

**T.C.
AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SIDIKLI KÜÇÜKBOĞAZ BARAJ GÖLÜ'NDE
YAŞAYAN TURNA BALIĞI (*Esox lucius* L., 1758)'NİN
BESLENME REJİMİ**

ENDER ÜNVER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ARALIK 2011
KIRŞEHİR**

T.C.
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SIDIKLI KÜÇÜKBOĞAZ BARAJ GÖLÜ'NDE
YAŞAYAN TURNA BALIĞI (*Esox lucius* L., 1758)'NİN
BESLENME REJİMİ

ENDER ÜNVER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mahmut YILMAZ

ARALIK 2011
KIRŞEHİR

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Nazmi POLAT

Üye.....

Doç. Dr. Mahmut YILMAZ (Danışman)

Üye.....

Doç. Dr. Muhammet GAFFAROĞLU

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20..

Doç. Dr. Mustafa KURT

Enstitü Müdürü

SIDIKLI KÜÇÜKBOĞAZ BARAJ GÖLÜ'NDE
YAŞAYAN TURNA BALIĞI *Esox lucius* L.,1758'NİN
BESLENME REJİMİ

ENDER ÜNVER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ

ÖZET

Bu çalışmada; Nisan 2010-Mayıs 2011 tarihleri arasında Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nden yakalanan 124 Turna *Esox lucius* L, 1758 örneğinin sindirim sistemi içerikleri; yüzde, bulunuş frekansı yüzdesi ve Geometrik Önem İndeksi metodu (GII) kullanılarak incelenmiştir. Sonuçlar çizelge ve şekillerle gösterilmiştir. Sonuç olarak;

Turna balığı sindirim sistemi içeriğinde 6 adet besin çeşidi (Odonata Larvası, *Gammarus spp*, Balık, Mammalia, Arthropoda, ve Mollusca) gözlenmiştir. En fazla tüketilen besin çeşidinin Odonata Larvası, en az da Mollusca olduğu tespit edilmiştir.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü, *Esox lucius* L.,1758, Turna Balığı, Beslenme Rejimi

Sayfa Adedi : 43

Tez Yöneticisi :Doç. Dr. Mahmut YILMAZ

FEEDING DIETARY OF PIKE *Esox lucius* L.,1758 INHABITING
SIDIKLI KÜÇÜKBOĞAZ DAM LAKE

ENDER ÜNVER

ABSTRACT

In this study, the digestive system contents of totally 124 Turna *Esox lucius* L., 1758 samples collected from Sıdıklı Küçükboğaz Dam Lake between April 2010 and May 2011 were investigated by using Percent of Total Number, Percent of Frequency of Occurrence and the method of Geometric Index of Importance (GII). Results were indicated with charts and diagrams.

As a result, a total of 6 food items were observed in the content of digestive system (Odonata Larva, *Gammarus spp*, Fish, Mammalia, Arthropoda and Mollusca). It was determined that Odonata Larva was the most consumed feeding item whereas Mollusca was the least consumed feeding item.

Science Code:

Key Words: Sıdıklı Küçükboğaz Dam Lake, *Esox lucius* L.,1758, Turna, Feeding
Dietary

Page Number:43

Adviser: Associate Professor Mahmut YILMAZ

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım sırasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım her türlü desteği esirgemeyen danıőmanım Doç. Dr. Mahmut YILMAZ'a;

Katkılarından dolayı bütün bölüm hocalarıma;

Çalıőmalarım boyunca sürekli bana fedakârlık yapıp destek olan eőim Ebru, kızlarım Zehra ve Zeynep'e;

Çalıőmamıza **“FBA-10-15”** kodlu projeye destek veren Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne;

Çalıőmalarıma yardımcı olan Emrullah Kılıç, Başak Temur ve Fatih Yavuz'a;

Balık örneklerinin yakalanmasında yardımlarını esirgemeyen Sinan Demir, Balıkçı Ali Aydemir ve Ahmet Aydemir'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	vii
RESİMLERİN LİSTESİ	ix
HARİTALARIN LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. <i>Esox lucius</i> 'un Genel Özellikleri	4
2.1.1. Üreme	5
2.1.2. Beslenme	6
2.2. Çalışma Alanının Tanıtımı	7
2.2.1. Araştırma alanının özellikleri	7
3. MATERYAL METOT	10
3.1. Balık Örneklerinin Temini	10
3.2. Balık Örnekleri Üzerinde Yapılan İşlemler	10
3.2.1. Sindirim kanalı üzerine yapılan işlemler	10
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	13
4.1. Sindirim Sistemi İçeriği Analizine Göre Besin Çeşitleri	13
4.1.1. Organizmaların aylık sayısal yüzdeleri	13
4.1.2. Organizmaların mevsimlik sayısal yüzdeleri	14
4.1.3. Organizmaların yıllık sayısal yüzdeleri	16
4.1.4. Organizmaların aylık bulunuş frekansı yüzdeleri	16
4.1.5. Organizmaların mevsimlik bulunuş frekansı yüzdeleri	16
4.1.6. Organizmaların yıllık bulunuş frekansı yüzdeleri	17
4.1.7. Organizmaların aylık dağılımları	19
4.1.8. Organizmaların mevsimlik dağılımları	19

4.2. Geometrik Önem İndeksi (GII)'ne Göre Besin Çeşitleri	20
4.2.1. Organizmaların aylık GII değerleri	20
4.2.2. Organizmaların mevsimsel GII değerleri	28
4.2.3. Organizmaların yıllık GII değerleri	30
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	31
6. KAYNAKLAR	34
7. EKLER	39
8. ÖZGEÇMİŞ	43

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nün su parametreleri	9
Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen balık sayısı, sindirim sistemi boş balık sayısı ve yüzdesi ile sindirim sistemi içeriklerinin aylara göre hacimce dağılımı	14
Çizelge 4.2. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların aylık sayısal yüzdesi...	15
Çizelge 4.3. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların mevsimsel yüzdesi	15
Çizelge 4.4. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların yıllık sayısal yüzdesi ..	16
Çizelge 4.5. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların aylık bulunuş frekansı yüzdesi	17
Çizelge 4.6. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların mevsimsel bulunuş frekansı yüzdesi	18
Çizelge 4.7. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların yıllık bulunuş frekansı yüzdesi	18
Çizelge 4.8. Araştırmada incelenen balık sayısı, sindirim sistemi boş balık sayısı ve yüzdesi ile sindirim sistemi içeriklerinin aylara göre hacimce dağılımı	19

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Nisan ayı GII değerleri	.21
Şekil 4.2. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Mayıs ayı GII değerler	.21
Şekil 4.3. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Haziran ayı GII değerleri	.....22
Şekil 4.4. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Temmuz ayı GII değerleri	.....22
Şekil 4.5. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Ağustos ayı GII değerleri	.....23
Şekil 4.6. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Eylül ayı GII değerleri	.23
Şekil 4.7. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Ekim ayı GII değerleri	.24
Şekil 4.8. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Kasım ayı GII değerleri	.....24
Şekil 4.9. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Aralık ayı GII değerleri	.....25
Şekil 4.10. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Ocak ayı GII değerleri	.....25
Şekil 4.11. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Şubat ayı GII değerleri	.....26
Şekil 4.12. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Mart ayı GII değerleri	...26
Şekil 4.13. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Nisan ayı GII değerleri	.....27
Şekil 4.14. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Mayıs ayı GII değerleri	.....27
Şekil 4.15. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Yaz mevsimi GII değerleri	.....28
Şekil 4.16. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Sonbahar mevsimi GII değerleri	.....29

Şekil 4.17. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların Kış mevsimi GII değerleri.....	29
Şekil 4.18. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların İlkbahar mevsimi GII değerleri.....	30
Şekil 4.19. Turna Balığı'nda tespit edilen organizmaların yıllık GII değerleri.....	30

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. <i>Esox lucius</i> L.,1758 'un genel görünümü.....	5
Resim 2.2: Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü.....	8

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 2.1. Türkiye Haritası	7
Harita 2.2. Örneklerin alındığı yer ve araştırma alanının ayrıntısı.....	8

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
cm³	Santimetre küp
gr	Gram
ha	Hektar alan
km	Kilometre
km²	Kilometre kare
l	Litre
m	Metre
m³	Metreküp
mg	Miligram
mm	Milimetre
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
DSİ	Devlet Su İşleri
GII	Geometrik Önem İndeksi
GWh	Gıgawat saat
Max	En büyük değer
Min	En küçük değer
Ort	Ortalama değer

1. GİRİŞ

İnsan nüfusunun hızla artması, bilinçli beslenmenin yaygınlaşması ve kara hayvanları üretimini artırmanın sınırlı olması nedeniyle, besin değeri yüksek, kolay hazmedilen ve yüksek değerde protein içeren su ürünlerinin tüketilmesi ihtiyacı duyulmuştur. Bu nedenle, su ürünleri üretimini yeni teknik ve metotlar geliştirerek artırma yoluna gidilmiştir (Aras ve ark., 1995).

Akarsu ve göllerdeki balık potansiyeli, ortam koşulları ile yakından ilişkilidir. Bu koşullar arasında hiç şüphesiz, ortamın besleyicilik gücü en önemli olanıdır. Ekonomik önemi olan ve tüketilmeleri kolay olan balıkların, protein ve vitamin değerlerini koruyabilmeleri için düzenli bir beslenme dönemine sahip olmaları gerekir. Balıkların buldukları ortamdan aldıkları besinin niteliği ve niceliği, balık ile ortam arasındaki ilişkinin bir sonucu olmakta ve bu sonucun anlaşılabilmesi için de mide içeriği analizinin yapılması gerekmektedir. Bu şartlar arasında hiç şüphesiz, ortamın besleyicilik kapasitesi en önemli olanlarındandır (Ekingen, 1978).

Ülkemiz su ürünleri üretimi bakımından 161 ülke arasında 30'uncu, Avrupa ülkeleri arasında 6'ncı, Avrupa Birliği ülkeleri arasında 5'inci ve Akdeniz ülkeleri arasında ise 2'inci sırada yer almaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili yarımada şeklindeki ülkemizin, balıkçılık açısından bulunması gereken yerde olduğu iddia edilemez (Avşar, 1998).

Dünyada kişi başına tüketilen balık miktarı ortalama 11-12 kg'dır. Bu oran özellikle balıkçılığa önem veren ülkelerde kişi başına tüketilen balık miktarı 50-80 kg'a kadar çıkmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili, geniş bir göl ve akarsu potansiyeline sahip olan ülkemizde ise kişi başına tüketilen yıllık balık miktarı ortalama 6-7 kg düzeyinde olup %99'u avcılık yoluyla sağlanan üretime dayalıdır (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996).

İnsanlar tarafından tüketilen balık miktarının gün geçtikçe artması, balıkçılığın daha da gelişmesini sağlamıştır. Ancak bu gelişme ülkemizde istenilen düzeyde değildir. Balık üretimini artırmak, yetiştirilecek balığın beslenme şeklinin bilinmesi ile gerçekleşebilir. Bunun için de balığın sindirim sistemi içeriğinin incelenmesi ve elde edilen verilerden yola çıkılarak, yetiştirilecek olan balığın hangi besinleri tercih ettiği tespit edilmelidir. Bu şekilde ekonomik öneme sahip olan balıkların kısa sürede, daha fazla ve daha verimli bir şekilde yetiştirme imkânı sağlanmış olacaktır. Bu da ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır (Kuru, 2004).

Türkiye'nin farklı ekosistemlere sahip olması nedeni ile iç sularımızdaki biyolojik çeşitlilik değişiklik göstermektedir. İç sularımızda balıklardan 26 familyaya ait 236 tür ve alttürün yaşadığı tespit edilmiştir (Kuru, 2004).

Turna (*Esox lucius* L., 1758); ekonomik değeri yüksek, seçici, balık yiyen bir türdür (Nilsson ve Bronmark, 1999). Çok değişik ortam şartlarına tahammül edebilen bu balık türünün bireyleri daha çok 21 m'den daha sığ, orta sıcaklıktaki ya da soğuk sularda yaşamayı tercih etmektedirler (Casselman ve Lewis, 1996).

Özellikle turna gibi karnivor balık türü veya türlerinin bulunduğu göllerdeki balıkçılıkta sürdürülebilirliğin sağlanması, karnivor türlerin bulunmadığı göllere göre çok daha zordur. Ortamda, yeterli miktarda yem balığı türü bulunmaması durumunda, bu türler kannibalizme yönelmektedirler. Bu nedenle, predator türlerin popülasyonlarındaki dalgalanmalar asgariye indirilmelidir. Predatör popülasyonları statik olursa, predasyon baskısı sabit kalacağından predasyon baskısının olumsuz etkileri de asgariye indirilmiş olur (Adams, 1996).

Turna, Türkiye tatlı sularında geniş dağılıma sahip ekonomik değeri yüksek balık türlerinden biridir (Altındağ ve ark., 1999). Ülkemizin birçok göl ve deresinde mevcut olup eurihalin karakterli balıklar arasında yer alır. Tüm kuzey yarımkürede yaygındır. Kuzey ve Batı Asya, Kuzey Amerika, Karadeniz ve Azak Denizi havzaları, Avrupa, Kuzey Buz Denizi havzaları, Baltık Denizi'ne dökülen nehirlerde; ülkemizde ise Marmara, Susurluk, Büyük Menderes, Akarçay, Sakarya, Seyhan

Nehirleri, Sapanca, Manyas, İznik, Uluabat (Apolyont), Akşehir, Eber, Karamık, Işıklı göllerinde mevcuttur (Demirsoy, 1999; Geldiay ve Balık, 2007).

Turna balığının biyolojik karakteristik özellikleri üzerine Akşehir Gölü'nde (Tanyolaç ve Karabatak, 1974); Mogan Gölü'nde (Şahin,1998); Karamık Gölü'nde (Aksun, 1987a; Anonim, 2004; Çubuk ve ark., 2005; Balık ve ark., 2006); Manyas (Kuş) Gölü'nde (Yalçın, 1995); Kesikköprü Baraj Gölü'nde (Altındağ ve ark., 1999); Apolyont Gölü'nde (Çubuk ve ark., 2000); Windermere Gölü'nde (Kpling ve Frost, 1967); Ontario Gölü'nde (Wolfert ve Miller, 1978); İngiltere'de ötrofik bir gölde (Bregazzi ve Kennedy, 1980); İrlanda kaynak sularında (Roche ve ark., 1999) araştırmalar yapılmıştır.

Turna popülasyonunun üremesi üzerine Akşehir Gölü'nde (Karabatak,1982; 1988); Karamık Gölü'nde (Aksun, 1987b); Kesikköprü Baraj Gölü'nde (Altındağ ve ark., 1999); Karamık Gölü'nde (Çubuk ve ark., 2000; Anonim, 2004; Balık ve ark., 2006); Uluabat Gölü'nde (Çubuk ve ark., 2000; Erdem ve ark., 2007); İngiltere de Windermere Gölü'nde (Kpling ve Frost, 1967) çalışma yapmışlardır.

Ayrıca, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Çivril (Işıklı) Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada turna balığının büyüme ve beslenmesi ile ilgili bilgiler Anonim (1992); İlhan (1999) ve İlhan ve Balık (2003) tarafından yine aynı gölde yapılan çalışmada turna balığı popülasyonunun biyoekolojik özelliklerinin incelenmesi konusunda bilgiler verilmiştir.

Elde edilen bilgiler gölde daha önce yapılan Anonim (1992), İlhan (1999) ve İlhan ve Balık (2003)'ün yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. *Esox lucius*'un Genel Özellikleri

Uzamış olan vücutları gayet küçük ve düz pullarla örtülü, baş büyük görünüşlüdür. Burun oldukça uzun ve yassılaştırmış olup, adeta ördek gagası şeklini almıştır. Ağız geniş yarıklı ve kuvvetli dişlerle donatılmıştır. Solungaç kapaklarının üst bölgesi ve yanak kısımları tamamen ince pullarla örtülmüştür. Dorsal ve anal yüzgeçler vücudun iyice gerisinde olduğundan bu balıklar çok süratli yüzebilir ve ani ataklar yapabilirler (Geldiay ve Balık, 2007).

Dişiler erkeklere oranla daima cüce yapılıdır. Ortam faktörlerinin de vücut şekli üzerinde büyük etkileri vardır. Örneğin bataklık ve göl gibi durgun sularda yaşayan Turna balıklarının vücutlarının, hızlı akan akarsulardakine göre daha küt ve kalın yapılı olduğu bilinmektedir. (Geldiay ve Balık, 2007).

Vücudun genel rengi sarımsı yeşil görünürse de sırt kısmı zeytin yeşili yansımalar arz eder. Genç balıklarda vücudun yan taraflarında yeşil renkli enine bantlar varken, olgunluğa erişmiş bireylerde bu bantlar yuvarlağımsı kahverengi lekelerle dönüşürler. Karın bölgesi daima açık sarı veya kirli beyazdır. Boyları en fazla 1.5 m civarında ve ağırlıklarının da 35 kg kadar olabileceği söylene de, ülkemizde ancak 15-20 kg ağırlığındaki bireylere rastlanabilmektedir. Ömürleri de 30 yıl civarındadır. Cinsel olgunlaşma ancak 4-5 yaşlarında meydana gelir. Yumurta bırakma periyodu Mart- Nisan ayları olup bu mevsimde yumurtaların bırakılması belli aralıklarla 3-4 haftada tamamlanır. 5 kg ağırlığındaki bir dişi balık ortalama 90.000 yumurta verebilir. (Geldiay ve Balık, 2007).



Resim 2.1. *Esox lucius* L.,1758'un genel görünümü

2.1.1.Üreme

Yetiştirme açısından değerlendirildiğinde; anaç turna balıkları yumurtlama devresi olan kış sonu ilkbahar başlangıcından kısa süre önce su kaynaklarından yakalanır. Olgunlaşmış balıklardan yumurta ve sperm akmaya başlar. Bu şekilde sağım ve dölleme işlemi hemen gerçekleştirilmelidir. Balıkların bulunduğu su ortamı yakalandıkları ortam ile hemen hemen aynı olmalıdır (Çağiltay, 2007).

Ilık ve yavaş akışlı suları sever ve hatta acı sularda da barınır. Yumurtlama sıcaklığı 8-10 C⁰ olup, yumurtlama zamanı ilkbahar aylarına denk gelir. Genel olarak turna balıkları arasında kültürü yapılan iki tür bulunmaktadır. Bunlar *Esox lucius* ve *Esox masquinongy*'dir. *Esox lucius* Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da yaşar. *Esox masquinongy* türü ise Amerika'ya özel bir tür olup, Kanada – USA ve göller bölgesinde bulunur (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996).

Yumurtalarını sakin, sığ ve otlu yerlere bırakma eğilimi gösterirler. Suların sığ olması nedeniyle çabuk ısınan yerlerde daha erken yumurtlarlar. Nadiren göç ederler. Ayrıca damızlık üreten bazı işletmelerden damızlıklar sağlanabilir. Yapay

dölleme alabalık yumurtalarında uygulanan kuru dölleme yöntemi şeklinde olur. Damızlık dişiler yumurtlama zamanında veya kısa bir süre önce doğal sulardan yakalanır. Avlanan balıklar sağılır ve dölleme yapılır. Sağım anında yumurtalara çok dikkat etmek gerekir. Eğer suyla temas olursa 1-2 dakikada yumurtalar ölebilir. Fakat döllemiş yumurtalar serin ve kuru yerde 4-5 saat muhafaza edilebilir. Erkek balıklardan canlı ağırlığının %1,5-2'si arasında sperma sağlanmaktadır. Erkek balık spermaların üzerine direk olarak sağılır ve dölleme gerçekleştirilir. Yumurta ve sperm karıştırılır. Daha sonra su ilave edilir. Dölleme şansını artırmak için %1,5'lik üre çözeltisi veya %1,5 üre + %0,7 tuz çözeltisi kullanılır. Su pH'ı da 7 olmalıdır (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996).

2.1.2.Beslenme

Turna; iç su balıkları içerisinde en yırtıcı olanıdır. Diğer balıkları, kendi türünden küçük balıkları, kurbağa ve yılanlar ile ördek, su sıçanı gibi hayvanları da avlayarak yemektir (Çağıltay, 2007).

Larvalar daha iyi besin kaynakları bulabilmek için sığ ve su taşkını olan yerlerde barınırlar. Birkaç hafta planktonla beslenen turna yavruları daha sonra genellikle besin olarak canlı balık tüketirler. Ağırlıklarının % 10- 20'si oranında avlanabilirler (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996).

Turna, diğer balıkları yiyerek tükettiği için eskiden zararlı bir balık olarak tanınır ve bu nedenle göllerde bulunması pek arzu edilmemektedir. Son 20- 30 yıl içerisinde ise gerek aşırı avlanmalar, gerekse balık avcıları tarafından çok sevilen ve aranılan bir olta avcılığı balığı olduğundan birçok yerde azalma durumları ile karşılaşmış bunun üzerine balıklandırma çalışmaları önem kazanmaya başlamıştır (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996).

2.2.Çalışma Alanının Tanıtımı

2.2.1.Araştırma alanının özellikleri

Çalışma alanı olan Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü; 1500 m²'lik su yüzey alanına sahip Kırşehir ili merkez ilçesi sınırları içinde bulunup, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün hüküm ve tasarrufu altındadır. Yapılış amacı sulamadır. Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nün denizden yüksekliği 950 m olup eğimli bir yapıya sahiptir. Barajın temelden yüksekliği 53 m'dir. Baraj tipi kaya dolgu olup alanı 165 ha'dır. Arazi çıplak olup etrafta ağaçlık alan bulunmamaktadır. Konumu sebebiyle İç Anadolu iklimi etkisi altındadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve karlıdır. Yıllık ortalama yağış 376,13 mm'dir. Suda yapılan kimyasal ve bakteriyolojik analizler ile aşağıdaki özellikler tespit edilmiştir (DSİ, 2005).



Harita 2.1.Türkiye haritası



Harita 2.2.Örneğin alındığı yer ve araştırma alanının ayrıntısı



Resim 2.2. Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü

Çizelge 2.1. Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nün Su Parametreleri

Duyusal Kontrol	
Renk	Renksiz
Görünüş	Berrak
Tortu	Var
Fiziksel ve Kimyasal Analizler:	
Nitrit	Yok
Amonyak	Yok
Aktif Klor	Yok
Klorür	39,05 mg/ lt
Kalsiyum	59,749 mg/ lt
Magnezyum	23,085 mg/ lt
Organik madde	3,15 mg/ lt
pH	8,21

3. MATERYAL METOT

3.1. Balık Örneklerinin Temini

Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nde yaşayan *Esox lucius* L.,1758'in beslenme rejimini araştırmak amacı ile yapılan bu çalışmada; balık örnekleri, gölün değişik bölgelerinden aylık periyotlar halinde alınmıştır. Ayda iki defa aę atılmış, örnek bulunamadığı zamanlarda ise olta ile örnek alınmıştır. Balık örnekleri 18x18, 22x22, 32x32 ve 45x45 mm göz aralıklı fanyalı ağlar ve oltalarla toplanmıştır. Ağlar, akşam atılıp sabah toplanmıştır. Nisan 2010-Mayıs 2011 tarihleri arasında bir yıllık periyotta her ay örnekleme yapılarak 124 adet *Esox lucius* L.,1758 avlanmıştır.

3.2. Balık Örnekleri Üzerinde Yapılan İşlemler

Balıkların sindirim faaliyetlerini en aza indirmek için örnekler ağdan hemen çıkarılıp, öldürölerek en kısa zamanda laboratuara getirilip işleme tabi tutulmuşlardır. Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nden yakalanan örnekler, Ahi Evran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakóltesi Biyoloji Bölümü Araştırma Laboratuvarı'na getirilerek, gerekli ölçüm ve tartımları yapılmıştır. Balıkların total boy, atal boy ve standart boyları, ± 1 mm hassasiyetli balık ölçüm tahtasında ölçölmüştür. Ölçüm işleminde, balıkların burun uçları ölçüm tahtasının başlangıcına dayanacak şekilde yerleştirilmiş ve bu şekilde duyarlı bir ölçüm yapılmasına özen gösterilmiştir. Ağırlıkları ise ± 1 grama duyarlı elektronik terazide ölçölmüştür.

3.2.1. Sindirim kanalı üzerine yapılan işlemler

Spataru ve Gophen (1987)'in uyguladığı metotla, Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nden avlanan 124 *Esox lucius* L.,1758 örneğinin karınları makas yardımı ile anüsten özofagusa kadar kesilerek sindirim kanalı alınmıştır. Sindirim kanalı etrafındaki doku ve yağ parçacıkları temizlenerek uygun büyüklükteki tübentlere sarılarak etiketlendikten sonra içinde %4'lük formol bulunan kavanozlara konulmuştur. Ekingen (1978)'e göre; sindirim sistemi içeriği inceleneceği zaman,

örneklerde formolden gelen sertliğin giderilmesi için 24 saat musluk suyunda bekletilmiştir. Sertlik giderildikten sonra sindirim sistemleri ayrı ayrı petri kutularına açılmıştır. Açılmış olan sindirim sistemi içeriğinin ağırlığı ölçülmüş ve sayım yapılmıştır.

Elde edilen veriler Lagler (1988)'in belirlediği formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Balık Başına Düşen Ortalama Organizma Sayısı} = \frac{\text{Bir Cins Organizmanın Toplam Sayısı}}{\text{İncelenen Balık Sayısı}}$$

$$\text{Bulunuş Frekansı Yüzdesi} = \frac{\text{Bir Cins Organizmanın Bulunduğu Balık Sayısı}}{\text{İncelenen Balık Sayısı}} \times 100$$

$$\text{Sayısal Yüzde} = \frac{\text{Bir Cins Organizmanın Toplam Sayısı}}{\text{Bütün Organizmaların Toplam Sayısı}} \times 100$$

Balıkların besin çeşitlerinin hesaplanmasında kullanılan ve daha güvenilir olduğu tahmin edilen metot ise Geometrik Önem İndeksi (Geometric Index of Importance) (GII)'dir. Bu metotta da sindirim sistemi içeriği analizi ile elde edilen sonuçlardan sayısal yüzde, bulunma yüzdesi ve sindirim sistemi içeriği hacmi kullanılmaktadır. Bu değerler her bir kategori için ayrı ayrı değerlendirmelerden geçirilerek balıkların besin çeşitleri hakkında bilgiler elde edilebilmektedir. Ayrıca bu verilerin de kullanılabileceği bir indeksin uygulanması çalışmanın güvenilirliğini arttıracaktır. Çünkü indekste vektör geometrisine dayanan ve çeşitli sayı ve tipte yüzde kompozisyonlar kullanılmaktadır. Bunun için de grafiklerle gösterim ve yorum için metot sunulmuştur. Bu metotta besin bolluğu yani sayısal yüzde, bulunuş frekansı yüzdesi ile sindirim sistemi içeriği hacmi kullanılabilmektedir.

GII değerini elde etmek için Assis (1996)'in formülleri kullanılmıştır. Bu;

$$GII_j = \frac{\left(\sum_{i=1}^n V_i \right)_j}{\sqrt{n}} \quad \text{formülüdür. Bu formül genelleştirildiğinde}$$

$$GII = \frac{V_i + V_j + V_k}{\sqrt{n}} \quad \text{formülü elde edilir. Buradan da GII değeri}$$

hesaplanabilir.

GII= Geometrik önem indeksi

V_i = Besin eşidinin sayısal yüzdesi

V_j = Besin eşidinin bulunuş frekansı yüzdesi

V_k = Mide muhteviyatı hacmi

n = Kullanılan kategori sayısı

Bu formül yardımıyla balıkların besin çeşitlerini önem sırasına göre hesaplamak mümkündür. İncelenen balık sayısının aylara göre dağılımı, her cins organizmanın yıllık sindirim sisteminde bulunan toplam sayısı ve yüzdesi çizelgeler halinde verilmiştir. Organizmaların aylık, mevsimlik ( aylık) ve yıllık sayısal yüzdeleri, bulunma yüzdeleri çizelgeler halinde verilmiştir. Organizmaların GII değerleri aylık, mevsimlik ( aylık) ve yıllık çizelgeler halinde verilmiştir. Aylık GII değerlerinin çizelgelerinden aylık histogramları çizilerek verilmiştir. Yine GII değerlerinin mevsimlik ve yıllık çizelgelerinden şekiller çizilerek verilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Sindirim Sistemi İçeriği Analizine Göre Besin Çeşitleri

Çalışma boyunca; Turna Balığı'na ait 124 örnek incelenmiştir. İnceleme sonuçlarına göre Haziranda 6 (%50), Ağustosta 2 (%20), Eylülde 3 (% 30), Ekimde 4 (%33), Aralıkta 2 (%28), Ocakta 2 (% 13), Şubatta 3 (%50), Martta 4 (%40), Nisanda 1 balığın (%11) sindirim sisteminde besin organizmalarına rastlanılmamıştır. Toplamda ise 124 balıktan 27 tanesinin (%21) sindirim sistemi boş çıkmıştır. Diğer aylarda yakalanan tüm örnekler sindirim sisteminde besin organizmaları içermektedir (Çizelge 4.1).

İncelenen balık sayısı ve sindirim sisteminde organizma bulundurmuyan fert sayısı aylara göre değişiklik gösterdiği gibi sindirim sistemi içeriği ağırlığı da aylara göre değişiklik göstermektedir. Sindirim sistemi içeriği ağırlığı; Nisanda ortalama 0,5 g; Mayısta 0,39 g; Haziranda 0,78 g; Temmuzda 1,59 g; Ağustosta 1,7 g; Eylülde 0,2 g; Ekimde 0,9 g; Kasımda 1,38 g; Aralıkta 2,7 g; Ocakta 0,84 g; Şubatta 0,35 g; Martta 0,61 g; Nisanda 5,37 g ve Mayıs ayında ise 1,62 g olarak ölçülmüştür. Sindirim sistemi içeriği ağırlığının ortalama en yüksek değeri Nisan ayında 5,37 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

4.1.1. Organizmaların Aylık Sayısal Yüzdeleri

Aylık yüzde olarak en fazla olan besinlerden *Gammarus spp* %77,77 ile Mayıs ve Şubatta, balık %66,66 ile Kasımda, Odonata Larvası % 60 ile Nisanda, Arthropoda %5,26 ile Nisanda, Mammalia %5,26 ile Nisanda, Mollusca %1,66 ile Ağustosta, tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen balık sayısı, sindirim sistemi boş balık sayısı ve yüzdesi ile sindirim sistemi içeriklerinin aylara göre hacimce dağılımı

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Sindirim Sistemi Boş Balık Sayısı (%)	Sindirim Sistemi Ağırlığı (En az –En Fazla)	Sindirim Sist. Ağırlığı (Ort)
Nisan (2010)	4	-	0,05-1,19	0,5
Mayıs (2010)	2	-	0,24-0,50	0,39
Haziran (2010)	12	6 (%50)	0,19-2,12	0,78
Temmuz (2010)	11	-	0,04-6,55	1,59
Ağustos (2010)	10	2 (%20)	0,03-7,44	1,7
Eylül (2010)	10	3 (%30)	0,08-0,45	0,2
Ekim (2010)	12	4 (%33)	0,09-4,04	0,9
Kasım (2010)	9	-	0,02-3,94	1,38
Aralık (2010)	7	2 (%28)	0,12-5,46	2,7
Ocak (2011)	15	2 (%13)	0,09-2,75	0,84
Şubat (2011)	6	3 (%50)	0,09-0,79	0,35
Mart (2011)	10	4 (%40)	0,12-1,30	0,61
Nisan (2011)	9	1 (%11)	0,07-31,7	5,37
Mayıs (2011)	7	-	0,15-4,04	1,62
Toplam	124	27(%21)		18,93

4.1.2. Organizmaların Mevsimlik Sayısal Yüzdeleri

Mevsimsel yüzde olarak en fazla olan besin çeşitlerini şöyle sıralayabiliriz; *Gammarus spp* %58,10 ile Yaz mevsiminde, Odonata larvası %48,14 ile İlkbahar mevsiminde, Balık %36,61 ile Kış mevsiminde, Arthropoda %0,92 ile İlkbahar mevsiminde, Mammalia %0,92 ile İlkbahar mevsiminde, Mollusca %0,67 ile Yaz mevsiminde tespit edilmiştir(Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.2. Turna balığında tespit edilen organizmaların aylık sayısal yüzdesi

Aylar	Balık	Odonata Larvası	<i>Gammarus</i> <i>Spp</i>	Mollusca	Arthropoda	Mammalia
Nisan (2010)	%20	%60	%20			
Mayıs (2010)	%22,22	%0	%77,77			
Haziran (2010)	%9,52	%38,09	%52,38			
Temmuz(2010)	%14,92	%8,95	%76,11			
Ağustos (2010)	%1,66	%56,66	%40	%1,66		
Eylül (2010)	%0	%30,76	%69,23			
Ekim (2010)	%28,57	%57,14	%14,28			
Kasım (2010)	%66,66	%6,66	%26,66			
Aralık (2010)	%80	%0	%20			
Ocak (2011)	%29,78	%8,51	%61,7			
Şubat (2011)	%0	%22,22	%77,77			
Mart (2011)	%61,53	%23,07	%15,38			
Nisan (2011)	%31,57	%52,63	%5,26		%5,26	%5,26
Mayıs (2011)	%8,06	%58,06	%33,87			

Çizelge 4.3. Turna balığında tespit edilen organizmaların mevsimsel sayısal yüzdesi

Mevsimler	Balık	Odonata Larvası	<i>Gammarus</i> <i>Spp</i>	Mollusca	Arthropoda	Mammalia
Yaz (Haz-Tem-Ağs 2010)	%8,78	%32,43	%58,10	%0,67		
Sonbahar (Eyl-Ek-Kas 2010)	%32,65	%34,69	%32,65			
Kış (Ar-Oc-Şub 2011)	%36,61	%8,45	%54,92			
İlkbahar (Mar-Nis-May 2011)	%20,37	%48,14	%29,62		%0,92	%0,92

4.1.3. Organizmaların Yıllık Sayısal Yüzdeleri

Tespit edilen besin çeşitlerinin yıllık sayısal yüzdelerini şöyle sıralayabiliriz; *Gammarus spp* %46,01, Odonata Larvası %32,71, Balık %20,47, Arthropoda %0,92, Mammalia %0,92, Mollusca %0,67 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Turna balığında tespit edilen organizmaların yıllık sayısal yüzdesi

	Balık	Odonata Larvası	<i>Gammarus spp</i>	Mollusca	Arthropoda	Mammalia
Yıllık	%20,47	%32,71	%46,01	%0,67	%0,92	%0,92

4.1.4. Organizmaların Aylık Bulunış Frekansı Yüzdeleri

Organizmaların aylık bulunma frekansı en fazla olanlar sırasıyla şöyledir; Odonata Larvası %100 ile Mayıs'ta, *Gammarus spp* %60 ile Ağustosta, Balık %53,33 ile Ocakta, Arthropoda %11,11 ile Nisanda, Mammalia %11,11 ile Nisanda Mollusca %10 ile Ağustos ayında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.).

4.1.5. Organizmaların Mevsimsel Bulunış Frekansı Yüzdeleri

Organizmaların mevsimsel bulunma frekansı en fazla olanlar sırasıyla şöyledir; Odonata Larvası %53,12 ile İlkbahar mevsiminde, *Gammarus spp* %50 ile Kış mevsiminde, Balık %39,28 ile Kış mevsiminde, Arthropoda %3,12 ile İlkbahar mevsiminde, Mammalia %3,12 ile İlkbahar mevsiminde, Mollusca %3,03 ile Yaz mevsiminde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.5. Turna balığında tespit edilen organizmaların aylık bulunuş frekansı yüzdesi

Aylar	Balık	Odonata Larvası	<i>Gammarus Spp</i>	Mollusca	Arthropoda	Mammalia
Nisan (2010)	%25	%75	%25			
Mayıs (2010)	%50	%0	%50			
Haziran (2010)	%8,33	%33,33	%16,66			
Temmuz (2010)	%36,36	%45,45	%45,45			
Ağustos (2010)	%10	%80	%60	%10		
Eylül (2010)	%0	%30	%40			
Ekim (2010)	%25	%50	%16,66			
Kasım (2010)	%44,44	%11,11	%33,33			
Aralık (2010)	%42,85	%0	%28,57			
Ocak (2011)	%53,33	%26,66	%60			
Şubat (2011)	%0	%33,33	%50			
Mart (2011)	%40	%30	%10			
Nisan (2011)	%22,22	%44,44	%11,11		%11,11	%11,11
Mayıs (2011)	%28,57	%100	%57,14			

4.1.6. Organizmaların Yıllık Bulunuş Frekansı Yüzdeleri

Tespit edilen besin çeşitlerinin yıllık bulunuş frekansı yüzdelerini şöyle sıralayabiliriz; Odonata Larvası %40,32, *Gammarus spp* %37,09, Balık %27,41, Arthropoda %3,12, Mammalia %3,12, Mollusca %3,03 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.6. Turna balığında tespit edilen organizmaların mevsimsel bulunuş frekansı yüzdesi

Mevsimler	Balık	Odonata Larvası	<i>Gammarus</i> <i>spp</i>	Mollusca	Arthropoda	Mammalia
Yaz (Haz-Tem-Ağs 2010)	% 18,18	%51,51	% 39,39	%3,03		
Sonbahar (Eyl-Ek-Kas 2010)	%22,58	%32,25	% 35,48			
Kış (Ar-Oc-Şub 2011)	%39,28	%21,42	% 50			
İlkbahar (Mar-Nis-May 2011)	%31,25	%53,12	% 25		%3,12	%3,12

Çizelge 4.7. Turna balığında tespit edilen organizmaların yıllık bulunuş frekansı yüzdesi

	Balık	Odonata Larvası	<i>Gammarus</i> <i>spp</i>	Mollusca	Arthropoda	Mammalia
Besinlerin Bulunduğu Balık Sayısı	34	50	46	1	1	1
Yıllık Bulunuş Frekansı	%27,41	%40,32	% 37,09	%3,03	%3,12	%3,12

4.1.7. Organizmaların Aylık Dağılımları

Besin çeşidi bakımından en fazla organizma görülen ay 5 organizma çeşidi ile Nisan ayıdır. Bunu sırası ile 4 organizma çeşidi ile Ağustos ayı izlemiştir. En az besin çeşidi ikişer organizma ile Mayıs, Eylül, Aralık ve Şubat aylarıdır.

4.1.8. Organizmaların Mevsimsel Dağılımları

Organizma çeşidi bakımından 5 organizma çeşidi ile ilkbahar en fazla görülen mevsimdir. Bunu 4 organizma çeşidi ile yaz mevsimi izlemektedir (Çizelge 4.8.).

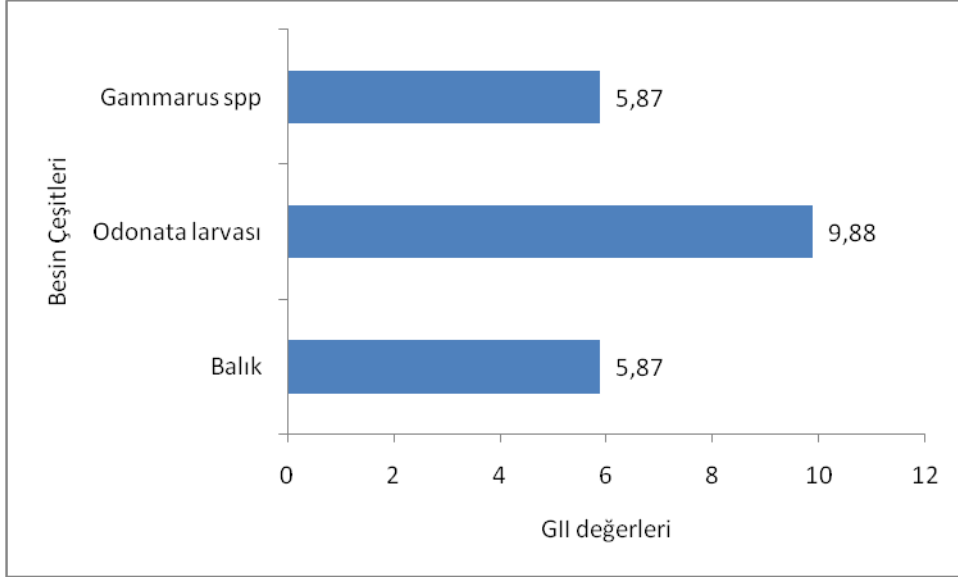
Çizelge 4.8. Araştırmada incelenen balık sayısı, sindirim sistemi boş balık sayısı ve yüzdesi ile sindirim sistemi içeriklerinin mevsimlere göre hacimce dağılımı

Mevsimler	İncelenen Balık Sayısı	Sindirim Sistemi Boş Balık Sayısı (%)	Sindirim Sistemi Ağırlığı (g) (En az -En Fazla)	Sindirim Sist. Ağırlığı (Ort)
Yaz (Haz-Tem-Ağs 2010)	33	8 (%24,20)	0,26 - 16,11	1,35 g
Sonbahar (Eyl-Ek-Kas 2010)	31	7 (%22,50)	0,19 - 8,53	0,83 g
Kış (Ar-Oc-Şub 2011)	28	7 (%25)	0,3 - 9	1,29 g
İlkbahar (Mar-Nis-May 2011)	32	5 (%15,60)	0,63 - 38,77	2,83 g
Toplam	124			

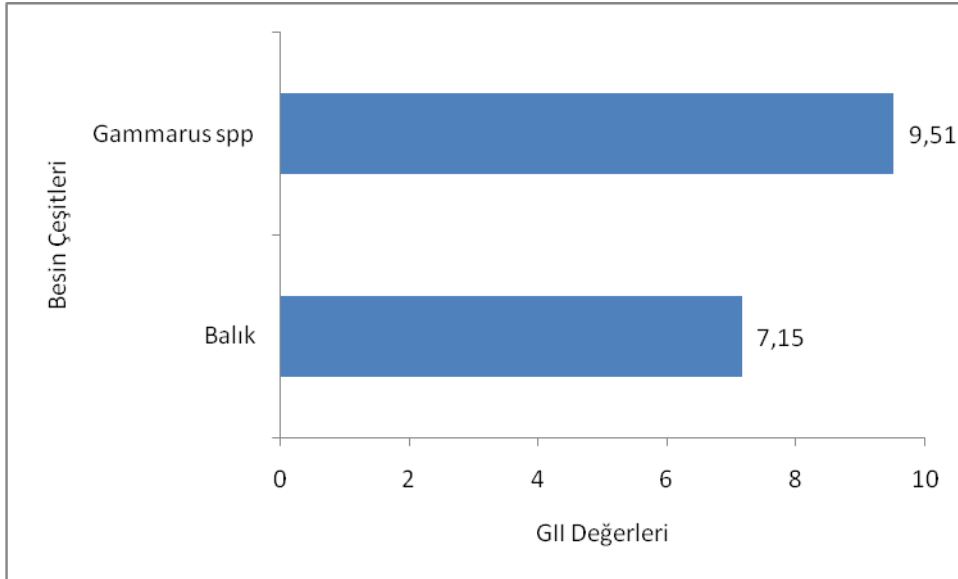
4.2. Geometrik Önem İndeksi (GII)'ne Göre Besin Çeşitleri

4.2.1. Organizmaların Aylık GII değerleri

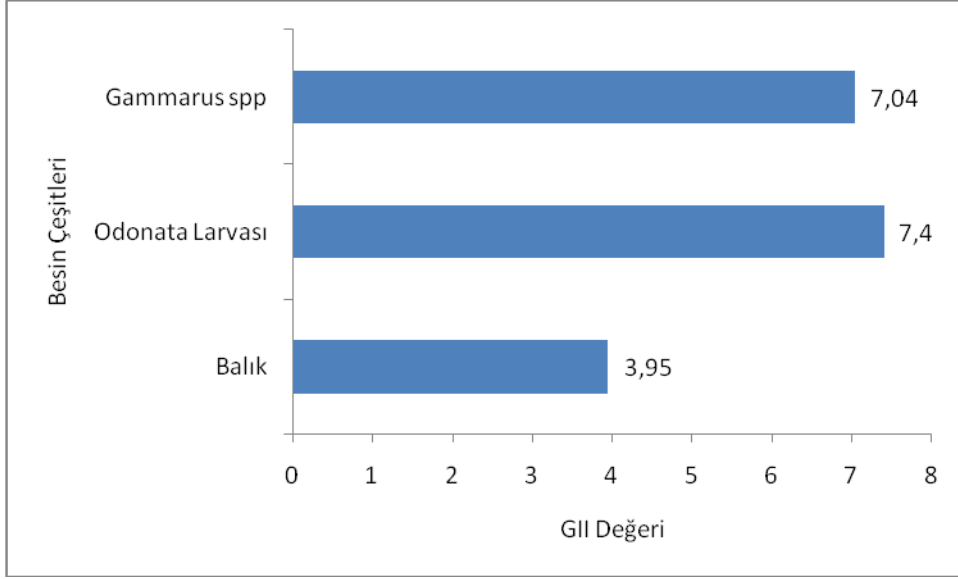
Aylık olarak GII değerleri; Nisanda *Gammarus spp* 5,87, Odonata Larvası 9,88, Balık 5,87 olarak (Şekil 4.1); Mayıs'ta *Gammarus spp* 9,51, Balık 7,15 olarak görülmüştür (Şekil 4.2). Haziranda *Gammarus spp* 7,04, Odonata Larvası 7,4, Balık 3,95 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Temmuzda ise *Gammarus spp* 9,65, Odonata Larvası 6,34, Balık 6,43 olduğu görülmüştür (Şekil 4.4). Ağustosta Mollusca 3,32, *Gammarus spp* 10,26, Odonata Larvası 10,26, Balık 3,32 sonuçları elde edilmiştir (Şekil 4.5). Eylülde *Gammarus spp* 8,71, Odonata Larvası 6,62 olarak bulunmuştur (Şekil 4.6). Ekimde *Gammarus spp* 14,28, Odonata Larvası 57,14, Balık 28,57 olduğu görülmüştür (Şekil 4.7). Kasım'da *Gammarus spp* 6,99, Odonata Larvası 4,09, Balık 9,24 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.8). Aralıkta *Gammarus spp* 6,61, Balık 9,89 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9). Ocakta *Gammarus spp* 9,53, Odonata Larvası 5,19, Balık 7,89 olarak (Şekil 4.10); Şubat'ta *Gammarus spp* 9,51, Odonata Larvası 6,39 sonuçları elde edilmiştir (Şekil 4.11). Mart'ta *Gammarus spp* 4,54, Odonata Larvası 6,38, Balık 8,63 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12). Nisanda Mammalia 4,58, Arthropoda 4,58, *Gammarus spp* 4,58, Odonata Larvası 9,37, Balık 7,3 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.13). Mayıs'ta ise *Gammarus spp* 8,45, Odonata Larvası 10,9, Balık 5,45 sonuçları elde edilmiştir (Şekil 4.14) .



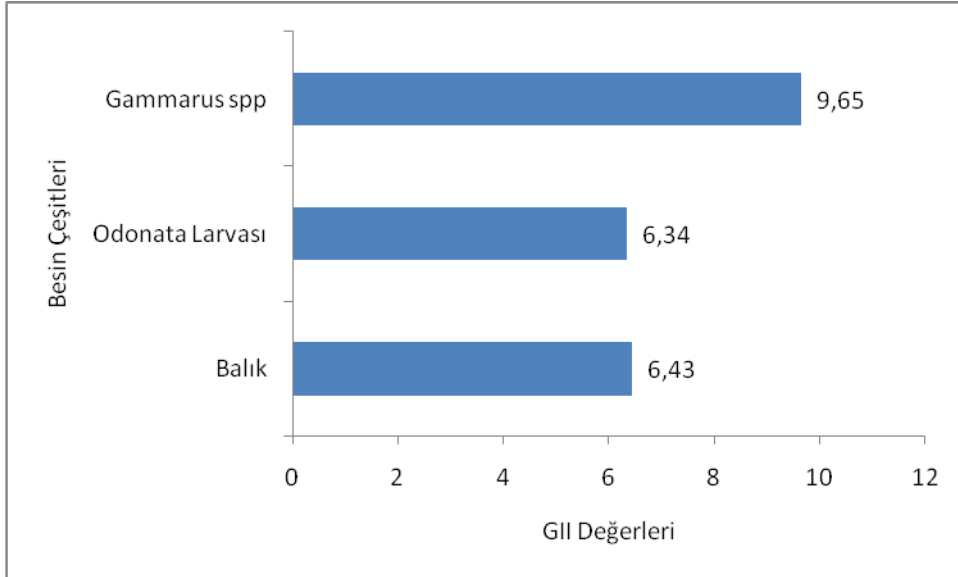
Şekil 4.1. Turna balığında tespit edilen organizmaların Nisan ayı GII değerleri



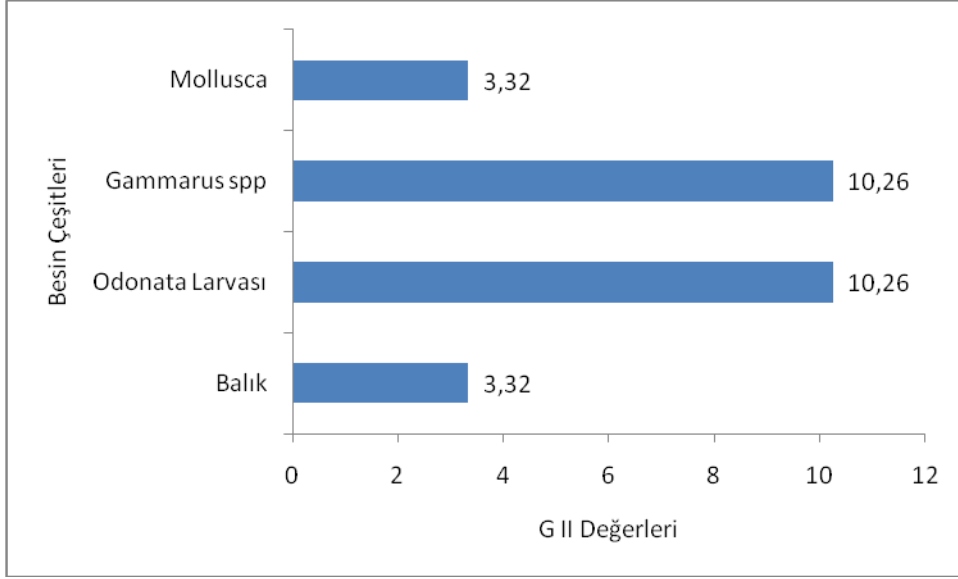
Şekil 4.2. Turna balığında tespit edilen organizmaların Mayıs ayı GII değerleri



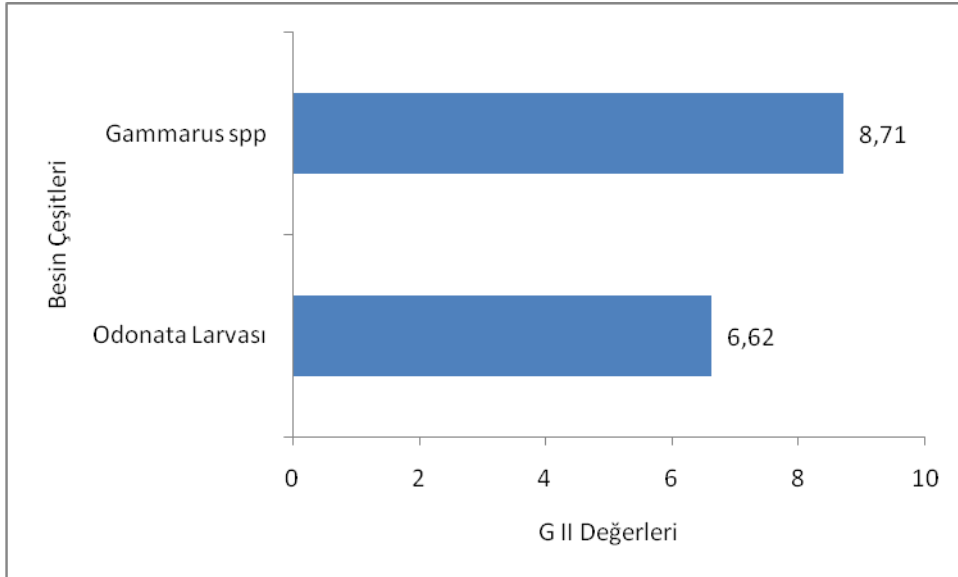
Şekil 4.3. Turna balığında tespit edilen organizmaların Haziran ayı GII değerleri



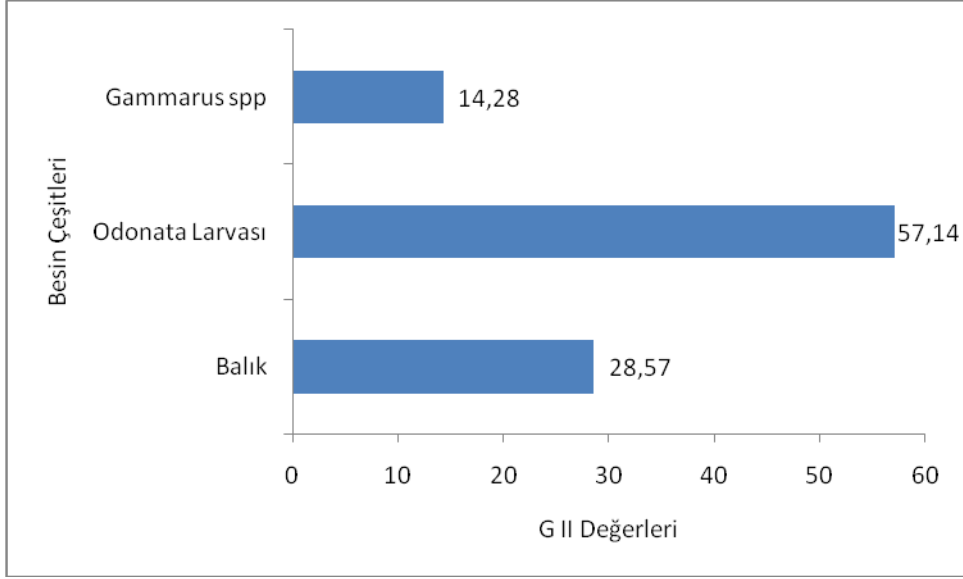
Şekil 4.4. Turna balığında tespit edilen organizmaların Temmuz ayı GII değerleri



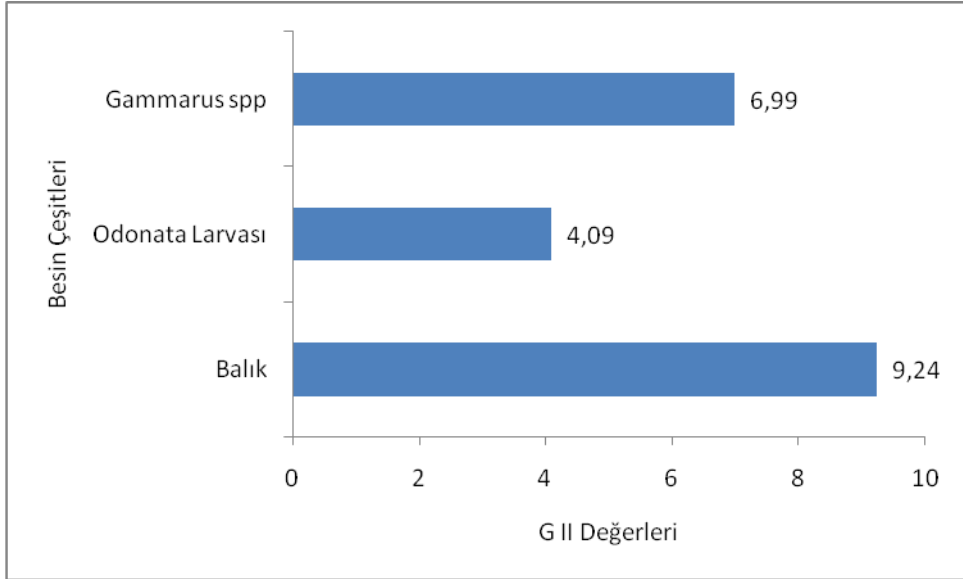
Şekil 4.5. Turna balığında tespit edilen organizmaların Ağustos ayı GII değerleri



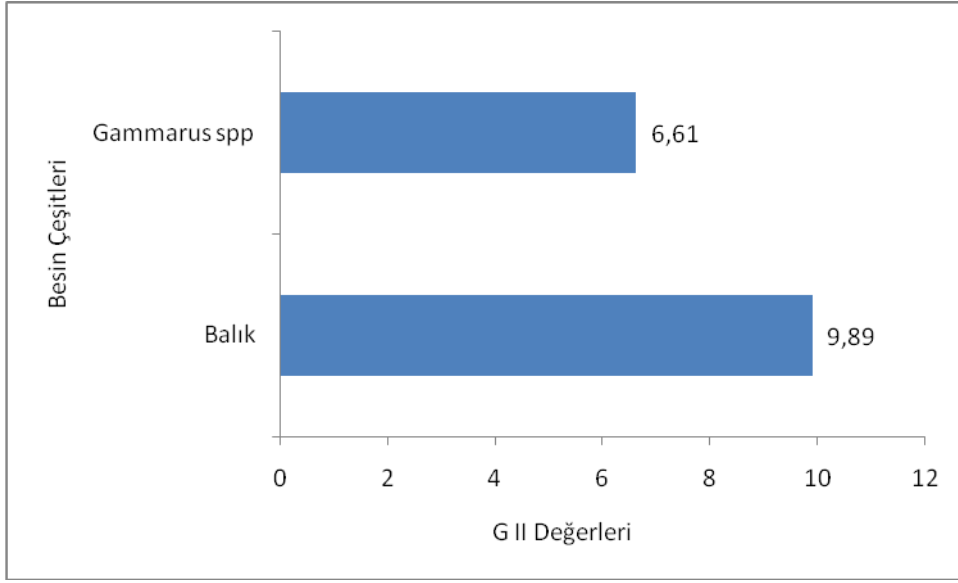
Şekil 4.6. Turna balığında tespit edilen organizmaların Eylül ayı GII değerleri



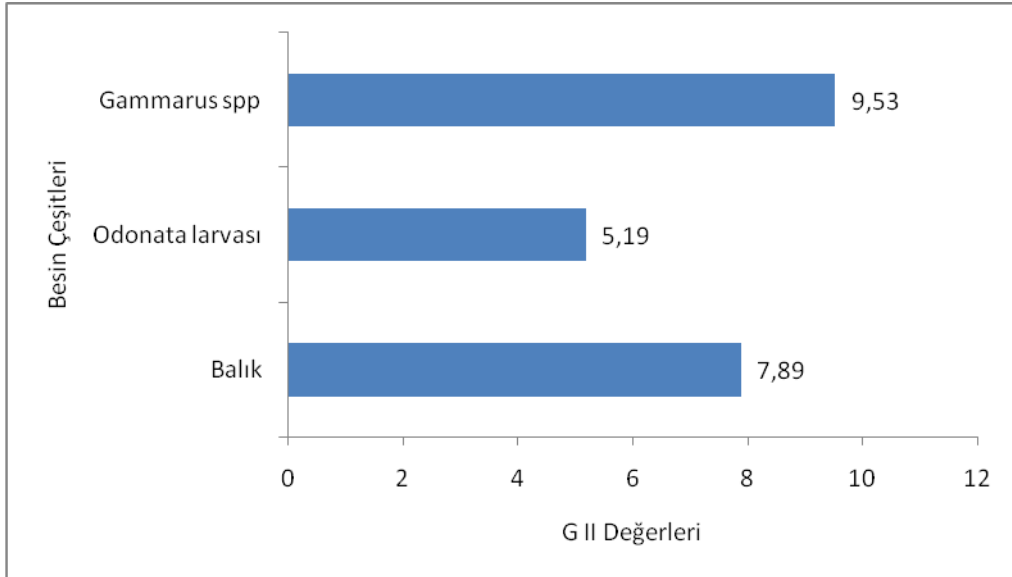
Şekil 4.7. Turna balığında tespit edilen organizmaların Ekim ayı GII değerleri



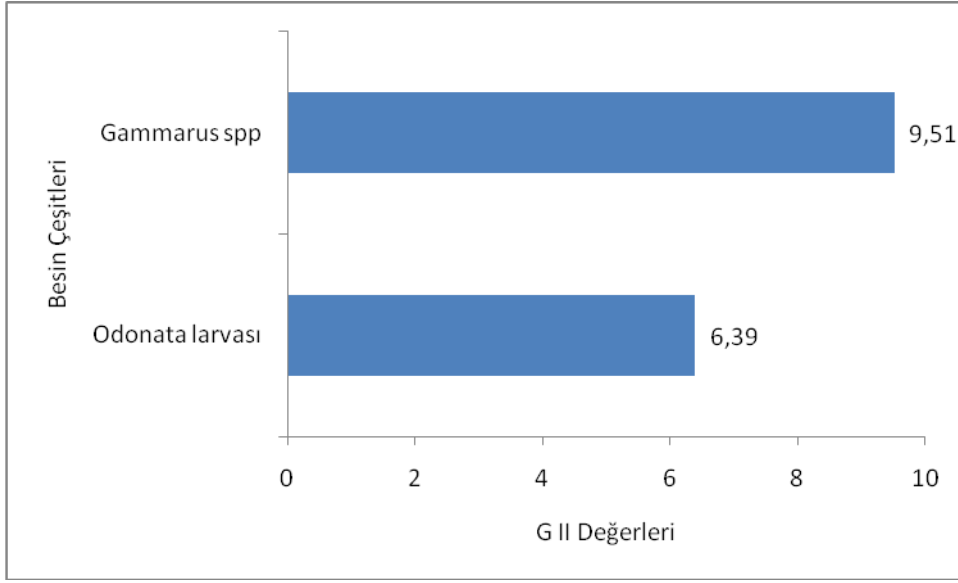
Şekil 4.8. Turna balığında tespit edilen organizmaların Kasım ayı GII değerleri



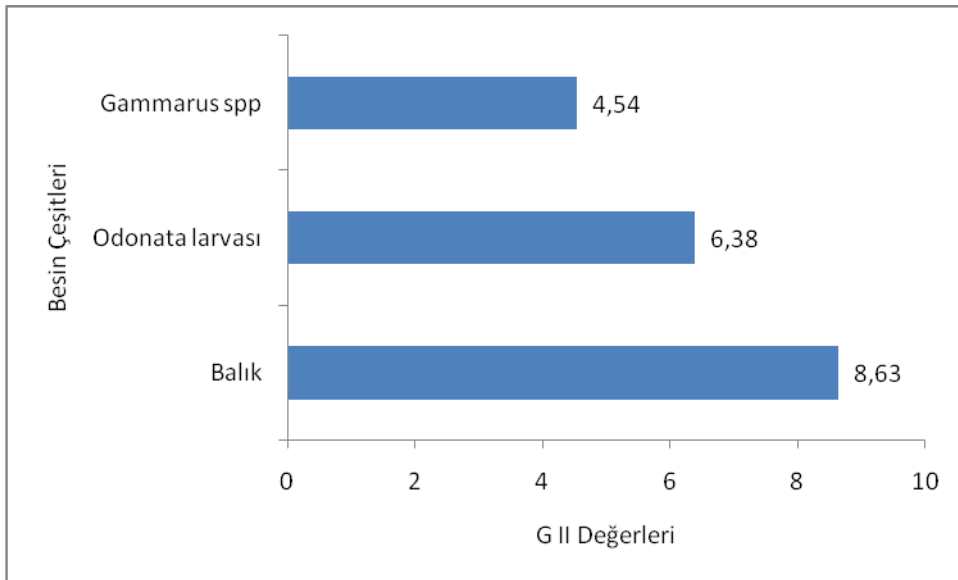
Şekil 4.9. Turna balığında tespit edilen organizmaların Aralık ayı GII değerleri



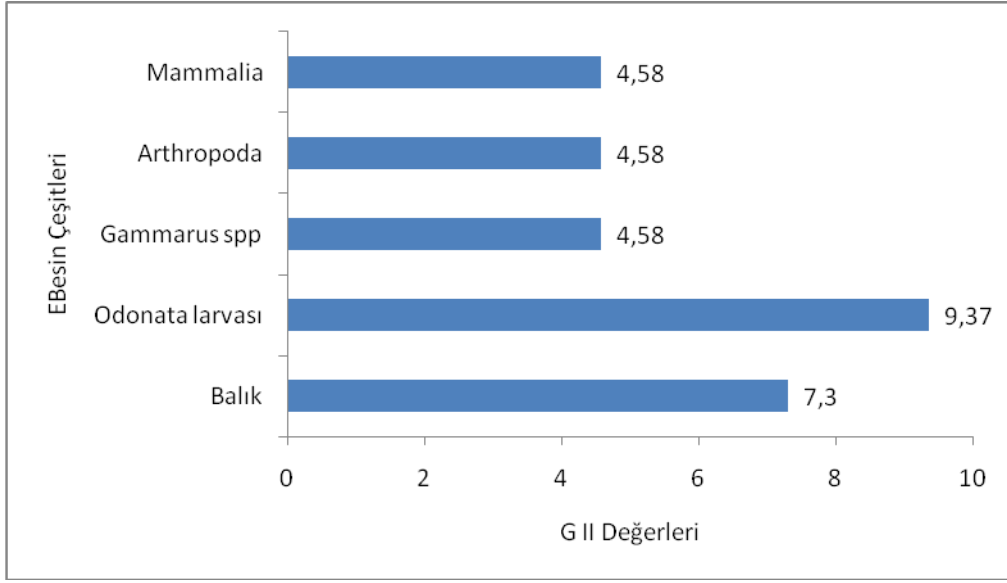
Şekil 4.10. Turna balığında tespit edilen organizmaların Ocak ayı GII değerleri



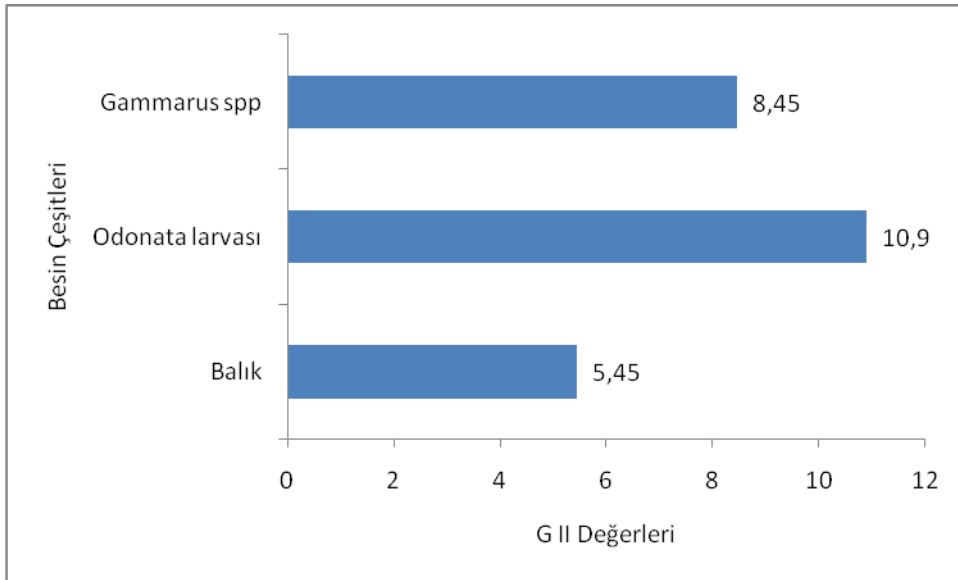
Şekil 4.11. Turna balığında tespit edilen organizmaların Şubat ayı GII değerleri



Şekil 4.12. Turna balığında tespit edilen organizmaların Mart ayı GII değerleri



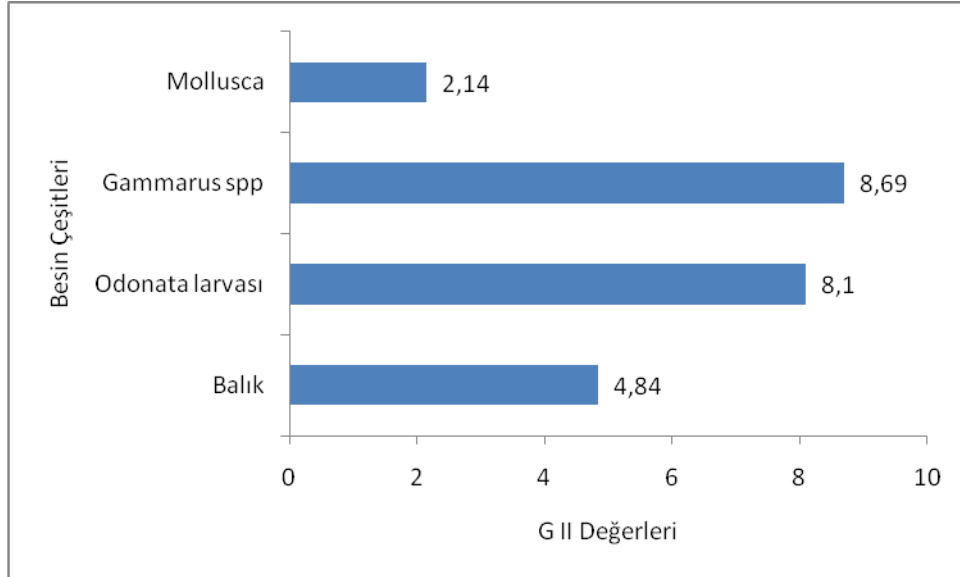
Şekil 4.13. Turna balığında tespit edilen organizmaların Nisan ayı GII değerleri



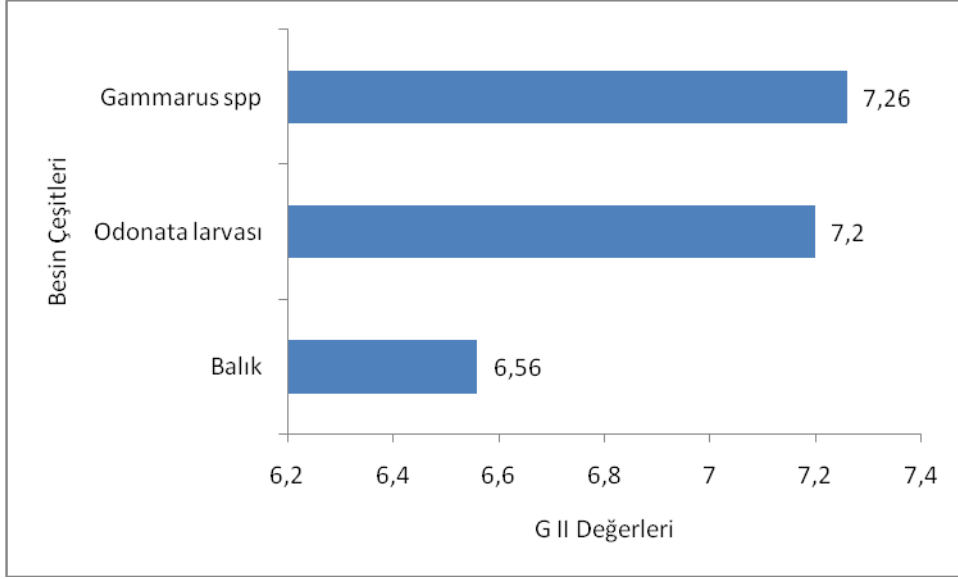
Şekil 4.14. Turna balığında tespit edilen organizmaların Mayıs ayı GII değerleri

4.2.2. Organizmaların Mevsimsel GII değerleri

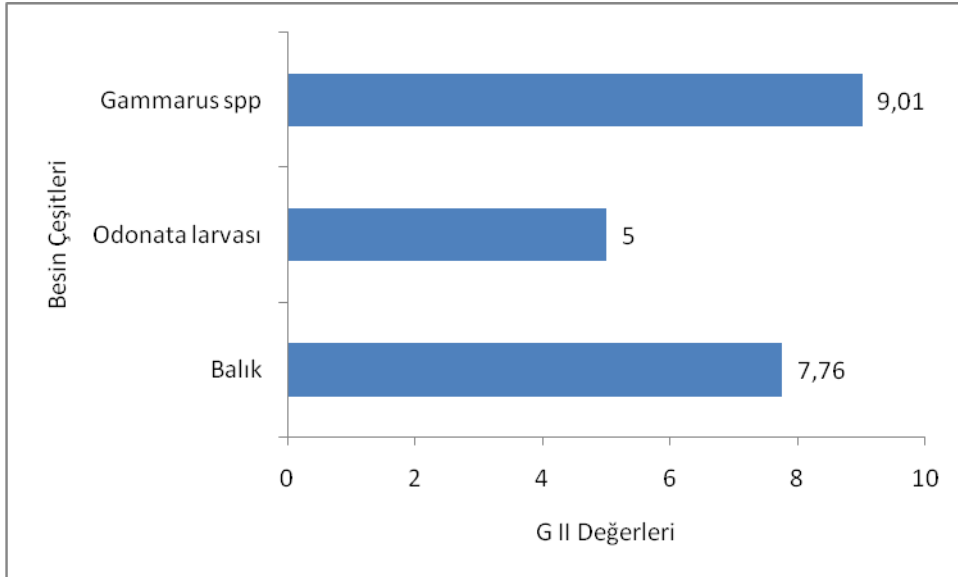
Mevsimlik GII değerleri şu şekildedir; Yaz mevsiminde Mollusca 2,14, *Gammarus spp* 8,69, Odonata Larvası 8,1, Balık 4,84 olarak hesaplanmıştır (şekil 4.15). Sonbahar mevsiminde *Gammarus spp* 7,26, Odonata Larvası 7,2, Balık 6,58 olarak hesaplanmıştır (şekil 4.16). Kış mevsiminde *Gammarus spp* 9,01, Odonata Larvası 5, Balık 7,76 olarak tespit edilmiştir (şekil 4.17). İlkbahar mevsiminde ise Mammalia 2,54, Arthropoda 2,54, *Gammarus spp* 7, Odonata Larvası 9,18, Balık 6,8 olduğu gürülmüştür (Çizelge 4.18).



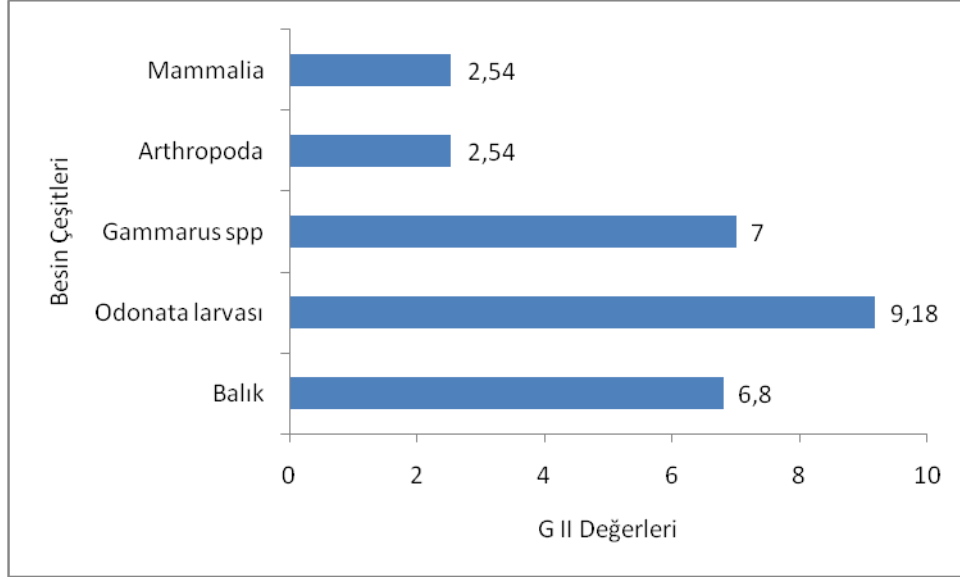
şekil 4.15. Turna balığında tespit edilen organizmaların Yaz Mevsimi GII değerleri



Şekil 4.16. Turna balığında tespit edilen organizmaların Sonbahar Mevsimi GII değerler



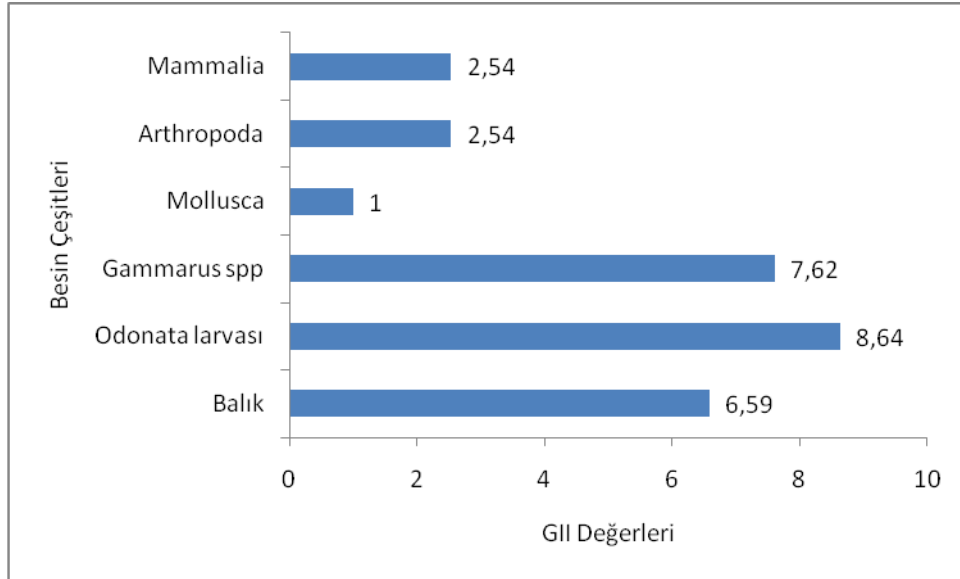
Şekil 4.17. Turna balığında tespit edilen organizmaların Kış Mevsimi GII değerleri



Şekil 4.18. Turna balığında tespit edilen organizmaların ilkbahar mevsimi GII değerleri

4.2.3. Organizmaların Yıllık GII değerleri

Yıllık GII değerleri şu şekildedir; Mammalia 2,54, Arthropoda 2,54, Mollusca 1, *Gammarus spp* 7,62, Odonata Larvası 8,64, Balık 6,59 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.19).



Şekil 4.19. Turna balığında tespit edilen organizmaların Yıllık GII değerleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sıdklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nde *Esox lucius* populasyonunun sindirim kanalı incelendiğinde %21'nin sindirim kanalının boş olduğu, %79'unun 6 farklı organizma ile dolu olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, en yüksek oranda boş mideye kış (%25) mevsiminde rastlanırken, bunu sırasıyla yaz (%24,20), sonbahar (%22,50), ve ilkbahar (%15,60) mevsimleri izlemiştir. Beslenme yoğunluğunun, yaz ve kış mevsiminde diğer mevsimlere göre önemli ölçüde yavaşladığı anlaşılmaktadır. Aksun ve Kuru (1987)'nin daha önce yapmış oldukları çalışmada ise, beslenmenin kış mevsiminde diğer mevsimlere göre daha yavaş olduğu bildirilmektedir. Balıkların besinlerini GII sonuçlarına göre; 8,64'ünü Odonata Larvası, 7,62'sini *Gammarus spp*, 6,59'unu ise Balık oluşturmaktadır. Ayrıca birer adet bireyin sindirim kanalında Mammalia, Arthropoda ve Mollusca tespit edilmiştir. Bu durum populasyonun büyük bir bölümünün gölde oldukça yoğun olarak bulunan *Gammarus spp* ve Odonata larvası ile beslendiğini göstermiştir. Gölde yaşayan omurgasızlardan *Gammarus spp*, balıklar gibi gizlenme davranışı göstermediği için turna populasyonunun başlıca besinini oluşturduğu söylenebilir.

Bunun yanı sıra, turna balıklarının beslenmeleri üzerine yapılmış bazı çalışmalar incelendiğinde, mevsimlere göre beslenme yoğunluğunun gölden göle değişiklik gösterebileceği anlaşılmaktadır. Örneğin; turna balıklarında beslenme yoğunluğunun en az olduğu mevsimin Hemming (Lawler, 1965) ve Akşehir gollerinde (Karabatak, 1995) yaz olduğu bildirilmesine karşılık, Alberta (Diana, 1979) ve Trasimeno Göllerinde (Lorenzoni ve ark., 2002) kış, Mogan Gölü'nde ise ilkbahar ve yaz (Şahin, 1998) olduğu bildirilmektedir.

Işıklı Gölü *E. lucius* populasyonunun besinlerini Nematodlar (%64,12) ve çeşitli balıklar (%31,31) (Anonim, 1992), Karamık Gölü *E. lucius* populasyonunun besinlerini ise balıklar (%41,32) ve *Gammarus spp* (%16,87) (Aksun ve Kuru, 1987), Manyas Gölü populasyonunun başlıca besinlerini *Blicca bjoerkna*, *Alburnus alburnus*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Gobius fluviatilis*, *Abramis brama*, *Barbus plebejus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Pomatoshistus microps leopardinus*

oluşturmaktadır. Ayrıca mideden çıkan organizmaların % 74,93'nde parazit nematodlara ve % 6,33'nde parazit Platyhelminthes larvalarına rastlanmıştır (Yalçın ve Solak, 1996). Volfert ve Miller (1978), Ontario Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada *E. lucius* bireylerinin başlıca besinlerinin *Alosa pseudoharengus*, *Roccus americanus* ve *Perca fluviatilis* olduğunu belirtmişlerdir (Yalçın ve Solak, 1996). Diana (1979), Alberta Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada *E.lucius* bireylerinin temel besinlerinin *Perca flevescens*, *Notropis hodsonis*, *Lota lota* ve *Catostomus commersoni* olduğunu belirlemiştir (Yalçın ve Solak, 1996). Slastenenko (1955-1956), Karadeniz Havzası'nın çeşitli bölgelerinde *E. Lucius* bireylerinin 1 yaşından sonra tipik yırtıcı, doymak bilmeyen bir balık halini aldığını ve *Gobio sp*, *Rutilus rutilus*, *A. alburnus*, *P. fluviatilis* ve *E. lucius* ile beslendiklerini belirlemiştir (Aksun ve Kuru, 1987).

Lacha Gölü'ndeki turna balıklarının başlıca besinlerini *R.rutilus*, *P. fluviatilis* ve *Acerina acerine* oluşturmaktadır. Yaşlı balıklarda ise kanibalizm görülmektedir (Aksun ve Kuru, 1987). Bregazzi ve Kennedy (1980), Slapton Gölü turna balığı popülasyonunun yıllık besin miktarının %61'inin *R. rutilus*, %34'ünü *P. fluviatilis*, %4'ünü *Anguilla anguilla* ve %1'ni ise omurgasız hayvanların oluşturduğu tespit etmiştir (Aksun ve Kuru, 1987). Akşehir Gölü turna balıklarının yıl boyunca tükettikleri besinlerin %99'nu balık türleri oluşturmaktadır. Tüketilen balıkların başlıcalarını *Alburnus orontis* (%74) ve *C. carpio* (%9,4) oluşturmaktadır (Aksun ve Kuru, 1987).

Araştırma süresince, hemen hemen bütün turna balığı örneklerinin sindirim sisteminde teşhis edilemeyen hayvansal organizmaların ekstremitelerine ve diğer vücut parçalarına rastlanmıştır. Böyle bir durumun ve aynı zamanda bazı örneklerin sindirim sistemi içeriklerinde besin çeşidi bulunmamasının nedeni olarak, balıkların ağa takıldıktan sonra uzun süre canlı kalmaları ve sindirim sistemlerindeki besinleri sindirmeye devam etmeleri söylenebilir. Sindirim sistemi içeriğinde rastladığımız ve kısmen sindirilmiş ve teşhis edilemeyen hayvansal besin çeşitlerine bazı araştırmacıların çalışmalarında da rastlanmıştır (Polat ve Kır.,1996)

Turna balığı tüm mevsimlerde balık, Odonata larvası ve *Gammarus spp* örneklerini besin çeşidi olarak tüketmiştir. Turna balığının bazı besin çeşitlerini ise belli mevsimlerde tercih ettiği görülmektedir.

İncelenen balıkların sindirim sistemlerinde, çeşitlilik bakımından besin çeşitlerinin en fazla ilkbahar mevsiminde, en az da sonbahar ve kış mevsiminde olduğu gözlenmiştir. Bunun sebebinin sonbahar mevsimiyle birlikte su sıcaklığının düşmesi ve buna bağlı olarak da balıklarda metabolizmanın yavaşladığını söyleyebiliriz. Kış aylarında sıcaklık daha da düştüğünden beslenmenin iyice yavaşladığını görüyoruz. İlkbahar mevsiminde ise su sıcaklığı yavaş yavaş arttığından balıklarda metabolizma artar ve beslenmede hareketlilik başlar diyebiliriz.

Altındağ ve diğerlerinin yaptıkları çalışma sonuçları ile, yaptığımız bu çalışma sonuçları da paralellik göstermektedir. Araştırmacılar; yaptıkları çalışmada sindirim sistemi içeriğinde *Gammarus spp* örneklerini, kabuklu örneklerini, böcek örneklerini ve balık türlerini tespit etmişler. Benzer sonuçlara da bizim çalışmamızda rastlanılmıştır (Altındağ ve ark., 1999).

Turna, tam anlamıyla predatör ve yırtıcı bir balıktır. Yumurtadan çıkan larvalar, plankton ve su tabanındaki organizmalarla beslenirler. Boyları 4-7 cm'ye ulaştınca da, balık larvalarını yemeye başlarlar (Demirsoy, 1988).

Sonuç olarak; turna balıklarının yaşadıkları habitattaki besin durumuna göre yedikleri gıdaları az çok değiştirebildikleri, esas olarak balık türlerini tercih etmelerine rağmen, beslenmek için zorunlu olarak yaşadıkları ortamdaki diğer besin çeşitlerine de yönelebilecekleri gözlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

Adams, C.E., The impact of introductions of new fish species on predator-prey relationships in freshwater lakes. In: Aquatic Predators and Their Prey; **1996**, 98-105.

Aksun, F.Y. *Karamık Gölü'nde yaşayan turna balıklarının (Esox lucius L., 1758) büyüme özellikleri ve büyüme oranları. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 1987a*,11: 76-86.

Aksun, F.Y. *Karamık Gölü'nde yaşayan turna balıklarının (Esox lucius L., 1758) üreme biyolojisi. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 1987b*,11: 67-75.

Aksun, F.Y.; Kuru, M. *Karamık Gölü'nde yaşayan turna balıklarının (Esox lucius L., 1758) mide içerikleri ve beslenme biçimi. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 1987*, 11: 87-95.

Alpbaz, A.; Hoşsucu, H. *İç Su Balıkları Yetiştiriciliği No:12 Ders Kitapları*, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 1-3 ,**1996**.

Altındağ, A.; Yiğit, S.; Ahıska, S.; Özkurt, Ş. *Kesikköprü Baraj Gölü'ndeki Turna (Esox lucius L., 1758) Balığının Büyüme Özellikleri, Turkish Journal of Zoology, 1999*, 23:901-910.

Anonim, *Çivril (Işıklı) Gölü Limnolojik Araştırma Projesi Sonuç Raporu*. T.K.B. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 193 s., Eğirdir, **1992**.

Anonim, *Karamık Gölü Balıkçılığı ve Ekonomik Balık Türlerinin Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Proje Sonuç Raporu* Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü TAGEM-HAYSÜD-2002-00- 17-03. **2004**.

Aras, M.S.; Bircan,R.; Aras, N.M. *Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi Esasları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları* No:173, 286 s., Erzurum,**1995**.

Assis, C. *A Generalised Index for Stomach Contents Analysis in Fish, Scienta Marina*, **1996**, 60(2-3):385-389.

Avşar, D. *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği No:5* Ders kitapları Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 1-4, **1998**.

Balık, İ.; Çubuk, H.; Özkök, R.; Uysal, R. *Karamık Gölü'ndeki (Afyonkarahisar/Türkiye) Turna (Esox lucius L., 1758) Populasyonunun Üreme Özellikleri*, Turkish Journal of Zoology, **30**: 27-34. **2006**.

Bregazzi,P.R.; Kennedy, C.R. *The Biology of Pike Esox lucius L., and the Southern Eutrophic Lake, Journal of Fish Biology*, **1980**, 17: 91-112.

Casselman, J.M.; Lewis, C. A. Habitat requirements of northern pike (*Esox lucius*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, **1996**, 53: 161-174.

Çağıltay, F. *İç Su Balıkları Yetiştiriciliği*, Nobel Yayınları, 189-193, **2007**.

Çubuk, H.; Balık, İ.; Akyürek, M. ve Özkök, E. *Uluabat Gölü'ndeki Turna (Esox lucius L., 1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, **2000**, 7: 108-118.

Çubuk, H.; Balık,İ.; Uysal, R.; Özkök, R. *Some Biological Characteristics and the Stock Size of the Pike (Esox lucius L., 1758) Population in Lake Karamık (Afyon, Turkey)*, Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences, **2005**, 29: 1025-1031.

Demirsoy, A. *Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar/Anamniyata*, Cilt-III / Kısım-I, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 684s, Ankara, **1999**.

Diana, J.J. *The feeding pattern and daily ratio of a top carnivore northern pike (Esox lucius)*, *Can. J. Zool.*, **1979**, 57: 2121-2127.

DSİ. Sıdıklı küçükboğaz baraj gölü su parametreleri, Kırşehir, 2005

Ekingen, G. *Munzur Çayı Alabalığı (Salma trutta labrax Pall.)'nin Doğal Beslenme Olanakları*, Doçentlik Tezi, **1978**.

Erdem, Ü.; Atasoy, E.; Emre, Y.; Çelikleş, S. *Apolyont (Uluabat) Gölü (Bursa- Türkiye) Turna (Esox lucius L., 1758) Balığının Bazı Biyolojik Özellikleri. Ulusal Su Günleri. Türk Sucul Yaşam Dergisi*, **2007**, 3.5 (5.8): 413-418.

Geldiay, R.; Balık, S. *Türkiye Tatlı Su Balıkları*, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova-İzmir, 267-268, **2007**.

İlhan, A. *Işıkli Gölündeki (Çivril-Denizli) Turna Balığı (Esox lucius L.,1758) Populasyonunun Biyoekolojik Özelliklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Danışman Balık, S., Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, **1999**.

İlhan, A.; Balık, S. *Işıkli Gölü'ndeki (Çivril-Denizli) Turna balığı (Esox lucius Linnaeus, 1758) Populasyonunun Biyoekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, **2003**, 1: 1-9.

Karabatak, M. *Akşehir Gölü'nde Turna (Esox lucius L.,1758)'nin Büyüme, Üreme ve Beslenmesi*, Doçentlik Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Fak.,68s. **1982**.

Karabatak, M. *Akşehir (Konya) Gölü'nde Turna (Esox lucius L.,1758) Balıklarının Üremesi. Su Ürünleri Dergisi*, **1988**, 2 (1): 205-223.

Karabatak, M. *Akşehir Gölü'nde turna (Esox lucius, L. 1758)'nin boy-ağırlık ilişkisi ve kondusyonunda mevsimsel varyasyonlar*. S.D.U. VIII. Mühendislik Haftası Bildirileri, **1995**, 4: 21-30.

Kipling, C.; Frost, W.E. *A Study Mortality Population Numbers, Year Class Strengths, Production and Food Consumption of Pike, Esox lucius L., Windermere From 1944 to 1962* *Journal of Animal Ecology*, **1967**, 39: 115-157.

Kuru, M. *Türkiye İç Su Balıklarının Son Sistematik Durumu*, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, **2004**, 24 (3): 1-21.

Lagler, K. F.; Miller, R. R.; Passino, D. R. M. *Food and Feeding Habit of Barbus belayewi (Menon) From a Polluted River: Journal of Environmental Sciences, Health A*, **1988**, 23(4): 311-320.

Lawler, G.H. *The food of the pike, Esox lucius in Hemming Lake, Manitoba. J. Fisch Res. Board Can.*, **1965**, 22:1357-1377.

Lorenzoni, M.; Corboli, M.; Dorr, A.J.M.; Giovinazzo, G.; Selvi, S.; Mearelli, M. *Diets of Micropterus salmoides Lac. and Esox lucius L. in Lake Trasimena (Umbria, Italy) and their diet overlap. Bull. Fr. Peche Piscic.*, **2002**, 365/366: 537-547.

Nilsson, P. A.; Bronmark, C. *Foraging among cannibals and kleptoparasites: effects of prey size on pikebehavior. Behavioral Ecology*, **1999**, 10: 557-566.

Polat, N.; Kır, İ. *Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan Tatlısu Levreği (Perca fluviatilis)'nin Besin Organizmaları Üzerine Bir Araştırma*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğridir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Isparta, **1996**, Sayı:5, 67-81.

Roche, W.; Grady, M.O.; Bracken, J.J. *Some Characteristic of a Pike Esox lucius L. Population in a Irish Reservoir.*, *Hydrobiologi*, **1999**, 392: 217-223.

Slastenenko, E. *Karadeniz Havzası Balıkları*, (Çev. Atlan H.), EBK. Um.Müd.Yayınları, İstanbul, 711. **1955-1956**.

Spataru, P.; Gophen, M. *Food Composition of Tristramella sacra (Günther, 1864) (Cichlidae) in Lake Kinneret (Israel)*, *Israel Journal of Zoology*, **1987**, 34, 183-189.

Şahin, N. *Mogan Gölü'nde yaşayan turna balığı (Esox lucius L., 1758)'nin beslenme biyolojisi*. Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **1998**, 65 s.

Tanyolaç, J.; Karabatak, M. *Mogan Gölü'nün Biyolojik ve Hidrolojik Özellikleri Tespiti*. *Tübitak Yayınları* **1974**, No:VHAG-91,136s.

Wolfert, D.R.; Miller, T.T. *Age, Growth and Food of Northern Pike in Eastern Lake Ontario*, *Transactions of the American Fisheries Society*, **1978**, 107:696-702.

Yalçın, Ş.; Solak, K. *Manyas (Kuş) Gölü'nde yaşayan Turna Balıklarının (Esox lucius L., 1758) mide içerikleri ve beslenme içerikleri*, XIII: Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 4, Hidrobiyoloji Seksiyonu, 435 – 446 s., İstanbul, **1996**.

Yalçın,Ş. *Manyas(Kuş) Gölü'nde Yaşayan Turna Balıklarının (Esox lucius L.,1758) Mide İçerikleri ve Beslenme Biçimi*, Yüksek Lisans Tezi, Danışman Solak, K., G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. **1995**.

7. EKLER

Turna Balığının sindirim sistemi içeriğinde tespit edilen organizmalar



Ek 1: Odonata Larvası



Ek 2: Odonata Larvası



Ek 3: Odonata Larvası



Ek 4: Odonata Larvası



Ek 5: Balık Örnekleri



Ek 6: Balık Örnekleri



Ek 7: *Gammarus spp* Örnekleri



Ek 8: *Gammarus spp* Örnekleri

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : ÜNVER, Ender
Doğum Tarihi ve Yeri : 18.10.1974 Mucur/ KIRŞEHİR
e-mail : enderunver@mynet.com.tr

Eğitim

Lise : Kırşehir Lisesi 1992
Lisans : Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Biyoloji
Öğretmenliği 1998
Görev : Kırşehir Anadolu Öğretmen Lisesi Biyoloji Öğretmeni

Yabancı Dil : İngilizce