

## Derbent Baraj Gölü (Samsun-Bafra)'nde Yaşayan Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis* L. 1758)'nin Sindirim Sistemi İçeriği

Mahmut YILMAZ

Gazi Üniversitesi, Kırşehir Fen - Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Gölhisar Mah. Kırşehir - TÜRKİYE

Şevket KANDEMİR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Amasya Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Amasya – TÜRKİYE

Savaş YILMAZ, Nazmi POLAT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 55139 Kurupelit, Samsun – TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 08.04.2002

**Özet:** Bu çalışmada, Mayıs 1998 – Aralık 2000 tarihleri arasında Derbent Baraj Gölü'nden çeşitli ağlar, elektroşok ve oltalar yardımıyla 239 tatlısu levreği yakalanmıştır. Bu örneklerin sindirim sistemi içeriği analizleri sonucunda tespit edilen organizmalar; Geometrik önem indeksi (GII) metodu kullanılarak incelenmiştir.

Sonuçta, tatlısu levreğinin sindirim sisteminde 19'u bitkisel, 8'i de hayvansal olmak üzere toplam 27 besin çeşidi tespit edilmiştir. Bitkisel besin çeşitleri miktarı % 6, hayvansal besin çeşitleri miktarı ise % 94 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Derbent Baraj Gölü (Samsun-Bafra), Sindirim Sistemi İçeriği, Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758), Geometrik Önem İndeksi (GII).

### Digestive System Contents of the Perch (*Perca fluviatilis* L., 1758) Inhabiting Derbent Dam Lake (Bafra-Samsun)

**Abstract:** In this study, 239 perch which had been caught between May 1998 and December 2000 from Derbent Dam Lake with a number of different nets, shockers and tackles were examined. The organisms obtained after analyzing the perch stomach contents patterns were examined by means of the Geometric Index of Importance (GII).

As a result, a total of 27 food items (19 of which were plant and eight animal) were found in the stomach contents. The percentage of plant diet was 6% and that of animal diet was 94%.

**Key Words:** Derbent Dam Lake (Bafra-Samsun), Stomach Contents, Perch (*Perca fluviatilis* L., 1758), Geometric Index of Importance (GII).

### Giriş

İnsan nüfusunun sürekli artması, bilinçli beslenmenin yaygınlaşması ve kara hayvanları üretimini artırmanın sınırlı olması nedeniyle besin değeri yüksek, kolay hazmedilen ve yüksek değerinde protein ihtiva eden su ürünlerinin tüketilmesi ihtiyacı duyulmuştur. Bu nedenle birçok ülke, sahip oldukları tabii kaynaklardan avcılık yolu ile sağladıkları üretimi yeni teknik ve metotlar geliştirerek artırma yoluna gitmiştir (1).

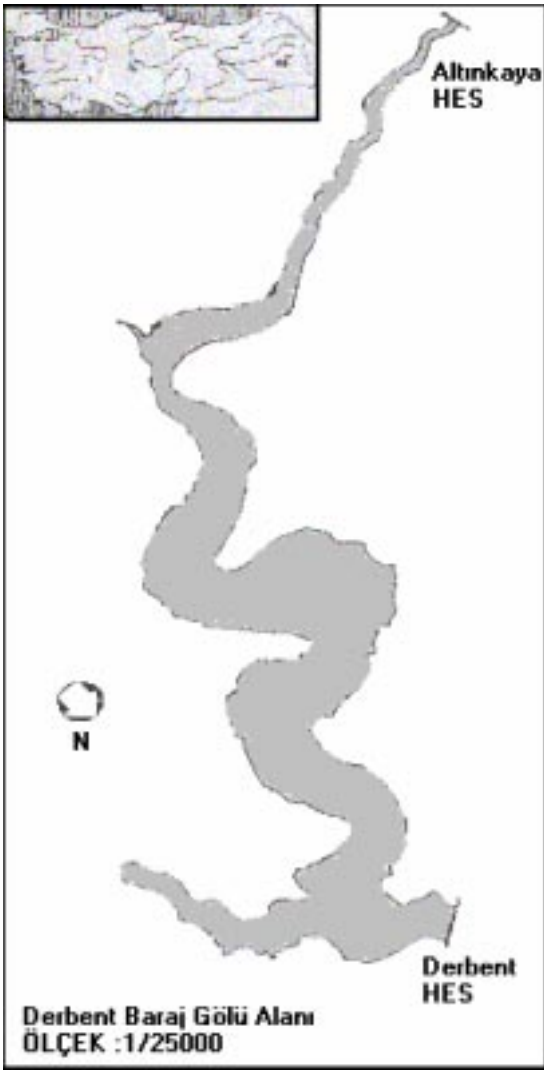
Dünyada bugün tüketim amacıyla avlanan yıllık balık miktarı ortalama 95 milyon ton civarındadır. Bunun 65 milyon tonu denizlerden, 13 milyon tonu tatlı sulardan, geriye kalan 11 milyon tonu ise kültür yolu ile üretilmektedir (1).

Akarsu ve göllerdeki balık potansiyeli, ortam şartları ile yakından ilişkilidir. Bu şartlar arasında hiç şüphesiz, ortamın besleyicilik kapasitesi en önemli olanıdır. Balıkların buldukları ortamdan aldıkları besinin niteliği ve niceliği, balık ile ortam arasındaki ilişkinin bir sonucu olmakta ve bu sonucun anlaşılabilmesi için de sindirim sistemi muhteviyatı analizinin yapılması gerekmektedir (2). Ekonomik değere sahip olan tatlısu levreği yetiştiriciliği yapılacaksa, balığın hangi besinleri tercih ettiğinin bilinmesi; hem ekonomik açıdan, hem de zaman açısından yetiştiricilere kazanç sağlayacaktır. Bu nedenle böyle bir çalışma planlanmıştır. Planlanan bu çalışma; gerekli literatürlerle desteklenerek sonuçlandırılmıştır. Bu konuda gerek ülkemizde, gerekse diğer ülkelerde çok sayıda araştırmalar yapılmıştır (3-12).

## Materyal ve Metot

Derbent Baraj Gölü; Samsun ili, Bafra ilçesi sınırları içerisinde bulunan Kızılırmak Nehri üzerinde sulama, taşkın kontrolü ve enerji üretimi amacıyla inşaa edilmiştir (Şekil 1) (13).

Derbent Baraj Gölü'nden Mayıs 1998- Aralık 2000 tarihleri arasında tatlısu levreğine ait 239 örnek çeşitli ağ, olta ve elektroşok kullanılarak yakalanmıştır. Yakalanan örneklerin, gerekli ölçümleri yapıldıktan sonra, sindirim sistemleri çıkarılarak tübentlere sarılmış ve % 4'lük formol içerisinde saklanmıştır (14). Sindirim sistemi Lund ve ark., (15) göre incelemeye hazır hale getirilmiştir. Organizmaların teşhislerinde değişik kaynaklardan faydalanılmıştır (16-18)



Şekil 1. Derbent Baraj Gölü haritası.

$$GII_j = \frac{\left( \sum_{i=1}^n V_i \right)}{\sqrt{n}}$$

formülü vasıtasıyla hesaplamalar yapılmıştır (19).

GII : Geometrik önem indeksi

$V_i$  : Sayısal yüzde

$V_j$  : Bulunuş frekansı yüzdesi

$V_k$  : Mide doluluk hacmi

$n$  : Formülde kullanılan özellik sayısı

## Bulgular

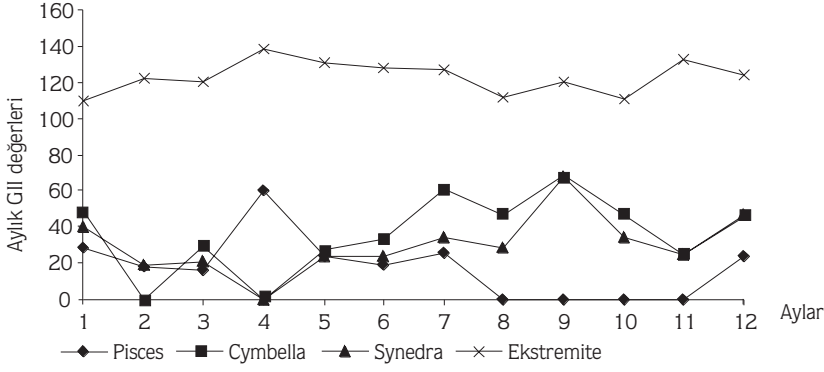
İncelenen 239 tatlısu levreğinin 126 tanesinin (% 52,72) sindirim sisteminde besin çeşitlerine rastlanmamıştır. Ocak ve Kasım aylarında yakalanan tüm örneklerin sindirim sistemlerinde besin bulunurken, bazı aylarda tesadüf edilememiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Derbent Baraj Gölü'nde yaşayan tatlısu levreklerinin aylara göre beslenme durumları.

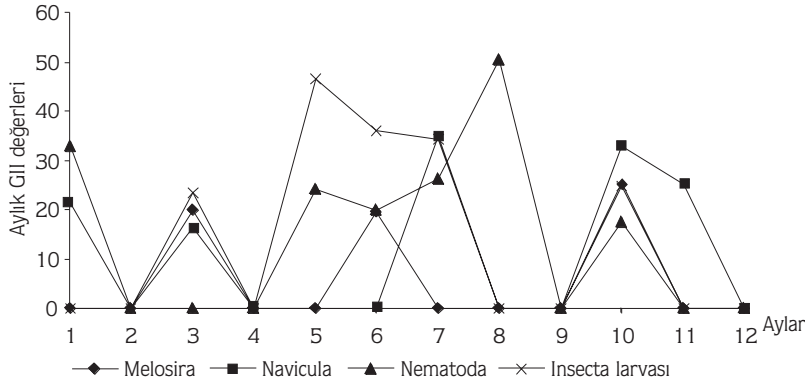
Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Tok Olanlar	Aç Olanlar	Doluluk Oranı (%)
Ocak	7	7	-	100.00
Şubat	65	13	52	20.00
Mart	23	16	7	69.56
Nisan	13	5	8	38.46
Mayıs	39	18	21	46.15
Haziran	27	14	13	51.85
Temmuz	22	14	8	63.63
Ağustos	7	3	4	42.85
Eylül	8	1	7	12.50
Ekim	9	8	1	88.89
Kasım	8	8	-	100.00
Aralık	11	6	5	54.54
Toplam	239	113	126	47.28

## Besin Çeşitlerinin Geometrik Önem İndeksi (GII)'ne Göre Aylık Değerleri

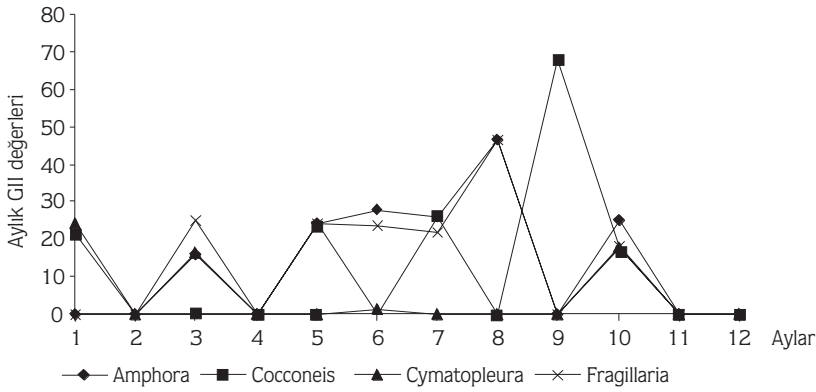
Şekil 2-7 incelendiğinde tatlısu levreğinde tüm aylarda ekstremitte parçalarına rastlanılması, teşhis edilemeyen hayvansal besinleri yoğun bir şekilde tükettiğini göstermektedir. Bunu *Cymbella*, *Synedra* ve *Insecta* larvaları takip etmektedir (Şekil 2-7).



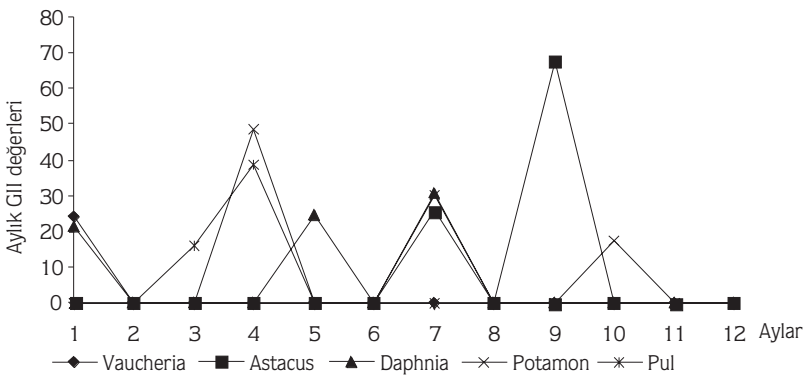
Şekil 2. Derbent Baraj Gölü'nden yakalanan tatlısu levreklerinin sindirim sistemi içeriklerinde tespit edilen Pisces, Cymbella, Synedra ve ekstremite parçalarının GII değerlerinin aylara göre değişimi.



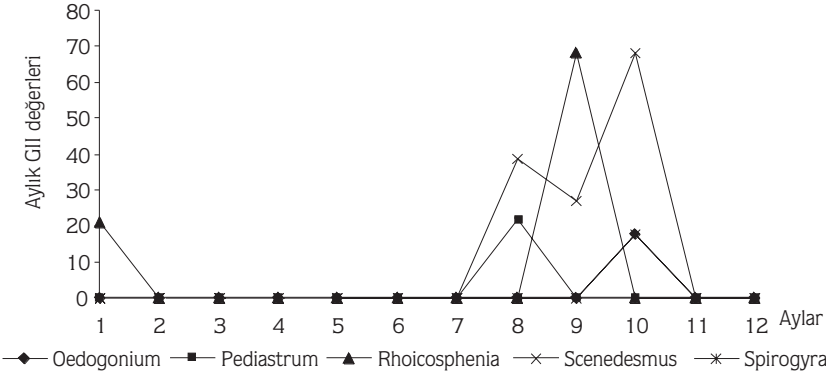
Şekil 3. Derbent Baraj Gölü'nden yakalanan tatlısu levreklerinin sindirim sistemi içeriklerinde tespit edilen Insecta larvaları, Melosira, Navicula ve Nematoda'nın GII değerlerinin aylara göre değişimi.



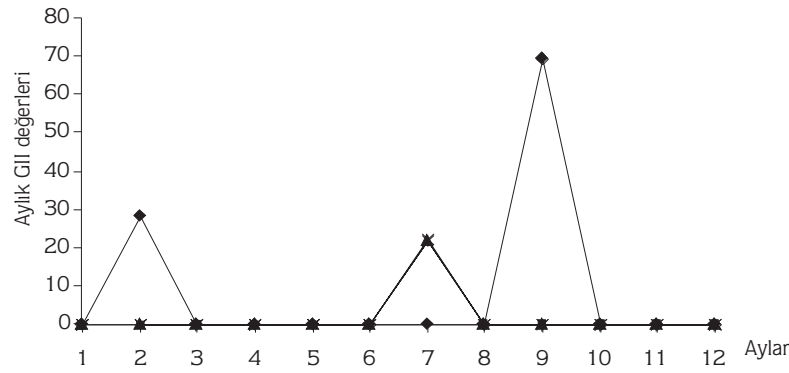
Şekil 4. Derbent Baraj Gölü'nden yakalanan tatlısu levreklerinin sindirim sistemi içeriklerinde tespit edilen Amphora, Cocconeis, Cymatopleura ve Fragillaria'nın GII değerlerinin aylara göre değişimi.



Şekil 5. Derbent Baraj Gölü'nden yakalanan tatlısu levreklerinin sindirim sistemi içeriklerinde tespit edilen Vaucheria, Astacus, Daphnia, Potamon ve Pul'nın GII değerlerinin aylara göre değişimi.



Şekil 6. Derbent Baraj Gölü'nden yakalanan tatlısu levreklerinin sindirim sistemi içeriklerinde tespit edilen *Oedogonium*, *Pediastrum*, *Rhoicosphenia*, *Scenedesmus* ve *Spirogyra*'nın GII değerlerinin aylara göre değişimi.



Şekil 7. Derbent Baraj Gölü'nden yakalanan tatlısu levreklerinin sindirim sistemi içeriklerinde tespit edilen *Anhistrodesmus*, *Asterionella*, *Cladophora*, *Nitzschia* ve *Nostoc*'un GII değerlerinin aylara göre değişimi.

### Besin Çeşitlerinin Yıllık GII Değerleri

Şekil 8 incelendiğinde yıl itibarıyla hayvansal organizmaların ekstremite parçaları en fazla tercih edilen besin çeşidi olarak göze çarpmaktadır. *Cymbella*, *Synedra* ve Insecta larvaları ikincil besin çeşidi olarak hesaplanmıştır (Şekil 8).

### Tatlısu Levreğinin Daimi Besin Çeşitleri

İncelenen tatlısu levreğinin daimi besin çeşidi olarak hayvansal organizmaların ekstremite parçaları verilebilir. Bunu her mevsim değişik oranlarda tüketilen *Cymbella*, *Synedra* ve Insecta larvaları takip etmektedir.

### Tatlısu Levreği Midelerinin Aylara Göre Doluluk Oranları

Şekil 9 incelendiğinde, tatlısu levreğinin sindirim sistemi doluluk oranı ilkbahar ve yaz aylarında artış göstermiş, sonbaharda ise düşmüştür. Kışın ise bir artış görülmektedir (Şekil 9).

### Tartışma

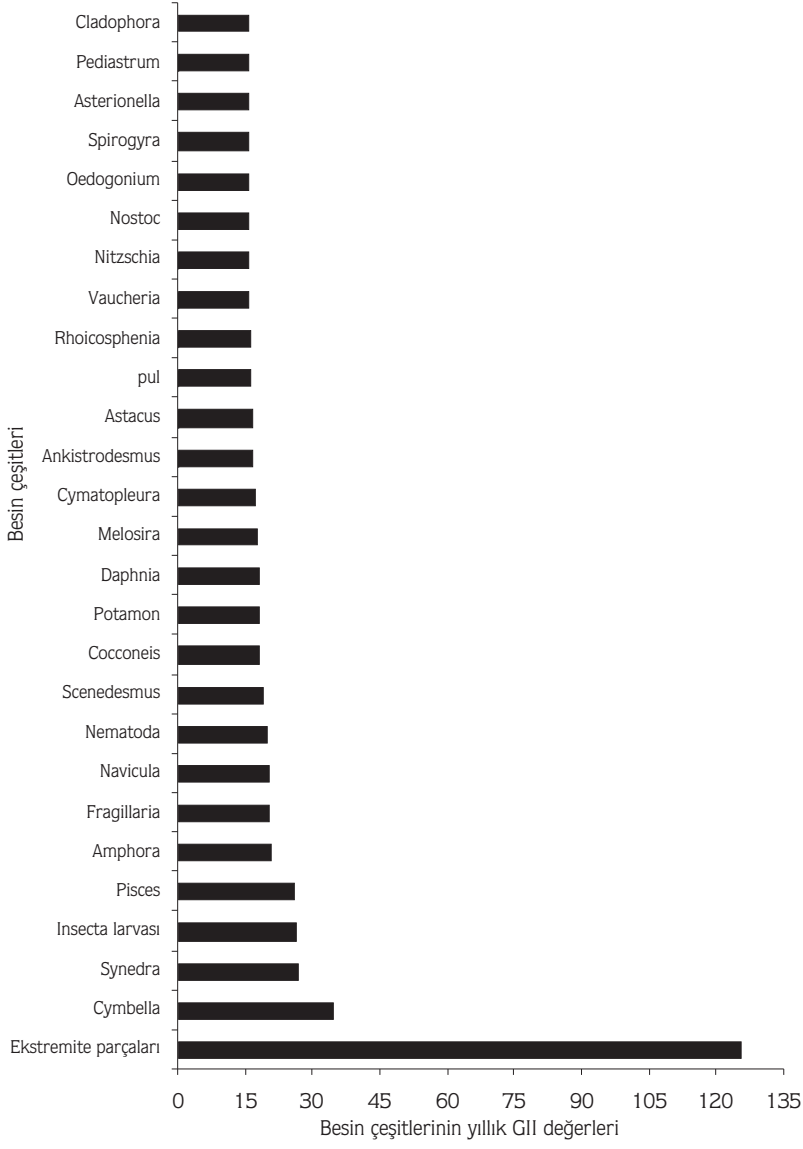
Araştırma süresince hemen hemen bütün tatlısu levreği örneklerinin sindirim sisteminde teşhis edilemeyen

hayvansal organizmaların ekstremite parçalarına rastlanmıştır. Böyle bir durumun ve aynı zamanda bazı örneklerin sindirim sistemi içeriklerinde besin çeşidi bulunmamasının nedeni olarak; balıkların yakalandıktan sonra uzun süre canlı kalmaları ve sindirim sistemlerindeki besin çeşitlerini kolayca sindirmeleri söylenebilir. Kısmen sindirilmiş ve teşhis edilemeyen hayvansal besin çeşitlerine bazı araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda da rastlanmıştır (7-10,20,21).

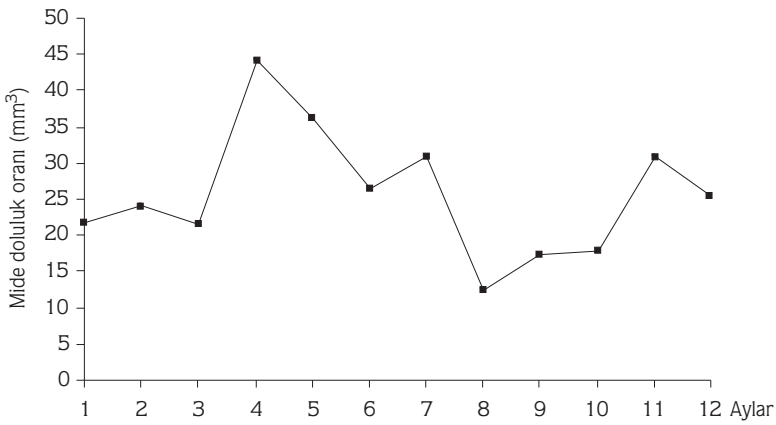
Şekil 2'de görüldüğü gibi hayvansal organizmaların ekstremite parçaları tüm aylarda en yüksek değerde gözlenmiştir. Bunu Ocak, Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında *Cymbella*; Şubat'ta *Synedra*; Nisan ayında da Pisces örnekleri takip etmektedir.

Şekil 3'te ise; Mart, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında Insecta larvaları; Ocak ve Ağustos'ta Nematoda; Ekim ve Kasım aylarında *Navicula* en yüksek değerde tüketilmiştir.

Şekil 4'te de; *Cocconeis* Eylül ayında en fazla gözlenirken, bunu değişik aylarda *Amphora*, *Cymatopleura* ve *Fragillaria* takip etmektedir.



Şekil 8 . Tatlısu levreğinin besin çeşitlerinin yıllık GII değerleri.



Şekil 9. Tatlısu levreğinin aylara göre sindirim sistemi doluluk oranları.

Diğer besin çeşitleri ise yılın belli aylarında tüketilirken, diğer aylarda ise besin çeşidi olarak alınmamıştır.

Polat ve Kır (10), Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde (Çarşamba-Samsun) yaşayan tatlısu levreği bireylerinin *Polyarthra* sp., *Chironomus* larvası, *Pisces*, *Cyclops* sp., *Nematoda*, *Potamon* sp., *Cephalodella* sp., *Daphnia* sp., Diptera pupası, *Keratella* sp. gibi besin çeşitlerini tercih ettiğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların belirttiği besin çeşitlerinden *Nematoda*, *Pisces*, Diptera, *Potamon* sp. ve *Daphnia* sp.'ye araştırmamızda rastlanmış, ancak diğerleri gözlenmemiştir.

Treasurer (22)'in belirttiği tatlısu levreğinin besin çeşitlerinden *Diaptomus* sp., *Asellus* sp ve *Gammarus* örneklerine çalışmamızda rastlanılmamış, fakat bu araştırmacının belirttiği *Pisces*, *Nematoda*, *Potamon* sp., *Daphnia* sp. ve *Insecta* larvaları çalışmamızda gözlenmiştir.

Ayrıca Geldiay ve Balık (23)'in belirttikleri tatlısu levreğinin besin çeşitlerinden *Crustacea*, balık yavrusu ve *Insecta* larvaları da araştırmamızda tespit edilmiştir.

İncelenen balıkların sindirim sistemlerinde, çeşitlilik bakımından besin çeşitleri en fazla Temmuz, en az ise Şubat, Nisan, Kasım ve Aralık aylarında bulunmuştur. Bu da balığın Temmuz ayında daha fazla besin çeşidi aldığını

ve böylece gelişimi ve üremesi için gerekli enerjiyi elde etmesini sağlar. Bahar ve kış mevsimindeki besin çeşitliliğinin azlığı da, o dönemlerde fazla besin tüketmediğini göstermektedir.

Karnivor bir balık örneği olan tatlısu levreğinin sindirim sistemi içeriğinde fitoplankton örneklerinin de bulunması; solunum suyuyla birlikte bu örneklerin alınmış olabileceği, ayrıca fitoplankton örnekleriyle beslenen diğer hayvansal organizmaların da tatlısu levreği tarafından tüketilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tirasın ve Jorgensen (24) ve Hansson (25) Gil'nin; daha kullanışlı, güvenilir ve kolay olduğundan dolayı bu tür çalışmalarda kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Besin çeşitlerinin incelenmesi amacıyla yapılan sindirim sistemi muhteviyatı analizlerinin, sadece sayı ve bulunuş frekansı yüzdeleri hesaplanmasında kullanılarak balığın besin çeşitlerinin bulunmasının yanlış ve güvenilir olmadığı, bunların yanında besin çeşitlerinin Geometrik Önem İndekslerinin de hesaplanması ve buradan elde edilen veriler ışığında balığın besin çeşitleri hakkında bilgiler verilmesi daha uygundur.

Sonuç olarak; tatlısu levreğinin daimi besin çeşitlerini teşhis edilemeyen hayvansal besin parçaları oluşturmaktadır. Bunu *Insecta* larvaları takip etmektedir.

## Kaynaklar

1. 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.
2. Ekingen, G.: Munzur Çayı Alabalığı (*Salma trutta labrax* Pall.)'nin Doğal Beslenme Olanakları, (Doçentlik Tezi), 1978.
3. Avşar, D.: Türkiye'nin Karadeniz Kıyılarındaki Çaçı Balığı (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO)'nin Mide İçeriği, Tr. J. of Zoology, 1994: 18, 69-76.
4. Barak, N., Mohamed, A.: Food Habits of Cyprinid Fish, *Barbus luteus* (Heckel), Iraq. J. Mar. Sci., 1982; 5: 59-66.
5. Lacho, G.: Analysis of Arctic Cod Stomach Contents from the Beaufort Shelf, July and September 1984, Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences No: 164, 1986: 10 p., November.
6. Lagler, K.F.; Miller, R.R.; Passino, D.R.M.: Food and Feeding Habits of *Barbus belayewi* (Menon) from a Polluted River: J. Environ. Sci. Health A, 1988; 23: 311-320.
7. Mathur, D.: Seasonal Food of Adult White Crappie, *Pomoxis annularis* Refineque, in Conowingo Reservoir, Am. Mid. Nat., 1972; (87)1: 236-241.
8. Polat, N., Yılmaz, M.: Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan Noktalı İnci Balığı (*Alburnoides bipunctatus* Bloch, 1782) Populasyonunun Beslendiği Organizmalar Üzerine Bir Araştırma. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1996: 17-20 Eylül 1996, Sayfa: 201-212, İstanbul.
9. Polat, N., Yılmaz, M.: Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* Heckel, 1843, (*Pisces*: Cyprinidae) Populasyonunun Beslendiği Organizmalar Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. of Zoology, 1999; 23 (Ek Sayı) 2: 679-693.
10. Polat, N., Kır, İ.: Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis*)'nin Besin Organizmaları Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniv., Eğirdir Su Ürün. Fak. Derg., 1996; 5: 67-81.
11. Rogers, W.A.: Food Habits of Young Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*) in Hatchery Ponds, Reprinted from the Proceedings of the 21st Annual Conference of the Southeastern Association of Game and Fish Commissioners, 1967; 543-553.
12. Şen, D., Polat, N., Ayvaz, Y.: Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta*'nın Sindirim Sistemi Muhteviyatı, Elazığ Yör. Vet. Hek. Derg., 1987; 2: 53-58.

13. DSİ VII. Bölge Müdürlüğü: Derbent Baraj Gölü Avlanabilir Stok Tespiti Çalışmaları; 1994.
14. Spataru, P., Gophen, M.: Composition of *Tristamella sacra* (Günther, 1864) (Cichlidae) in Lake Kinneret (Israel), Israel J. Zool., 1987; 34: 183-189.
15. Lund, J.W., Kipling, C.D., Le Cren, E.: The Inverted Microscope Method of Estimating Algal Numbers and Statistical Basis of Estimations by Counting, Hydrobiology, 1958; 11: 143-170.
16. Edmondson, W.T.: (ed), Freshwater Biology (2<sup>nd</sup> ed.), New York, 1248 p., 1959: John Wiley and Sons. Inc.
17. Prescott, G.W.: Algae of the Western Great Lakes Area Otto Koeltz Science Publishers, 1973: 977 p., Germany.
18. Pennak, R.W.: Freshwater Invertebrates of the United States, 1953: New York.
19. Assis, C.: A Generalised Index for Stomach Contents Analysis in Fish, Scientia Marina, 1996; 60: 385-389.
20. Tanyolaç, J., Karabatak, M.: Mogan Gölü'nün Biyolojik ve Hidrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti. TÜBİTAK Proje No: VHAG-91, 1974: 136 s., Ankara.
21. Şen, D.: Elazığ Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbra* (Heckel,1843)'nın (Pisces: *Cyprinidae*) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı, (Yüksek Lisans Tezi), 50 s., Elazığ, 1982.
22. Treasurer, W.J.: The Food and Daily Food Consumption of Lacustrine O+ Perch, *Perca fluviatilis* L. Freshwater Biol., 1990; 24: 361-374.
23. Geldiay, R., Balık, S.: Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 97, 532 s., İzmir, 1996.
24. Tirasin, E.M., Jorgensen, T.: An Evaluation of the Precision of Diet Description, Marine Ecol. Prog. Ser., 1999; 182: 243-252.
25. Hansson, S.: Methods of Studying Fish Feeding: a Comment 1, Ca. J. Fish. Aquat. Sci., 1998; 55: 2706-2707.