



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ

SU ÜRÜNLERİ DERGİSİ
ÖZEL SAYI

JOURNAL OF AQUATIC PRODUCTS
Special Issue

İstanbul
1999

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ**

SU ÜRÜNLERİ DERGİSİ
JOURNAL OF AQUATIC PRODUCTS

ÖZEL SAYI

SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ ADINA SAHİBİ:
Prof. Dr. Mustafa KARABATAK

DERGİ YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Candan VARLIK (Editor)
Prof. Dr. Güler AYKULU
Prof. Dr. Işık K. ORAY
Prof. Dr. Nuran ÜNSAL
Prof. Dr. Metin TİMUR

**DERGİNİN YAYIN KURULU ADRESİ / EDITORIAL ADDRESS OF THE
JOURNAL**

Su Ürünleri Dergisi
İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Laleli - İSTANBUL

**HAZAR GÖLÜ (ELAZIĞ)'NÜN YAYGIN BALIĞI *Capoeta capoeta umbla*
(Heckel, 1843)'nin BESLENMESİ ve GÖLDEKİ ALGLER ARASINDAKİ İLİŞKİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**A STUDY on FEEDING HABIT of *Capoeta copecta ubla* (Heckel, 1843) on ALGAE
in LAKE HAZAR (ELAZIĞ)**

Bülent ŞEN*, Güneş TOPRAK*, Feray ÖZRENK*, M.Tahir ALP*

ÖZET

Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi ve Yurdumuzun en önemli yüzey su kaynaklarından Hazar Gölü (Elazığ)'nın dominant balığı *Capoeta capoeta umbla*'nın beslenmesi ile göldeki mevcut algler arasındaki ilişkinin mevsimsel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için, gölden yakalanan *Capoeta capoeta umbla*'nın bağırsak muhteviyatı içinde diyatomelerin hakim algler olduğunu ortaya koymuştur. *Navicula*, *Cymbella*, *Fragilaria*, *Epithemia* ve *Achnanthes* en fazla taksonla temsil edilen genuslar olurken; *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria intermedia* ve *Rhopalodia gibba* ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından bağırsak muhteviyatı içinde en önemli diyatomeler olarak kaydedilmişlerdir. Bazı diyatomeler bir yaş grubu haricinde diğer yaş gruplarında gözlenmezken, bazı taksonlar tüm yaş gruplarındaki bireylerin sindirim sistemi muhteviyatında ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Capoeta capoeta umbla*, alg, besin, Hazar Gölü.

ABSTRACT

In this study, feeding of *Capoeta capoeta umbla*, which is the most common fish of Lake Hazar, on algae was investigated seasonally from July 1995 to March 1996. For this purpose, fish specimens were grouped according to their ages, and algae in digestive system contents of each age group were investigated separately. Diatoms were the only algae encountered in digestive system contents of the fish throughout the study. *Navicula*, *Cymbella*, *Fragilaria*, *Epithemia* and *Achnanthes* were represented far more

* Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü 23119 Elazığ.

species than other diatom genera. *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria intermedia* and *Rhopalodia gibba* were the most conspicuous taxa with respect to frequency of occurrence and number of individuals in digestive system contents of *C. capota umbla*. Some diatom taxa were characteristic in their presence only in one age group whilst others were found in digestive system contents of all age groups.

GİRİŞ

Balıkların yaşamlarını sürdürdükleri doğal ortamlarda hangi besin organizmaları üzerinden beslendiklerinin bilinmesi hem limnolojik hem de su ürünleri yetiştiriciliği çalışmaları açısından oldukça önemlidir. Gerçekten, balıkların yaşamlarının değişik dönemlerinde üzerinden beslendikleri organizmaların niteliğinin ve niceliğinin bilinmesi balıkların çevreleri ile olan ilişkilerinin belirlenmesi çalışmalarına katkıda bulunmaktadır. Balıkların doğal ortamlarda hangi besin organizmalarının üzerinden beslendiklerinin ortaya çıkarılması için ise sindirim sistemindeki organizma veya organizma kalıntılarının incelenmesi gerekmektedir.

Hazar Gölü Doğu Anadolu ve Yurdumuzun en önemli yüzey su kaynaklarından olup rekreasyon amaçlı kullanılmasının yanı sıra, kapladığı büyük su alanı ile su ürünleri avcılığına da olanak sağlamaktadır. Gölün limnolojik özellikleri ile ilgili son yıllarda yapılmış pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların bir kısmında gölün planktonik ve bentik algleri mevsimsel değişimleri ile birlikte araştırılırken (Şen, 1998; Şen ve Topkaya, 1993; Şen ve ark., 1995) diğer çalışmalar bentik fauna ve gölün balıkları ile ilgili olmuştur (Numann, 1955; Akşiray, 1971; Şahin ve Baysal, 1972; Şen, 1995).

Capoeta capoeta umbla Hazar Gölü'nde yakalanan balıklar arasında en yaygın olup yöre halkı tarafından da en fazla tüketilen balıktır. *Capoeta capoeta umbla*'nın da dahil olduğu sazanlar beslenme özelliği bakımından omnivor karakterde olup hem bitkisel hem de hayvansal organizmalar üzerinden beslenebilmektedir. Kültür çalışmalarının sonuçları ise, sazan larvalarının beslenmeye plankton yiyici olarak başladığını ve önce fitoplankton daha sonra zooplankton üzerinden beslendiklerini ortaya koymuştur (Marciak ve Bogan, 1978). Ayrıca, bazı *Capoeta* türlerinin ve alttürlerinin besinleri arasında başta diyatomeleler üzere alglerin yer aldığı da rapor edilmiştir (Spataru ve Gophen, 1986; Şen ve Özdemir, 1986; Fagade, 1993). Besin organizması olarak algler üzerinde yapılan araştırmaların çoğunda algler diğer besin organizmaları ile birlikte ele alınmış ve alglerle ilgili spesifik özellikler ihmal edilmiştir. Bu çalışma Hazar Gölü'nün en uygun ve önemli balığı konumunda olan *Capoeta capoeta umbla*'nın değişik yaş gruplarına ait bireylerin beslenmesi ve göldeki mevcut algler arasındaki ilişkiyi araştırmak üzere yürütülmüştür. Araştırmada ayrıca, balıkların beslenmesine bağlı olarak, alglerin göldeki mevsimsel süksessiyonlarıyla ilgili bazı özelliklerin anlaşılması da amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Hazar Gölü'nden yakalanan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin sindirim sistemi muhteviyatı içindeki algler Temmuz 1995-Şubat 1996 tarihleri arasında aylık pe-

riyotlarla incelenmiştir. Yaş tayinleri yapılmış balıklardan çıkarılan her yaş gurubuna ait bağırsaklar üzerleri önceden etiketlenmiş ayrı cam kavanozlara alınmıştır. Diyatomeler dışındaki alglerin incelenmesi için, bağırsak muhteviyatının su içerisinde iyice karıştırılmasından sonra alınan örneklerden % 40'lık gliserinle geçici preparatlar hazırlanmıştır. Diyatomeler için ise, bağırsak muhteviyatının HNO₃ ve H₂SO₄ karışımı ile muamele edilmesinden sonra sürekli preparatlar yapılmıştır. Diyatomelerin sayımları nispi yoğunluk sistemine göre, lam üzerinde en az 100 frustul sayılmak sureti ile yapılmış ve sonuçlar (%) organizma olarak verilmiştir. Diyatomelerin teşhisleri için başlıca Patrick & Reimer (1966), Bourelly (1972), Hustedt (1973), Germain (1981) ve Cramer (1982)'den yararlanılmıştır.

BULGULAR

Capoeta capoeta umbla'nın sindirim sistemi muhteviyatında çalışma süresince yalnızca diatomelere rastlanılmış ve diyatomelere ait toplam 70 takson kaydedilmiştir. Bu diyatomeler farklı yaş gruplarına ait bireylerin sindirim sistemi içindeki dağılımları ile birlikte Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere *Capoeta capoeta umbla*'nın sindirim sistemi muhteviyatında *Navicula* en fazla türle temsil edilen diyatome genusu olmuştur. *Caloneis*, *Cymatopleura*, *Neidium*, *Nitzschia* ve *Roicosphenia* ise tek türle temsil edilen genuslardır. Balıkların sindirim sistemi muhteviyatları içerisinde en fazla takson 4.yaş grubu bireylerinde gözlenmiştir. 4. yaş grubu bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatları içerisinde 44 takson gözlenirken, bu grubu sırasıyla 31, 28, 24, 14 ve 11 taksonun kaydedildiği 3, 5, 6, 2 ve 7. yaş grubu bireyleri takip etmiştir. Balıkların sindirim sistemi muhteviyatında önemli diyatome taksonlarının nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler alınan örneklerin çoğunda yakalandıkları için yalnızca 3, 4 ve 5. yaş grupları için verilebilmiştir (Tablo 2-4).

3. yaş grubuna ait bireylerin sindirim sistemi muhteviyatında birey sayıları bakımından en önemli diyatomeler *Cyclotella meneghiniana*, *Amphora ovalis*, *Fragilaria brevistriata*, *Fragilaria intermedia* ve *Rhopalodia gibba v. ventricosa* olmuşlardır (Tablo 2). Bu diyatomelerin en yüksek nispi yoğunlukları Temmuz-Ağustos ve Aralık-Ocak dönemlerinde kaydedilmiştir. *Cyclotella meneghiniana* Ağustos (% 39), Aralık (% 32.7) ve Ocak (% 26.1) aylarındaki yüksek nispi yoğunlukları ile en dikkat çekici diyatome türü olmuştur. 4. yaş grubu bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatında birey sayıları bakımından en önemli diyatomeler *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella cymbiformis*, *Fragilaria intermedia*, *Fragilaria pinnata* ve *Navicula fragilarioides*'dir (Tablo 3). Bu diyatomelerin en yüksek nispi yoğunlukları Ağustos-Eylül ve Aralık-Şubat dönemlerinde tespit edilmiştir. *Cyclotella meneghiniana* Eylül (% 54.8) ve Aralık (% 45), *Fragilaria pinnata* Ağustos (% 51.2), *Cymbella cymbiformis* ise Şubat (% 26.5) aylarındaki nispi yoğunlukları ile bu yaş grubuna ait bireylerin sindirim sistemi muhteviyatı içerisinde önemli olmuşlardır.

5. yaş grubu bireylerine ait sindirim sistemi muhteviyatında frustul sayıları bakımından en önemli diyatomeler *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella cymbiformis*, *Fragilaria intermedia*, *Fragilaria pinnata* ve *Surirella linearis* olmuşlardır (Tablo 4). Bu diyatome-

melerin en yüksek nispi yoğunlukları Eylül-Kasım ve Ocak-Şubat dönemlerinde tespit edilmiştir. Bunlardan *Cyclotella meneghiniana* ve *Cymbella cymbiformis* Kasım (% 37), *Fragilaria pinnata* Ekim (% 32.5) ile Eylül (%31.4) ve *Fragilaria intermedia* Eylül (% 26.4) aylarındaki nispi yoğunlukları ile bu yaş grubu içerisinde dikkat çekici olmuşturlardır.

2, 6 ve 7. yaş gruplarına ait bireyler araştırma süresince çok az örnekte bulunabilmiştir. 2. yaş grubuna ait bireylerin sindirim sistemi muhteviyatında en önemli diyatomeleler *Cyclotella meneghiniana*, *Amphora normanii*, *Fragilaria intermedia*, *Fragilaria pinnata* ve *Gomphonema angustatum*'dur. Yakalanan bireylerin sindirim sistemi muhteviyatında en yüksek nispi yoğunluk % 52.5 ile *Fragilaria intermedia*'ya ait olurken, bunu Kasım ayında *Amphora normanii* (% 38.5) ve *Fragilaria intermedia* (%30.8)'ya ait nispi yoğunluklar takip etmiştir.

6. yaş grubuna ait bireylerin sindirim sistemi muhteviyatında birey sayıları bakımından en önemli diyatomeleler *Cyclotella glomerata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria brevistriata*, *Fragilaria intermedia* ve *Fragilaria pinnata* olmuşturlardır. *Fragilaria pinnata*'nın Eylül ayı içindeki % 40.4'lük nispi yoğunluğu bu yaş grubu içerisinde belirlenen en yüksek nispi yoğunluk olurken bunu *Fragilaria brevistriata*'nın Kasım ayındaki % 36.4'lük nispi yoğunluğu takip etmiştir.

7. yaş grubu bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatında *Cyclotella glomerata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Achnanthes flexella*, *Fragilaria intermedia* ve *Rhopalodia gibba* birey sayıları bakımından en önemli diyatomelelerdir. En yüksek yoğunluk, Aralık ayında % 43.8 ile *Cyclotella meneghiniana*'ya ait olmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışma süresince *Capoeta capoeta umbra*'nın değişik yaş gruplarına ait bireylerin sindirim sistemi muhteviyatında yalnızca diyatomelere rastlanılırken diğer alg gruplarına ait taksonlar gözlenememiştir. Diyatomelelerin göl fitoplanktonu ve fitobentozu içerisinde hem takson sayısı hem de taksonlara ait birey sayıları bakımından dominant olmaları (Şen ve ark., 1195) balıkların bu organizmaları daha kolay bulmaları ve dolayısıyla besin olarak vücutlarına almaları üzerinde etkili olmuştur. Diğer alg gruplarına ait taksonların gölde henüz sayıca az ve birey sayıları bakımından fakir olmaları (Şen ve ark., 1995) balıkların diyatomeleler dışındaki alglerden besin olarak yararlanmalarını sınırlandırmış olabilir.

Capoeta capoeta umbra'ya ait bireylerin sindirim sistemi muhteviyatında *Navicula* en fazla türle temsil edilen diyatomele genusu olmuştur. Gölde alglerle ilgili daha önce yapılan bir çalışmada da (Yıldırım, 1995) *Navicula* takson sayısı bakımından en zengin genus olarak kaydedilmiştir. *Navicula*'ya ait taksonların bu kadar fazla olması bu diyatomelelerin kozmopolit yayılış özelliklerinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. *Caloneis*, *Cymatopleura*, *Neidium*, *Nitzschia* ve *Rhoicosphenia* ise balıkların sindirim sistemi muhteviyatında tek türle temsil edilen genuslar olarak dikkat çekmişlerdir. Şen ve Özdemir (1986) de, *Capoeta capoeta umbra*'nın sindirim sistemi muhteviyatını araştırdıkları çalış-

Tablo 1 . *Capoeta capoeta umbla*'nın sindirim sistemi muhteviyatında kaydedilen diyatomeler ve yaş gruplarına göre dağılımları

Table 1 . List of diatom taxa recorded in digestive system contents of *Capoeta capoeta umbla* and their distribution in different age groups

Takson	2 Yaş	3 Yaş	4 Yaş	5 Yaş	6 Yaş	7 Yaş
Taxon	Age 2	Age 3	Age 4	Age 5	Age 6	Age 7
Centrales						
<i>Cyclotella glomerata</i> Bachman	-	+	+	-	+	+
<i>Cyclotella kützingiana</i> Thwaites	-	+	+	+	-	-
<i>Cylotella meneghiniana</i> Kützing*	+	+	+	+	+	+
<i>Stephanodiscus astrea</i> (Ehr.) Grun.	-	-	-	+	-	-
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun	-	-	-	+	-	-
Pennales						
<i>Achnanthes exigua</i> v. <i>heterovalvata</i> Krass.	+	-	-	-	-	-
<i>Achnanthes flexella</i> Kütz.	+	-	+	+	+	+
<i>Achnanthes coarctata</i> de Breb.	-	+	+	+	-	-
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	-	+	-	-	-	-
<i>Amphora normanii</i> Rabh.	+	+	+	-	-	-
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.*	+	+	+	+	-	+
<i>Amphora pediculus</i> Kütz.	+	-	+	+	+	-
<i>Amphora veneta</i> Kütz.	-	+	+	+	+	-
<i>Caloneis ventricosa</i> (Ehr.) Meister*	-	+	-	-	-	-
<i>Coconeis placentula</i> Ehr.*	-	+	-	+	-	-
<i>Coconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	-	-	-	+	-	-
<i>Coconeis placentula</i> v. <i>lineata</i> (Ehr) Cl.	-	-	+	-	-	-
<i>Cymatopleura solea</i> (de Breb.)W.Smith*	-	-	+	-	-	-
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.*	-	+	-	-	-	-
<i>Cymbella cymbyformis</i> (Agardh Kütz.) V.H.	-	-	+	+	+	-
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabh.) Cleve	-	-	+	-	-	-
<i>Cymbella helvetica</i> Kütz.*	-	-	-	+	-	+
<i>Cymbella parva</i> (W.Smith)Cleve	-	-	+	-	-	-
<i>Cymbella tumida</i> (de Breb.) Van Heuruck	-	-	+	-	-	+
<i>Epithemia intermedia</i> Fricke	-	+	-	-	-	-
<i>Epithemia sorex</i> Kuetzing*	-	-	-	-	+	-
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.*	-	+	-	+	+	-
<i>Epithemia zebra</i> (Ehr.) Kütz.	-	-	+	+	+	-
<i>Fragilaria brevistriata</i> Grun.	-	+	-	+	+	-
<i>Fragilaria capucina</i> Demazieres	-	-	-	-	+	-
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton*	+	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria intermedia</i> Grun.	+	+	+	+	+	+

Tablo 1 . (Devam)

Takson	2 Yaş	3 Yaş	4 Yaş	5 Yaş	6 Yaş	7 Yaş
Taxon	Age 2	Age 3	Age 4	Age 5	Age 6	Age 7
<i>Fragilaria pinnata</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	-
<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs.	+	-	+	-	+	-
<i>Gomphonema angustatus</i> (Kütz.) Rabh.	+	-	+	+	-	-
<i>Gomphonema angustatum v. producta</i> Grun.*	-	+	+	-	+	-
<i>Gomphonema lanceolatum</i> Ehr	-	-	+	+	+	-
<i>Gomphonema longiceps v. subclavata</i> Grun.	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula cari v. angusta</i> Grun.	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.*	-	+	+	-	+	-
<i>Navicula cryptocephala v. veneta</i> (Kütz.) Grun	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula cymbula</i> Donkin	-	-	+	+	-	-
<i>Navicula digitoradiata</i> (Gregory) A. Schmidt	-	-	-	-	+	-
<i>Navicula fragilarioides</i> Krasske	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula halophila</i> (Grun.) Cleve	-	+	-	-	-	-
<i>Navicula phyllepta</i> Kütz.	+	-	-	-	-	-
<i>Navicula pusilla</i> W. Smith	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.*	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula salinarum</i> Grun.*	-	+	-	-	-	-
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot*	-	+	+	-	-	-
<i>Navicula tuscula</i> (Ehr.) Grun.*	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula vulpina</i> Kütz.	-	-	+	-	-	-
<i>Neidium dubium</i> (Ehr.) Cleve	-	-	-	-	+	-
<i>Nitzschia stagnorum</i> Rabh.*	-	+	+	-	-	-
<i>Pinnularia divergens</i> W.Smith	-	-	+	-	-	+
<i>Pinnularia leptosoma</i> Grunow	-	-	+	-	-	-
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	-
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O.Muller*	-	+	+	+	+	+
<i>Rhopalodia gibba v. ventricosa</i> (Ehr.) Grun.	-	+	+	+	-	-
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O.Muller	-	+	+	-	+	-
<i>Rhopalodia musculus</i> (Kütz.) O.Muller	-	-	+	+	-	-
<i>Surirella linearis</i> W.Smith*	-	+	+	+	+	-
<i>Surirella ovalis</i> de Breb.*	-	-	-	+	+	-
<i>Surirella ovata</i> Kütz.*	-	-	+	-	-	-
<i>Surirella pseudovata</i> Hustedt	-	-	-	-	+	-
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr.*	-	+	-	-	-	-
<i>Synedra ulna v. rostrata</i> Hust.	+	-	-	-	-	+
<i>Synedra pulehella</i> Kütz.	-	-	+	-	-	-

malarında, *Navicula spp.* Yıllık bulunuş frekansı en yüksek olan diyatome olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmacıların çalışmalarında kaydettikleri bazı türler çalışmamızda *Capoeta capoeta umbla*'nın sindirim sistemi muhteviyatında kaydedilen diyatome taksonlarına kısmen benzerlik göstermiştir.

Balıkların sindirim sistemi muhteviyatları içerisinde en fazla takson 4. yaş grubu bireylerinde gözlenmiştir. Bu yaş grubu bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatları içerisinde 44 takson gözlenirken, 3, 5, 6, 2 ve 7. yaş grubu üyelerinde sırasıyla 31, 28, 24, 14 ve 11 takson kaydedilmiştir. 3. ve 4. yaşlar, bu balıkların cinsel olgunluğa erişme ve üremeye başlama yaşları olduğundan bu dönemlerde diğer yaş dönemlerine oranla daha fazla beslenmeye ihtiyaçları vardır. Tabii bu durumda da daha fazla besin tüketmeleri söz konusudur. Bu durum, 3. ve 4. yaş gruplarındaki bireylerin sindirim sistemi muhteviyatları içerisinde daha fazla diyatome taksonuna rastlanmasının nedenleri arasında değerlendirilebilir.

Genel olarak farklı yaş grupları içerisinde takson zenginliği en fazla Eylül ve Ocak aylarında görülürken Temmuz ve Kasım balıkların sindirim sistemi muhteviyatında en az

Tablo 2 . Üç yaş grubuna ait *Capoeta capoeta umbla* bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatında rastlanan sayıca önemli diyatome taksonlarının % nisbi yoğunluklarındaki aylık değişim. (- : yaş grubu çıkmayan örnekler)

Table 2 . Changes in % relative abundance of diatom taxa recorded in digestive system contents of 3 age group of *Capoeta capoeta umbla*. (- : no age groups were found)

Aylar	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
Takson	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.
Cyclotella meneghiniana	3.8	39	-	-	-	32.7	26.1
Amphora ovalis	23.1	-	-	-	-	-	25
Fragilaria brevistriata	23.1	-	-	-	-	8.2	17.6
Fragilaria intermedia	-	26.1	-	15.7	-	18.4	-
Rhopalodia gibba v. ventricosa	-	-	-	20	-	-	-

Tablo 3 . Dört yaş grubuna ait *Capoeta capoeta umbla* bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatında rastlanan sayıca önemli diyatome taksonlarının % nisbi yoğunluklarındaki aylık değişim. (- : yaş grubu çıkmayan örnekler)

Table 3 . Changes in % relative abundance of diatom taxa recorded in digestive system contents of 4 age group of *Capoeta capoeta umbla*. (- : no age groups were found)

Aylar	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
Takson	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.
Cyclotella meneghiniana	-	1.9	54.8	-	-	45	25.6
Cymbella cymbiformis	-	-	-	-	-	5	-
Fragilaria intermedia	-	-	8.5	-	-	-	-
Fragilaria pinnata	-	51.2	-	-	-	10	9.4
Navicula fragilarioides	-	16.7	-	-	-	-	-

Tablo 4 . 5 yaş grubuna ait *Capoeta capoeta umbla* bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatında rastlanan sayıca önemli diyatome taksonlarının % nisbi yoğunluklarındaki aylık değişim. (- : yaş grubu çıkmayan örnekler)

Table 4 . Changes in % relative abundance of diatom taxa recorded in digestive system contents of 5 age group of *Capoeta capoeta umbla*. (- : no age groups were found)

Aylar	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
Takson	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	4.9	-	37	-	24.2
<i>Cymbella cymbiformis</i>	-	-	2.9	-	15.8	-	-
<i>Fragilaria intermedia</i>	-	-	26.4	20	37	-	-
<i>Fragilaria pinnata</i>	-	-	31.4	32.5	-	-	13.6
<i>Surirella linearis</i>	-	-	11.8	-	-	-	-

taksonun kaydedildiği dönemler olmuşlardır. Bu özelliğin her yaş grubu için değil de daha sık yakalanan 3, 4 ve 5. yaş grubu bireyleri için değerlendirmesi doğru olacaktır. 3. yaş grubu bireylerinde Ocak ve Ekim, 4. yaş ve 5. yaş grubu bireylerinde ise Ocak ve Eylül balıkların sindirim sistemi muhteviyatında diyatomelerin taksonca en zengin oldukları dönemler olarak kaydedilmiştir. 3. yaş grubu bireylerinde Temmuz ve Ağustos, 4. yaş grubu bireylerinde Ağustos ve Aralık, 5. yaş grubu bireylerinde Kasım balıkların sindirim sistemi muhteviyatında diyatomelerin taksonca en fakir oldukları dönemlerdir. Diyatomeler Ağustos, Eylül ve Aralık aylarında en yüksek birey sayılarında gözlenmişlerdir. Bu özellikler, diyatomelerin göldeki horizontal ve vertikal dağılımlarının ve mevsimsel süksessiyonlarının yanı sıra balıkların, diyatomelere rastlama oranlarına da bağlıdır.

Araştırma süresince bazı diyatome taksonları yalnızca tek bir yaş grubuna ait bireylerin sindirim sistemi muhteviyatı içerisinde kaydedilmeleri ile dikkat çekmişlerdir. *Achnanthes exigua* var. *heterovalvata*, *Fragilaria crotonensis* ve *Navicula phyllepta* yalnızca 2. yaş grubu bireylerinde *Achnanthes minutissima*, *Caloneis ventricosa*, *Cymbella affinis*, *Epithemia argus*, *Epithemia intermedia*, *Navicula halophila*, *Navicula salinarum* ve *Synedra ulna* yalnızca 3. yaş grubu bireylerinde, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Cymatopleura solea*, *Cymbella affinis*, *Cymbella parva*, *Gomphonema longiceps* var. *subclavata*, *Navicula cryptocephala* var. *veneta*, *Navicula fraileroides*, *N.pusilla*, *N.radiosa*, *N.tuscula*, *N.vulpina*, *Pinnularia leptosoma*, *Surirella ovata*, *Synedra pulchella* yalnızca 4. yaş grubu bireylerinde, *Stephanodiscus astrea*, *S.hanzschii*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta* yalnızca 5. yaş grubu bireylerinde, *Epithemia sorex*, *Fragilaria capucina*, *Navicula digitoradiata*, *Neidium dubium*, *Surirella pseudovalis* yalnızca 6. yaş grubu bireylerinde ve *Navicula cari* var. *angusta* yalnızca 7. yaş grubu bireylerinin sindirim sistemi muhteviyatında kaydedilen diyatomeler olarak özellik kazanmışlardır. *Cyclotella meneghiniana* ve *Fragilaria intermedia* ise tüm yaş grubu balıklarda gözlenmeleri ile dikkat çekmişlerdir. Bu bulgular, *Capoeta capoeta umbla* bireylerinin değişik yaşlarda değişik diyatomeler üzerinden beslenebildiklerini düşündürmektedir. Ancak balıkların seçici beslenme özelliği ile ilgili bu ve benzeri bulguların doğruluk kazanabilmesi için konuyla ilgili deneysel çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hazar Gölü'nün algleri üzerinde yapılan çalışmada (Yıldırım, 1995) kaydedilen diyatomelerden 22 takson, *Capoeta capoeta umbra*'nın sindirim sistemi muhteviyatındaki algler üzerine yapılan bu çalışmada da tespit edilmiştir. Bununla birlikte balıkların sindirim sistemi muhteviyatında, Hazar Gölü'nün planktonik ve bentik algleri üzerinde yapılan çalışmadan (Yıldırım, 1995) farklı olarak 48 tür ve alt tür kaydedilmiştir. *Cyclotella*'ya ait 2, *Stephanodiscus*'a ait 2, *Achnanthes*'e ait 5, *Amphoraya* ait 3, *Cocconeis*'e ait 2, *Cymbella*'ya ait 4, *Epithemia*'ya ait 3, *Fragilaria*'ya ait 3, *Gomphonema*'ya ait 3, *Navicula*'ya ait 9, *Neidium*'a ait 1, *Pinnularia*'ya ait 2 *Rhoicosphenia*'ya ait 2 *Rhopalodia*'ya ait 3, *Surirella*'ya ait 1 ve *Synedra*'ya ait 2 takson bu farklılığın temsilcileri olmuşlardır. Gölde planktonik ve bentik alglerle ilgili yapılan çalışmanın gölün yalnızca bir kısmında ve kıyıya yakın bölgelerde gerçekleştirildiği dikkate alındığında, gölün her tarafında ve değişik derinliklerinde yaşayabilen bu balıkların sindirim sistemi muhteviyatında farklı diyatome taksonlarına rastlanması normal görünmektedir. Bu bulgu, ayrıca diyatomelerin göl içerisinde dağılımlarının gölün değişik bölgelerinde ve derinliklerinde farklı olduğunu da ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- AKŞIRAY, F., 1971. Hazar Gölü'nün Değişik Şartları Hakkında. TÜBİTAK III. Bilim Kongresi.
- BOURELLY, P., 1972. Les algues D'eau Douce Tome: 1, Editions N.Boubee ile Cie, Paris.
- CRAMER, J., 1982. Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake. Utah Lake, U.S.A., p 179.
- FAGADE, S. O., 1993. The food and feeding habits of the fishes of lower River Benue (Nigeria). Bulletin de I.I.F.A.N.T. 45 ser. A. 3-4. p. 316-341.
- GERMAIN, H., 1981. Flora Des Diatomophycees. Societe Nouvelle Des Editions Boubee, Paris.
- HUSTEDT, F., 1973. Bacillariophyta (Diatome) Heft. 10 in Pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropa, Gustav Fischer Pub, Jena, Germany.
- MARCIAK, Z., & BOGAN, E., 1978. Food requirements of juvenile stages of grass carp *Ctenopharyngodon idella* Val., silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* Val., and bulhead carp *Aristichthys nobilis* Rich. Proc. Conf. Aquaculture: "Cultivation of Fish Fry and its Live Food" Sept. 23-28 pp. 139-148. Szymberk, Poland.
- NUMANN, W., 1955. Hazar Gölü'nün ve Murat Suyu'nun Balıkçılık Bakımından Ehemmiyeti. EBK. Balık ve Balıkçılık Dergisi, Cilt III. Sayı 10-11-12, 1-5.
- PATRICK, R., & REIMER, C.W., 1966. The Diatoms of The United States, Exclusive of Alasca and Hawaii. Monographs of the Academy of National Sciences of Philadelphia no: 13. Pennsylvania, U.S.A. 688 pp.

- SPARTARU, P., & GOPHEM, M., 1986. Food and Feeding Habits of *Capoeta damascina* (Cyprinidae) in Lake Kinneret, Israel. J. Aqua Trop., 1. 147-153.
- ŞAHİN, Y., BAYSAL, A., 1972. Hazar Gölü Dip Faunası ve Yayılışları. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları. İstanbul, 13 s.
- ŞEN, B., 1988. Hazar Gölü (Elazığ) Alg Florası ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Gözlemler. Kısım I. Littoral Bölge. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül, Cilt 3, Sivas. 289-298.
- ŞEN, B., TOPKAYA, B., 1993. Elazığ ili «evresindeki Göllerin Kirlilik Düzeyleri. II. Internationales Symposium Zu Ökologie und Umweltfragen. Türk Alman Kültür İşleri Kurulu Yayın Dizisi. No: 3, Ankara. s. 70-75.
- ŞEN, B., TOPKAYA, B., NACAR, Y., 1995. Hazar Gölü Algleri ve Trofik Düzeyi (1. Hazar Gölü ve «evresi Sempozyumu Bildiriler). Sivrice Kaymakamlığı Yayınları. Yayın No: 2, Elazığ. 149-152.
- ŞEN, D., 1995. Hazar Gölü'nde Bulunan Balıkların Sistematik ve Biyolojik Özellikleri (1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler). Sivrice Kaymakamlığı Yayınları. Yayın No: 2, Elazığ. 69-71.
- ŞEN, D., ve ÖZDEMİR, N., 1986. Elazığ Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin sindirim aygıtı muhteviyatı. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Tebliğler Kitabı. Cilt 2. İzmir. 644-656.
- YILDIRIM, Y., 1995. Hazar Gölü (Gölcük) Sivrice İlçesi Tarafındaki Koy'un Temiz ve Kirli Kesimlerindeki Fitoplankton ve Bentik Alg Florasının Araştırılması. F.Ü. Fen Bil.Enst. Doktora Tezi, Elazığ.