



**T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MANAVGAT (ANTALYA) NEHRİ ACISU ZONUNDA
JUVENİL-ERGİN BALIK KOMÜNİTE YAPISININ
BELİRLENMESİ**

Mehmet AKSU

BURDUR, 2017

**T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MANAVGAT (ANTALYA) NEHRİ ACISU ZONUNDA
JUVENİL-ERGİN BALIK KOMÜNİTE YAPISININ
BELİRLENMESİ**

Mehmet AKSU

Danışman: Doç. Dr. Deniz İNNAL

BURDUR, 2017

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

Mehmet AKSU tarafından Doç. Dr. Deniz İNNAL yönetiminde hazırlanan “Manavgat (Antalya) Nehri Acısu Zonunda Juvenil-Ergin Balık Komünite Yapısının Belirlenmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/11/2016

Prof. Dr. Fahrettin KÜÇÜK (Başkan)

Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. İskender GÜLLE (Jüri Üyesi)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Doç. Dr. Deniz İNNAL (Danışman)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ONAY

Bu Tez, Enstitü Yönetim Kurulu'nun _____ Tarih ve _____ Sayılı Kararı ile Kabul Edilmiştir.

Prof. Dr. İskender GÜLLE

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Manavgat (Antalya) Nehri Acısu Zonunda Juvenil-Ergin Balık Komünite Yapısının Belirlenmesi**” başlıklı bu tezin;

- Kendi çalışmam olduğunu,
- Sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi,
- Bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi,
- Kullandığım verilerde değişiklik yapmadığımı,
- Tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı,
- Bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

... / ... / 20..

Mehmet AKSU

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve önerileri ile bana yol gösteren, yardım ve desteğini eksik etmeyen Danışmanım Sayın Doç. Dr. Deniz İNNAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yapılan bu tez çalışmasının mali finansmanını, KBAG 114Z259 numaralı proje ile destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarında yardımcı olan ve destek veren çalışma arkadaşlarım; Duygu AKDOĞANBULUT, Berat TOCAN, Buğrahan DOĞANGİL ve Mehmet Can ÜNAL'a teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini her an hissettiğim aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak, 2017

Mehmet AKSU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİL DİZİNİ.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyusal Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar	3
2.2. Manavgat Nehri'nde Yapılan Çalışmalar	6
2.3. Ekolojik Çeşitlilik ve Tür Çeşitliliği ile İlgili Çalışmalar.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Çalışma Alanının Tanıtımı.....	9
3.1.1. Çalışma Bölgelerinin (İstasyonların) Belirlenmesi	9
3.1.2. Çalışma Dönemi ve Balık Avcılığı	10
3.2. Tür Teşhislerinin Yapılması	10
3.3. Türlerin Ekolojik Kategorilere Göre Sınıflandırılması.....	11
3.3.1. Populasyon Kaynakları	12
3.3.2. Habitat Kategorileri.....	12
3.3.3. Yaşam Evreleri.....	12
3.4. Türlerin Bulunma Durumunun Tespiti	13
3.4.1. Çeşitlilik, Düzenlilik ve Baskınlık İndekslerinin Kullanılması	14
3.5. Çalışma Bölgelerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	16
4.1. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular.....	16
4.2. Balık Faunası	19
4.3. Populasyon Kaynaklarına Göre Sınıflandırma	21
4.4. Habitat Kategorilerine Göre Sınıflandırma.....	23
4.5. Hayat Evrelerine Göre Sınıflandırma	25
4.6. Alana ve Zamana Bağlı Populasyon Yoğunluğu	26
4.7. Alana ve Zamana Bağlı Tür Kompozisyonu	30
4.8. Sıklık Dereceleri	32
4.9. Alana ve Zamana Bağlı Çeşitlilik Bileşenleri.....	33
5. TARTIŞMA.....	37
6. SONUÇLAR.....	48
KAYNAKLAR.....	50
ÖZGEÇMİŞ.....	67

ŞEKİL DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Sistem üzerinde çalışılan bölgeler.....	10
Şekil 3.2. Actinopterygii sınıflarına ait üyelerde (Takım: Cypriniformes) genel vücut yapıları.....	11
Şekil 3.3. Türlerin sınıflandırılmasında kullanılan ekolojik kategoriler	11
Şekil 3.4. Kantitatif analiz yöntemleri	13
Şekil 4.1. Familyalara göre tür temsil durumları	20
Şekil 4.2. Populasyon kaynaklarının yüzde dağılımı	22
Şekil 4.3. Manavgat Nehri'nde yaşayan türlerin habitat kategorilerine göre yüzde dağılımı.....	24
Şekil 4.4. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin hayat evrelerine göre yüzde dağılımı.....	26
Şekil 4.5. Manavgat Nehri'nde balıkların familyalara göre populasyon yoğunluğunun (birey sayısı) yüzde dağılımı	29
Şekil 4.6. Manavgat Nehri farklı çalışma dönemlerinde tespit edilen takson sayısı.....	30
Şekil 4.7. Manavgat Nehri farklı çalışma dönemlerinde tespit edilen birey sayısı.....	30
Şekil 4.8. Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen tür sayıları.....	31
Şekil 4.9. Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen birey sayısı	31
Şekil 4.10. Sıklık derecelerine göre türlerin yüzde dağılımı.....	33
Şekil 4.11. Çalışma dönemlerine göre tür çeşitliliği indeks değerleri.....	33
Şekil 4.12. Çalışma dönemlerine göre düzenlilik indeks değerleri.....	34
Şekil 4.13. Çalışma dönemlerine göre baskınlık indeks değerleri	34
Şekil 4.14. Çalışma bölgelerine göre tür çeşitliliği indeks değerleri.....	35
Şekil 4.15. Çalışma bölgelerine göre düzenlilik indeks değerleri.....	35
Şekil 4.16. Çalışma bölgelerine göre baskınlık indeks değerleri	36

ÇİZELGE DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyısal Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar.....	3
Çizelge 2.1. (Devam) Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyısal Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar	4
Çizelge 2.1. (Devam) Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyısal Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar	5
Çizelge 4.1. Örnekleme yerlerinin sıcaklık °C değerleri	16
Çizelge 4.2. Örnekleme yerlerinin tuzluluk (g/L) değerleri.....	16
Çizelge 4.3. Örnekleme yerlerinin pH değerleri	17
Çizelge 4.4. Örnekleme yerlerinin ışık geçirgenliği (Secchi diski, m) değerleri	17
Çizelge 4.5. Örnekleme yerlerinin çözülmüş oksijen (mg/L) değerleri	18
Çizelge 4.6. Manavgat Nehri acısu bölgesinde tespit edilen balık türleri.....	19
Çizelge 4.7. Çalışma bölgesinde yaşayan balık türlerinin populasyon kaynakları	21
Çizelge 4.8. Manavgat Nehri'nde yaşayan türlerin habitat kategorileri.....	23
Çizelge 4.9. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin hayat evreleri.....	25
Çizelge 4.10. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin çalışma bölgelerine göre populasyon yoğunluğu (birey sayısı)	27
Çizelge 4.11. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin çalışma dönemlerine göre populasyon yoğunluğu (birey sayısı)	28
Çizelge 4.12. Manavgat Nehri'nde avlanan balık türlerinin sıklık dereceleri.....	32
Çizelge 5.1. Manavgat Nehri'nde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen türler	40

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

B.S.	: Birey Sayısı
D	: Baskınlık İndeks Değeri
g/L	: Gram/Litre
H'	: Çeşitlilik İndeks Değeri
J'	: Düzenlilik İndeks Değeri
Mak.	: Maksimum Değer
mg/L	: Miligram/Litre
Min.	: Minimum Değer
Ort.	: Ortalama Değer
Sd.	: Standart Sapma

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Manavgat (Antalya) Nehri Acısu Zonunda Juvenil-Ergin Balık Komünite Yapısının Belirlenmesi

Mehmet AKSU

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Deniz İNNAL

Ocak, 2017

Bu çalışma; Manavgat Nehri'nin acısu bölgesinde yaşayan juvenil-ergin balık komünite yapısının belirlenmesi amacıyla Kasım 2014 (Sonbahar)-Kasım 2015 (Sonbahar) dönemlerinde mevsimsel olarak farklı av araçları ile 3 farklı istasyonda gerçekleştirilmiştir.

Çalışma bölgesinin yüzey tuzluluğu; 2,2-11,0 g/L; dip tuzluluğu 2,3-29,6 g/L; yüzey suyu sıcaklığı 11,5-21,1 °C olarak tespit edilmiştir.

Çalışma süresince 15 farklı familyaya (Anguillidae, Salmonidae, Cyprinidae, Engraulidae, Poeciliidae, Mugilidae, Blenniidae, Gobiidae, Moronidae, Mullidae, Scaridae, Siganidae, Sillaginidae, Sparidae, Sphyraenidae) ait 30 tür tespit edilmiştir. Bunlar; (*Anguilla anguilla*, *Oncorhynchus mykiss*, *Alburnus baliki*, *Capoeta antalyensis*, *Pseudorasbora parva*, *Vimba vimba*, *Engraulis encrasicolus*, *Gambusia holbrooki*, *Chelon labrasus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Oedalacis labeo*, *Parablennius sanguinolentus*, *Salaria fluviatilis*, *Gobius niger*, *Pomatoschistus sp.*, *Dicentrarchus labrax*, *Dicentrarchus punctatus*, *Upeneus moluccensis*, *Upeneus pori*, *Spariosoma cretense*, *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*, *Boops boops*, *Diplodus annularis*, *Lithognathus mormyrus*, *Spicara smaris* ve *Sphyraena chrysotaenia*)'dir.

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan balık türlerinin populasyon yoğunluğu alana ve zamana bağlı olarak değişim göstermektedir. Uygulanan sabit avlama gücüyle Manavgat Nehri acısu bölgesinde en yüksek tür çeşitliliği 1. istasyonda (2,790); en düşük tür çeşitliliği 3. istasyonda (1,531) tespit edilmiştir. Dönemlere göre değerlendirildiğinde en yüksek tür çeşitliliği Mayıs 2015 döneminde (2,534); en düşük tür çeşitliliği Kasım 2014 döneminde (1,894) olarak değerlendirilmiştir.

Manavgat Nehri acısu bölgesinde çalışma süresince en sık rastlanan türler; *Anguilla anguilla*, *Alburnus baliki*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Oncorhynchus mykiss* ve *Pomatoschistus sp.*'dir. En fazla birey ile temsil edilen tür ise *Liza saliens*'tir. Manavgat nehir sisteminin acısu bölgesinde deniz türleri daha fazla sayıda tür ve birey sayısı ile temsil edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Manavgat Nehri, Acısu bölgesi, Balık tür çeşitliliği, Ekolojik kategoriler

SUMMARY

M. Sc. Thesis

Identification of Juvenile-Adult Fish Community Structure in Estuarine Zone of Manavgat River (Antalya)

Mehmet AKSU

Mehmet Akif Ersoy University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Deniz İNNAL

January, 2017

This study, has been carried out between November 2014 (Autumn)–November 2015 (Autumn) seasonally with different fishing gears, at 3 different stations to determine the community structure of juvenile–adult fishes living in the estuary area of Manavgat River.

Surface salinity, base salinity and surface water temperature of the study area has been determined as 2,2-11,0 g/L, 2,3-29,6 g/L, 11,5-21,1 °C respectively.

30 species belonging to 15 family (Anguillidae, Salmonidae, Cyprinidae, Engraulidae, Poeciliidae, Mugilidae, Blenniidae, Gobiidae, Moronidae, Mullidae, Scaridae, Siganidae, Sillaginidae, Sparidae, Sphyraenidae) has been identified throughout the study. Those are; *Anguilla anguilla*, *Oncorhynchus mykiss*, *Alburnus baliki*, *Capoeta antalyensis*, *Pseudorasbora parva*, *Vimba vimba*, *Engraulis encrasicolus*, *Gambusia holbrooki*, *Chelon labrasus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Oedalacis labeo*, *Parablennius sanguinolentus*, *Salaria fluviatilis*, *Gobius niger*, *Pomatoschistus sp.*, *Dicentrarchus labrax*, *Dicentrarchus punctatus*, *Upeneus moluccensis*, *Upeneus pori*, *Spariosoma cretense*, *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*, *Boops boops*, *Diplodus annularis*, *Lithognathus mormyrus*, *Spicara smaris* and *Sphyraena chrysotaenia*. Population density of the fish species caught in estuary area of Manavgat River shows variance depending on the area and time. With steady fishing power implemented, highest species diversity determined in Manavgat River estuary area was at 1. station (2,790); and lowest diversity was at 3. station (1,531). When evaluated according to periods highest species diversity determined was in May 2015 period (2,534); and lowest diversity was in November 2014 period (1,894).

The most frequent species in Manavgat River estuary area throughout the study are; *Anguilla anguilla*, *Alburnus baliki*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus* *Oncorhynchus mykiss* and *Pomatoschistus sp.*. Species represented with highest individuals is *Liza saliens*. Marine species are being represented with more species and individuals at the estuary area of Manavgat river system.

Key Words: Manavgat River, Estuary area, Fish species diversity, Ecological categories

1. GİRİŞ

Nehir ağızlarını nehirlerin denizlere açıldığı gel-git etkisindeki bölgeler oluşturur. Haliç olarak da tanımlanan bu bölgeler genel olarak kıyısız bölgenin dar olduğu alanlarda tatlısu ve deniz suyunun karışımından oluşan acısu (miksohalin) ortamlarını içerirler. Nehir ağızları ekolojik koşulları çok değişken olan bölgeleri oluşturur. Zira bu bölgeler deniz suyunun ve nehir suyunun karışım bölgeleridir. Bu nedenle, başta sıcaklık ve tuzluluk olmak üzere pek çok ekolojik faktör gün içinde bile değişim gösterebilir. Örneğin denizlerin gel zamanında deniz suları nehrin iç bölümlerine ilerlerken, git zamanında çok geriler veya sağanak yağışlardan sonra kabaran nehir suları denizde çok geniş bir bölgeyi etkileyerek tuzluluğun düşmesine neden olur (Kocataş, 1994).

Hem deniz hem de karasal çevreden etkilenen östarinler; balıkçılık, akuakültür, turizm, vs. desteklediğinden dolayı büyük ekonomik öneme sahiptir (Gning vd., 2008). Östarin sistemler, çevresel faktörlerin kısa ve uzun dönemli olarak değişimlerinin gözlemlendiği dinamik sistemlerdir. Bu sistemlerde balık türlerinin dağılım ve yapısal durumuna; evrimsel süreçler, atasal yaşam döngüleri, biyotik faktörler ve abiyotik faktörler etki yapar (İnnal, 2015).

Östarinler kompleks morfolojik yapıları ve biyo-ekolojik fonksiyonlarıyla bilimsel açıdan da yoğun ilgi görmektedir (Gning vd., 2008). Coğrafik ve yapısal konumları gereği son yıllarda farklı amaçlarla yoğun insan kullanımına maruz kalan östarin sistemler; deniz ve tatlı sularda yaşayan bazı canlılar için hayati önem taşımaktadır (İnnal, 2015). Östarin sistemler ve kıyısız lagünler çok sayıda balık türü için predasyonun önlenmesini ve yüksek bulunurluğunun sağlanması açısından önemli olduğundan çok sayıda balık türü bu alanları beslenme ve büyüme alanı olarak tercih eder (Pombo vd., 2005). Ayrıca östarinler kıyı deniz balık türleri ve juveniller için korunma ve barınma alanları oluşturur (Allen, 1982; Bennett, 1989).

Östarinlerde balık yapısı; abiyotik yapı, biyotik yapı ve morfolojik yapının durumuna göre şekil alır. Biyotik yapıda biyotanın durumu, kompleks durumu, larval kaynakların yapısı ve bolluğu predasyon ve besin bulunurluğu, abiyotik yapıda çözünmüş oksijen, tuzluluk, sıcaklık gibi fizikokimyasal parametreler, su derinliği, karışım ve dalga rejimi etkilidir. Morfolojik yapıda; sistemin büyüklüğü ve şekli, farklılaşma ve birleşme durumu, diğer larval habitatlara juvenil ve yetişkin habitatlarla olan ilişki önemlidir (Pombo vd., 2005).

Değişim gösteren sistemlerin doğal yapısının sürekli göstergesi olan tuzluluk, bu sularda deniz suyuyla tatlı suyun hangi oranda birleştiğinin saptanmasında kullanılan bir parametredir. Çok sayıda organizmanın fonksiyonu dar tuzluluk rejimine uygundur. Tuzluluk bu rejimin dışına çıktığında, organizmaların regülasyon yeteneği düşebilir. Bu durumda predasyon ve rekabet baskısı artar (Whitfield vd., 2006).

Tuzluluktaki düşme ya da yükselme türün yumurta ve larval devrelerinin ölümüne neden olmaktadır. Tuzluluk değişimleri, balıklara yalnızca fizyolojik olarak etki yapmakla kalmayıp aynı zamanda tüm sucul biyotanın besin kaynaklarını da etkilemektedir (Whitfield vd., 2006).

Östarinler ve ilgili kıyı suları tüm dünyada balıkçılığı destekler, fakat östarinler en çok değiştirilmiş ve tehdit altındaki bölgelerdir. Östarinlerde balıkçılık dışında diğer sektörler ve çevresel değişimin balıklar üzerinde çeşitli etkileri vardır. Östarinler sanayi ve zirai etkilerinden zarar görmektedir (Blaber vd., 2000).

Östarin habitatlarda insan etkileri balık toplulukları üzerine potansiyel bir risk oluşturur. Bu risk yerli ve göçmen türlerin besin kaynağı, dağılımı, çeşitlilik, üreme, bolluk ve büyümeleri üzerine etki yapmaktadır (Whitfield ve Elliott, 2002).

Manavgat nehir sistemi, enerji eldesi, sulama ve kullanım suyu olarak kullanılmaktadır. Bu sistemin acısu bölgesi tarım ve turizm faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği bölgeler olup, bu sektörlerin farklı amaçlı kullanım faaliyetlerinden etkilenmektedir. Bu çalışmada Antalya Körfezi'ne dökülen Manavgat nehir sisteminin acısu bölgesinin balık faunasının saptanması ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, balık türlerinin populasyon kaynakları saptanmış, sonradan bırakılan/giren balık türlerinin sistemlere giriş nedenleri ve populasyon durumları belirlenmiştir. Elde edilen balık türleri habitat kategorilerine göre sınıflandırılarak, bu sistemleri kullanım durumları ve dönemleri belirlenmiştir. Bu sistemlerde faunayı oluşturan türlerin çeşitliliği ve yoğunluğu tespit edilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyusal Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar

Akarsuların acısu bölgesi ve kıyusal lagün sistemlerinde yapılan çalışmalar Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyusal Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar

Çalışma alanı	Çalışma Konusu	Referans
Köyceğiz Gölü (Muğla)	Balıkçılık durumunun tespiti	Numann (1953)
Akyatan Gölü ve Dalyanı (Adana)	Balıkçılık durumunun tespiti	Özoran ve Hasekioğlu (1968)
Enez Dalyanı (Edirne)	Balık geçitleri	Altındağ (1981)
Ege Bölgesi Dalyanları	Balıkçılık faaliyetleri ve verime tesir eden faktörler	Balık ve Ustaoglu (1984)
Çamlık ve Akyatan Dalyanları (Adana)	Üretilen balıkların yaş ve boy kompozisyonları	Kulan (1984)
Küçükçekmece Gölü (İstanbul)	Balık türlerinin tespiti	Meriç (1986a)
Büyükçekmece Gölü (İstanbul)	Balık türlerinin tespiti	Meriç (1986b)
Güneydoğu Akdeniz	Dalyanlarının sorunları ve çözüm yolları	Tekelioğlu (1986)
Karacabey Lagünü (Bursa)	Üretimi arttırıcı faaliyetlerin belirlenmesi	Tatar (1987)
Gala Gölü (Edirne)	Balıkçılık sorunlarının tespiti	Baran ve Ongan (1988)
Süyo (Homa) Dalyanı (İzmir)	Bazı ekonomik balık türlerinin gelişimleri	Kınacıgil (1988)
Bafa Gölü (Aydın-Muğla)	Liza ramada populasyonunun biyolojik özellikleri	Sarı (1988)
Türkiye Lagünleri	Balıkçılık durumunun tespiti	Berg ve Vetillart (1989)
Homa Dalyanı (İzmir)	<i>Sparus aurata</i> 'nın gelişimi ve üretimi	Korkut (1989)
Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	Ekonomik balık populasyonlarının yapısı	Yerli (1989)
Akgöl ve Gebekirse Gölü (İzmir)	Balıkların ve balıkçılık durumunun incelenmesi	Balık ve Ustaoglu (1990)
Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	<i>Mugil cephalus</i> stokları	Yerli ve Erk'akan (1990)
Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	<i>Liza ramada</i> stokları	Yerli (1991)
Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	<i>Cyprinus carpio</i> stokları	Yerli (1992)
Bafra Balık Gölleri (Samsun)	<i>Mugil cephalus</i> 'un büyüme özellikleri ve büyüme oranları	Demirkalp (Aksun) (1992a)
Bafra Balık Gölleri (Samsun)	<i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın büyüme özellikleri ve büyüme oranları	Demirkalp (Aksun) (1992b)
Bafra Balık Gölleri (Samsun)	<i>Cyprinus carpio</i> , <i>Mugil cephalus</i> ve <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın üreme biyolojisi	Demirkalp (Aksun) (1992c)
Homa Dalyanı (İzmir)	<i>Sparus aurata</i> yavrularının yetiştirme koşullarına adaptasyonu	Özden (1993)
Silifke-Paradeniz ve Akgöl Dalyanları (Mersin)	Bazı ekonomik balık türlerinin büyüme oranları, üreme ve beslenme özellikleri	Kuru ve Ergene (1994)

Çizelge 2.1. (Devam) Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyısız Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar

Çalışma Alanı	Çalışma Konusu	Referans
Türkiye Kıyıları	Lagünlerin yönetim, geliştirme stratejileri ve ıslah durumları	Anonim (1997)
Türkiye Kıyı Dalyanları	Balık popülasyonlarına su seviyesi ve meteorolojik koşulların etkileri	Özden vd. (1997)
Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	Köyceğiz Lagün Sistemi işletmeciliği ve balıkçılığı	Buhan vd. (1998)
Güllük Lagünü (Muğla)	Güllük Lagünü ekosisteminin yapısı	Egemen vd. (1999)
Çernek Lagün Gölü (Samsun)	Ekonomik öneme sahip balık popülasyonları ve ekosistem yapısı	Demirkalp vd. (2001)
Ege ve Akdeniz Bölgesi	Kıyısız dalyanların sosyo-ekonomik açılarından incelenmesi	Emiroğlu vd. (2001)
Güllük Lagünü (Muğla)	Kefal türlerinin üreme zamanlarının tespiti	Hoşsucu (2001)
Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	Balık türlerinin zamana ve alana bağlı değişimi	Akın vd. (2005)
Homa Lagünü (İzmir)	<i>Liza ramada</i> türünde eşey belirlenmesi	Bayhan ve Acarlı (2006)
Liman Gölü (Samsun)	Limnolojisinin incelenmesi ve ekonomik öneme sahip balık popülasyonları	Demirkalp vd. (2006)
Çamlık Lagünü (Adana)	<i>D. labrax</i> , <i>S. avarata</i> ve <i>M. cephalus</i> türlerinde ağır metal incelenmesi	Dural vd. (2006)
Güney Ege Bölgesi Dalyanları (Muğla)	Balıkçılık yönetimi	Erdem ve Gülşahin (2006)
Homa Dalyanı (İzmir)	<i>Liza aurata</i> 'nın yaş, büyüme ve eşey oranları	İlkyaz vd. (2006)
Haliç Östarini (İstanbul)	Su kalitesi parametrelerine bağlı olarak uzun dönemli ihtiyoplankton değişimleri	Yüksek vd. (2006)
Çernek Gölü (Samsun)	<i>Cyprinus carpio</i> 'nun büyüme özelliklerini incelenmesi	Demirkalp (2007a)
Liman Gölü (Samsun)	<i>Cyprinus carpio</i> 'nun büyüme özelliklerini incelenmesi	Demirkalp (2007b)
Tuzla Lagünü (Adana)	<i>D. labrax</i> , <i>S. avarata</i> ve <i>M. cephalus</i> türlerinde ağır metal değerlerinin tayini	Dural vd. (2007)
Hurmaboğazı Lagünü-Beymelek Lagünü (Adana-Antalya)	Av veriminin tespiti ve tür kompozisyonlarını karşılaştırılması	Sümer ve Balık (2007)
Gediz Lagün Östarini (İzmir)	Balık faunasının tespiti	Bayhan vd. (2008)
Çamaltı Lagünü (İzmir)	<i>S. acus</i> , <i>S. typhle</i> ve <i>N. ophidion</i> 'un biyometrik analizleri	Gürkan (2008)
Aksu Nehri-Köprüçay Nehri (Antalya)	Acısu bölgesinde yaşayan balık tür çeşitliliğinin karşılaştırılması	İnnal (2008)
Sarıkum Lagünü (Sinop)	<i>Aphanius danfordii</i> türünün parazit faunasının tespiti	Öztürk ve Özer (2008a)
Lagün Gölleri (Samsun)	Balık faunasının belirlenmesi	Uğurlu vd. (2008)
Beymelek Lagünü (Antalya)	<i>L. mormyrus</i> , <i>L. aurata</i> , <i>C. labrasus</i> , <i>M. cephalus</i> , <i>S. aurata</i> ve <i>L. ramada</i> türlerinde ağır metal incelenmesi	Uysal vd. (2008)

Çizelge 2.1. (Devam) Akarsuların Acısu Bölgesi ve Kıyusal Lagün Sistemlerinde Yapılan Çalışmalar

Çalışma Alanı	Çalışma Konusu	Referans
Sarıkum Lagünü (Sinop)	<i>Platichthys flesus</i> 'un parazit faunasını ve konak faktörlere göre bulunuşunun tespiti	Öztürk ve Özer (2008b)
Enez Dalyanı (Edirne-Kuzey Ege)	1997-2007 yılları arasında yıllık avlanan balık miktarlarındaki değişim ve hektar başına düşen balık üretimi	Akyol ve Ceyhan (2010)
Akyatan Lagünü (Adana)	Ağır metallerin balıklara etkisi	Davutoğlu vd. (2010)
Beymelek Lagünü (Antalya)	<i>Lithognathus mormyrus</i> 'un yaş, büyüme, boy-ağırlık ilişkisi ve üreme özellikleri	Emre vd. (2010)
Yelkoma Lagünü (Adana)	<i>S. aurata</i> , <i>D. labrax</i> ve <i>L. carinata</i> 'da metal konsantrasyonlarının incelenmesi	Türkmen vd. (2010)
Beymelek Lagünü (Antalya)	Balık türlerinin mekansal ve zamansal değişiminin incelenmesi	Balık vd. (2011a)
Beymelek Lagünü (Antalya)	<i>Liza saliens</i> türünün populasyon yapısı, büyüme, boy-ağırlık ve üreme özelliklerinin tespiti	Balık vd. (2011b)
Beymelek Lagünü (Antalya)	<i>L. saliens</i> , <i>D. labrax</i> , <i>M. cephalus</i> ve <i>S. aurata</i> 'da metal konsantrasyonunun tespiti	Türkmen vd. (2011)
Beymelek Lagünü (Antalya)	<i>L. mormyrus</i> , <i>M. cephalus</i> , <i>L. aurata</i> , <i>L. ramada</i> ve <i>C. labrasus</i> 'un beslenme dönemi ve yağ asidi kompozisyonu	Uysal vd. (2011)
Köyceğiz Dalyan Sistemi (Muğla)	<i>Anguilla anguilla</i> 'nın metazoan parazitlerinin incelenmesi	Çolak vd. (2012)
Köyceğiz Lagünü (Muğla)	<i>Mugil cephalus</i> 'un ağır metal konsantrasyonlarının incelenmesi	Genç vd. (2012)
Köprüçay Nehri (Antalya)	Acısu bölgesindeki balık türlerinde alansal ve zamansal değişiminin incelenmesi	İnnal (2012a)
Aksu Nehri (Antalya)	Acısu bölgesindeki <i>Carassius gibelio</i> 'nun yaş ve bazı büyüme özelliklerinin saptanması	İnnal (2012b)
Kundu Östarini (Antalya)	<i>Gambusia affinis</i> 'de <i>Lernaea cyprinacea</i> parazitini tespiti	İnnal ve Avenant-Oldewage (2012)
Akyatan Lagünü (Adana)	Balıklarda ağır metal konsantrasyonlarının incelenmesi	Türkmen vd. (2012)
Beymelek Lagünü (Antalya)	Juvenil çipuraların büyüme performansının aylık değişimlerini ve stok yoğunluğunun incelenmesi	Balık ve Emre (2013)
Asi Nehri (Hatay)	Balık faunasının tespiti	Özcan (2013)
Sarıkum Lagünü (Sinop)	<i>Liza aurata</i> 'nın juvenil bireylerindeki parazitlerin tespiti	Öztürk (2013)
Beymelek Lagünü (Antalya)	<i>Dicentrarchus labrax</i> bireylerinin helmint parazitleri	Emre vd. (2014)
Beymelek Lagünü (Antalya)	<i>Dicentrarchus labrax</i> 'da <i>Caligus minimus</i> enfestasyonunun incelenmesi	Yalım vd. (2014)
Köyceğiz Dalyan Lagün Sistemi (Muğla)	Yılan balığında ağır metal konsantrasyonlarının incelenmesi	Yorulmaz vd. (2015)
Aksu Nehir Östarini (Antalya)	Balık tür çeşitliliğinin ve dağılımının tespiti	İnnal (2016)

2.2. Manavgat Nehri'nde Yapılan Çalışmalar

Emre (1998), Batı Akdeniz Bölgesi'ndeki üç ayrı su sisteminde (Beymelek Dalyanı, Manavgat Nehri, Karacaören Barajı) ağ kafeslerde yapılan Gökkuşluğu alabalık yetiştiriciliğini incelemiştir. Bogutskaya vd. (2000), Manavgat nehir sisteminden *Alburnus baliki*'nin yeni tür kaydını vermişlerdir. Bozkurt (2004), Akdeniz Bölgesi'ndeki bazı akarsuların zooplankton (rotifer, cladocer ve copepod) faunası tespiti üzerine yaptığı çalışmalarda Manavgat Nehri'nde 21 Rotifer, 1 Cladocer ve 1 Copepod türü tespit etmiştir. Küçük ve İkiz (2004), Antalya Körfezi'ne dökülen akarsularda yayılış gösteren balık türleri ve bazı ekolojik parametreleri araştırdığı çalışmasında, Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türleri hakkında da bilgiler vermiştir. Fricke vd. (2007), Manavgat Nehri'ndeki *A. baliki*'nin tehlikede (EN) olduğunu tespit etmişlerdir. Öztürk vd. (2009), *Anguilla anguilla* türünün Türkiye'nin Akdeniz kıyısı boyunca (Eşen çayından Suriye'ye kadar) giriş yaptığı iç sular ile yılan balığı yetiştiriciliğinde farklı büyüklüklerin büyüme ve yemden yararlanma performansları saptamayı amaçladığı çalışmayı yürütmüşlerdir. Aydoğdu vd. (2011a), Manavgat Nehri'nden örneklenen *P. battalgielae*'de *Contraecaecum* sp. nematod larvaları için yeni konak kaydı olarak ilk kez bildirilmiştir. Erdoğan (2011), iki nehirağzı bölgesinde (Köprüçay ve Manavgat nehirleri) zooplanktonu taksonomik ve ekolojik yönden araştırmıştır. Erdoğan vd. (2012), Manavgat Nehri nehir ağzı bölgesinde fitoplankton türlerinin mevsimsel dağılımını tespit etmişlerdir.

2.3. Ekolojik Çeşitlilik ve Tür Çeşitliliği ile İlgili Çalışmalar

Harrel vd. (1967), Otter Deresi (Amerika) drenajında balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Sheldon (1968), Owego Deresi (Amerika)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmıştır.

Foltz (1982), Savannah Nehri (Amerika)'nde balık tür çeşitliliğini incelemiştir. Campos vd. (1997), Urederra Nehri (İspanya)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Gehrke (1997), New South Wales (Avustralya) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini saptamıştır. Hui (1998), Segama ve Kuamut (Malezya) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini karşılaştırmıştır. Chang vd. (1999), Tachia Nehri (Tayvan)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Pires vd. (1999), Guadina Nehri (Portekiz)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Russell vd. (2003), Barron ve Mitchell (Avustralya) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini tespit etmişlerdir. İnnal (2008), Aksu ve Köprüçay (Türkiye) nehirlerinde yaşayan balıkların tür çeşitliliğini

karşılaştırmıştır. Yang vd. (2008), Illinois Nehri (Amerika)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Heda (2009), Adan ve Kathani (Hindistan) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini araştırmıştır. Cianfrani vd. (2009), Fairfield, Browns, Lee, Huntington, LaPlatte, New Haven, Missisquoi, Lamoille, North Branch Lamoille, Gihon, West Branch Waterbury, Mad, Middlebury (Amerika) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Flores vd. (2009), Parana Nehri (Arjantin)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Vijaylaxmi vd. (2010), Mullameri ve Bheema (Hindistan) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini karşılaştırmışlardır. Emmanuel ve Modupe (2010), Ore Nehri (Nijerya)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Vijaylaxmi ve Vijaykumar (2011), Bheema Nehri (Hindistan)'nde balık tür çeşitliliğini tespit etmişlerdir. Mirza vd. (2011), Jhelum Nehri (Pakistan)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Patra vd. (2011), Karala ve Teesta (Hindistan) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini karşılaştırmışlardır. Mishra vd. (2011), Ghaghara Nehri (Hindistan)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Thirumala vd. (2011), Bhadra Nehri (Hindistan)'de balık tür çeşitliliğini tespit etmişlerdir. Sumith vd. (2011), Mahaweli Nehri (Sri Lanka)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Schloesser vd. (2012), Missouri Nehri (Amerika)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Aboua vd. (2012), Bandama Nehri (Fildişi Sahili)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Amaeze vd. (2012), Ogun Nehri (Nijerya)'nde balık tür çeşitliliğini saptamışlardır. Konan vd. (2013), Ehania Nehri (Fildişi Sahili)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Dan kishia vd. (2013), Usuma Nehri (Nijerya)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Kumar Sarkar vd. (2013), Gerua Nehri (Hindistan)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Galib vd. (2013), Choto Jamuna Nehri (Bangladeş)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Birzaks ve Bajinskis (2013), Salaca havzası (Letonya)'ndaki 26 nehirde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Naik vd. (2013), Tunga Nehri (Hindistan)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Carvalho ve Santos (2013), Cavado Nehri (Portekiz)'nde balık tür çeşitliliğini tespit etmişlerdir. Imanpour Namin vd. (2013), Tajan Nehri (İran)'nde balık tür çeşitliliğini saptamışlardır. Paller vd. (2013), Tayabas Nehri (Filipinler)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Iglesias-rios ve Mazzoni (2014), Tocantins Nehri (Brezilya)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Hitt ve Chambers (2014), Mud ve Guyandotte (Amerika) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini karşılaştırmışlardır. Ataguba vd. (2014), Gubi, Makaranta, Ran ve Tagwaye (Nijerya)

nehirlerinde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Valova vd. (2014), Elbe Nehri (Çek Cumhuriyeti)'nde juvenil balıklarda tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Valentina vd. (2015), Longnit, Jamuna ve Amreng (Hindistan) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini saptamışlardır. Bolarinwa vd. (2015), Benin Nehri (Nijerya)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır. Rashid vd. (2015), Tembeling ve Pahang (Malezya) nehirlerinde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Hanif vd. (2015), Andarmanik ve Swarupkati (Bangladeş) nehirlerinde balık tür çeşitliliğini karşılaştırmışlardır. Rahman vd. (2016), Bishkhali Nehri (Bangladeş)'nde balık tür çeşitliliğini tespit etmişlerdir. David vd. (2016), Mayo Ranewo Nehri (Nijerya)'nde balık tür çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Filgueira vd. (2016), St. Lawrence Nehri (Kanada-Amerika)'nde balık tür çeşitliliğini araştırmışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanının Tanıtımı

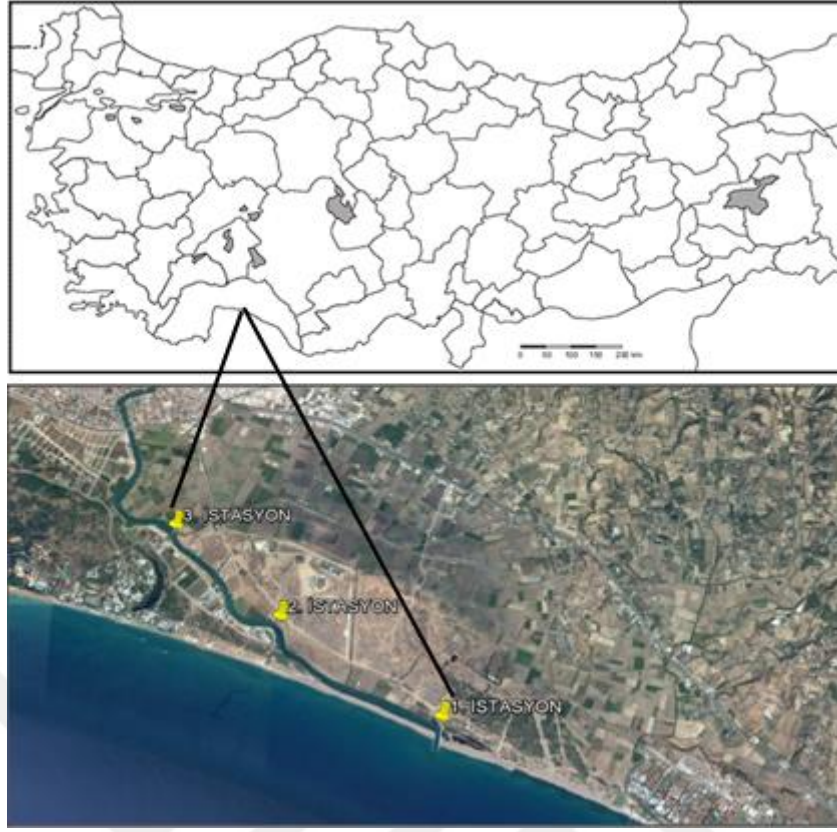
Manavgat Nehri; Batı Toroslarda, doruğu 2.120 m yükseklik gösteren Şeytan Dağı'nın yamaçlarından doğan kaynakların birleşmesiyle ortaya çıkan yaklaşık 93 km aktıktan sonra Akdeniz'e ulaşan bir akarsudur (Güney, 2004). Dereler şeklindeki kaynak bölgesi, kalın kalker tabakalarından bir yapı gösteren yatağında tabana inen suların gür kaynaklar halinde yer yer yüzeye çıkarak akım durumu ve seviye değişimi bakımından düzenli büyük bir akarsudur (İzbırak, 1996).

Önceleri adı Şahap Deresi olan Manavgat Nehri yukarı kesimde KB-GD yönlüdür, sonra bir dirsekle GB'ya döner. Torosları dar ve derin boğazlardan akarak geçer. Oymapınar yerleşkesi yakınlarında engebe azalır, buradaki vadiyi Oymapınar Baraj Gölü kaplamıştır. Bu baraj 1984 yılında hizmete girmiştir. Oymapınar Baraj Gölü 5 km² yüzey alanına sahiptir (Güney, 2004). Manavgat Nehri üzerinde daha aşağıda da Manavgat Barajı ve hidroelektrik santrali yapılmıştır. 1987'de hizmete giren bu barajın ardında 8.60 km² genişliğinde yapay bir göl oluşmuştur. Barajın su toplama hacmi ise 89 milyon m³'tür (Güney, 2004).

Manavgat Nehri, aynı adlı ilçeye 6 km uzaktayken, sert konglomera basamağını aşarken ünlü çağlayanını oluşturur. Manavgat ilçesinden geçen nehir, antik Side kentinin kalıntılarının yakınından alüvyal bir kıyı ovasında denize dökülür. Manavgat Nehri'ni karstik kaynaklar besler. Plüvio Nival karakterli bir nehir olduğundan eriyen kar ve yağmurlarla da desteklenir. Suları boldur. Nehrin aşağı kesiminde ortalama akımı 149 m³/s'dir. Suların en fazla olduğu zaman 229 m³/s ölçülmüştür. Batı Torosların en önemli speleolojik zenginliklerinden olan Altınbeşik Mağarası'nın ve Düdensuyu Mağarası'nın suları da Manavgat Nehri'ne katılır (Güney, 2004).

3.1.1. Çalışma Bölgelerinin (İstasyonların) Belirlenmesi

Çalışmada Manavgat nehir sisteminin denize ulaştığı kıyısız bölgesini temsil edecek 3 çalışma bölgesi seçilmiştir. Bu çalışma bölgeleri M1, M2, M3 olarak kodlanmıştır. M1 istasyonu; 31°29'38.93"D ve 36°44'17.50"K, M2 istasyonu; 31°28'17.00"D ve 36°45'1.07"K, M3 istasyonu; 31°27'21.12"D ve 36°45'42.28"K koordinatlarındadır. M1 istasyonu nehir ağzı bölgesine en yakın olan istasyondur. M2, M3 istasyonlarının aralarında ise yaklaşık 1'er km mesafe bulunmaktadır. Sistem üzerinde çalışılan bölgelerin haritası Şekil 3.1'de verilmiştir.



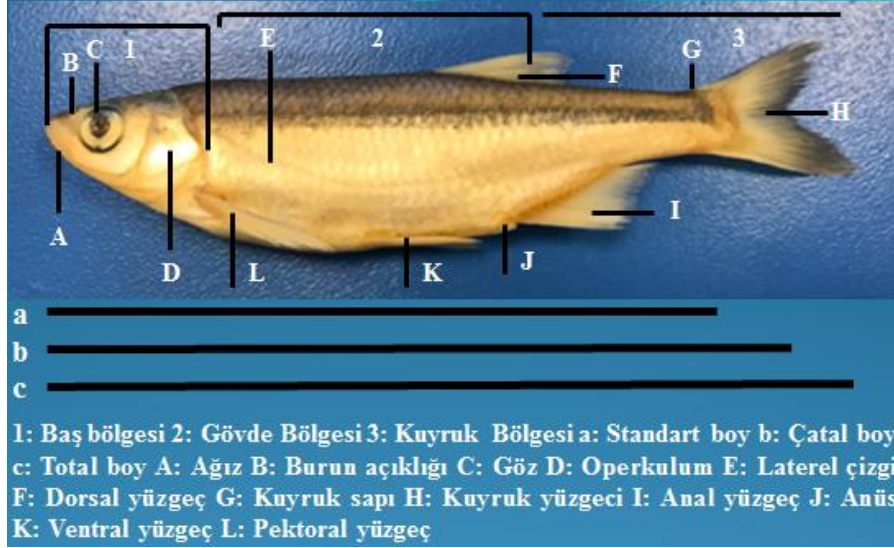
Şekil 3.1. Sistem üzerinde çalışılan bölgeler

3.1.2. Çalışma Dönemi ve Balık Avcılığı

Balık örnekleme; Kasım 2014-Kasım 2015 dönemleri arasında Manavgat Nehri'nde 3 farklı çalışma bölgesinde 5 farklı avlanma döneminde (Kasım 2014, Şubat 2015, Mayıs 2015, Ağustos 2015, Kasım 2015) standart avcılık gücüyle elde edilmiştir. M1 istasyonunda sade (10 mm x 10 m) ve fanyalı uzatma ağları (17 mm x 50 m; 22 mm x 50 m; 30 mm x 50 m) ile birlikte ıgrıp ağı kullanılmıştır. M2 ve M3 istasyonlarında ise sade (10 mm x 10 m) ve fanyalı uzatma ağları (17 mm x 50 m; 22 mm x 50 m; 30 mm x 50 m) kullanılmıştır. Tür çeşitliliği ile ilgili analizlerde 3 istasyonda ortak olarak kullanılan sade ve fanyalı uzatma ağları verileri değerlendirilmiştir.

3.2. Tür Teşhislerinin Yapılması

Araştırma alanından yakalanan balıkların sistematikteki yerlerini belirlemek amacıyla, metrik ve meristik karakterlerin ölçümü gerçekleştirilmiştir. Actinopterygii sınıflarına ait üyelerde (Takım: Cypriniformes) genel vücut yapıları Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Actinopterygii sınıflarına ait üyelerde (Takım: Cypriniformes) genel vücut yapıları

Ayrıcı karakterler ışığında Akşiray (1954;1987), Geldiay ve Balık (1999), Minos vd. (2002), Ekingen (2004), Can ve Bilecenoğlu (2005), Golani vd. (2006), Turan (2007) ve Evingen (2007)'den yararlanılarak familya, cins ve tür düzeyindeki teşhisleri yapılmıştır.

Türlerin teşhisinin yapılmasının ardından % 10-12'lik formalinde tespit edilerek, balık örneklerinin sertleşmesi için 1-2 gün kadar beklenmiş, devamlı akan su içerisinde yıkanan örneklerin, % 70'lik alkole alınarak etiketleme işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.3. Türlerin Ekolojik Kategorilere Göre Sınıflandırılması

Türlerin sınıflandırılmasında kullanılan ekolojik kategoriler Şekil 3.3'de verilmiştir İnnal (2008).



Şekil 3.3. Türlerin sınıflandırılmasında kullanılan ekolojik kategoriler

3.3.1. Populasyon Kaynakları

Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türleri populasyon kaynaklarına göre yerli ve sonradan giren-bırakılan olmak üzere iki temel gruba ayrılarak incelenmiştir. Türlerin populasyon kaynaklarına göre sınıflandırılmasında, İnnal ve Erk'akan (2006), Çetinkaya (2006a), Balık ve Ustaoglu (2006) ve İnnal (2008)'den yararlanılmıştır.

3.3.2. Habitat Kategorileri

Balık türlerinin, akarsu sistemlerinin acısu bölgesini ve lagün göllerini kullanmalarına göre farklı kategoriler yapılmıştır.

Day vd. (1989), Elliott ve Dewailly, (1995) ve İnnal (2008)'in yapmış olduğu sınıflandırma temel alınarak, Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türleri, habitat kullanımına göre 4 farklı kategoride incelenmiştir. Buna göre çalışma bölgelerinde elde edilen balık türleri;

(I). KATEGORİ: Akarsuların acısu bölgesi ve lagün göllerine giren tatlısu türleri;

(II). KATEGORİ: Akarsuların acısu bölgesi ve lagün göllerini hayat evrelerinin belirli bir döneminde (juvenil-ergin; üreme, beslenme, barınma vb.) kullanan deniz türleri;

(III). KATEGORİ: Akarsuların acısu bölgesi ve lagün göllerini göç amacıyla kullanan katadrom ve anadrom türler;

(IV). KATEGORİ: Akarsuların acısu bölgesi ve lagün göllerinde devamlı olarak yaşayan acısu türleri olarak sınıflandırılmıştır.

3.3.3. Yaşam Evreleri

Manavgat nehir sisteminde yapılan avcılık yöntemleri ile elde edilen türlerin minimum-maksimum vücut ağırlığı, ağırlık-boy ilişkisi, (eşeyssel olgunluk ve ikincil karakterler) incelenmesi sonucu elde edilen türler birincil (gonadları) ve ikincil eşey karakterlerine göre (I) juvenil (erginliğe erişilmemiş dönem) ve (II) ergin olmak üzere iki kategoride incelenmiştir. Çalışmada uygulanan kantitatif analiz yöntemleri Şekil 3.3'de verilmiştir (İnnal, 2008).



Şekil 3.4. Kantitatif analiz yöntemleri

3.4. Türlerin Bulunma Durumunun Tespiti

Elde edilen türlerin sayısal ifadeleri; Birey sayısı, ortalama bolluk (yoğunluk) ve sıklık derecesi şeklinde ifade edilmiştir. İlgili hesaplamalar için aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Keskin, 1996; 2002; Şişli, 1999; Dügel, 2001; İnnal 2008).

Ortalama Bolluk: Bir bölgede yapılan örneklemelelerde bir türe ait birey sayısının, örnekleme sayısına bölümüdür.

$$\text{Ortalama Bolluk} = (A1 + A2 + A3 + \dots + An) / N \quad (1.1)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

$A1 + A2 + A3 + \dots + An$: 1, 2, 3, ..., N nolu örneklemedeki A türüne ait birey sayısı

N: sayılan toplam örnek sayısıdır.

Sıklık Derecesi: Bir türe ait bireylerin rastlandığı örnekleme sayısının tüm örnekleme sayısına oranının yüzdesi olarak alınmıştır.

$$\text{Sıklık Derecesi} = [Na / Nn] \times 100 \quad (1.2)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

Na: A türüne ait bireylerin rastlandığı örnekleme sayısı

Nn: Toplam örnekleme sayısıdır.

Sıklık derecelerine göre türler; % 1-20 Nadir bulunan türler; % 21-40 Seyrek bulunan türler; % 41-60 Genellikle bulunan türler; % 61-80 Yoğunlukla bulunan türler; % 81-100 Devamlı bulunan türler olarak 5 grupta incelenmiştir.

3.4.1. Çeşitlilik, Düzenlilik ve Baskınlık İndekslerinin Kullanılması

Manavgat nehir sisteminin çeşitlilik ve dağılım durumunun belirlenmesinde; Çeşitlilik, düzenlilik ve baskınlık indekslerinden yararlanılmıştır. (Keskin, 1996; 2002; Şişli, 1999; Dögel, 2001; Demirkalp vd., 2006; Işık, 2008; İnnal, 2008).

Shannon Çeşitlilik İndeksi: 1948 yılında iletişim alanında kullanılan bir matematik formülden (Shannon, 1948) türetilmiştir. Shannon indeksi bilgi teorisine dayanarak geliştirilmiştir. Değişik sistemlerde, sistemin karmaşıklık derecesini ve bilgi içeriğini değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad (1.3)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

P_i : “ i ” nci türe ait olan bireylerin sayısının toplam birey sayısına oranıdır.

“s” : toplam tür sayısını ifade etmektedir.

Hesaplanan Shannon indeks değeri ne kadar büyük olursa, o ekosistemdeki tür çeşitliliği o derece fazla demektir.

Pielou Düzenlilik İndeksi: Türlerin bolluk oranlarının birbirlerine göre nasıl bir dengede olduğunu belirlemek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

$$J' = \frac{H(s)}{H(s)_{\max}} \quad (1.4)$$

şeklinde ifade edilmektedir (Pielou, 1966).

“H” : familya - tür çeşitliliğini

“H max” : maksimum familya- tür zenginliğini ($H_{\max} = \ln S$ eşitliği kullanılarak hesaplanabilmektedir).

s: toplam familya-tür sayısını göstermektedir. Komünitede türler eşit sayıda bireyle temsil ediliyorsa düzenli çeşitlilik (yüksek düzenlilik), komünitede bir ya da birkaç tür yaygın, dominant dağılım gösteriyorsa düzensiz çeşitlilik (düşük düzenlilik) söz konusudur.

Baskınlık indeksi: Bir bölgedeki örneklemelerde sayılabilen türlerin dominansı anlamında olan baskınlık (yaygınlık) ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır.

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{n} \right)^2 \quad (1.5)$$

şeklinde ifade edilmektedir (Simpson, 1949).

ni / n: olasılık oranı karelerinin toplanmasıyla elde edilir.

i: taksonuna ait birey sayısını

n: toplam birey sayısını göstermektedir.

3.5. Çalışma Bölgelerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Manavgat Nehri'nin acısu bölgesini temsil eden 3 farklı istasyonda sıcaklık, tuzluluk, pH ve çözünmüş oksijen ölçümleri YSI PRO PLUS ölçüm aleti ile yapılmıştır. Suyun ışık geçirgenliğinin belirlenmesinde Secchi diski aleti kullanılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular

Örnekleme yerlerinin sıcaklık °C değerleri ve ortalamaları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Örnekleme yerlerinin sıcaklık °C değerleri

DÖNEM	İSTASYONLAR							
	M1		M2		M3		ORTALAMA	
	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP
Kas.14	12,7	12,9	12,7	12,9	12,6	12,7	12,7	12,8
Şub.15	13	13,3	11,5	12,1	11,8	12,2	12,1	12,5
May.15	17,7	18	14,5	15,1	14,5	14,6	15,6	15,6
Ağu.15	21,1	21,3	17,4	17,5	17,6	17,4	18,7	18,7
Kas.15	14,6	21,9	14,4	21,8	14,5	21,8	14,5	21,8

Çizelge 4.1 incelendiğinde çalışma bölgesinde en yüksek sıcaklık değeri 21,9 °C M1 istasyonunda, (Kasım 2015) döneminde; en düşük sıcaklık değeri 11,5 °C M2 istasyonunda, (Şubat 2015) döneminde saptanmıştır.

Manavgat nehri acısu bölgesinin alansal olarak yüzey sıcaklık değerlerine bakıldığında M1 istasyonun ortalama sıcaklık değerinin M2 ve M3 istasyonlarının ortalama sıcaklık değerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Örnekleme yerlerinin tuzluluk değerleri ve ortalamaları (g/L) Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Örnekleme yerlerinin tuzluluk (g/L) değerleri

DÖNEM	İSTASYONLAR							
	M1		M2		M3		ORTALAMA	
	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP
Kas.14	10,4	9,8	10,3	11,2	9,8	8,1	10,2	9,7
Şub.15	10,2	8,8	10,3	10,7	9,1	10,3	9,8	9,9
May.15	10,6	8	11	11,8	9,4	11	10,3	10,3
Ağu.15	8,3	5	9,8	10,3	9,1	9,8	9,1	8,4
Kas.15	2,4	29,6	2,2	28,6	2,3	2,3	2,3	20,2

Çizelge 4.2 incelendiğinde çalışma bölgesinde en yüksek tuzluluk değeri 29,6 (g/L) M1 istasyonunda, (Kasım 2015) döneminde; en düşük tuzluluk değeri 2,2 (g/L) M2 istasyonunda, (Kasım 2015) döneminde saptanmıştır.

Örnekleme yerlerinin pH değerleri ve ortalamaları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Örnekleme yerlerinin pH değerleri

DÖNEM	İSTASYONLAR							
	M1		M2		M3		ORTALAMA	
	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP
Kas.14	8,2	8,3	8	8,1	8,2	8,2	8,1	8,2
Şub.15	8,3	8,2	8,3	8,2	8,3	8,4	8,3	8,3
May.15	7,1	7	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2
Ağu.15	7,3	7,3	7,2	7,3	7,2	7,3	7,2	7,3
Kas.15	7,4	7,3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4

Çizelge 4.3 incelendiğinde çalışma bölgesinde en yüksek pH değeri 8,4 M3 istasyonunda, (Şubat 2015) döneminde; en düşük pH değeri 7 M1 istasyonunda, (Mayıs 2015) döneminde saptanmıştır.

Örnekleme yerlerinin ışık geçirgenliği ve ortalama değerleri (metre) Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Örnekleme yerlerinin ışık geçirgenliği (Secchi diski, m) değerleri

DÖNEM	İSTASYONLAR			
	M1	M2	M3	ORTALAMA
Kas.14	1	1	1	1
Şub.15	0,9	1,1	1	1
May.15	1,2	1,2	1,6	1,3
Ağu.15	1	1,6	1,6	1,4
Kas.15	1	1	1	1

Çizelge 4.4 incelendiğinde çalışma bölgesinde en yüksek ışık geçirgenliği değeri 1,6 m M2-M3 istasyonlarında, (Mayıs 2015-Ağustos 2015) dönemlerinde; en düşük ışık geçirgenliği ise 0,9 m M1 istasyonunda, (Şubat 2015) döneminde saptanmıştır.

Örnekleme yerlerinin çözünmüş oksijen değerleri ve ortalamaları (mg/L) Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Örnekleme yerlerinin çözünmüş oksijen (mg/L) değerleri

DÖNEM	İSTASYONLAR							
	M1		M2		M3		ORTALAMA	
	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP	YÜZEY	DİP
Kas.14	10,4	9,8	9,8	8,1	10,3	11,2	10,2	9,7
Şub.15	10,2	8,8	9,1	10,3	10,3	10,7	9,8	9,3
May.15	10,6	8	9,4	11	11	11,8	10,3	10,3
Ağu.15	8,3	5	9,1	9,8	9,8	10,3	9,1	8,4
Kas.15	4	3	4,1	4	4,4	3,1	4,2	2,5

Çizelge 4.5 incelendiğinde çalışma bölgesinde en yüksek çözünmüş oksijen değeri 11,8 (mg/L) M3 istasyonunda, (Mayıs 2015) döneminde; en düşük çözünmüş oksijen değeri 3 (mg/L) M1 istasyonunda, (Kasım 2015) döneminde saptanmıştır.

4.2. Balık Faunası

Manavgat Nehri acısu bölgesinde tespit edilen balık türleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

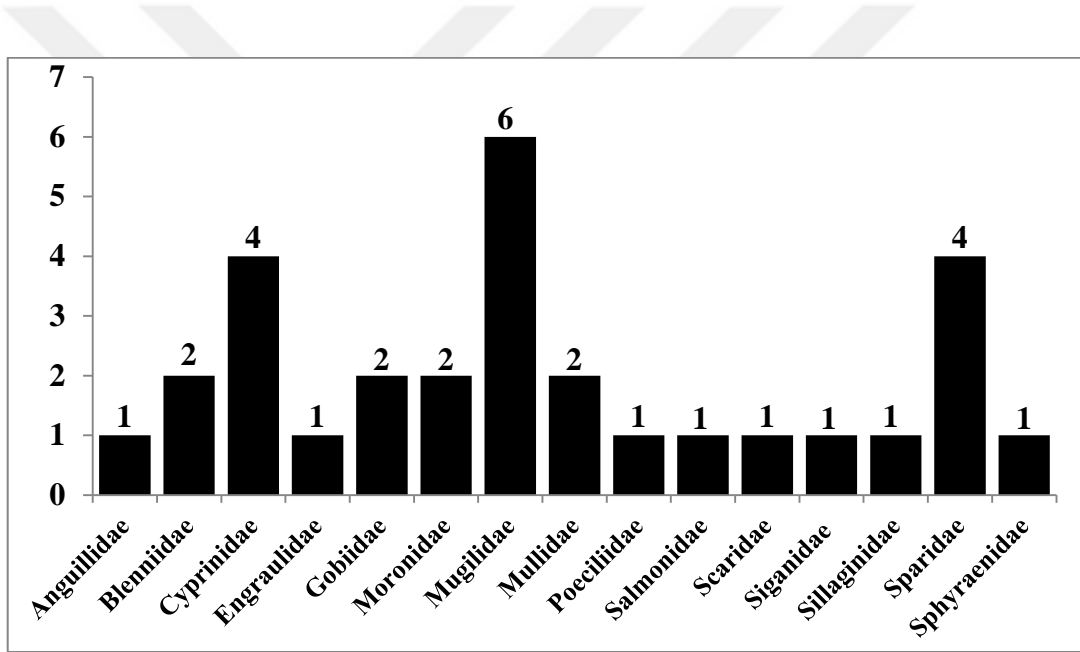
Çizelge 4.6. Manavgat Nehri acısu bölgesinde tespit edilen balık türleri

No	Takım	Familya	Tür
1	Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)
2	Salmoniformes	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)
3	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus baliki</i> Bogutskaya, Küçük & Ünlü, 2000
4	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Capoeta antalyensis</i> (Battalgil, 1943)
5	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)
6	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)
7	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus 1758)
8	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859
9	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Chelon labrasus</i> (Risso, 1827)
10	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)
11	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza ramada</i> (Risso, 1810)
12	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)
13	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758
14	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Oedalacis labeo</i> (Cuvier, 1829)
15	Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)
16	Perciformes	Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801)
17	Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758
18	Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus</i> sp.
19	Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)
20	Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Linnaeus, 1758)
21	Perciformes	Mullidae	<i>Upeneus moluccensis</i> (Bleeker, 1855)
22	Perciformes	Mullidae	<i>Upeneus pori</i> Ben-Tuvia & Golani, 1989
23	Perciformes	Scaridae	<i>Spariosoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)
24	Perciformes	Siganidae	<i>Siganus rivulatus</i> Forsskål & Niebuhr, 1775
25	Perciformes	Sillaginidae	<i>Sillago suezensis</i> Golani, Fricke & Tikochinski, 2013
26	Perciformes	Sparidae	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)
27	Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)
28	Perciformes	Sparidae	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)
29	Perciformes	Sparidae	<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)
30	Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena chrysotaenia</i> Kluzinger, 1884

Manavgat Nehri acısu bölgesinde yaşayan balık türlerini gösteren Çizelge 4.6 incelendiğinde; çalışma dönemlerinde uygulanan avcılık gücüyle Manavgat Nehri acısu bölgesinde 30 tür tespit edilmiştir.

Familyalara göre tür temsil durumlarına bakıldığında; Blenniidae, Cyprinidae, Gobiidae, Moronidae, Mugilidae, Mullidae, Sparidae familyaları 1'den fazla tür ile temsil edilmektedir. Blenniidae familyasına ait 2; Cyprinidae familyasına ait 4; Gobiidae familyasına ait 2; Moronidae familyasına ait 2; Mugilidae familyasına ait 6; Mullidae familyasına ait 2; Sparidae familyasına ait 4 tür bulunmaktadır.

Anguillidae, Engraulidae, Poeciliidae, Salmonidae, Scaridae, Siganidae, Sillaginidae ve Sphyraenidae familyalarına ait tür sayısı 1'dir. Familyalara göre tür temsil durumları Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Familyalara göre tür temsil durumları

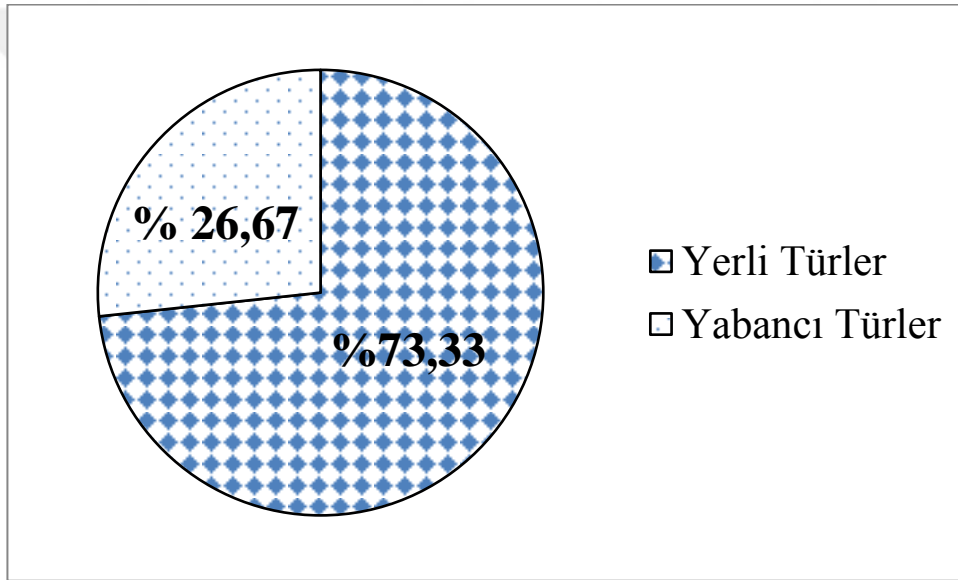
4.3. Populasyon Kaynaklarına Göre Sınıflandırma

Çalışma bölgesinde tespit edilen 30 türün populasyon kaynakları yerli ve yabancı olmak üzere iki gruba ayrılarak Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Çalışma bölgesinde yaşayan balık türlerinin populasyon kaynakları

No	Familya	Tür	Yerli	Yabancı
1	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	X	
2	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		X
3	Cyprinidae	<i>Alburnus baliki</i>	X	
4	Cyprinidae	<i>Capoeta antalyensis</i>	X	
5	Cyprinidae	<i>Pseudorasbora parva</i>		X
6	Cyprinidae	<i>Vimba vimba</i>	X	
7	Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	X	
8	Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>		X
9	Mugilidae	<i>Chelon labrasus</i>	X	
10	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	X	
11	Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	X	
12	Mugilidae	<i>Liza saliens</i>	X	
13	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	X	
14	Mugilidae	<i>Oedalacis labeo</i>	X	
15	Blenniidae	<i>Parablennius sanguinolentus</i>	X	
16	Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	X	
17	Gobiidae	<i>Gobius niger</i>	X	
18	Gobiidae	<i>Pomatoschistus sp.</i>	X	
19	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	X	
20	Moronidae	<i>Dicentrarchus punctatus</i>	X	
21	Mullidae	<i>Upeneus moluccensis</i>		X
22	Mullidae	<i>Upeneus pori</i>		X
23	Scaridae	<i>Spariosoma cretense</i>	X	
24	Siganidae	<i>Siganus rivulatus</i>		X
25	Sillaginidae	<i>Sillago suezensis</i>		X
26	Sparidae	<i>Boops boops</i>	X	
27	Sparidae	<i>Diplodus annularis</i>	X	
28	Sparidae	<i>Lithognathus mormyrus</i>	X	
29	Sparidae	<i>Spicara smaris</i>	X	
30	Sphyraenidae	<i>Sphyraena chrysotaenia</i>		X

Çalışma bölgesinde tespit edilen 30 türün popülasyon kaynaklarını gösteren Çizelge 4.7 incelendiğinde Manavgat Nehri acısu bölgesinde tespit edilen *Alburnus baliki*, *Anguilla anguilla*, *Boops boops*, *Capoeta antalyensis*, *Chelon labrasus*, *Dicentrarchus labrax*, *Dicentrarchus punctatus*, *Diplodus annularis*, *Engraulis encrasicolus*, *Gobius niger*, *Lithognathus mormyrus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Oedalacis labeo*, *Parablennius sanguinolentus*, *Pomatoschistus sp.*, *Salaria fluviatilis*, *Spariosoma cretense*, *Spicara smaris* ve *Vimba vimba* yerli türler; *Gambusia holbrooki*, *Oncorhynchus mykiss*, *Pseudorasbora parva*, *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*, *Sphyraena chrysotaenia*, *Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori* yabancı türler olarak sınıflandırılmıştır. Popülasyon kaynaklarının yüzde dağılımı Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Popülasyon kaynaklarının yüzde dağılımı

Bu sınıflandırmaya göre; Manavgat Nehri’nde tespit edilen 30 türün 22’si (% 73,33) yerli tür; 8’i (% 26,67) yabancı tür olarak değerlendirilmiştir.

4.4. Habitat Kategorilerine Göre Sınıflandırma

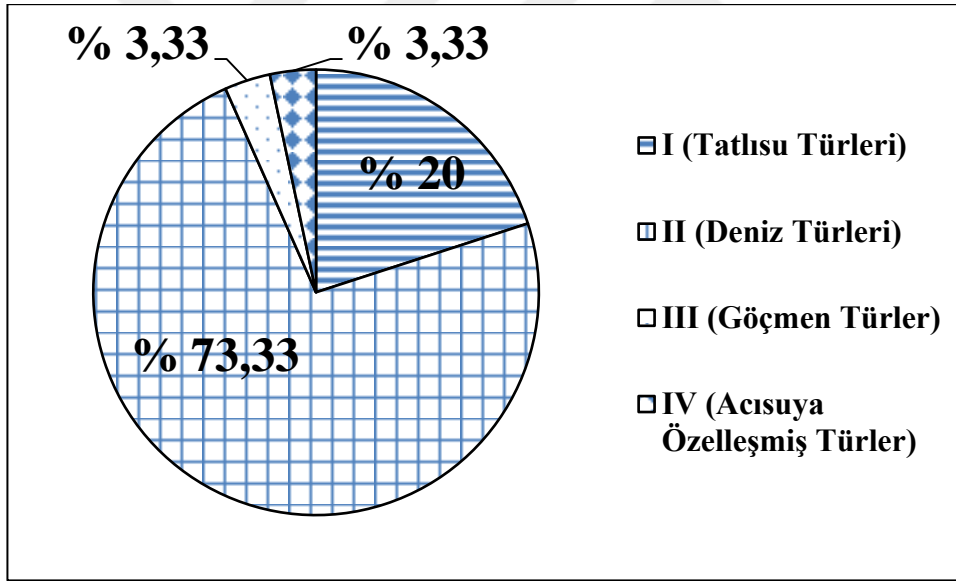
Manavgat Nehri'nde tespit edilen 30 türün habitat kategorileri [(I), tatlısu türleri; (II), deniz türleri; (III), göç amacıyla kullanan katadrom ve anadrom türler; (IV), akarsuların acısu bölgesine özelleşmiş, bağımlı acısu türleri]'ne göre sınıflandırılması Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Manavgat Nehri'nde yaşayan türlerin habitat kategorileri

No	Takım	Familya	Tür	Habitat Kategorisi			
				I	II	III	IV
1	Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>			X	
2	Salmoniformes	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	X			
3	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus baliki</i>	X			
4	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Capoeta antalyensis</i>	X			
5	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pseudorasbora parva</i>	X			
6	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Vimba vimba</i>	X			
7	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>		X		
8	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	X			
9	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Chelon labrasus</i>		X		
10	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>		X		
11	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza ramada</i>		X		
12	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza saliens</i>		X		
13	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>		X		
14	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Oedalacis labeo</i>		X		
15	Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius sanguinolentus</i>		X		
16	Perciformes	Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>		X		
17	Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius niger</i>		X		
18	Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus sp.</i>				X
19	Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>		X		
20	Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus punctatus</i>		X		
21	Perciformes	Mullidae	<i>Upeneus moluccensis</i>		X		
22	Perciformes	Mullidae	<i>Upeneus pori</i>		X		
23	Perciformes	Scaridae	<i>Spariosoma cretense</i>		X		
24	Perciformes	Siganidae	<i>Siganus rivulatus</i>		X		
25	Perciformes	Sillaginidae	<i>Sillago suezensis</i>		X		
26	Perciformes	Sparidae	<i>Boops boops</i>		X		
27	Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus annularis</i>		X		
28	Perciformes	Sparidae	<i>Lithognathus mormyrus</i>		X		
29	Perciformes	Sparidae	<i>Spicara smaris</i>		X		
30	Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena chrysotaenia</i>		X		

Manavgat Nehri'nde avlanan balık türlerinin habitat kategorilerine göre sınıflandırılmasını gösteren Çizelge 4.8 incelendiğinde; Manavgat Nehri'nde tespit edilen

30 tür habitat kategorilerine göre 4 farklı kategoride sınıflandırılmıştır. *Alburnus baliki*, *Capoeta antalyensis*, *Gambusia holbrooki*, *Oncorhynchus mykiss*, *Pseudorasbora parva*, *Vimba vimba* türleri Kategori I (Tatlısu türleri)'e; *Boops boops*, *Chelon labrasus*, *Dicentrarchus labrax*, *Dicentrarchus punctatus*, *Diplodus annularis*, *Engraulis encrasicolus*, *Gobius niger*, *Lithognathus mormyrus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Oedalacis labeo*, *Parablennius sanguinolentus*, *Salaria fluviatilis*, *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*, *Spariosoma cretense*, *Sphyaena chrysotaenia*, *Spicara smarıs*, *Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori* türleri Kategori II (Deniz türleri)'ye; *Anguilla anguilla* ise Kategori III (Göçmen türler)'e dahil edilmiştir. *Pomatoschistus sp.* türü de Kategori IV (akarsuların acısu bölgesi ve lagün göllerine özelleşmiş, bağımlı olarak yaşayan acısu türleri)'e dahil edilmiştir. Manavgat Nehri acısu bölgesinde saptanan 30 türün habitat kategorilere göre yüzde dağılımı Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.3. Manavgat Nehri'nde yaşayan türlerin habitat kategorilerine göre yüzde dağılımı

Manavgat Nehri acısu bölgesinde saptanan 30 türün kategorilere göre yüzde dağılımını gösteren Şekil 4.3. incelendiğinde acısu bölgesinde saptanan 30 türün 6'sı (% 20) (I). kategoriye (tatlısu türleri); 22'si (% 73,33) (II). kategoriye (deniz türleri); 1'i (% 3,33) (III). kategoriye (akarsuların acısu bölgesi ve lagün göllerini göç amacıyla kullanan katadrom ve anadrom türler); geri kalan 1'i de (% 3,33) (IV). kategoriye (akarsuların acısu bölgesi ve lagün göllerine özelleşmiş, bağımlı olarak yaşayan acısu türleri) dahil edilmiştir.

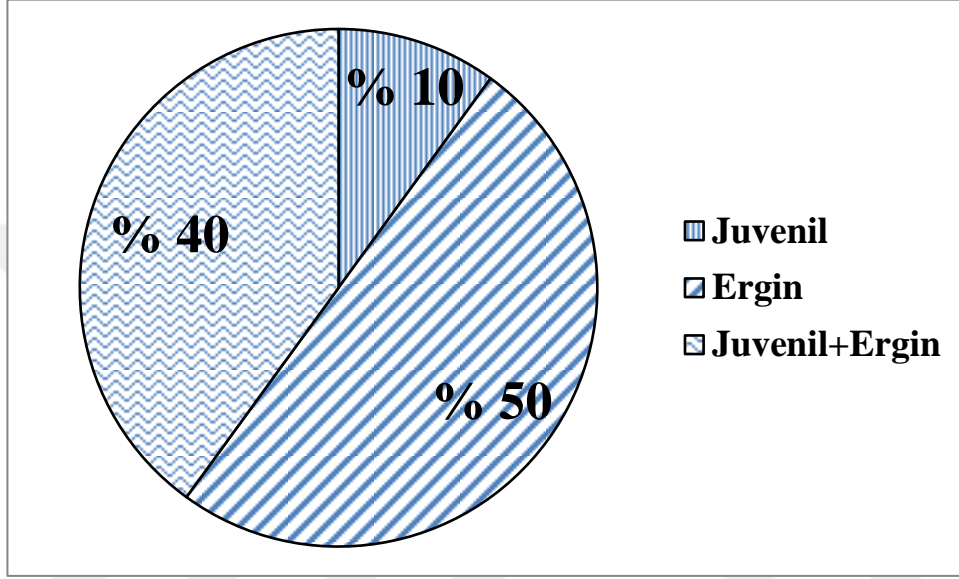
4.5. Hayat Evrelerine Göre Sınıflandırma

Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin hayat evreleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin hayat evreleri

No	Tür	Juvenil	Ergin
1	<i>Anguilla anguilla</i>	X	X
2	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		X
3	<i>Alburnus baliki</i>	X	X
4	<i>Capoeta antalyensis</i>	X	
5	<i>Pseudorasbora parva</i>	X	X
6	<i>Vimba vimba</i>		X
7	<i>Engraulis encrasicolus</i>	X	
8	<i>Gambusia holbrooki</i>	X	X
9	<i>Chelon labrasus</i>		X
10	<i>Liza aurata</i>	X	X
11	<i>Liza ramada</i>	X	X
12	<i>Liza saliens</i>	X	X
13	<i>Mugil cephalus</i>	X	X
14	<i>Oedalacis labeo</i>		X
15	<i>Parablennius sanguinolentus</i>	X	
16	<i>Salaria fluviatilis</i>	X	X
17	<i>Gobius niger</i>		X
18	<i>Pomatoschistus sp.</i>	X	X
19	<i>Dicentrarchus labrax</i>	X	X
20	<i>Dicentrarchus punctatus</i>		X
21	<i>Upeneus moluccensis</i>		X
22	<i>Upeneus pori</i>		X
23	<i>Spariosoma cretense</i>		X
24	<i>Siganus rivulatus</i>		X
25	<i>Sillago suezensis</i>		X
26	<i>Boops boops</i>		X
27	<i>Diplodus annularis</i>		X
28	<i>Lithognathus mormyrus</i>	X	X
29	<i>Spicara smaris</i>		X
30	<i>Sphyaena chrysotaenia</i>		X

Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin hayat evrelerini gösteren Çizelge 4.9 incelendiğinde, Manavgat Nehri'nde *Alburnus baliki*, *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax*, *Gambusia holbrooki*, *Lithognathus mormyrus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Pomatoschistus sp.* *Pseudorasbora parva* ve *Salaria fluviatilis* türlerinin her iki hayat formu (juvenil+ergin) örneklenmiştir. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin hayat evrelerine göre yüzde dağılımı Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin hayat evrelerine göre yüzde dağılımı

Manavgat Nehri acısu bölgesinde saptanan 30 türün hayat evrelerine göre durumunu gösteren Şekil 4.4 incelendiğinde, Manavgat Nehri acısu bölgesinde saptanan 30 türün 3'ü (% 10) juvenil, 15'i (% 50) ergin ve 12'si (% 40) hem juvenil hem ergin olarak avlanmıştır.

4.6. Alana ve Zamana Bağlı Populasyon Yoğunluğu

Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin çalışma bölgelerine göre populasyon yoğunluğu (birey sayısı) Çizelge 4.10'da, çalışma dönemlerine göre populasyon yoğunluğu (birey sayısı) Çizelge 4.11'de verilmiştir.

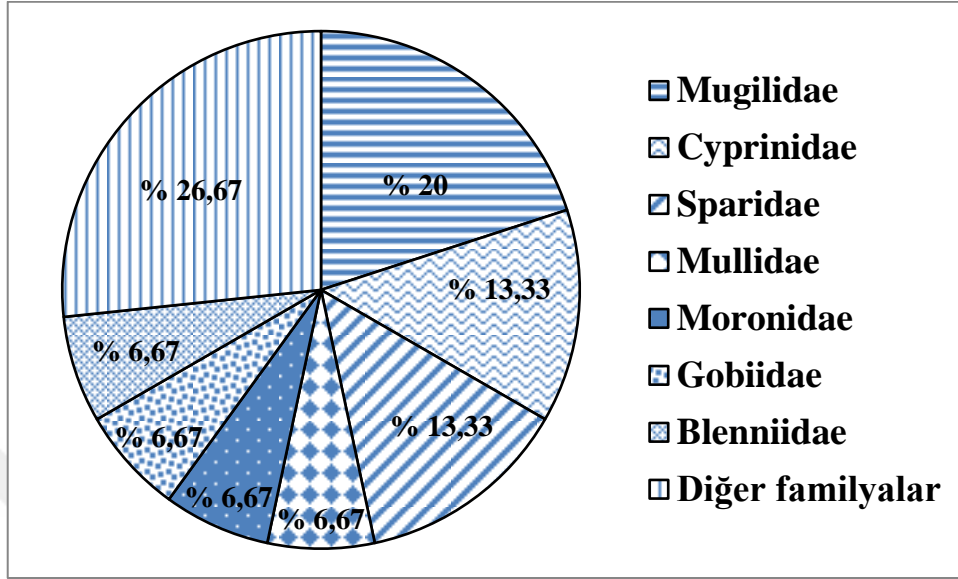
Çizelge 4.10. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin çalışma bölgelerine göre populasyon yoğunluğu (birey sayısı)

Tür adı	M1		M2		M3		Toplam	
	B.S	%	B.S	%	B.S	%	B.S	%
<i>Anguilla anguilla</i>	194	5,1	25	18,4	11	7,4	230	5,6
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	0	0	17	12,5	70	47,3	87	2,1
<i>Alburnus baliki</i>	745	19,5	12	8,8	10	6,8	767	18,7
<i>Capoeta antalyensis</i>	10	0,3	0	0	0	0	10	0,2
<i>Pseudorasbora parva</i>	17	0,4	0	0	0	0	17	0,4
<i>Vimba vimba</i>	9	0,2	0	0	1	0,7	10	0,2
<i>Engraulis encrasicolus</i>	20	0,5	0	0	0	0	20	0,5
<i>Gambusia holbrooki</i>	39	1	0	0	0	0	39	0,9
<i>Chelon labrasus</i>	14	0,4	5	3,7	0	0	19	0,5
<i>Liza aurata</i>	974	25,5	20	14,7	24	16,2	1018	24,8
<i>Liza ramada</i>	27	0,7	2	1,5	0	0	29	0,7
<i>Liza saliens</i>	1138	29,7	15	11,0	7	4,7	1160	28,2
<i>Mugil cephalus</i>	227	5,9	25	18,4	24	16,2	276	6,7
<i>Oedalacis labeo</i>	8	0,2	2	1,5	0	0	10	0,2
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	13	0,3	0	0	0	0	13	0,3
<i>Salaria fluviatilis</i>	6	0,2	0	0	0	0	6	0,1
<i>Gobius niger</i>	1	0,0	0	0	0	0	1	0,0
<i>Pomatoschistus sp.</i>	218	5,7	0	0	0	0	218	5,3
<i>Dicentrarchus labrax</i>	18	0,5	2	1,5	1	0,7	21	0,5
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	36	0,9	0	0	0	0	36	0,9
<i>Upeneus moluccensis</i>	8	0,2	2	1,5	0	0	10	0,2
<i>Upeneus pori</i>	2	0,1	0	0,0	0	0	2	0,0
<i>Spariosoma cretense</i>	2	0,1	0	0,0	0	0	2	0,0
<i>Siganus rivulatus</i>	7	0,2	0	0,0	0	0	7	0,2
<i>Sillago suezensis</i>	25	0,7	5	3,7	0	0	30	0,7
<i>Boops boops</i>	5	0,1	0	0,0	0	0	5	0,1
<i>Diplodus annularis</i>	15	0,4	0	0,0	0	0	15	0,4
<i>Lithognathus mormyrus</i>	17	0,4	4	2,9	0	0	21	0,5
<i>Spicara smaris</i>	24	0,6	0	0	0	0	24	0,6
<i>Sphyræna chrysotaenia</i>	7	0,2	0	0	0	0	7	0,2
Toplam	3826	100	136	100	148	100	4110	100

Çizelge 4.11. Manavgat Nehri'nde yaşayan balık türlerinin çalışma dönemlerine göre populasyon yoğunluğu (birey sayısı)

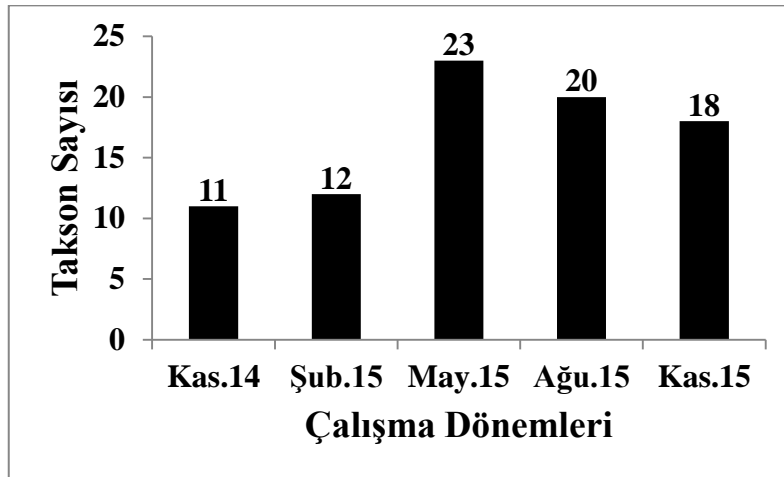
Tür adı	Dönem					min.	mak.	ort.	sd.	Toplam
	Kas.14	Şub.15	May.15	Ağu.15	Kas.15					
<i>Anguilla anguilla</i>	40	42	48	30	70	30	70	46	14,9	230
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	10	9	9	40	19	9	40	17,4	13,3	87
<i>Alburnus baliki</i>	83	203	203	265	13	13	265	153	103	767
<i>Capoeta antalyensis</i>	0	0	3	7	0	0	7	2	3,1	10
<i>Pseudorasbora parva</i>	6	6	3	2	0	0	6	3,4	2,6	17
<i>Vimba vimba</i>	0	0	10	0	0	0	10	2	4,5	10
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0	0	0	7	13	0	13	4	5,9	20
<i>Gambusia holbrooki</i>	0	3	22	14	0	0	22	7,8	9,8	39
<i>Chelon labrasus</i>	2	7	4	0	6	0	7	3,8	2,9	19
<i>Liza aurata</i>	83	713	94	87	41	41	713	204	286	1018
<i>Liza ramada</i>	10	5	1	0	13	0	13	5,8	5,6	29
<i>Liza saliens</i>	304	34	550	57	215	34	550	232	210	1160
<i>Mugil cephalus</i>	58	32	16	19	151	16	151	55,2	56,1	276
<i>Oedalacis labeo</i>	0	0	7	3	0	0	7	2	3,1	10
<i>P. sanguinolentus</i>	0	0	0	7	6	0	7	2,6	3,6	13
<i>Salaria fluviatilis</i>	0	0	0	6	0	0	6	1,2	2,7	6
<i>Gobius niger</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,2	0,4	1
<i>Pomatoschistus sp.</i>	62	37	35	46	38	35	62	43,6	11,1	218
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0	1	10	3	7	0	10	4,2	4,2	21
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	0	0	1	35	0	0	35	7,2	15,5	36
<i>Upeneus moluccensis</i>	0	0	0	0	10	0	10	2	4,5	10
<i>Upeneus pori</i>	0	0	2	0	0	0	2	0,4	0,9	2
<i>Spariosoma cretense</i>	0	0	2	0	0	0	2	0,4	0,9	2
<i>Siganus rivulatus</i>	0	0	0	2	5	0	5	1,4	2,2	7
<i>Sillago suezensis</i>	0	0	4	0	26	0	26	6	11,3	30
<i>Boops boops</i>	0	0	0	4	1	0	4	1	1,7	5
<i>Diplodus annularis</i>	0	0	10	5	0	0	10	3	4,5	15
<i>Lithognathus mormyrus</i>	1	0	17	3	0	0	17	4,2	7,3	21
<i>Spicara smaris</i>	0	0	24	0	0	0	24	4,8	10,7	24
<i>Sphyaena hrysotaenia</i>	0	0	2	0	5	0	5	1,4	2,2	7
Toplam	659	1092	1077	642	640	640	1092	822	239,8	4110

Manavgat Nehri'nde yaşıyan balık türlerinin familyalarına göre populasyon yoğunluğunun (birey sayısı) yüzde dağılımı Şekil 4.5'de verilmiştir.



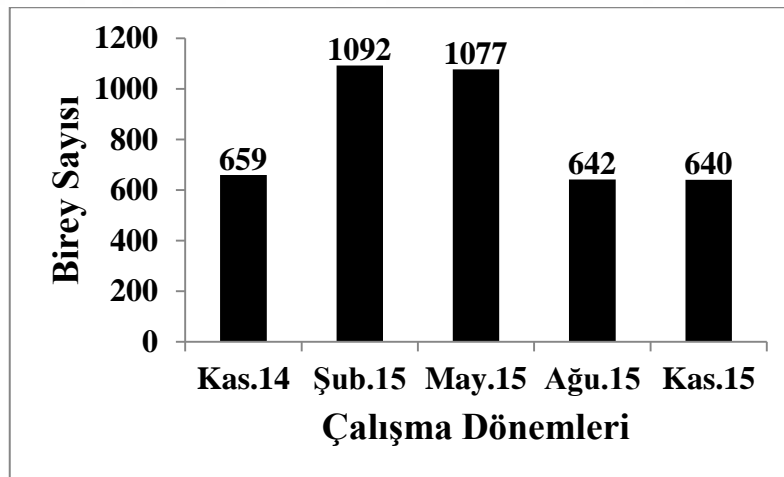
Şekil 4.5. Manavgat Nehri'nde balıkların familyalara göre populasyon yoğunluğunun (birey sayısı) yüzde dağılımı

4.7. Alana ve Zamana Bağlı Tür Kompozisyonu



Şekil 4.6. Manavgat Nehri farklı çalışma dönemlerinde tespit edilen takson sayısı

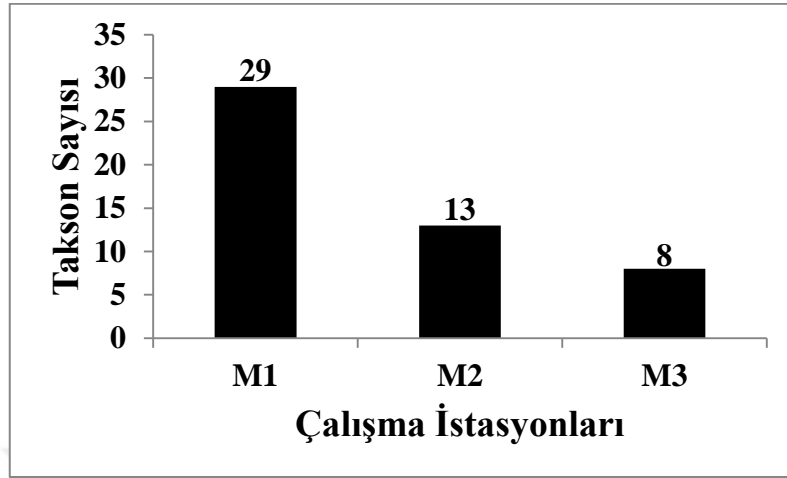
Manavgat Nehri'nin farklı çalışma zamanlarında tespit edilen takson sayılarını gösteren Şekil 4.6 incelendiğinde Kasım 2014 döneminde 11; Şubat 2015 döneminde 12; Mayıs 2015 döneminde 23; Ağustos 2015 döneminde 20; Kasım 2015 döneminde 18 tür saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek tür sayısı (23) Mayıs 2015 döneminde; en düşük tür sayısı (11) Kasım 2014 döneminde gözlenmiştir.



Şekil 4.7. Manavgat Nehri farklı çalışma dönemlerinde tespit edilen birey sayısı

Manavgat Nehri'nin farklı çalışma zamanlarında tespit edilen birey sayılarını gösteren Şekil 4.7 incelendiğinde Kasım 2014 döneminde 659; Şubat 2015 döneminde 1092; Mayıs 2015 döneminde 1077; Ağustos 2015 döneminde 642; Kasım 2015 döneminde 640 tür saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek birey sayısı (1092) Şubat 2015 döneminde; en düşük birey sayısı (640) Kasım 2015 döneminde gözlenmiştir.

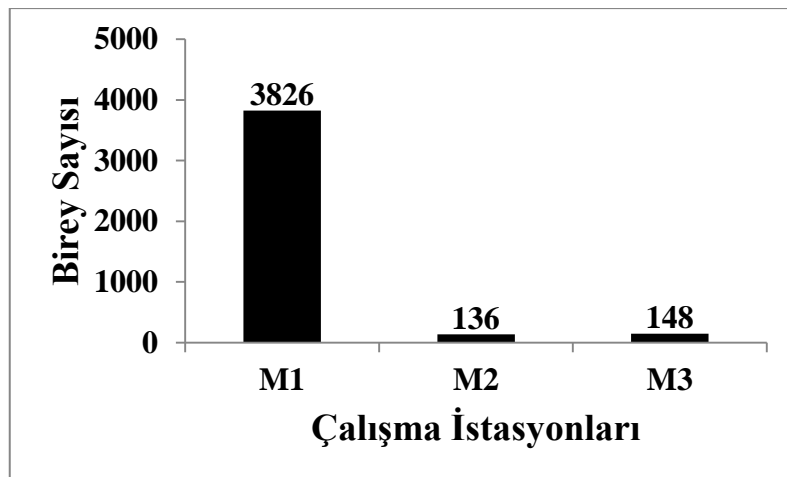
Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen tür sayılarını gösteren tablo Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen tür sayıları

Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen tür sayılarını gösteren Şekil 4.8 incelendiğinde M1 istasyonunda 22; M2 istasyonunda 13; M3 istasyonunda 8 tür saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek tür sayısı (22) M1 istasyonunda; en düşük tür sayısı (8) M3 istasyonunda gözlenmiştir. M1 istasyonunda ıgırıp ağıyla yapılan avcılık verileri dahil edildiğinde M1 istasyonu tür sayısı 29'a ulaşmaktadır.

Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen birey sayıları Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen birey sayısı

Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen birey sayılarını gösteren Şekil 4.9 incelendiğinde M1 istasyonunda (284); M2 istasyonunda 136; M3

istasyonunda birey sayısı 148 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek birey sayısı (284) M1 istasyonunda; en düşük birey sayısı (136) M2 istasyonunda gözlenmiştir. M1 istasyonunda ıgırp ağıyla yapılan avcılık verileri dahil edildiğinde M1 istasyonu birey sayısı 3826'ya ulaşmaktadır.

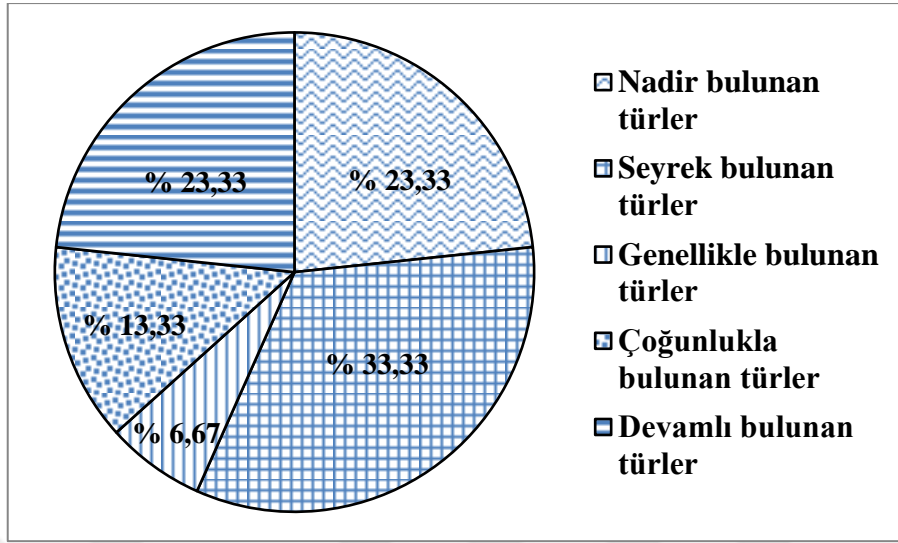
4.8. Sıklık Dereceleri

Manavgat Nehri'nde avlanan balık türlerinin sıklık dereceleri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Manavgat Nehri'nde avlanan balık türlerinin sıklık dereceleri

Tür adı	Sıklık derecesi (%)				
	Nadir bulunan türler	Seyrek bulunan türler	Genellikle bulunan türler	Çoğunlukla bulunan türler	Devamlı bulunan türler
<i>Anguilla anguilla</i>					x
<i>Oncorhynchus mykiss</i>					x
<i>Alburnus baliki</i>					x
<i>Capoeta antalyensis</i>		x			
<i>Pseudorasbora parva</i>				x	
<i>Vimba vimba</i>	x				
<i>Engraulis encrasicolus</i>		x			
<i>Gambusia holbrooki</i>			x		
<i>Chelon labrasus</i>				x	
<i>Liza aurata</i>					x
<i>Liza ramada</i>				x	
<i>Liza saliens</i>					x
<i>Mugil cephalus</i>					x
<i>Oedalacis labeo</i>		x			
<i>P. sanguinolentus</i>		x			
<i>Salaria fluviatilis</i>	x				
<i>Gobius niger</i>	x				
<i>Pomatoschistus sp.</i>					x
<i>Dicentrarchus labrax</i>				x	
<i>D. punctatus</i>		x			
<i>Upeneus moluccensis</i>	x				
<i>Upeneus pori</i>	x				
<i>Spariosoma cretense</i>	x				
<i>Siganus rivulatus</i>		x			
<i>Sillago suezensis</i>		x			
<i>Boops boops</i>		x			
<i>Diplodus annularis</i>		x			
<i>L. mormyrus</i>			x		
<i>Spicara smaris</i>	x				
<i>S. chrysotaenia</i>		x			

Sıklık derecelerine göre türlerin yüzde dağılımı Şekil 4.10'da verilmiştir.

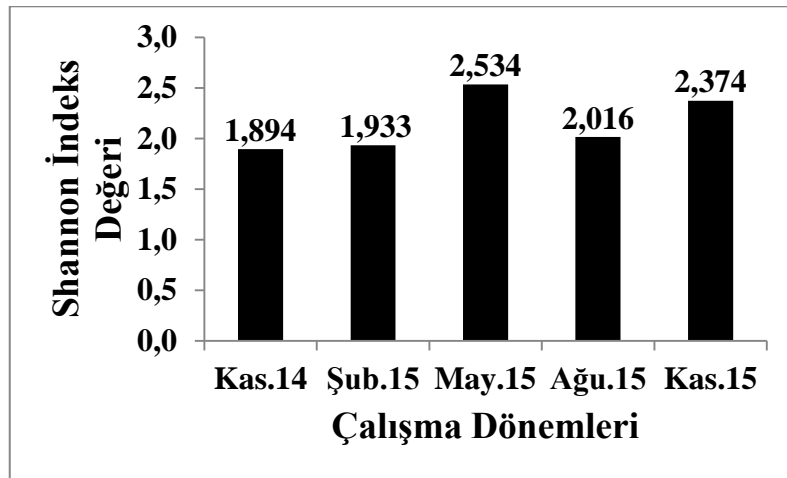


Şekil 4.10. Sıklık derecelerine göre türlerin yüzde dağılımı

Manavgat Nehri'nde avlanan balık türlerinin sıklık derecelerine göre türlerin yüzde dağılımlarını gösteren Şekil 4.10 incelendiğinde avlanan balık türlerinin % 23,33'ünü nadir, %33,33'ünü seyrek bulunan, %6,67'sini genellikle bulunan, %13,33'ünü ise çoğunlukla bulunan türler ve geri kalan %23,33'lük kısmını devamlı bulunan türler oluşturmaktadır.

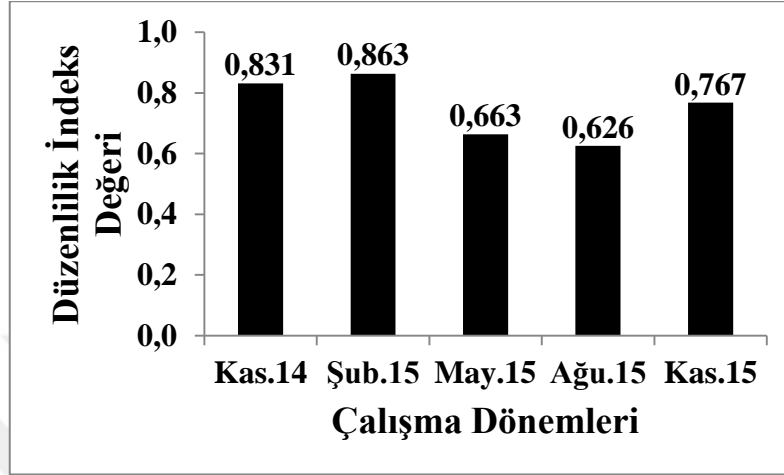
4.9. Alana ve Zamana Bağlı Çeşitlilik Bileşenleri

Örnekleme bölgelerinde gerçekleştirilen ağ ile avcılık verileri değerlendirilmiştir (Yalnız M1 İstasyonunda gerçekleştirilen ıgırıp verileri dahil edilmemiştir).



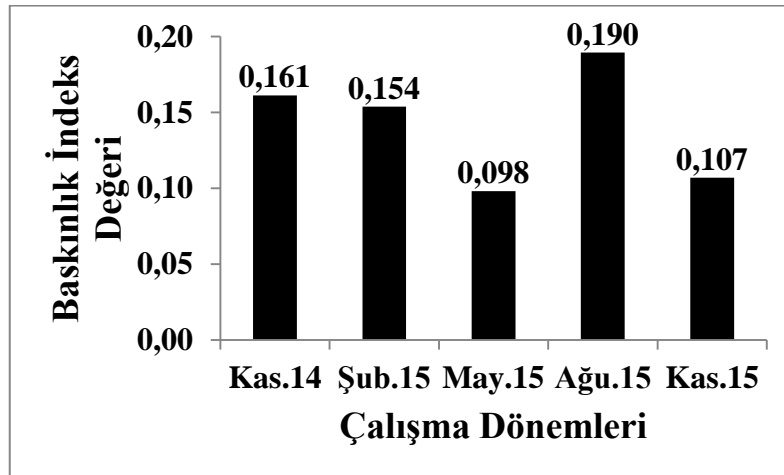
Şekil 4.11. Çalışma dönemlerine göre tür çeşitliliği indeks değerleri

Çalışma dönemlerine göre tür çeşitliliği indeks değerlerini gösteren Şekil 4.11 sırasıyla 1,894, 1,933, 2,534, 2,016, 2,374' dür. Bu sonuçlara göre en yüksek tür çeşitliliği indeks değeri (2,534) Mayıs 2015 döneminde; en düşük tür çeşitliliği indeks değeri (1,894) Kasım 2014 döneminde saptanmıştır.



Şekil 4.12. Çalışma dönemlerine göre düzenlilik indeks değerleri

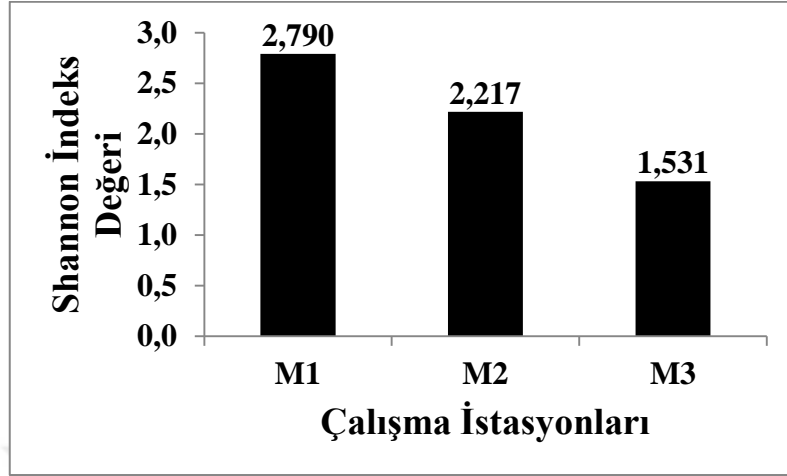
Çalışma dönemlerine göre düzenlilik indeks değerlerini gösteren Şekil 4.12 incelendiğinde sırasıyla 0,831; 0,863; 0,663; 0,626; 0,767' dir. Bu sonuçlara göre en yüksek düzenlilik indeks değeri (0,863) Şubat 2015 döneminde; en düşük düzenlilik indeks değeri (0,626) Ağustos 2015 döneminde saptanmıştır.



Şekil 4.13. Çalışma dönemlerine göre baskınlık indeks değerleri

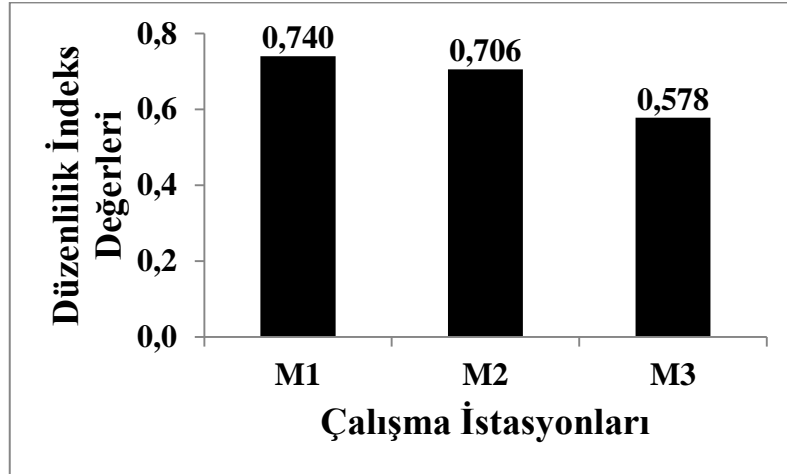
Çalışma dönemlerine göre baskınlık indeks değerlerini gösteren Şekil 4.13 incelendiğinde sırasıyla 0,161; 0,154; 0,098; 0,190; 0,107' dir. Bu sonuçlara göre en yüksek

baskınlık indeks değeri (0,190) Ağustos 2015 döneminde; en düşük baskınlık değeri (0,098) Mayıs 2015 döneminde saptanmıştır.



Şekil 4.14. Çalışma bölgelerine göre tür çeşitliliği indeks değerleri

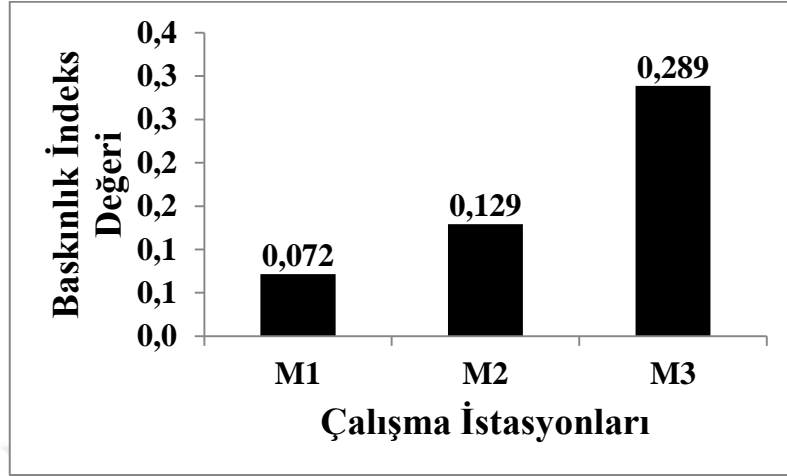
Manavgat Nehri'nin acısu bölgesinde tespit edilen tür çeşitliliği indeks değerlerini gösteren Şekil 4.14 incelendiğinde; M1 istasyonunda 2,790; M2 istasyonunda 2,217; M3 istasyonunda çeşitlilik indeks değeri 1,531 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek çeşitlilik indeks değeri (2,790) M1 istasyonunda; en düşük çeşitlilik indeks değeri (1,531) M3 istasyonunda saptanmıştır.



Şekil 4.15. Çalışma bölgelerine göre düzenlilik indeks değerleri

Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen düzenlilik indeks değerlerini Şekil 4.15 incelendiğinde M1 istasyonunda 0,740; M2 istasyonunda 0,706; M3 istasyonunda baskınlık indeks değeri 0,578 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en

yüksek düzenlilik indeks değeri (0,740) M1 istasyonunda; en düşük düzenlilik indeks değeri (0,578) M3 istasyonunda saptanmıştır.



Şekil 4.16. Çalışma bölgelerine göre baskınlık indeks değerleri

Manavgat Nehri'nin farklı çalışma bölgelerinde tespit edilen baskınlık indeks değerlerini Şekil 4.16 incelendiğinde M1 istasyonunda 0,072; M2 istasyonunda 0,129; M3 istasyonunda baskınlık indeks değeri 0,289 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek baskınlık indeks değeri (0,289) M3 istasyonunda; en düşük baskınlık indeks değeri (0,072) M1 istasyonunda saptanmıştır.

5. TARTIŞMA

Sıcaklığın besin, büyüme ve gelişme üzerine önemli etkileri vardır. Her balık türü, belli sınırlar içindeki sıcaklık değişimlerine dayanabilir ve bu sınırlar içindeki sıcaklık değişimleri; yumurtlama, göç v.b gibi kimi olayları başlatıcı doğal bir uyarı olmakla kalmaz, aynı zamanda o sıradaki dirimsel etkinliklerini sürdürebilecekleri optimum sıcaklığı arayıp, bulmak için, dayanabildikleri sıcaklık sınırları içinde sürekli hareket ederler (Demir, 2009).

Su sıcaklığı, suyun viskozitesini ve yoğunluğunu değiştirmesi, su ortamında meydana gelen biyokimyasal reaksiyonların hızını ve gazların çözünürlüğünü etkilemesi bakımından sucul yaşam için çok önemli bir parametredir (Taş, 2011). Su sıcaklığı, sucul canlıların yaşam döngüsünü, fizyolojisini ve davranışlarını etkileyen en önemli çevresel parametredir (Kılıç, 2008). Sıcaklık balıkların solunum oranı, beslenme, metabolizma, büyüme, davranış, üreme, detoksifikasyon ve biyolojik birikim gibi fizyolojik süreçleri etkiler (Zweig vd., 1999). Su sıcaklığı ve yağışları tür dağılımı üzerine önemli etkileri olan faktörlerdir (Hossain vd., 2012; Sukumaran vd., 2014).

Su sıcaklığı da oksijen ve tuzluluk gibi balıkların yaşama, büyüme ve üremelerini sınırlayan en önemli faktörlerden biridir. Balıklar soğukkanlı canlılar olmalarına rağmen, düşük ve yüksek su sıcaklıklarından olumsuz etkilenirler. Su sıcaklığı yükseldikçe türüne bağlı olarak, balıkların yaşamaları ve üremeleri sınırlamaktadır. (Akbulut, 2009).

Sıcaklık balık yumurta gelişimini düzenleyen temel çevresel faktördür (El-Hakim ve El-Gamal, 2009). Ovaryum gelişiminden yumurta gelişimine, bağışıklık sisteminin çalışmasından, canlı ağırlık kazanımına kadar birçok önemli faaliyet su sıcaklığının etkisi altında gerçekleşmektedir (Dikel, 2009). Sıcaklık değerleri; Manavgat Nehri'nde 11,5–21,9 C° olarak saptanmıştır.

İstasyonlar arası ortalama dip sıcaklıklarına bakıldığında M1: 17,5 C° M2: 15,9 C° M3: 15,7 C° olarak tespit edilmiştir. M1 istasyonunun ortalama dip sıcaklığının diğer istasyonlara göre yüksek olması M1 istasyonunun deniz hareketleri ve seviye değişimlerinden diğer istasyonlara göre daha fazla etkilenmesidir.

Tuzluluk, sıcaklığın etkisiyle birlikte sucul organizmaların yaşamlarına etki eden en önemli değişkenlerden bir tanesidir (Şahin ve Oral, 2007). Tuzluluk, balıkları doğrudan veya dolaylı olarak etkiler (Mateen, 2004). Tuzluluk suda yaşayan hayvanlarda metabolizma, osmoregülasyon ve biyoritmi gibi çeşitli fizyolojik süreçleri belirler (Othman

vd., 2015). Tuzluluk değişimleri, balıklarda yalnızca fizyolojik olarak etki yapmaz, aynı zamanda tüm sucul biyotanın besin kaynaklarını etkilemektedir (Whitfield vd., 2006).

Tuzluluk gradiyenti larval ve juvenil balık türleri için önemlidir. Aynı zamanda bazı patojen ve yayılımcı türlerin kontrolü açısından önemlidir. Nitrifi ve denitrifi bakterilerinin aktiviteleri için gereklidir (İnnal, 2015).

Ani tuzluluk değişimleri balıklarda fizyolojik durumu ve hoşgörü sınırını etkileyerek strese neden olur ve bağışıklık sistemini zayıflatır (Hassan vd., 2013). Optimum tuzluluk aralığının dışındaki tuzluluktaki değişiklikler balıklardaki fizyolojik süreçlerde bozulmaya neden olur. Bu da kandaki kortizol seviyesinin daha yüksek üretimine yol açar (Othman vd., 2015). Tuzluluktaki değişiklik ciddi dölleme bozukluğuna, embriyo ve larvanın normal gelişimini ve yaşamını bozabilir (Sawant, 2001). Manavgat Nehri'nin tuzluluk g/L, sıcaklık C°, pH, görünürlük (m), çözünmüş oksijen (mg/L) değerleri çalışma bölgeleri ve dönemlerine göre farklılık göstermektedir. Tuzluluk değerleri Manavgat Nehri'nde 2,2 (yüzey) - 29,6 (dip) g/L olarak saptanmıştır.

İstasyonlar arası ortalama dip tuzluluklarına bakıldığında M1: 12,24 g/L, M2: 14,52 g/L, M3:8,30 g/L olarak tespit edilmiştir. M1 ve M2 istasyonlarının M3 istasyonuna göre daha yüksek tuzluluğa sahip olması denizle olan daha yoğun etkileşimden kaynaklanmaktadır.

Balıklar için pH değerlerinin 6,5-8,0 arasında olması en uygun yaşama ortamı olarak kabul edilirse de, türlere göre bazı değişiklikler gösterir. Yüksek pH ve düşük oksijen balıklar üzerinde öldürücü etki yapar. pH'sı asidik olan sular balıklarda denge kaybı sonucu anormal yüzmelere, yem almada güçlüklerle ve ölümlere sebep olmaktadır (Ural vd., 2009).

Çözünmüş oksijen konsantrasyonu ve su kütlelerindeki pH sucul organizmaların özellikle balık faunalarını zamansal ve mekansal dağılımı belirlemek için önemli parametrelerdir (Araoeye, 2009).

pH değişimleri fizyolojik ve patolojik şartlar altında enzim aktivitesi düzenlenmesinin balıklar için önemli olduğu ileri sürülmüştür (Heydarnejad, 2012). pH değerleri; Manavgat Nehri'nde 7,0 - 8,4 olarak saptanmıştır.

İstasyonlar arası ortalama dip pH değerlerine bakıldığında M1:7,62, M2:7,68 M3: 7,74 olarak tespit edilmiştir.

pH biyotik ve abiyotik faktörlere göre değişim gösterir. Çalışma bölgesindeki istasyonlar arasındaki pH değerleri arasında önemli bir değişiklik görülmemiştir.

Bulanık sular besin organizmalarına kalkan görevini üstlenir ve balıklarda solungaçlara zarar vererek strese neden olur (Zweig vd., 1999).

Yüksek bulanıklık; balık yaşamını, yumurtlama başarısını, beslenme etkinliğini, büyüme oranını ve populasyon büyüklüğünü olumsuz olarak etkilemektedir (Whitfield, 1998).

Östarin sistemlerin bulanıklık seyri; östarindeki balık bulunmasını ve bunun dağılımını etkilemektedir. Bulanıklığın olduğu bölgeler genellikle besin bolluğuyla ilişkilidir. Bulanıklık seyri, juvenil balıkları predatörlerden korur. Östarine giren veya çıkan balık türlerinin göçlerinde kullandıkları bir oryantasyon mekanizmasıdır (Blaber, 2000).

Bulanık ve kirli sularda ışığın nüfuz edebileceği derinliğin daha az olması, bitkisel verimliliği azaltır; böylece ışık, dolaylı olarak ortamdaki balık miktarını saptar. Işığın çeşitli dalga boylarının suya farklı nüfuz edişi de, balıkların renklerini etkiler. 20 m'den daha derinde yaşayan birçok tür balık kırmızı ya da turuncu pigmentlidir. Bu dalga boyları o derinliklere nüfuz edemediklerinden, balıklar habitatlarında renksizmiş gibi görünürler. Güneş ışığının hiç nüfuz etmediği çok derin (1.000 m'den daha derin) sularda yaşayan balıklar, genellikle koyu renklidir ve çoğu ışığa gösterir (Demir, 2009).

Işık geçirgenliği değerleri; Manavgat Nehri'nde 0,9-1,6 olarak saptanmıştır. İstasyonlar arası ortalama ışık geçirgenliği değerlerine bakıldığında M1:1,02 m, M2: 1,18 m, M3: 1,24 m olarak tespit edilmiştir. Işık geçirgenliği değerlerinin en düşük olarak tespit edildiği bölge M1 istasyonudur. M1 istasyonu Manavgat Nehri'nin acısu bölgesinin denizle olan bağlantı noktası olup, bu bölgenin ışık geçirgenliği değerleri, akıntı ve iklimsel koşulların etkisinden dolayı sürekli değişim halindedir.

Çözünmüş oksijen konsantrasyonu suyun kirlenme derecesini, sudaki organik madde konsantrasyonunu ve suyun kendi kendini ne derece temizleyebileceğini ifade eder (Ünlü vd., 2008). Çözünmüş oksijen sucul hayvanlarda solunum için gereklidir (Araoye, 2009). Balıkların oksijen ihtiyacı balığın yaşam evresine bağlı olduğu kadar, yaşadığı çevre şartlarının da önemi fazladır. Balıkların yaşadığı ortamdaki sıcaklık, tuzluluk, pH ve diğer kimyasalların değişmesine bağlı olarak oksijen tüketimleri değişmektedir (Akbulut, 2009). Organizmaların hayatta kalması için gerekli olan çözünmüş oksijen sucul yaşam için hayati önem taşımaktadır (Abowei, 2009). Balıklarda optimum büyümesinin korunması için yeterli düzeyde çözünmüş oksijen olması gereklidir (Chang ve Ouyang, 1998). Çözünmüş oksijenin düşük seviyede olması toplu balık ölümlerine sebep olabilir (Yabanlı vd., 2011). Çözünmüş oksijen değeri Manavgat Nehri'nde 3-11,8 (mg/L); olarak

saptanmıştır. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu suyun kirlenme derecesini, sudaki organik madde konsantrasyonunu ve suyun kendi kendini ne derece temizleyebileceğini ifade eder (Ünlü vd., 2008).

İstasyonlar arası ortalama dip çözünmüş oksijen değerlerine bakıldığında M1: 6,92 mg/L, M2: 8,64 mg/L, M3:9,42 mg/L olarak tespit edilmiştir. Çözünmüş oksijenin M3'den M1 istasyonuna doğru gidildikçe bu bölgenin denizle daha yüksek etkileşimde olmasından kaynaklanmaktadır.

Sade-fanyalı uzatma ağları ve ıgırıp kullanılarak uygulanan avcılık gücüyle, Manavgat Nehri acısu bölgesinde 30 tür tespit edilmiştir.

Manavgat Nehri'nde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen türler Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Manavgat Nehri'nde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen türler

Tür	Manavgat Nehri	Referans
<i>Alburnus baliki</i>	x	Bogutskaya vd. (2000); Küçük ve İkiz (2004)
<i>Anguilla anguilla</i>	x	Küçük ve İkiz (2004); Öztürk vd. (2009)
<i>Capoeta antalyensis</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Capoeta capoeta angorae</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Carassius auratus</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Chelon labrosus</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Cyprinus carpio</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Dicentrarchus labrax</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Liza aurata</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Liza ramada</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Mugil cephalus</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	x	Çetinkaya (2006a)
<i>Pseudophoxinus battalgilae</i>	x	Küçük ve İkiz (2004); Aydoğdu vd. (2011a)
<i>Salmo trutta macrostigma</i>	x	Küçük ve İkiz (2004)

Önceki çalışmalarda Manavgat Nehri'nde tespit edilen *Capoeta capoeta angorae*, *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Pseudophoxinus battalgilae* ve *Salmo trutta macrostigma* türleri bu çalışmada avlanamamıştır. Bunun nedeni ise belirtilen türlerin önceki çalışmalarda avlandığı alanların bu çalışmanın sınırlarının dışında bulunmasıdır.

Bu çalışmada tespit edilen *Boops boops*, *Dicentrarchus punctatus*, *Diplodus annularis*, *Engraulis encrasicolus*, *Gambusia holbrooki*, *Gobius niger*, *Lithognathus mormyrus*, *Liza saliens*, *Oedalacis labeo*, *Parablennius sanguinolentus*, *Pomatoschistus sp.*, *Pseudorasbora parva*, *Salaria fluviatilis*, *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*,

Spariosoma cretense, *Sphyaena chrysotaenia*, *Spicara smarıs*, *Upeneus moluccensis*, *Upeneus pori* ve *Vimba vimba* türleri ise Manavgat Nehri için yeni kayıt niteliğindedir.

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan balık tür sayısı (30), Tsengwen östarını (Taiwan, 244 tür), (Kuo ve Shao, 1999); Richmond östarını (Avustralya, 64 tür), Clarence östarını (Avustralya, 66 tür) (West ve Walford, 2000); Strymon östarını (Yunanistan, 43 tür), (Koutrakis vd., 2000); Leschenault östarını (Avustralya, 42 tür), (Potter vd., 2000), Tagus östarını (Portekiz, 63 tür), (Gutierrez-Estrada, 2008); Meghna östarını (Bangladeş, 53 tür), (Hossain vd., 2012); Amazon östarını (Brezilya, 136 tür), (Mourao vd., 2014)'nde tespit edilen tür sayısı değerlerinden düşük olarak bulunmuştur.

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan balık tür sayısı (30), Kei östarını (Güney Afrika, 26 tür), (Plumstead vd., 1985); Solway östarını (İngiltere, 22 tür), (Elliott ve Dewailly, 1995); Kakanui östarını (Yeni Zelanda, 20 tür), Waiiau östarını (Yeni Zelanda, 14 tür) ve Mohako östarını (Yeni Zelanda, 13 tür), (Jellyman vd., 1997); Rihios östarını (Yunanistan 29 tür), (Koutrakis vd., 2000); Severn östarını (İngiltere, 17 tür), (Potter vd., 2001); Köprüçay östarını (Türkiye, 23 tür), (İnnal, 2012a); Muthupet östarını (Hindistan, 22 tür), (Sukumaran vd., 2014); Aksu östarını (Türkiye, 26 tür), (İnnal, 2016)'nde tespit edilen tür sayısı değerlerinden yüksek olarak bulunmuştur.

Nehirlerin acısu bölgesi ve kıyısız lagün gölü sistemleri deniz ve içsu fonksiyonu göstermeleri nedeni ile çok sayıda deniz, göçmen, östarın ve tatlısu türlerinin hayat dönemleri için önemlidir (Potter vd. 1986; Elie vd. 1990).

Manavgat Nehri acısu bölgesinde saptanan 30 türün 6'sı (I). Kategoriye (tatlısu türleri); 22'si (II). Kategoriye (deniz türleri); 1'i (III). Kategoriye (göç eden türler); 1'i (IV). Kategoriye (acısuya özelleşmiş türler)'e dahil edilmiştir.

Manavgat nehir sisteminin acısu bölgesinde (II). Kategori (deniz türleri) daha fazla sayıda tür ile temsil edilmektedir. Bu duruma göre Manavgat Nehri acısu bölgesi, tatlısu türlerine nazaran deniz türlerinin hayat evrelerinin belirli bir dönemde [(juvenil-ergin), üreme, beslenme, barınma vb.] önemli alanlar oluşturmaktadır.

Deniz türlerinin diğer kategorilere göre daha fazla temsil edilmesi diğer sistemlerde de bildirilmiştir [Tagus (Portekiz) ve Elbe (Almanya) östarını (Thiel vd., 2003); Gironde (Fransa) östarını (Lobry vd., 2003); Köyceğiz (Türkiye) lagün östarını (Akın vd., 2005); Strymon ve Rihios (Yunanistan) östarını (Koutrakis vd., 2000); Obitsu-gawa (Japonya) östarını (Hermsilla vd., 2012); Eerste (Güney Afrika) östarını (Clark vd., 1994); Ponnani (Hindistan) östarını (Bijukumar ve Sushama, 2000); Embley (Indo-West Pasifik) östarını (Barletta ve Blaber, 2007); Mondego (Portekiz) östarını (Leitao vd., 2007); Thukela

(Güney Afrika) östarini (Whitfield ve Harrison, 2003) ve Tsengwen (Tayvan) östarini (Kuo ve Shao, 1999).

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan 30 türün 8'i yabancıdır. Bu yabancı türleri 2 sınıfa ayırmak mümkündür.

1. İçsuların balıklandırılmasından kaynaklanan tatlısu türleridir.

Bu türlerin Manavgat Nehri acısu sistemine girmesinde etkili olan barajların balıklandırılması, balık yetiştiriciliği ve balıkların sivrisinek mücadelesinde kullanılmasıdır.

Bu türler *Gambusia holbrooki*, *Oncorhynchus mykiss* ve *Pseudorasbora parva* türleridir. Bu türler istilacı türler olarak sınıflandırılmaktadır.

İçsulara yapılan balıklandırma çalışmalarında ülkemize 25 tür girmiş olup bunlarda 5 tanesi artık görülmemektedir. Diğer 20 türün 2'si biyolojik mücadele, 14'ü göl verimliliğini arttırmak amaçlı 4 tür ise istem dışı veya diğer sebeplerle giriş yapmıştır (Balık ve Ustaoglu, 2006; Çetinkaya, 2006b).

Aynı ortamda bulunan istilacı ve yerel türler birbirlerinin tersi olan özellikler göstermektedirler. Bu özellikler; uzun ömürlülük yüksek verimlilik, kısa üreme aralıkları, erken olgunlaşma, kısa sürede döl verebilme, büyük vücutlu olma, yılda birkaç kez yumurtlayabilme, fizyolojik tolerans, yavru bakımı derecesi, habitat esneklikleri vb. olarak sıralanabilir (Polat vd., 2011).

İstilacı balık türleri yerleştikleri yeni alanda çeşitli zararlara yol açmaktadır. Bu türler sadece o alanda yaşayan yerel türlerin ortamdan kalkmasına sebep olmamakla birlikte ekosistem üzerinde de çeşitli zararlı etkilere sahiptirler. İstilacı türler genellikle geri dönüşümü olmayan zararlara yol açarlar (Polat vd., 2011).

İstilacı türler sınıfına giren *Gambusia holbrooki*'nin Manavgat Nehri'ne sivrisineklerle yapılan biyolojik mücadele amacıyla girdiği düşünülmektedir. *Gambusia holbrooki*'nin doğal yayılış alanı Kuzey Amerika'dır (Çetinkaya, 2006a).

Ülkemize ilk defa Fransızlar tarafından getirilerek sivrisineklerle biyolojik mücadele yapmak amacıyla Amik Gölü ve çevresindeki bataklıklara aşılmıştır. Daha sonra, Sıtma Mücadele Müdürlükleri aracılığıyla ülkemizin birçok yerine dağıtılmış ve günümüzde yaygın bir dağılım göstermektedir (Geldiay ve Balık, 1999).

Diğer istilacı tür olan *Pseudorasbora parva* Manavgat Nehri acısu bölgesi için yeni kayıt niteliğindedir. Ülkemizde Trakya Bölgesi'nde, Aksu Çayı'nda Orta ve Batı Anadolu'da Sakarya, Kızılırmak ve Bakırçay havzalarında tespit edilmiştir (Ekmekçi ve Kırankaya, 2006).

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan *Pseudorasbora parva* 50 yıldan az bir süre içinde Doğu Asya ve Kuzey Afrika'dan 32 ülkeye yayılmış istilacı bir türdür (Yağcı vd., 2014). Ülkemizde ilk defa 1982'de Trakya bölgesinde, 1996'da ise Aksu Çayı'nda saptanmıştır. Türün hızla Türkiye'deki tatlısu kaynaklarını istila ettiği görülmüştür. Zararlı bir tür olarak görülen *Pseudorasbora parva*'nın Anadolu'daki hızla yayılışı zengin tatlısu balık faunası açısından bir tehdit olarak görülebilir (Ekmekçi ve Kırankaya, 2006).

Balıkçılık ve diğer sahalarda herhangi bir kullanımı yoktur. Bu tür kontrolsüz olarak girdiği su kaynaklarında yüksek üreme potansiyeli ve çok yoğun popülasyonlar oluşturarak yerli türlerin larva ve yavrularıyla rekabeti nedeniyle zararlı tür statüsündedir (Çetinkaya, 2006a).

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan yabancı balık türü, *Oncorhynchus mykiss*'in nehir havzasında yoğun olarak yapılan alabalık yetiriciliği çiftliklerinden kaçtığı düşünülmektedir.

O. mykiss tatlısu ve denizde yetiştiriciliği en fazla yapılan sportif balıkçılık ve ticari balıkçılıkta, deney hayvanı olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Tür Türkiye kültür balıkçılığının asıl unsurunu oluşturur, üretim miktarı toplam akuakültür üretiminin yarısına yakındır (Çetinkaya, 2006a).

O. mykiss aşılandığı kaynaklarda diğer nesli tehlikede olan alabalık türleri ile melez oluşturabilir, bu türlerin genetik bütünlüğü üzerinde etki yapabilir (Çetinkaya, 2006a).

Alabalık işletmelerinde, yanlış yönetim sonucu her yıl binlerce *O. mykiss* akarsu ve doğal göl ortamlarına giriş yapmakta ve o habitatın özgün, yerel popülasyonlarını oluşturan türler ile besin rekabetine girmekte yerli faunanın azalma sürecini hızlandırmaktadır (Zengin, 2006).

Ülkemizde *O. mykiss* birçok akarsu, göl ve göletlere aşılanmıştır. Bu kaynakların çoğunda kendi kendini sürdürebilir popülasyon oluşturamadığı bildirilmektedir (Çetinkaya, 2006a).

O. mykiss dünyada istilacı ilk 100 canlı türü içinde gösterilmiştir. Ülkemizde de gerek işletme gerekse üretimdeki payı açısından *O. mykiss* ülkemizdeki su ürünleri yetiştiriciliğinin başını çekmektedir (Rad ve Köksal, 2001).

2. Lesepsiyen türlerin Süveyş Kanalı'nın açılması ile ülkemiz sularına girmesi

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*, *Sphyræna chrysotaenia*, *Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori* türleri de Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla ülkemiz sularına giriş yapmıştır (Taşkavak vd., 1998; Torcu ve Mater, 2000; Ergüden ve Turan, 2013; Ergüden vd., 2013).

15 Ağustos 1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla birlikte Akdeniz, dünyada insan müdahalesinden kaynaklanan en büyük ekolojik değişimlerden birine sahne olmuştur. Akdeniz ile Kızıldeniz arasındaki coğrafik engelin kalkmasıyla birlikte her iki ortam arasında göç olayı meydana gelmiştir (Ergüden vd., 2013).

Doğu Akdeniz ile Kızıldeniz'in benzer abiyotik faktörlere sahip olmaları ve yabancı göçmen türlerin beslenme alışkanlıkları, habitatları ve dağılım gösterdikleri derinlikler itibariyle Akdeniz'de uygun alanlar bulabilmeleri, bu türlerin göçlerini hızlandırıcı yönde etki etmektedir. Akdeniz'e geçiş yapan bu türler, Akdeniz'in güney kıyılarından çok kuzey kıyılarına izleyerek batıya doğru yayılmaktadırlar (Ergüden vd., 2013).

Son yıllarda küresel iklim değişikliği ve bunun etkileri sonucu Akdeniz'deki su sıcaklığının artışıyla Kızıldeniz' den Akdeniz ekosistemine yabancı balık türleri sürekli giriş yapmaktadır (Ergüden ve Turan, 2013).

Doğu Akdeniz günümüzde pek çok egzotik türün başarılı populasyonlar oluşturduğu ve yeni türlerin katılımıyla biyoçeşitliliğin sürekli arttığı dinamik bir ekosistemdir (Taşkavak vd., 1998).

Ülkemizin Doğu Akdeniz kıyıları, Türkiye deniz balıkçılığı açısından az gelişmiş bir bölge olmasına karşın, son yıllarda balık avı miktarlarında fark edilir değişimler göstermektedir. Bu değişimin en önemli nedenlerinden biri artan yabancı balık türü sayısı ve buna bağlı olarak gelişen balıkçılık faaliyetleridir (Ergüden ve Turan, 2013).

Hint Okyanusu'nu Akdeniz'e bağlayan Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla lesepsiyen türler Akdeniz'e göç etmişlerdir. Bu göçten sonra bu lesepsiyen türlerin Türkiye kıyılarındaki lesepsiyen tür sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu göçlerde Akdeniz'de bir kısım değişiklikler meydana gelmiştir. Bu türler hem ekolojik hem de ekonomik açıdan Akdeniz'i etkilemektedir. Bu türler balıkçılık faaliyetlerini etkilemekle birlikte yerli türlerin besin ve üreme alanlarına girerek yerli türleri başka yaşam alanlarına itmektedir. Pozitif yönü ise bazı türlerin ekonomik değere sahip olmalarıdır (Mavruk ve Avşar, 2008).

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*, *Sphyræna chrysotaenia*, *Upeneus moluccensis*, *Upeneus pori* ekonomik açıdan öneme sahip türlerdir (Taşkavak vd., 1998; Torcu ve Mater, 2000; Ergüden ve Turan, 2013; Ergüden vd., 2013).

Manavgat Nehri'nde tespit edilen 30 türün 22'si (% 73,33) yerli tür; 8' si (% 26,67) yabancı tür olarak değerlendirilmiştir. Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan yerli türlerden biri olan *Alburnus baliki* ise bu bölgeye endemik olma özelliği taşımaktadır

(Bogutskaya vd., 2000). (IUCN Red List 2016)'e göre (EN) grubuna yani neslinin doğada tükenmesinin çok yüksek olduğu kabul edilen türler arasındadır. *A. baliki* Alara ve Boğaçay akarsuları arasında bulunan ve nehirlerin kıyı bölgelerinde ve alt havzasında küçük populasyonları oluşturdukları gözlenmiştir (Aydoğdu vd., 2011b).

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan yerli ve endemik türlerden bir diğeri ise *Capoeta antalyensis*'tir. *C. antalyensis* ilk kez Battalgil (1944) tarafından *Varicorhinus antalyensis* olarak Antalya civarında tanımlanmıştır. Ülkemiz sularında çok yaygın olarak bu cinse ait 19 tür bulunmaktadır (Çiçek vd., 2015). İnsan besini olarak kullanıldıkları için ekonomik değere sahiptir (Geldiay ve Balık, 1999). *C. antalyensis* sınırlı bir dağılım gösterdiklerin için tehdit altındadır. (IUCN Red List 2016)'e göre (VU) grubuna yani neslinin doğada tükenmesinin yüksek olduğu kabul edilen türler arasındadır. Ayrıca yapılan baraj ve hidroelektrik santrali nehrin sığ ortamının tahribatına yol açmış ve türün habitat kaybına ve populasyon yoğunluğunda düşüşe neden olmuştur (Turan ve Özcan, 2009).

Vimba vimba türü ise acısu bölgesinde yaşayan diğeri bir yerel türdür. Eğrez balıkları Orta Avrupa ile Karadeniz ve Azak Denizi havzalarında çok yaygındır. Özellikle Kuzey, Kuzey-Batı Anadolu ve Orta Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösterir. Üreme devresindeki göçleri sırasında bol miktarda avlanabilirler. Fakat etinin kılçıklı olması yüzünden ülkemizde fazla ekonomik değer taşımazlar. Ancak sportif av için eğlendirici bir balık olarak bilinirler (Aydoğdu vd., 2008).

Çalışma bölgesinde 2. Kategori sınıfına giren deniz türleri yüksek tür sayısı ve birey sayısı ile temsil edilmiştir. Bu kategorinin üyeleri yoğun olarak Mugilidae üyeleridir. Manavgat Nehri'nin acısu bölgesinde en yoğun bulunan ve en fazla avlanan türler Mugilidae familyasına aittir. Bu durum farklı sistemlerden de bildirilmiştir. (Koutrakis, 2000; Akın vd., 2005; Sümer ve Balık, 2007; İnnal, 2016). Avlanan bireyler hem juvenil hem de ergin formdadır.

Akdeniz'de Mugilidae familyasına ait 8 tür bulunmaktadır (Fishbase 2016). Manavgat Nehri acısu bölgesinde *Liza carinata* ve *Liza haematocheila* hariç diğeri türler avlanmıştır.

Kefal balıkları Akdeniz'de ekonomik yönden oldukça değerli ve tercih edilen bir balık grubunu oluşturur. Beslenme açısından omnivor özellikte olan bu balıklar, ancak çok sayıda ve ince yapılı olan ve yaşa göre artan solungaç dikenleri arasından süzülen küçük gıdalarla beslenirler. Çok hareketli olan bu balıklar sıcak periyotta vejetasyonca yoğun ve

sıg özeliikteki aci sulara, lagünlere ve nehir ağızlarına; soğuk dönemlerde ise suların daha derin olan kesimlerine göç eden migratör özellik taşırlar (Balık vd., 1992).

Çalışma bölgesinde 3. Habitat kategorisi olan göçmen tür sınıfında *Anguilla anguilla* bulunmaktadır. *A. anguilla* denizlerde, acısu kesimlerinde akarsu ve göllerde yaşar. Katadrom demersal bir türdür. *A. anguilla* Saragossa Körfezi'nde ürer, yumurtadan çıkan yavrular belirgin bir metamormoz geçirirler, cam yılanbalığı safhasında akarsulara veya akarsular aracılığıyla denizle bağlantılı göllere girerler. Erginlik dönemine kadar tatlısulara yaşar, üreme amacıyla üreme alanlarına uzun süren bir göç yaparlar, üreme alanında yumurta bırakıp öürler. Üreme alanları dışında yapay da olsa üreyemez. Ticari ve sportif avcılığı, yetiştiriciliğı ve insan gıdası olarak öneme sahiptir (Çetinkaya, 2006a).

A. anguilla türüne hidroelektrik santrali, baraj ve sulama regülatörleri türün göç ve üremesine olumsuz etki yapmaktadır (Küçük vd., 2005). Akarsular üzerine kurulan bu yapılar balıkların beslenme alanlarını da daraltmaktadır. Bunun yanı sıra yerleşim yerlerindeki dere ve çaylarda yapılan ıslah çalışmaları, diğere balıklarda olduğı gibi yılan balıklarının da olumsuz yönde etkilemektedir (Öztürk vd., 2009).

Çalışma bölgesinde 4. Habitat kategorisine ait olarak *Pomatoschistus sp.* bulunmaktadır. *Pomatoschistus sp.* Gobiidae familyasının bir üyesidir.

Zengin tür çeşitliliğine sahip Gobiidae familyası 212 cins 1875 tür ile temsil edilmektedir. Gobiid faunasına ait 60'a yakın tür Akdeniz'de rastlanılmış bu türlerden neredeyse yarısının endemik olduğı tespit edilmiştir (Francour vd., 2007). Gobiidler dünya çapında deniz, östarin ve tatlısulara dağılım göstermektedir (Tracker ve Roje, 2011).

Östarin sistemler juveniller açısından önemlidir. Bu sistemler juvenillere korunma ve barınma alanları sunmaktadır.

Çalışma bölgesinde *Alburnus baliki*, *Anguilla anguilla*, *Capoeta antalyensis*, *Dicentrarchus labrax*, *Engraulis encrasicolus*, *Gambusia holbrooki*, *Lithognathus mormyrus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Parablennius sanguinolentus*, *Pomatoschistus sp.* ve *Pseudorasbora parva* türlerinin juvenil formları yaşamaktadır.

Dönemlere göre çeşitlilik, düzenlilik ve baskınlık indeksleri değerlendirildiğinde en yüksek çeşitlilik indeksi Mayıs 2015 döneminde (2,534); en yüksek düzenlilik indeksi değeri Şubat 2015 döneminde (0,863); en yüksek baskınlık değeri ise Ağustos 2015 döneminde (0,190) tespit edilmiştir.

Tür çeşitliliğinin bahar ayında yüksek bulunmasının sebebi östarinlerin karışım durumlarının bahar aylarında en yüksek olmasıdır. Bu durum Gökçeada civarında, Aksu ve

Köprüçay nehirlerinin acısu zonunda benzer olarak bulunmuştur (Keskin, 1996; İnnal, 2008).

Dönemlere göre çeşitlilik, düzenlilik ve baskınlık indeksleri değerlendirildiğinde en düşük çeşitlilik indeksi Kasım 2014 döneminde (1,894); en düşük düzenlilik indeksi Ağustos 2015 döneminde (0,626); en düşük baskınlık indeksi ise Mayıs 2015 döneminde (0,098) olarak tespit edilmiştir.



6. SONUÇLAR

Manavgat Nehri'nin acısu bölgesinde yapılan bu çalışmada 15 farklı familyaya (Anguillidae, Blenniidae, Cyprinidae, Engraulidae, Gobiidae, Moronidae, Mugilidae, Mullidae, Poeciliidae, Salmonidae, Scaridae, Siganidae, Sillaginidae, Sparidae, Sphyrænidae) ait 30 tür tespit edilmiştir. En fazla birey ile temsil edilen tür ise *Liza saliens* 'tir. Manavgat nehir sisteminin acısu bölgesinde (II). Kategori (deniz türleri) daha fazla sayıda tür ve birey sayısı ile temsil edilmektedir. En sık rastlanan türler; *Anguilla anguilla*, *Alburnus baliki*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Oncorhynchus mykiss* ve *Pomatoschistus sp.* 'dir.

Çalışma bölgesinin endemik bir tür olan *A. baliki* türü için uygun bir habitat olduğu ve bu habitatta bulunan yüksek tuzluluğa toleransının olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma bölgesi *A. anguilla* türü için önemli bir habitat oluşturmaktadır. Fakat nehir üzerinde bulunan hidroelektrik santrali, barajlar ve sulama regülatörleri türün göç ve üremesine olumsuz etki yapmaktadır.

Çalışma bölgesinde 3 farklı yabancı tatlısu türü bulunmaktadır. Bunlar *Gambusia holbrooki*, *Oncorhynchus mykiss* ve *Pseudorasbora parva* türleridir.

Ayrıca çalışma bölgesinde 5 farklı lesepsiyen tür bulunmaktadır. Bunlar; *Siganus rivulatus*, *Sillago suezensis*, *Sphyræna chrysotaenia*, *Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori* 'dir. Deniz kökenli olan bu türlerin çalışma bölgesi için yeni kayıt olduğu ve bu türlerin düşük tuzluluğa hoşgörülerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Manavgat Nehri acısu bölgesinde avlanan balık türlerinin populasyon yoğunluğu alana ve zamana bağlı olarak değişim göstermektedir. Uygulanan sabit avlama gücüyle Manavgat Nehri acısu bölgesinde en yüksek tür çeşitliliği 1. istasyonda (2,790); en düşük tür çeşitliliği 3. istasyonda (1,531) tespit edilmiştir.

Acısu bölgesi ve çevresinde insan kaynaklı bazı baskılar bulunmaktadır. Manavgat Nehir sistemi üzerinde Oymapınar Barajı, Manavgat Barajı ve hidroelektrik santrali bulunmaktadır. Bunlar enerji eldesi, sulama ve kullanım suyu olarak kullanılmaktadır. Bu sistemin acısu zonu tarım ve turizm faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği bölgeler olup, bu sektörlerin farklı amaçlı kullanım faaliyetlerinden etkilenmektedir.

Aynı zamanda bölgede yüksek oranda tekne turizmi yapılmaktadır. Bu teknelerin egzoz gazlarıyla birlikte yağlarının da dışarıya bıraktıkları, ayrıca şiddetli gürültüye neden oldukları gözlenmiştir. Dünyanın en zengin sucul habitatlarından olan ve çoğunlukla tuzluluğa dayanıklı organizmaların yaşadığı bu bölge birçok balık türünün yavrularına da

barınma alanını oluşturur. Bölgede belirlediğimiz tekne hareketliği bu organizmaların geleceği için kaygı uyandırmaktadır. Bu bölgenin tekne hareketliliğinden daha az etkilenmesi için, nehre giren turizme yönelik tekne sayısının sınırlandırılması ve ilgili kuruluşlarca denetlenmesi gerekmektedir.

Dönemlere göre değerlendirildiğinde en yüksek tür çeşitliliği Mayıs 2015 döneminde (2,534); en düşük tür çeşitliliği Kasım 2014 döneminde (1,894) olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma bölgesinin yüzey tuzluluğu; 2,2-11,0 g/L; dip tuzluluğu 2,3-29,6 g/L; yüzey sıcaklığı 11,5-21,1 °C olarak tespit edilmiştir.



KAYNAKLAR

- Aboua, B.R.D., Kouamélan, E.P., N'Douba, V., 2012. Development of a fish-based index of biotic integrity (FIBI) to assess the quality of Bandama River in Côte d'Ivoire. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 404, 2-19.
- Abowei, J.F.N., 2009. Salinity, dissolved oxygen, pH and surface water temperature conditions in Nkoro River, Niger Delta, Nigeria. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 2(1), 36-40.
- Akbulut, B., 2009. Çoruh Nehri'nde bulunan balık türlerinin sıcaklık, oksijen, besin ve habitat istekleri üzerine incelemeler. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10(1), 29-36.
- Akın, S., Buhan, E., Winemiller, K.O., Yılmaz, H., 2005. Fish assemblage structure of Köyceğiz Lagoone Estuary, Turkey: spatial and temporal distribution patterns in relation to environmental variation. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 64(4), 671-684.
- Akşiray, F., 1954. *Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı*, 1. Baskı. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, İstanbul, 277 s.
- Akşiray, F., 1987. *Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı*, 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, İstanbul, 811 s.
- Akyol, O., Ceyhan, T., 2010. Enez Dalyanı (Edirne, Kuzey Ege) balıkçılığı. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 27(1), 31-34.
- Allen, L.G., 1982. Seasonal abundance, composition, and productivity of the littoral fish assemblage in upper Newport Bay, California. *Fishery Bulletin*, 80, 769-790.
- Altındağ, N., 1981. Enez Dalyanı Gala Gölü ayağı balık geçidi etüdüne ait teknik rapor, DSİ Genel Müdürlüğü Yayını, 15 s.
- Amaeze, N.H., Egonmwan, R.I., Jolaoso, A.F., Otitoloju, A.A., 2012. Coastal environmental pollution and fish species diversity in Lagos Lagoon, Nigeria. *International Journal of Environmental Protection*, 2(11), 8-16.
- Anonim., 1997. Türkiye kıyılarındaki lagünlerin yönetim ve geliştirme stratejileri ve ıslahı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, 1, 579 s.
- Araoye, P.A., 2009. The seasonal variation of pH and dissolved oxygen (DO₂) concentration in Asa lake Ilorin, Nigeria. *International Journal of Physical Sciences*, 4(5), 271-274.
- Ataguba, G.A., Tachia, M.U., Aminu, G., 2014. Fish species diversity and abundance of Gubi Dam, Bauchi State of Nigeria. *Asian Journal of Conservation Biology*, 3(1), 60-67.

- Aydoğdu, A., Emence, H., İnnal, D., 2008. Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'ndeki Eğrez Balıkları (*Vimba vimba* L. 1758)'nda görülen helmint parazitler. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 32(1), 86-90.
- Aydoğdu, A., Emre, Y., Emre, N., Altunel, F.N., 2011a. The occurrence of helminth parasites (Nemathelminthes) in some freshwater fish from streams discharging into Antalya Bay in Antalya, Turkey: two new host records from Antalya. *Turkish Journal of Zoology*, 35(6), 859-864.
- Aydoğdu, A., Emre, Y., Emre, N., Küçük, F., 2011b. Two new host records for *Pomphorhynchus laevis* (Müller, 1776) (Acanthocephala) recorded from Antalya, Turkey: Small bleak (*Alburnus baliki* Bogutskaya, Küçük & Ünlü, 2000) and Antalya barb (*Capoeta antalyensis* Battalgil, 1944). *Turkish Journal of Zoology*, 35(6), 897-900.
- Balık, İ., Emre, Y., Sümer, Ç., Tamer, F.Y., 2011a. Spatial and temporal variations and assemblage structure of fish species in Beymelek Lagoon, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 27(4), 1023-1030.
- Balık, İ., Emre, Y., Sümer, Ç., Tamer, F.Y., Oskay, D.A., Tekşam, İ., 2011b. Population structure, growth and reproduction of leaping grey mullet (*Liza saliens* Risso, 1810) in Beymelek Lagoon, Turkey. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 10(2), 218-229.
- Balık, İ., Emre, Y., 2013. Monthly variation in stock density and growth performance of juvenile Gilthead Seabream (*Sparus aurata* L., 1758) in Beymelek Lagoon, Antalya, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 45(3), 687-693.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R., 1984. Ege Bölgesi Dalyanlarında Balıkçılık Faaliyetleri ve Tesir Eden Faktörler, *Ege Denizi ve Civarı Kıyı Sorunları Sempozyumu*, İzmir 28-29.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R., 1990. Akgöl ve Gebekirse Gölünün (Selçuk-İzmir) Fiziko-Kimyasal Özellikleri, Balıkları ve Balıkçılığı, IX. *Ulusal Biyoloji Kongresi, Zooloji ve Hidrobiyoloji Sektörünü*, Sivas, 2, 367-376.
- Balık, S., Mater, S., Ustaoglu, M.R., Bilecik, N., 1992. *Kefal Balıkları ve Yetiştirme Teknikleri*, 1. Baskı. Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, 66 s.
- Balık, S., Mater, S., Ustaoglu, M.R., 2006. Türkiye'nin Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Gerçekleştirilen Balıklandırma Çalışmaları ve Sonuçları, I. *Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Antalya, 1-10.
- Baran, I., Ongan, T., 1988. Gala Gölü'nün Limnolojik Özellikleri, Balıkçılık Sorunları ve Öneriler, *Gala Gölü ve Sorunları Sempozyumu, Doğal Hayatı Koruma Derneği Bilimsel Yayınlar Serisi*, İstanbul, 46-54.
- Barletta, M., Blaber, S.J., 2007. Comparison of fish assemblages and guilds in tropical habitats of the embly (Indo-West Pacific and Caeta (Western Atlantic) estuaries. *Bulletin of Marine Science*, 80(3), 647-680.

- Bayhan, B., Acarlı, D., 2006. Hermaphrodite thinlip mullet *Liza ramada* (Risso, 1810) (Teleostei: Mugilidae) from Homa Lagoon (Izmir Bay-Aegean Sea). *Aquaculture Research*, 37(10), 1050-1052.
- Bayhan, B., Sever, T.M., Kaya, M., 2008. Diversity of fish fauna in Gediz Estuary lagoons (Izmir Bay/Aegean Sea). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7(9), 1146-1150.
- Bennett, B.A., 1989. The fish community of a moderately exposed beach on the southwestern Cape Coast of South Africa and an assessment of this habitat as a nursery for juvenile fish. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 28, 293-305.
- Berg, L., Vetillart, R., 1989. Marine aquaculture and lagoon fisheries development, Turkey, a Report, Rome (Italy).
- Bijukumar, A., Sushama, S., 2000. Ichthyofauna of Ponnani estuary, Kerala. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 42(1&2), 182-189.
- Birzaks, J., Bajinskis, J., 2013. Rivers fragmentation and fish biodiversity: Case study of the River Salaca Basin Streams, *Latvijas Universitātes 71. zinātniskā konference Bioloģijas sekcija, Zooloģijas un dzīvnieku ekoloģijas apakšsekcija*, Riga, 30-32.
- Blaber, S.J.M., 2000. Tropical estuarine fishes: Ecology. *Exploitation and Conservation*, 2, 148-157.
- Blaber, S. J., Cyrus, D. P., Albaret, J. J., Ching, C.V., Day, J. W., Elliott, M., Fonseca, M. S., Hoss, D. E., Orensanz, J., Potter, I. C., Silvert, W. 2000. Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57, 590-602.
- Bogutskaya N.G., Küçük, F., Ünlü, E., 2000. Alburnus baliki, a new species of cyprinid fish from the Manavgat River System, Turkey. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 11(1), 55-64.
- Bolarinwa, J.B., Fasakin, E.A., Fagbenro, A.O., 2015. Species composition and diversity of the coastal waters of Ondo State, Nigeria. *International Journal of Research in Agriculture and Forestry*, 2(3), 51-58.
- Bozkurt, A., 2004. Akdeniz Bölgesi'ndeki Bazı Akarsuların Zooplankton (Rotifer, Cladosera ve Copepod) Faunası Üzerine İlk Gözlemler, *Ulusal Su Günleri Sempozyumu*, İzmir, 65-70.
- Buhan, E., Yılmaz, H., Mater, S., Morkan, Y., 1998. Köyceğiz Lagün Sistemi Lagün İşletmeciliği ve Balıkçılığı, Doğu Anadolu Bölgesi, III. *Su Ürünleri Sempozyumu*, Erzurum, 283-296.
- Campos, F., Lekuona, J.M., García-Fresca, C., Oscoz, J., Miranda, R., De la Riva, C., Escala, M.C., 1997. Annual variation of the fish community composition in the Urederra River (Navarra, Spain). *Limnetica*, 13, 25-29.

- Can, A., Bilecenoğlu, M., 2005. *Türkiye Denizleri'nin Dip Balıkları Atlası*, 1.Baskı. Arkadaş Yayınları, Ankara, 224 s.
- Carvalho, A.N., Santos, P.T., 2013. Factors affecting the distribution of epibenthic biodiversity in the Cávado estuary (NW Portugal). *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 13(1), 101-111.
- Chang, M.H., Lin, Y.S., Chaung, L.C., 1999. Effect of dams on fish assemblages of the Tachia River, Taiwan. *Acta Zoologica Taiwanica*, 10(2), 77-90.
- Chang, W.Y., Ouyang, H., 1998. Dynamics of dissolved oxygen and vertical circulation in fish ponds. *Aquaculture*, 74(3), 263-276.
- Cianfrani, C.M., Sullivan, S.M.P., Hession, W.C., Watzin, M.C., 2009. Mixed stream channel morphologies: implications for fish community diversity. *Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems*, 19(2), 147-156.
- Clark, B.M., Bennett, B.A., Lamberth, S.J., 1994. A comparison of the ichthyofauna of two estuaries and their adjacent surf zones, with an assessment of the effects of beach-seing on the nursery function of estuaries for fish. *South African Journal of Marine Science*, 14(1), 121-131.
- Çetinkaya, O., 2006a. Türkiye Sularına Aşıl原因 ve Stoklanan Egzotik ve Yerli Balık Türleri Bunların Yetiştiricilik, Balıkçılık, Doğal Populasyonlar ve Sucul Ekosistemler Üzerindeki Etkileri: Veri Tabanı İçin Bir Ön Çalışma, *I. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Antalya, 205-236.
- Çetinkaya, O., 2006b. Su Kaynaklarında Balıklandırmanın Yol Açtığı Biyoçeşitlilik Azalması ve Biyoistila Problemleri, *I. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Antalya, 11-24.
- Çiçek, E., Birecikligil, S.S., Fricke, R., 2015. Freshwater fishes of Turkey; a revised and updated annotated checklist. *Biharean Biologists*, 9(2), 141-157.
- Çolak, S.Ö., Soylu, E., Erdoğan, F., Erdoğan, M., 2012. Metazoan parasites of European eel (*Anguilla anguilla*) from the Köyceğiz-Dalyan estuarine channel system, Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 32(5), 159-163.
- Dan-kishiya, A.S., Olatunde, A.A., Balogun, J.K., 2013. Ichthyofauna composition and diversity of a tropical water supply reservoir: a case study of lower Usuma Reservoir in Bwari, Abuja, Nigeria. *American Journal of Research Communication*, 1(9), 188-203.
- David, D. L., Wahedi, J. A., & Zaku, Q. T., 2016. Fish diversity of two lacustrine wetlands of the upper Benue Basin, Nigeria. World Academy of Science, Engineering and Technology, *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 10(5), 255-259.

- Davutoğlu, O.İ., Seçkin, G., Kalat, D.G., Yılmaz, T., Ersu Ç.B., 2010. Speciation and implications of heavy metal content in surface sediments of Akyatan Lagoon Turkey. *Desalination*, 260(1), 19-210.
- Day, J. W., Hall, C. A. S., Kemp, W. M., Yanez-Arancibia, A., 1989. *Estuarine Ecology*, First Edition. A Wiley Interscience Publication, New York, 558 s.
- Demir, N., 2009. *İhtiyoloji*, 3.Baskı. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 440 s.
- Demirkalp (Aksun), F. Y., 1992a. Bafra Balık Gölleri (Balıkgölü-Uzungöl)'nde yaşayan haskefal balığı (*Mugil cephalus* L., 1758)'nın büyüme özellikleri. *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 16, 149-159.
- Demirkalp (Aksun), F. Y., 1992b. Bafra Balık Göllerinde yaşayan sudak balığı *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)'nin büyüme özellikleri ve büyüme oranları. *Turkish Journal of Zoology*, 16, 177-191.
- Demirkalp (Aksun), F. Y., 1992c. Bafra Balık Gölleri (Balıkgölü-Uzungöl)'nde yaşayan *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 ve *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)'nin üreme biyolojileri. *Doğa Turkish Journal Zoology*, 16(4), 311-322.
- Demirkalp, F. Y., Gündüz, E., Çağlar, S. S., Bayarı, S., Saygı, Y., Kaynaş, S., 2001. Çernek Gölü' nün ekonomik öneme sahip balık populasyonları ve ekosistem yapısı üzerine bazı araştırmalar, Tübitak TOGTAG TARP Proje No. 2358, 1-97.
- Demirkalp, F. Y., Gündüz, E., Çağlar, S. S., Saygı, Y., Bayarı, S., 2006, Liman Gölü (Samsun-Bafra) limnolojisi ve ekonomik öneme sahip balık populasyonları üzerinde araştırmalar, Tübitak TBAG 2196 102t089, 1-150.
- Demirkalp, F. Y., 2007a. Some of the growth characteristics of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Çernek Lake (Samsun, Turkey). *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 35(1), 57-65.
- Demirkalp, F. Y., 2007b. Growth characteristics of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Liman Lake (Samsun, Turkey). *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 35(1), 1-7.
- Dikel, S., 2009. Su sıcaklığının balık yetiştiriciliğine etkisi. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi*, 16(1), 42-49.
- Dural, M., Göksu, M.Z.L., Özak, A.A., Derici, B., 2006. Bioaccumulation of some heavy metals in different tissues of *Dicentrarchus labrax* L, 1758, *Sparus aurata* L, 1758 and *Mugil cephalus* L, 1758 from the Camlık Lagoon of the Eastern Cost of Mediterranean (Turkey). *Environmental Monitoring and Assessment*, 118(1-3), 65-74.
- Dural, M., Göksu, M.Z.L., Özak, A.A., 2007. Investigation of heavy metal levels in economically important fish species captured from the Tuzla lagoon. *Food Chemistry*, 102(1), 415-421.

- Dügel, M., 2001, Büyük Menderes Nehri'nin Su Kalitesinin Biyolojik ve Fizikokimyasal Yöntemlerle Belirlenmesi, Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Egemen, Ö., Önen, M., Büyükişık, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U., Gökpınar, Ş., Cirik, S., 1999. Güllük Lagünü (Ege Denizi, Türkiye) ekosistemi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(3), 927-947.
- Ekingen, G., 2004. *Türkiye Deniz Balıkları Tanı Anahtarı*, 1.Baskı. Mersin Üniversitesi Yayınları, Mersin, 193 s.
- Ekmekçi, F. G., Kırankya, Ş.G., 2006. Distribution of an invasive fish species, *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 30(3), 329-334.
- El-Hakim, A., El-Gamal, E., 2009. Effect of temperature on hatching and larval development and mucin secretion in Common Carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). *Global Veterinaria*, 3(2), 80-90.
- Elie, P., Feunteun, E., Rigaud, C., 1990. The inshore brackish water domain of the French Atlantic Coast: ecological functions for the exploited species-impact of physical development. *Bulletin d'Ecologie*, 21(3), 33-38.
- Elliott, M., Dewailly, F., 1995. The structure and components of European estuarine fish assemblages. *Netherland Journal of Aquatic Ecology*, 29(3-4), 397-417.
- Emiroğlu, D., Alpbaz, A., Elbek, A.G., Tolon, T., Saygı, H., Cihaner, A., 2001. Ege ve Akdeniz Bölgesi Kıyusal Dalyanların Sosyoekonomik İncelenmesi, TÜBİTAK, YDABÇAG-199Y059 Nolu Proje, 69 s.
- Emmanuel L.O., Modupe, O.O., 2010. Fish diversity in three tributaries of River Ore, South West, Nigeria. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 2(6), 524-531.
- Emre, N., Kubilay, A., Aydoğdu, A., 2014. Prevalence, intensity and abundance of helminth parasites infections on Wild Sea Bass, *Dicentrarchus labrax* (Moronidae) from Beymelek Lagoon Lake, Antalya, Turkey. *Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture*, 1(1), 31-39.
- Emre, Y., 1998. Batı Akdeniz Bölgesindeki Üç Ayrı Su Sisteminde Ağ Kafeslerde Yapılan Gökkuşluğu Alabalık *O. mykiss* Yetiştiriciliğinin İncelenmesi, III. Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Erzurum, 395-400.
- Emre, Y., Balık, İ., Sümer, Çetin., Oskay, D.A., Yeşilçimen, H.Ö., 2010. Age, growth, length-weight relationship and reproduction of the striped seabream (*Lithognathus mormyrus* L., 1758) (Sparidae) in the Beymelek Lagoon (Antalya, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 34(1), 93-100.
- Erdem, M., Gülşahin, A., 2006. Güney Ege Bölgesi (Muğla) Dalyanları ve Balıkçılık Yönetimi, I. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Antalya, 439-446.

- Erdoğan, Ö., 2011. İki Nehirağzı Bölgesinde (Köprüçay ve Manavgat Nehirleri) Zooplanktonunun Taksonomik ve Ekolojik Yönden Araştırılması, Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
- Erdoğan, Ö., Çiçek N.L., Ertan, Ö.O., 2012. Manavgat Nehri nehirağzı bölgesi fitoplanktonunun mevsimsel dağılımı. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8(1), 9-21.
- Ergüden, D., Filiz, H., Turan, C., 2013. Türkiye Denizlerindeki Hint Pasifik Kökenli Leseptiyen Balık Türlerinin 2013 Revizyonu ve Geçiş Yolları, *XVI. Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı*, İskenderun, 34-43.
- Ergüden, D., Turan, C., 2013. İskenderun ve Mersin Körfezi yabancı balık faunasındaki son gelişmeler. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 17-22.
- Evingen, A., 2007. *Fotoğraflarla Türkiye Deniz Balıkları*, 1.Baskı. Promar Deniz Malzemeleri Yayınları, İstanbul, 312 s.
- Filgueira, R., Chapman, J.M., Suski, C.D., Cooke, S.J., 2016. The influence of watershed land use cover on stream fish diversity and size-at-age of a generalist fish. *Ecological Indicators*, 60, 248-257.
- Flores, S., Araya, P.R., Hirt, L.M., 2009. Fish diversity and community structure in a tributary stream of the Paraná River. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 21(1), 57-66.
- Foltz, J.W., 1982. Fish species diversity and abundance in relation to stream habitat characteristics. *In Proceedings of the thirty-sixth annual conference of the southeastern association of fish and wildlife agencies*, 36, 305-311.
- Francour, P., Bilecenoğlu, M., Kaya, M., (2007). In situ observation on new and rare gobies from the Eastern Mediterranean sea. *Rapport de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, 38, 478.
- Fricke, R., Bilecenoglu, M., Sarı, H.M., 2007. Annotated checklist of fish and lamprey species of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A (Biologie)*, 706, 1-169.
- Galib, S.M., Naser, S.A., Mohsin, A.B.M., Chaki, N., Fahad, F.H., 2013. Fish diversity of the River Choto Jamuna, Bangladesh: Present status and conservation needs. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(6), 389-395.
- Gehrke, P.C., 1997. Species richness and composition of freshwater fish communities in New South Wales rivers. *Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology*, 103-169.
- Geldiay, R., Balık, S., 1999, *Türkiye Tatlısu Balıkları*, 3. Baskı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İzmir, 519 s.
- Genç, T.O., Yılmaz, F., Yorulmaz, B., 2012. Heavy metals bioaccumulation in economically important fish (*Mugil cephalus* L.) of Köyceğiz Lagoon System

(Turkey). *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM: Surveying Geology & mining Ecology Management*, 5, 479.

Gning, N., Vidy, G., Thiaw, O.T., 2008. Feeding ecology and ontogenic diet shifts of juvenile fish species in an inverse estuary: The Sine-Saloum, Senegal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76(2), 395-403.

Golani, D., Öztürk, B., Başusta, N., 2006. *Fishes of The Eastern Mediterranean*, First Edition. İlke Basın Yayın, İstanbul, 259 s.

Gutierrez-Estrada, J.C., Vasconcelos, R., Costa, M.J., 2008. Estimating fish community diversity from environmental features in the Tagus estuary (Portugal): Multiple linear regression and artificial neural network approaches. *Journal of Applied Ichthyology*, 24(2), 150-162.

Güney, E., 2004. *Türkiye Hidrocoğrafyası*, 2.Baskı. Çantay kitabevi, İstanbul, 350 s.

Gürkan, Ş., 2008. The biometric analysis of pipefish species from Çamaltı Lagoon (İzmir Bay, Aegean Sea). *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 25(1), 53-56.

<http://www.iucnredlist.org/> (Erişim Tarihi: 14.09.2016)

<http://www.fishbase.org/search.php> (Erişim Tarihi: 14.12.2016)

Hanif, M.A., Siddik, M.A.B., Chaklader, M.R., Nahar, A., Mahmud, S., 2015. Fish diversity in the Southern coastal waters of Bangladesh: present status, threats and conservation perspectives. *Croatian Journal of Fisheries*, 73(4), 148-161.

Harrel, R.C., Davis, B.J., Dorris, T.C., 1967. Stream order and species diversity of fishes in an intermittent Oklahoma stream. *The American Midland Naturalist*, 78(2), 428-436.

Hassan, M., Zakariah. M.I., Wahab, W., Muhammad, S.D., Idris, N., Jasmani, S., 2013. Histopathological and behavioral changes in *Oreochromis sp.* after exposure to different salinities. *Journal of Fisheries & Livestock Production*, 1(2), 1-4.

Heda, N.K., 2009. Fish diversity studies of two rivers of the northeastern Godavari basin, India. *Journal of Threatened Taxa*, 1(10), 514-518.

Hermosilla, J.J., Tamura, Y., Moteki, M., Kohno, H., 2012. Distribution and community structure of fish in Obitsu-gawa river estuary of inner Tokyo Bay, central Japan. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation Bioflux*, 5(4), 197-222.

Heydarnejad, M.S., 2012. Survival and growth of common carp (*Cyprinus carpio* L.) exposed to different water pH levels. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 36(3), 245-24.

Hitt, N.P., Chambers, D.B., 2014. Temporal changes in taxonomic and functional diversity of fish assemblages downstream from mountaintop mining. *Freshwater Science*, 33(3), 915-926.

- Hossain, M.S., Das, N.G., Sarker, S., Rahaman, M.Z., 2012. Fish diversity and habitat relationship with environmental variables at Meghna river estuary, Bangladesh. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 38(3), 213–226.
- Hoşsucu, B., 2001. Güllük Lagünü (Ege Denizi) kefal türlerinin üreme zamanlarının tesbiti, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18(3-4), 349-355.
- Hui, T.H., 1998. Diversity of freshwater fishes from eastern Sabah: annotated checklist for Danum Valley and a consideration of inter-and intra-catchment variability. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 46(2), 573-604.
- Iglesias-Rios, R., Mazzoni, R., 2014. Measuring diversity: looking for processes that generate diversity. *Natureza & Conservação*, 12(2), 156-161.
- Imanpour Namin, J., Sharifinia, M., Bozorgi Makrani, A., 2013. Assessment of fish farm effluents on macroinvertebrates based on biological indices in Tajan River (north Iran). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 11(1), 29-39.
- İşık, K., 2008. *Ekoloji'nin Temel İlkeleri*, 1. Baskı. Palme Yayıncılık, Ankara, 598 s.
- İlkyaz, A.T., Fırat, K., Saka, Ş., Kınacıgil, H.T., 2006. Age, growth, and sex ratio of Golden grey mullet, *Liza aurata* (Risso, 1810) in Homa Lagoon (İzmir Bay, Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 30(3), 279-284.
- İnnal, D., Erk'akan, F., 2006. Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 16(1), 39-50.
- İnnal, D., 2008. Aksu ve Köprüçay Nehirlerinin Acısu Zonunda Yaşayan Balık Tür Çeşitliliğinin Karşılaştırılması, Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- İnnal, D., Avenant-Oldewage, A., 2012. Occurrence of *Lernaea cyprinacea* on Mosquito fish (*Gambusia affinis*) from Kundu estuary (Antalya-Turkey). *Bulletin European Association of Fish Pathologists*, 32(4), 140-147.
- İnnal, D., 2012a. Fish assemblage structure of the Köprüçay river estuary (Antalya-Turkey). *Journal of Natural Sciences Research*, 2, 20-31.
- İnnal, D., 2012b. Age and growth properties of *Carassius gibelio* (Cyprinidae) living in Aksu river estuary (Antalya-Turkey). *Review of Hydrobiology*, 5(2), 97-109.
- İnnal, D., 2015. Östarin balık stoklarının yapısı ve çevresel faktörler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 36-42.
- İnnal, D., 2016. Fish diversity and distribution in the Aksu river estuary (Antalya-Turkey), in relation to environmental variables. *Ecologica Montenegrina*, 5, 90-98.
- İzбірak, R., 1996. *TÜRKİYE II*, 1. Baskı. M.E.B yayınları Öğretmen kitapları dizisi 196. Türkiye I, İstanbul, 448 s.

- Jellyman, D. J., Glova, G. J., Sagar, P. M., Sykes, J. R. E., 1997. Spatio-temporal distribution of fish in the Kakanui river estuary, South Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 31(1), 103-118.
- Keskin, Ç., 1996. Gökçeada Cıvırı İhtiyofaunasının Çeşitlilik ve Verimlilik Yönünden Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Keskin, Ç., 2002. Erdek Körfezi (Marmara Denizi) Juvenil Balık Populasyonlarının Kompozisyonu, Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Kılıç, A., 2008. Küresel Isınmanın Su Canlıları Üzerine Muhtemel Etkileri. *5.Geleneksel Su Ürünleri Bilimsel ve Kültürel Platformu (Ulusal)*, Erzincan.
- Kınacıgil, H. T., 1988. Süyo Dalyanı'nın Su Özellikleri ve Bazı Ekonomik Balık Türlerinin Gelişimi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Kocataş, A., 1994. *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*, İkinci Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 564 s.
- Konan, F.K., Bony, Y.K., Edia, E.O., Kouame, M.K., Ouattara, A., Gourene, G. 2013. Fish composition and structure along longitudinal gradient of a coastal river (Ehania River; South-east of Ivory Coast). *International Journal of Biosciences*, 3(9), 195-207.
- Korkut, A.Y., 1989. İzmir Homa (Süfa) Dalyanında Avlanan Çipura (*Sparus aurata* L.,1758) Balığının Gelişimi ve Ekonomisi Üzerine Araştırma, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Koutrakis, E.T., Kokkinakis, A.K., Eleftheriadis, E.A., Argyropoulou, M.D., 2000. Seasonal changes in distribution and abundance of the fish fauna in the two estuarine systems of Strymonikos gulf (Macedonia, Greece). *Belgian Journal of Zoology*, 130 (1), 41-48.
- Kumar Sarkar, U., Kumar Pathak, A., Kumar Tyagi, L., Mohan Srivastava, S., Prakash Singh, S., Kumar Dubey, V., 2013. Biodiversity of freshwater fish of a protected river in India: comparison with unprotected habitat. *Revista de Biología Tropical*, 61(1), 161-172.
- Kulan, H., 1984. Yumurtalık ve Akyatan Dalyanlarının İşletme Modelleri ile Burada Üretilen Balıkların Tüm Yaş ve Büyüklük Kompozisyonları, Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Kuo, S., Shao, K.T., 1999. Species composition of fish in the coastal zones of the Tsengwen estuary, with descriptions of five new records from Taiwan. *Zoological Studies Taipei*, 38(4), 391-404.

- Kuru, M., Ergene, S., 1994. Silifke, Paradeniz-Akgöl Dalyanında yaşayan bazı ekonomik balık türlerinin büyüme oranları, üreme ve beslenme özellikleri, Tübitak TBAG, 1194: 191-207.
- Küçük, F., İkiz, R., 2004. Antalya Körfezi'ne dökülen akarsuların balık faunası. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21(3-4), 287-294.
- Küçük, F., Gümüş, E., Gülle, İ., 2005. Determination of entrance seasons of elvers (*Anguilla anguilla* L., 1766) in Gözlen Creek and assessment of different catching methods. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(4), 1061-1066.
- Leitao, R., Martinho, F., Cabral, H.N., Neto, J.M., Jorge, I., Pardal, M. A., 2007. The fish assemblage of the Mondego estuary: composition, structure and trends over the past two decades. *Hydrobiologia*, 587(1), 269-279.
- Lobry, J., Mourand, L., Rochard, E., Elie, P., 2003. Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a comparison of European estuaries perspective. *Aquatic living resources*, 16(2), 47-58.
- Mateen, A., Afzal, M., Ahmed, I., Hafeez-Ur-Rehman, M., 2004. Salinity tolerance of Rohu (*Labeo rohita*) and its hybrid under different temperature regimes. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(6), 1030-1032.
- Mavruk, S., Avşar, D., 2008. Lesepsiye balıkların Akdeniz ekosistemine etkileri. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3(5), 380-386.
- Meriç, N., 1986a. Fishes encountered in Küçükçekmece Lake, İstanbul. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri B, 51, 33-39.
- Meriç, N., 1986b. Fishes encountered in Büyükçekmece Lake, İstanbul. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri B, 51, 41-46.
- Minos, G., Kathelis, G., Ondrias, I., Harrison, I. J., 2002. Use of melanophore patterns on the ventral side of the head to identify fry of grey mullet (Teleostei: Mugilidae). *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 54(1), 1-15.
- Mirza, Z.S., Mirza, M.R., Mirza, M.A., Sulehria, A.Q.K., 2011. Ichthyofaunal diversity of the River Jhelum, Pakistan. *Biologia*, 57(1&2), 23-32.
- Mishra, S.K., Sarkar, U.K., Gupta, B.K., Trivedi, S.P., Dubey, V.K., Pal, A., 2011. Pattern of freshwater fish diversity, threats and issues of fisheries management in an unexplored tributary of the Ganges basin, Northern India. *Journal of Ecophysiology and Occupational Health*, 11(3/4), 149-159.
- Mourao, K.R., Ferreira, V., Lucena-Fredou, F., 2014. Composition of functional ecological guilds of the fish fauna of the internal sector of the Amazon Estuary, Pará, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 86(4), 1783-1800.
- Naik, A.K., Kumar, J., Mahesh, V., Benakappa, S., 2013. Assessment of fish diversity of Tunga River, Karnataka, India. *Nature and Science*, 11(2), 82-87.

- Numann, W., 1953. Köyceğiz Gölü ve balıkçılık durumu. *Balık ve Balıkçılık Dergisi*, 2(19), 17-23.
- Othman, A.R., Kawamura, G., Senoo, S., Fui, C.F., 2015. Effects of different salinities on growth, feeding performance and plasma cortisol level in hybrid TGGG (Tiger Grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* giant grouper, *Epinephelus lanceolatus*) juveniles. *International Research Journal of Biological Sciences*, 4(3), 15-20.
- Özcan, G., 2013. A contribution to knowledge of the freshwater fish of Orontes River, Hatay, Turkey. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 3(2), 143-147.
- Özden, O., 1993. Homa Dalyanından yakalana çipura (*Sparus aurata* L.,1758) yavru balıklarının yetiştirme koşullarına adaptasyonu çalışması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 10(37, 38, 39), 179-185.
- Özden, O., Tolon, M.T., Cihaner, A., 1997. Meteorolojik ve Su Seviyesi Değişimlerinin Kıyusal Dalyanlardaki Balık Populasyonu Üzerine Etkileri, *Türkiye Kıyusal Alanları I. Ulusal Konferansı*, Ankara.
- Özoran, S. M., Hasekioğlu, M., 1968. Akyatan Gölü ve Dalyanı balıkçılık etüd raporu, DSİ Genel Müdürlüğü, İşletme Ve Bakım Daire Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- Öztürk, S., Kocakaya, S., Özdemir, A., 2009. Avrupa Yılan Balığı'nın (*Anguilla anguilla* L.) Akdeniz Kıyılarımızda Beslenme Ortamlarının Belirlenmesi ve Yakalanan Küçük Yılan Balıklarının Besiye Alınması, *XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Rize 1-8.
- Öztürk, T., Özer, A., 2008a. Sarıkum Lagün'ünde (Sinop) bulunan ve endemik bir tür olan dişlisazancık *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890) (Osteichthyes: Cyprinodontidae) balığının parazit faunası. *Journal of FisheriesSciences.com*, 2(3), 388-402.
- Öztürk, T., Özer, A., 2008b. Sarıkum Lagün'ünden yakalanan pisi balığının, *Platichthys flesus* L., 1758, parazit faunası ve konak faktörlerine göre bulunuşu. *Journal of FisheriesSciences*, 2(3), 403-418.
- Öztürk, T., 2013. Parasites of juvenile golden grey mullet *Liza aurata* Risso, 1810 in Sarikum Lagoon Lake at Sinop, Turkey. *Acta Parasitologica*, 58(4), 531-540.
- Paller, V.G.V., Corpuz, M.N.C., Ocampo, P.P., 2013. Diversity and distribution of freshwater fish assemblages in Tayabas River, Quezon (Philippines). *Philippine Journal of Science*, 142(1), 55-67.
- Patra, A.K., Sengupta, S., Datta, T., 2011. Physico-chemical properties and ichthyofauna diversity in Karala River, a tributary of Teesta River at Jalpaiguri District of West Bengal, India. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 2(3), 47-58.
- Pielou, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131-144.

- Pires, A.M., Cowx, I.G., Coelho, M.M., 1999. Seasonal changes in fish community structure of intermittent streams in the middle reaches of the Guadiana basin, Portugal. *Journal of Fish Biology*, 54(2), 235–249.
- Plumstead, E.E., Prinsloo, J.F., Schoonbee, H.J., 1985. A survey of the fish fauna of Transkei estuaries. Part 1. The Kei River estuary. *South African Journal of Zoology*, 20(4), 213-220.
- Polat, N., Zengin, M., Gümüş, A., 2011. İstilacı balık türleri ve hayat stratejileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1(4), 63-86.
- Pombo, L., Elliott, M., Rebelo, J.E., 2005. Environmental influence on fish assemblage distribution of an estuarine coastal lagoon, Rio de Aveiro (Portugal). *Scientia Marina*, 69(1), 143-159.
- Potter, I.C., Claridge, P.N., Warwick, R.M., 1986. Consistency of seasonal changes in an estuarine fish assemblage. *Marine Ecology Progress Series*, 32, 217-228.
- Potter, I.C., Chalmer, P.N., Tiivel, D.J., Steckis, R.A., Platell, M.E., Lenanton, R.C.J., 2000. The fish fauna and finfish fishery of the Leschenault Estuary in south-western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 83(4), 481-501.
- Potter, I.C., Bird, D.J., Claridge, P.N., Clarke, K.R., Hyndes, G.A., Newton, L.C., 2001. Fish fauna of the Severn Estuary. Are there long-term changes in abundance and species composition and are the recruitment patterns of the main marine species correlated?. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 258(1), 15-37.
- Rad, F. Köksal, G., 2001. Türkiye'deki Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) işletmelerini yapısal ve biyo-teknik analizi. *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences*, 25, 567-575.
- Rahman, M.B., Hoque, M.S., Rahman, M.M., 2016. Identification of fishing technologies and their probable impacts on fish folk diversity in the Bishkhali River of Jhalakathi District in Bangladesh. *Academia Journal of Agricultural Research*, 4(2), 072-081.
- Rashid, Z.A., Asmuni, M., Amal, M.N.A., 2015. Fish diversity of Tembeling and Phang rivers, Pahang, Malaysia. *Check List*, 11(5), 1-6.
- Russell, D.J., Ryan, T.J., McDougall, A.J., Kistler, S.E., Aland, G., 2003. Species diversity and spatial variation in fish assemblage structure of streams in connected tropical catchments in northern Australia with reference to the occurrence of translocated and exotic species. *Marine and Freshwater Research*, 54(7), 813-824.
- Sarı, H. M., 1988. Bafa Gölü'ndeki ceran balığı (*Liza ramado* Risso, 1826) populasyonunun biyolojik yönden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 67 s.
- Sawant, M.S., Zhang, S., Li, L., 2001. Effect of salinity on development of zebrafish, *Brachydanio rerio*. *Current science*, 81(10), 1347-1349.

- Schloesser, J.T., Paukert, C.P., Doyle, W.J., Hill, T.D., Steffensen, K.D., Travnichek, V.H., 2012. Fish assemblages at engineered and natural channel structures in the lower Missouri River: implications for modified dike structures. *River Research and Applications*, 28(10), 1695-1707.
- Shannon, C.E., 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423, 623-656.
- Sheldon, A.L., 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes. *Ecology*, 49(2), 193-198.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163, 668 s.
- Sukumaran, M., Muthukumaravel, K., Kothandapani, S., 2014. Studies on the diversity of ichthyofauna in Muthupet estuary South East coast of India. *International Research in Arts and Sciences*, 3(10), 037-040.
- Sumith, J.A., Munkittrick, K.R., Athukorale, N., 2011. Fish assemblage structure of two contrasting stream catchments of the Mahaweli River basin in Sri Lanka: Hallmarks of human exploitation and implications for conservation. *The Open Conservation Biology Journal*, 5(1), 25-44.
- Sümer, Ç., Balık, İ., 2007. Türkiye'nin Doğu ve Batı Akdeniz kıyılarında bulunan iki lagünün av verimi ve tür kompozisyonu yönünden karşılaştırılması, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, (5-8), 87-92.
- Şahin D., Aral O., 2007. Tuzluluk değişimlerinin lepistes (*Poecilia reticulata* Peters, 1860) yavruları üzerinde büyüme ve yaşama oranına etkisinin araştırılması. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, (5), 108-115.
- Şişli, M.N., 1999. *Ekoloji*, 1. Baskı. Gazi Kitapevi, Ankara, 492 s.
- Taş, B., 2011. Gaga Gölü (Ordu, Türkiye) su kalitesinin incelenmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1, 43-61.
- Taşkavak, E., Mater, S., Bilecenoğlu, M., 1998. Kızıldeniz Göçmeni Balıkların Akdeniz Kıyılarımızdaki (Mersin-Samandağ) Dağılımı ve Bölge balıkçılığına Etkileri, *Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Erzurum, 151-162.
- Tatar, O., 1987, Güney Marmara Bölgesi Karacabey Lagünlerinde üretimi arttırıcı araştırmalar, Tübitak, VHAG- 633, 68 s .
- Tekelioğlu, U. N., 1986, Güney Doğu Akdeniz Bölgesi dalyanları sorunları ve çözüm yolları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 3(9-10), 11-12.
- Thacker, C E., Roje, D.M., 2011. Phylogeny of Gobiidae and identification of gobiid lineages. *Systematics and Biodiversity*, 9(4), 329-347.
- Thiel, R., Cabral, H., Costa, M. J., 2003. Composition, temporal changes and ecological guild classification of the ichthyofaunas of large European estuaries - a comparison

between the Tagus (Portugal) and the Elbe (Germany). *Journal of Applied Ichthyology*, 19(5), 330-342.

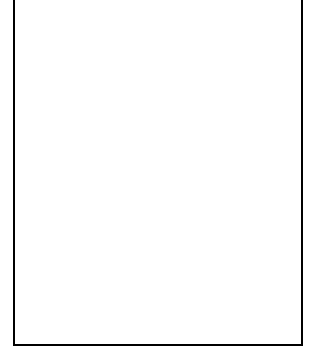
- Thirumala, S., Kiran, B.R., Kantaraj, G.S., 2011. Fish diversity in relation to physico-chemical characteristics of Bhadra reservoir of Karnataka, India. *Advances in Applied Science Research*, 2(5), 34-47.
- Torcu, H., Mater, S., 2000. Lessepsian fishes spreading along the coasts of the Mediterranean and the Southern Aegean Sea of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 24(2), 139-148.
- Turan, C., 2007. *Türkiye Kemikli Deniz Balıkları Atlası ve Sistematığı*, 1. Baskı. Nobel Kitabevi, Adana, 550 s.
- Turan, C., Özcan, G., 2009. Threatened fishes of the world: *Capoeta antalyensis* (Battalgil, 1943) (Cyprinidae). *Environmental Biology of Fishes*, 84(3), 243-244.
- Türkmen, A., Türkmen, M., Tepe, Y., Çekiç, M., 2010. Metals in tissues of fish from Yelkoma Lagoon, northeastern Mediterranean. *Environmental Monitoring and Assessment*, 168(1-4), 223-230.
- Türkmen, M., Türkmen, A., Tepe, Y., 2011. Comparison of metals in tissues of fish from Paradeniz Lagoon in the coastal area of Northern East Mediterranean. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 87(4), 381-385.
- Türkmen, M., Tepe, Y., Türkmen, A., Ateş, A., 2012. Investigation of metals in tissues of fish species from Akyatan Lagoon. *Fresenius Environmental Bulletin*, 21(11c), 3562-3567.
- Uğurlu. S., Polat. N., Kandemir, Ş., 2008, Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltalarındaki (Samsun) lagün göllerinin balık faunası. *Journal of FisheriesSciences.com*, 2(3), 475-483.
- Ural, M., Yüksel, H., Sarıyüpeoğlu, M., Ulucan, A., 2009. Düşük pH'lı suların aynalı sazanlar (*Cyprinus carpio* L.1758) üzerindeki klinik ve patolojik etkileri. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 2(1), 19-22.
- Uysal, K., Emre, Y., Köse, E., 2008. The determination of heavy metal accumulation ratios in muscle, skin and gills of some migratory fish species by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry (ICP-OES) in Beymelek Lagoon (Antalya/Turkey). *Microchemical Journal*, 90(1), 67-70.
- Uysal, K., Emre, Y., Yılmaz, H., Dönmez, H., Seçkin, A.K., Bülbül, M., 2011. Evaluation of fatty- acid composition of five migratory fish species captured from the Beymelek Lagoon (Turkey) at the end of the feeding period. *Chemistry of Natural Compounds*, 46(6), 946-949.
- Ünlü, A., Çoban, F., Tunç, M.S., 2008. Hazar Gölü su kalitesinin fiziksel ve inorganik kimyasal parametreler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 119-127.

- Valentina, T., Singh, H .T., Tamuli, A.K., Robindra, T., 2015. Assessment of physico-chemical characteristics and fish diversity of Hill streams in Karbi Anglong district, Assam, India. *International Research Journal of Environment Sciences*, 4(5), 6-11.
- Valova, Z., Janáč, M., Švanyga, J., Jurajda, P., 2014. Structure of 0+ juvenile fish assemblages in the modified upper stretch of the River Elbe, Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 59(1), 35-44.
- Vijaylaxmi C., Rajshekhar, M., Vijaykumar K., 2010. Freshwater fishes distribution and diversity status of Mullameri River, a minor tributary of Bheema River of Gulbarga District, Karnataka. *International Journal of Systems Biology*, 2(2), 1-9.
- Vijaylaxmi, C., Vijaykumar, K., 2011. Biodiversity of fish fauna of the Bheema River in Gulbarga District of Karnataka. *An International Quarterly Journal of Environmental Sciences*, 5(1&2), 21-25.
- West, R.J., Walford, T.R., 2000. Estuarine fishes in two large eastern Australian coastal rivers—does prawn trawling influence fish community structure?. *Fisheries Management and Ecology*, 7(6), 523–536.
- Whitfield, A.K., 1998. Biology and ecology of fishes in Southern African Estuaries, Ichthyological Monographs of the 2. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, (2), 223 s.
- Whitfield, A.K., Elliott, M., 2002. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. *Journal of Fish Biology*, 61(sA), 229-250.
- Whitfield, A.K., Harrison, T.D., 2003. River flow and fish abundance in a South African estuary. *Journal of Fish Biology*, 62(6), 1467-1472.
- Whitfield, A.K., Taylor, R.H., Fox, C., Cyrus, D.P., 2006. Fishes and salinities in the St Lucia estuarine system—a review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 16(1), 1-20.
- Yabanlı, M., Türk, N., Tenekecioğlu, E., Uludağ, R., 2011. Bafa Gölü’ndeki toplu balık ölümleri üzerine bir araştırma. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 15(1), 36-40.
- Yağcı, A., Apaydın Yağcı, M., Bostan, H., Yeğen, V., 2014. Distribution of the topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva* (Cyprinidae:Gobioninae) in Lake Eğirdir, Turkey. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 1(1), 46-55.
- Yalın, F.B., Emre, N., Emre, Y., 2014. *Caligus minimus* (Copepoda, Caligidae) infestation of European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) from Beymelek Lagoon Lake (Antalya, Turkey): effects of host sex, age size and season. *Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture*, 1(2), 9-16.

- Yang, Y.E., Cai, X., Herricks, E.E., 2008. Identification of hydrologic indicators related to fish diversity and abundance: A data mining approach for fish community analysis. *Water Resources Research*, 44(4), 1-14.
- Yerli, S., 1989. Köyceğiz Lagün Sistemi Ekonomik Balık Populasyonları Üzerine İncelemeler, Doktora Tezi . Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Yerli, S. V., Erk'akan, F., 1990. Köyceğiz Lagün sistemi'ndeki *Mugil cephalus* (L., 1758) stokları üzerine incelemeler. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 14, 376-398.
- Yerli, S. V., 1991. Köyceğiz Lagün sistemi'ndeki *Liza ramada* (Risso, 1826) stokları üzerine incelemeler. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 16, 103-120.
- Yerli, S.V., 1992. Köyceğiz Lagün sistemindeki *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 stokları üzerine incelemeler. *Doğa Türk Veteriner ve Hayvan Dergisi*, 16(1), 133-152.
- Yorulmaz, B., Yılmaz, F., Genç, T.O., 2015. Heavy metal concentrations in European eel (*Anguilla anguilla* L., 1758) from Köyceğiz-Dalyan Lagoon system. *Fresenius Environmental Bulletin*, 24, 1607-1613.
- Yüksek, A., Okuş, E., Yılmaz, I. N., Aslan Yılmaz, A., Taş, S., 2006. Changes in biodiversity of the extremely polluted Golden Horn Estuary following the improvements in water quality. *Marine Pollution Bulletin*, 52(10), 1209-1218.
- Zengin, M., 2006. Balıklandırmanın Genel Kriterleri ve Dünyada ve Ülkemizdeki Stoklama Deneyimleri, *I. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Antalya, 69-82.
- Zweig, R.D., Morton, J.D., Stewart, M.M., 1999. *Source Water Quality for Aquaculture A Guide for Assessment*, First Edition. World Bank, Washington, 72 s.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mehmet AKSU
Doğum Yeri ve Yılı : BOZÜYÜK/BİLECİK 27.07.1992



<u>Eğitim Durumu</u>		<u>Yıl</u>
Lise	: Pazaryeri Hilmi Duralioğlu Anadolu Lisesi	2010
Lisans	: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	2014
Yüksek Lisans	: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı	2014-
Yayınları (SCI ve diğer makaleler)		

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

A1. D. Innal, M. Aksu, D. Akdoğanbulut, B. Kisin, M. C. Unal, M. Oztop, B. Dogangil, E. Pek, 2015. Age and growth of *Nemipterus randalli* from Antalya Gulf-Turkey. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2 (4), 299-303

A1. D. Innal, D. Akdoğanbulut, M. Aksu, S. Mavruk, 2015. “Occurrence of Lessepsian Equulites kluzingeri (Actinopterygii: Leignathidae) and length-weight relationships in the Seyhan River Estuary (Mersin-Turkey)”, *Review of Hydrobiology*, 8(2), 67-76

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler:

B1. D. Innal, M. Aksu, 2015. Population Structure and Length Weight Relationships of *Aphanius anatoliae* and *Pseudophoxinus ninae* living in Karahivli Lake, Burdur (Turkey). *The Sixth International Symposium of Ecologists of Montenegro*, 15-18 October 2015, Ulcinj, Montenegro.

B2. D. Innal, D. Akdoğanbulut, M. Aksu, S. Mavruk, 2015. Occurrence of Endemic Freshwater Species *Crossocheilus caudomaculatus* and its Length-Weight Relationship in High Salinity Zone of Seyhan River Estuary. *Aquatic Biodiversity International Conference*, 07-10 October 2015, Sibiu, Romania.

B3. D. Innal, M. Aksu, D. Akdoğanbulut, 2015. Population Structure and Length-Weight Relationships of *Alburnus baliki* (Cyprinidae) in Manavgat River Estuary. *Aquatic*

Biodiversity International Conference, 07-10 October 2015, Sibiu, Romania.

B4. D. Innal, M. Aksu, 2015. Population Structure and Length-Weight Relationships of Two Sympatric Knipowitschia Species (*K. byblisia* and *K. caunosi*) of Koycegiz Lagoon (Turkey). *Aquatic Biodiversity International Conference*, 07-10 October 2015, Sibiu, Romania.

C. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

C1. D. Innal, S.S. Güçlü, M.C. ÜNAL, B. Doğanil, M. Aksu, 2015. Batı Akdeniz Bölgesi Aphanis (Teleostei: Cyprinodontidae) Türlerinin Bazı Büyüme Özellikleri. 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Eylül 2015, İzmir, Türkiye.

C.2. D. Innal, M. Aksu, 2015. Köyceğiz Gölü Balık Faunası İçin İki Yeni Kayıt: *Salaria fluviatilis* (Blenniidae) ve *Syngnathus abaster* (Syngnathidae). Ekoloji 2015 Sempozyumu, 06-09 Mayıs 2015, Sinop, Türkiye.

