

Dicle Nehrinde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel;1843)'nın Beslenme Organizmaları ve Bu Organizmaların Aylara ve Yaşlara Göre Değişimleri*

Fevzi YILMAZ

Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya - TÜRKİYE

Kemal SOLAK

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Bölümü, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 18.02.1997

Özet : Bu çalışmada Dicle Nehrinde yaşayan *Capoeta trutta*'nın mide içeriğindeki organizmaların mevsimlere, aylara ve yaşlara göre değişimleri ve sayıları belirlenmiştir. Bu amacı gerçekleştirmek için Eylül 1991 ve Ağustos 1992 tarihleri arasında 120 adet balık örneği yakalanmıştır. .

Çalışma sonunda, 31'i bitkisel 2'si hayvansal kökenli olmak üzere toplam 33 cins organizma tesbit edilmiştir. Sonuç olarak, toplam besinin %61.24'ünü *Bacillariophyta*, %27.72'sini *Chlorophyta*,%8.88'ini *Cyanophyta*, %1.88'ini *Euglenophyta* ve %0.25'ini hayvansal kökenli üyelerin oluşturduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler : *Capoeta trutta*, besin tipleri, Dicle Nehri.

Feeding Organisms Living in *Capoeta trutta* (Heckel;1843) in the Tigris River and Changes in these Organisms According to Month and Age

Abstract : This study was conducted in order to determine the species of feeding organisms living in the stomach contents of *Capoeta trutta* in the Tigris River and changes in the organisms according to season, month and age. For this purpose, 120 fish samples were caught between September 1991 and August 1992.

At the end of this study, 31 plant-like and 2 animal-like organisms were identified, making a total of 33 genera. The total nutrition consisted of the following percentages: 61.24% *Bacillariophyta*, 27.72% *Cyanophyta*, 8.88% *Chlorophyta*, 1.88% *Euglenophyta* and 0.25% zoological organisms.

Key Words : *Capoeta trutta*, food types, Tigris River

Giriş

Hayvansal protein ihtiyacını karşılamada balıkların önemli bir yeri vardır. Özellikle, ileri yaş döneminde, insanın et ihtiyacının karşılanmasında, balık etinin tüketilmesi, bugün beslenme ve tıp uzmanlarının tavsiye edilmektedir. Önemli bir besin kaynağı olan ve gayet kolay tüketilebilen balıkların, un, protein ve vitamin değerlerinin korunabilmesi için düzenli bir beslenme periyoduna sahip olmaları gerekir. Ülkemizde balıkların büyüme ve üreme biyolojileri daha fazla araştırmacı tarafından çalışılırken, beslenme biyolojisi üzerinde çalışanların sayısı daha azdır. Oysa ülkemiz kıyı şeridi ve içsu kaynakları bakımından oldukça zengindir. Bunun sonucu olarak da su kaynaklarına ait her türlü verilerin

elde edilmesi ve bunların çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunların arasında beslenme biyolojisi önemli bir yer tutar.

Türkiye'de şimdiye kadar, balıkların beslenmeleri ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalar; Şen vd, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta*'nın mide muhteviyatı(1), Şen, Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla*'nın beslenme biçimi(2), Saruhan, Hirfanlı Baraj Gölü'nde mevcut *Varicorhinus (Capoeta sp.)* balığı mide muhteviyatı(3), Aksun ve Kuru, Karamık Gölü'nde yaşayan Turna balıklarının mide içerikleri ve beslenme biçimi(4), Atasagun ve Karabatak, Mogan Gölü'ndeki *Cyprinus carpio* ve *Tinca tinca* balıklarının besin tipleri ve beslenmelerinde mevsimsel değişimler(5), Nalbantoğlu,

* Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir kısmının özetidir.

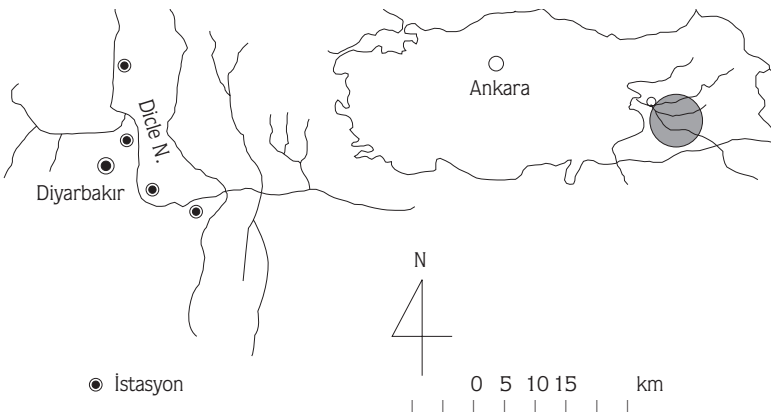
Karadeniz'de yaşayan Uskumru balıklarının mide muhteviyatı(6), Türkmen, Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan Sudak balığı'nın mide muhteviyatı(7), Avşar, Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki Çaçı balığının mide içeriği(8) şeklindedir.

Balıkların beslenmeleri ve ekonomik önemleri hakkında ise; Ekingen(9), Özdemir(10), Numann(11), Korkut vd, (12), Korkut vd, (13) Kocaman ve Aras(14), Özbaş vd, (15), Solak(16), Samsun ve Kaya(17)'nin çalışmaları vardır.

Ayrıca araştırmamıza konu olan *Capoeta trutta* ile ilgili olarak da Ünlü(18,19), Gül vd (20) ve Şevik (21) tarafından yapılmış araştırmalar mevcuttur. Bu çalışmada yöre halkı tarafından bol miktarda tüketilen balığın, beslenme alışkanlığı ve besinsel organizma tiplerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada *Capoeta* cinsinin farklı türleri ile aynı havzada ve diğer bölgelerde yapılan araştırmalar karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Balık örneklerinin yakalandığı Dicle nehri Doğu Anadolu dağlarından kaynak alan güçlü bir akarsudur. Yılın her ayında bulanık ve düzensiz akar(22). Çalışılacak örnekler, Eylül 1991 ve Ağustos 1992 tarihleri arasında her ay düzenli olarak yakalanmışlardır. Numune alınırken, Diyarbakır-Bismil yolu üzerinde bulunan ve şehir merkezine yaklaşık 5 km uzaklıkta olan köprü baz alınmış ve istasyonlar arası mesafe yaklaşık dört kilometre olarak belirlenmiştir. İstasyonların ikisi köprü'nün güneyinde, ikisi kuzeyinde yer almıştır (Şekil 1). Bu yolla belirlenen dört istasyondan oniki ay boyunca toplam 120 adet balık yakalanmıştır. Yakalama işlemi germe ağ ve serpm ağlarla yapılmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanı.

Balıkların mideleri özofagustan bağırsağa kadar kesilerek %5'lik formol içine alınmıştır. İnceleneceği zaman musluk suyunda bekletilerek formolun etkisi giderilmiştir. Muhteviyatların hacmi ve ağırlıkları ölçüldükten sonra petri kutularına alınarak makroskopik incelemeleri yapılmıştır. Mikroskopik inceleme için ise muhteviyat sulandırılmış ve birer damla alınarak preparat haline getirilmiştir. Besinsel organizmaların teşhis ve sayımları; Hellawel(23), Windell(24), Marthur(25), Haleik(26), Hasbenli(27), Yıldız(28,29), Altuner(30) ve Tutel(31)'e göre yapılmıştır.

Bulgular

Balıkların midelerinin incelenmesi sonunda besinsel organizmaların 6 değişik grupta toplandığı tesbit edilmiştir (Şekil 2). Bu gruplar ve dahil edilen cinsler ve sayıları şöyle sıralanabilir.

1- **Bacillariophyta:** *Cylotella*, *Cymbella*, *Cocconeis*, *Diatoma*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Rhoicosphenia*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Eunotia*, *Diploneis*, *Asterionella*, *Pleurosigma*, *Neidium* ve *Surirella* (18 cins),

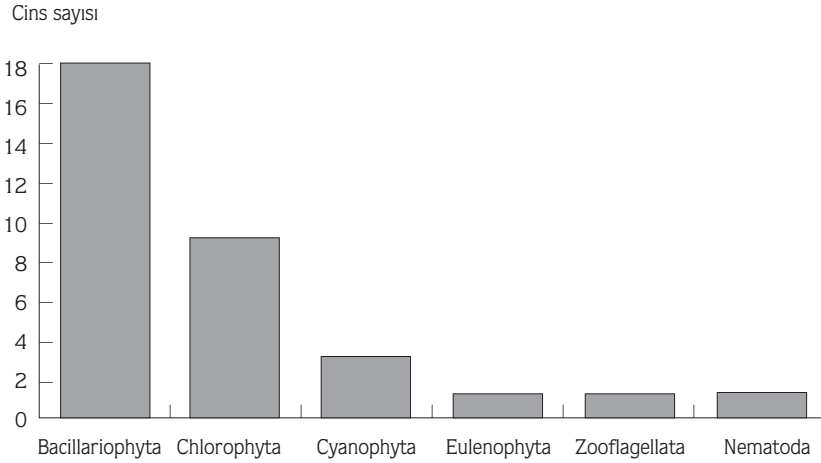
2- **Chlorophyta:** *Cladophora*, *Closterium*, *Pandorina*, *Saturastrum*, *Spirogyra*, *Scenedesmus*, *Ulothrix*, *Cosmarium* ve *Cylamydomonas* (9 cins),

3- **Cyanophyta:** *Anabaena*, *Oscillatoria* ve *Calothrix* (3 cins),

4- **Euglenophyta:** *Euglena* (1 cins),

5- **Zooflagellata:** *Trypanasoma* (1 cins),

6- **Nematoda:** *Nematod* (1 cins) olmak üzere toplam 33 cins tesbit edilmiştir.



Şekil 2. Besinsel organizmaların filumlara göre dağılımları.

Araştırma süresi boyunca sayılan besinsel organizmaların sayısı toplam olarak verilmiş ve bunlar içerisinde, her cinsin yüzdesi ve besin topluluğu içindeki önem sıralarına göre miktarları verilmiştir. Buna göre; *Synedra* %8.95, *Cylotella* %6.66, *Cymbella* %5.08, *Scenedesmus* %5.01, *Diploneis* %4.43, *Oscillatoria* %4.43, *Cocconeis* %4.38, *Cladophpra* %4.36, *Rhoicosphenia* %4.01, *Spirogyra* %4.01, *Navicula* %3.68, *Gomphonema* %3.49, *Diatoma* %3.45, *Cylamydomonas* %3.17, *Cosmarium* %2.96, *Nitzschia* %2.44, *Ulothrix* %2.44, *Pinnularia* %2.35, *Anabaena* %2.30, *Calothrix* %2.23, *Surirella* %2.21, *Closterium* %2.19, *Pandorina* %2.16, *Neidium* %2.14, *Eunotia* %1.88, *Euglena* %1.88, *Asterionella* %1.84, *Gyrosigma* %1.84, *Saturastrum* %1.51, *Tabellaria* %1.39, *Pleurosigma* %1.28, *Nematoda* %0.18, *Trypanasoma* %0.06. şeklinde bir oran gözlenmiştir.

Her yaş grubunda farklı boylara sahip bireylerin beslenmelerinde önemli bir farklılık görülmemiştir. *Capoeta trutta*'nın tercih ettiği toplam besinsel organizmaların aylara göre ortalama sayıları tesbit edilmiş ve Tablo 1'de gösterilmiştir.

Beslenme periyodu boyunca balığın tercih ettiği organizmaların dönemlere göre sayı ve çeşit bakımından durumları ise tablo 2'de verilmiştir.

Besin olarak tercih edilen organizmaların her bir ay için değerlendirilmesi sonucu her bir ay için en çok tercih edilen organizmalar ve değerleri de tesbit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 1. Besinsel organizmaların her bir ay için ortalama sayıları.

Balık aded	Ay	Çeşitli besinsel organizma cinslerine ait türlerin toplamı	Bir midedeki ortalama besinsel organizma sayısı
10	Ocak	468 (% 10.97)	46.8
12	Şubat	441 (% 10.28)	36.7
14	Mart	668 (% 15.58)	47.7
10	Nisan	282 (% 6.58)	28.2
10	Mayıs	208 (% 4.86)	20.8
14	Haziran	333 (% 7.76)	23.7
10	Temmuz	153 (% 3.57)	15.3
5	Ağustos	61 (% 1.42)	12.2
5	Eylül	198 (% 4.61)	39.6
10	Ekim	349 (% 8.13)	34.9
10	Kasım	640 (%14.93)	64.0
10	Aralık	487 (% 11.37)	48.7

Tablo 2. Besinsel organizmaların üç aylık dönemlerdeki adetleri ve çeşitlilikleri.

Sayı bakımından en çok organizma bulunan dönem	Kasım(640), Aralık(487), Ocak(468)
Sayı bakımından en az organizma bulunan	Haziran(158), Temmuz(133), Ağustos(61)
Çeşit bakımından en çok organizma bulunan dönem	Aralık(23), Ocak(22), Şubat(16)
Çeşit bakımından an az organizma bulunan dönem	Haziran(8), Temmuz(11), Ağustos(12)

Tablo 3. Besinsel organizmaların aylara göre değerlendirilmesi.

Yaş	Ortalama boy(mm)	Besinsel Organizmalar (%)
1	164.34	<i>Cymbella</i> (1.0), <i>Synedra</i> (1.0), <i>Cocconeis</i> (0.8), <i>Diploneis</i> (0.8), <i>Spirogyra</i> (0.8), <i>Scenedesmus</i> (0.8)
2	186.27	<i>Synedra</i> (2.21), <i>Cyclotella</i> (1.51), <i>Scenedesmus</i> (1.41), <i>Oscillatoria</i> (1.34)
3	276.76	<i>Synedra</i> (3.60), <i>Cyclotella</i> (2.68), <i>Scenedesmus</i> (2.24), <i>Cladophora</i> (2.12)
4	297.59	<i>Synedra</i> 3.92, <i>Cyclotella</i> (2.57), <i>Cymbella</i> (2.53), <i>Diploneis</i> (2.19)
5	312.28,	<i>Synedra</i> (4.23), <i>Cyclotella</i> (3.23), <i>Cocconeis</i> (2.84), <i>Scenedesmus</i> (2.23)
6	345.14	<i>Synedra</i> (4.57), <i>Cyclotella</i> (4.57), <i>Cymbella</i> (2.85), <i>Navicula</i> (2.57)
7	378.61	<i>Cyclotella</i> (4.0), <i>Navicula</i> (4.0), <i>Synedra</i> (3.0)
8	396.37	<i>Cyclotella</i> (5.0), <i>Rhoicosphenia</i> (4.0), <i>Diploneis</i> (4.0), <i>Cylamydomonas</i> (4.0)

Tablo 4. Yaş gruplarına göre tercih edilen besinsel organizmalar.

	Synedra	Cylotella	Oscillatoria	Scenedesmus	Diploneis	Spirogyra	Cymbella	Diatoma	Cocconeis	Cylamydomonas
OCAK	++++	++	++							
ŞUBAT	++++	++		++						
MART	+++++	++++			++++					
NİSAN	+++		++	++						
MAYIS	+	+				+				
HAZİRAN	+	+	+							
TEMMUZ	+					+	+			
AĞUSTOS	+			+				+		
EYLÜL	+								+	+
EKİM	+++	++++								++
KASIM	+++	++++		++						
ARALIK	++++	+++		++						

Capoeta trutta'nın araştırma süresince besin olarak tercih ettiği besinsel organizmaların her bir yaş için değerlendirilmesi sonunda ise tablo 4'teki sonuçlar elde edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

İnceleme süresince boş mideye rastlanılmamıştır. Ancak yaz aylarında midelerde daha az organizma olduğu görülmüştür. Şen vd (1), Şen(2)'in çalışmalarında da bu paralelde sonuçlar alındığı görülmektedir. Yaz mevsiminde midede besinin az oluşu organizma çeşit ve bolluğunun azlığından değil, beslenmenin bu döneminde sıcaklığın ve sindirim hızının artması ile açıklanabilir. Ayrıca balıkların beslenmesini sınırlayan bir başka önemli faktör olarak ta oksijen miktarının azlığı düşünülebilir. Bir başka çalışmada, Çoruh Nehri'ndeki *Capoeta capoeta*'da

midelerin güz aylarında, yaz aylarına göre daha dolu olduğu bildirilmiştir(16).

Capoeta trutta'nın midesinde sindirimin hızlı olduğu yaz aylarında bol miktarda çamur ve taş kırıntısı olması ve ortamda yoğun olarak bulunan fitoplanktonik organizmaların mide içeriğine iştirak eden besinsel organizmalar arasında bulunuyor olması, balığın ağzının ventralde olmasından ve önemli bir besin tercihi yapmamasından kaynaklanabilir. Nitekim, Numann(11) da çalışmasında sazanların önlerine gelen herşeyi yuttuklarını söylemektedir.

Capoeta'nın besinleri arasında daimi ve geçici olarak rastlananlar olmak üzere iki tip besinsel organizma topluluğu bulunmaktadır. Bir yıl içinde aylara ve yaşlara göre en çok tercih edilen besinsel organizmalar gözönüne alındığında daimi besinleri; *Synedra*, *Cyclotella*, *Scenedesmus*, *Cylamydomonas*, *Oscillatoria*, *Spirogyra*,

Cocconeis, *Diploneis*, *Diatoma*, *Cymbella*, *Navicula*, *Cladophora*, *Rhoicosphenia*'nin oluşturduğu görülmektedir. *Capoeta*'nın diğer cinsleri ile yapılan mide analizlerinde belirtilen daimi besinler; Solak(16)'a göre; *C.capoeta*'da, *Ceratium*, *Euglena*, *Dinobrium*, *Cymbella*, *Cyclotella*, *Navicula*'dır. Şen vd.(1)'ne göre; *Capoeta trutta*'da *Cyclotella*, *Cymbella*, *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Rhoicosphenia*, *Synedra*'dır. Şen(2)'e göre; *C.capoeta umbra*'da *Cyclotella*, *Amphora*, *Cocconeis*, *Cymatopleria*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Epithemia*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Rhoicosphenia*, *Rhopalodia*, *Surirella*, *Tabellaria*, *Cladophora*'dır. Bu sonuçlarda araştırmanın sonuçları ile büyük paralellik arz etmektedir.

Kaynaklar

1. Şen D., Polat N., Ayvaz Y., Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta*'nın Sindirim Sistemi Muhteviyatı, Elazığ Bölgesi Veteriner Hekimler Odası Dergisi, Cilt:2, Sayı: 2-3 Ayrıbasım, Elazığ, 1987.
2. Şen D., Elazığ Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbra* (Heck:1843)'nin (Pisces: Cyprinidae) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı, (Yüksek Lisans Tezi) Elazığ, 1982.
3. Sarıhan E., Hirfanlı Baraj Gölü'nde Mevcut *Varicorhinus* (Siraz)(Rüppell) Balığı Mide Muhteviyatı Üzerine Bir Çalışma, Türk Biyoloji Dergisi, 17:87-94, 1962.
4. Aksun F. Y., Kuru M., Karamık Gölü'nde Yaşayan Turna balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) Mide İçerikleri ve Beslenme Biçimi, Doğa T.U. Zooloji A. 11,2 1987.
5. Atasagun S., Mogan (Ankara) Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio*, L:1758) ve Kadife (Tinca tinca L., 1758) Balıklarının Besin Tipleri ve Beslenmelerinde Mevsimsel Değişmeler, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 1991.
6. Nalbantoğlu Ü., Uskumru Balıklarının Mide Muhteviyatı, İstanbul Üniversitesi Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A. III(I) 1-10,1955.
7. Türkmen L., Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca* L.,1758) Mide Muhteviyatı Üzerine Bir Araştırma, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Ekim 1993.
8. Avşar D., Stomach contents of Sprat (*Sprattus sprattus phalericus* Risso) in Turkish Black Sea Coast, Tr. J. of Zoology 18(69-76), 1994.
9. Ekingen G., Munzur Çayı Alabalığının (*Salmo trutta labrax* pall.) Doğal Beslenme Olanakları, E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt:1 120-129, 1983.
10. Özdemir N., Elazığ Hazar Gölü'nde Bulunan *Capoeta capoeta umbra* (Heckel: 1843)'nin Ekonomik Değeri ve Yetiştirilme Olanaklarına İlişkin Biyolojik Özellikleri, Doğa Bilim Dergisi, Seri D., 6-69-75, 1982.
11. Numann W., Anadolu'nun muhtelif göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlimi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Monografi Serisi Sayı 7,1958.
12. Korkut A.Y., ve arkadaşları, Levrek (*Dicentrarchus* L.1758) Larvalarının Canlı Yemden Kuru Yeme Geçişi ve Gelişimi, Isparta Mühendislik Mimarlık Fakültesi VIII.Mühendislik Haftası Tebliğ Özetleri,Su Ürünleri I Sektörünü, 9, 1994.
13. Korkut A. Y., ve arkadaşları, Farklı Su Sıcaklıklarında Levrek (*Dicentrarchus labrax* L.1758) Balıklarının Beslenmeleri ve Gelişimleri Üzerine Bir Araştırma, Isparta Mühendislik Mimarlık Fakültesi VIII.Mühendislik Haftası Tebliğ Özetleri,Su Ürünleri I Sektörünü, 11, 1994.
14. Kocaman E.M., Aras M.S.,Çeşitli Yaş Yemlerin (Dalak,Akciğer) Sofralık ve Damızlık Gökkuşuğu Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*)'nin Bazı Verim Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Isparta Mühendislik Mimarlık Fakültesi VIII.Mühendislik Haftası Tebliğ Özetleri,Su Ürünleri I Sektörünü, 12, 1994.
15. Özbaş M., ve arkadaşları, Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Larvalarının *Artemia* sp.Ticari Maya ve Bebek Maması İle Deneysel Olarak Beslenmesi, Isparta Mühendislik Mimarlık Fakültesi VIII.Mühendislik Haftası Tebliğ Özetleri,Su Ürünleri I Sektörünü, 13, 1994.
16. Solak K.,Çoruh ve Aras Havzasında Yaşayan Siraz Balığı (*Capoeta* sp.) Türlerinin Biyolojik ve Ekolojik Parametrelerle Olan İlişkileri Üzerine Araştırmalar,Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu Zooloji Bölümü, Erzurum, 1982.
17. Samsun O., Kaya Y., Ülkemizde Tüketim Alışkanlığı Fazla Olmayan Balıklardan Balık Bisküvisinin Üretim ve Tüketimine İlişkin Bir Araştırma,Isparta Mühendislik Mimarlık Fakültesi VIII.Mühendislik Haftası Tebliğ Özetleri,Su Ürünleri I Sektörünü, 17, 1994

18. Ünlü E., Dicle Nehrinde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel 1843)'nin Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Doğa Tr.J.of Zoology 15(22-38),1991.
19. Ünlü E., Some Biological Characteristics of the *Acanthobrama marmid* Heckel 1843 in the Tigris River (Turkey), Tr. J.of Zoology 18(131-139), 1994.
20. Anonim., 1987 Su Yılı Akım Değerleri, EİE Genel Müd. Yayın 90-63.
21. Hellawell J.M., Abel R., A Rapid Volumetric Method For The Analysis of Food of Fishes, J. Fish Biology 3 (29-37), 1971.
22. Windell J.T., Food Analysis and Rate of Digestion. In Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters. Edited by. W.E. Ricker, IBP Handbook no:3 Blackwell Scientific Publ. Oxford and Edinburgh, 197-203, 1968.
23. Marthur D., Seasonal Food of Adult White Carppie *Pomaxis Annularies* Rafinesque in Canawingo Reservoir, Am. Mid. Nat. (87) 1,236-241, 1972.
24. Haleik J., Food and Growth of Fishes of the Jinlova River, Acta. Sc.Nat.Bino. 14(1) 1-46, 1980.
25. Hasbenli A., Kızılırmak Nehrinin Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerinde Kalitatif Bir Çalışma, (Yüksek Lisans Tezi) G.Ü. F.B.E. Şubat 1989..
26. Yıldız K., Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar I. Fitoplankton Topluluğu, S.Ü. Fen Edeb. Fak. Fen Dergisi, 3, 213, 1984.
27. Yıldız K., Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar Kısım I Fitoplankton Topluluğu, Doğa Bilim Dergisi, 419-427, 1985.
28. Altuner Z., Tortum Gölü'nde Bir İstasyondan Alınan Fitoplankton Topluluğunun Kalitatif ve Kantitatif Olarak İncelenmesi, Doğa Bilim Dergisi, 8(2), 162-182, 1984.
29. Tutel B., Çırpıcı A., Sporlu Bitkiler Sistematigi Laboratuvar Kılavuzu, İst. Üniv. Fen Fak. Yayınlarından No:194, İstanbul 1986.