

BAFRA BALIK GÖLLERİ'NDE YAŞAYAN HAVUZ BALIĞI (*Carassius gibelio*, Bloch 1782)'NİN BESLENME REJİMİ

Mahmut Yılmaz^{1*}, Savaş Yılmaz², Derya Bostancı³, Nazmi Polat²

ve

Okan Yazıcıoğlu¹

1 Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 40040, Kırşehir

2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 55139, Samsun

3 Ordu Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, ORDU

Özet: Bu çalışmada, Ocak 2000- Eylül 2003 tarihleri arasında Bafra Balık Gölleri'nden çeşitli ağlar ve oltalar yardımıyla 173 adet havuz balığı örneği yakalanmıştır. Bu örneklerin sindirim sistemi içeriği analizleri sonucunda tespit edilen organizmalar; Geometrik Önem İndeksi (GII) metodu kullanılarak incelenmiştir. Havuz Balığı'nın sindirim sisteminde baskın olan bitkisel besin çeşitlerinden bazıları *Navicula*, *Amphora* ve *Cymbella*'dir. Hayvansal olanlar ise; *Daphnia*, *Bosmina* ve Copepoda üyeleridir. Sonuçta; havuz balığının sindirim sisteminde 38'i bitkisel, 9'u da hayvansal olmak üzere toplam 47 besin çeşidi tespit edilmiştir. GII metodu sonucuna göre; havuz balığı omnivor bir beslenme göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bafra Balık Gölleri, Sindirim Sistemi İçeriği, Havuz Balığı (*Carassius gibelio*, Bloch, 1782), Geometrik Önem İndeksi (GII).

Abstract: **Feeding dietary of prussian carp (*Carassius gibelio*, Bloch 1782) inhabiting bafra fish lakes (Samsun)**

In this study, 173 stomach contents of prussian carp were examined and they have been caught during period of January, 2000- September, 2003 from Bafra Fish Lakes via a number of alternative nets and tackles. Organisms, obtained after analysing the digestive system contents the prussian carp patterns, were examined using method of Geometric Index of Importances (GII). Some of the plant food items which are dominant in the stomach contents of prussian Carp are *Navicula*, *Amphora* and *Cymbella*. Animal food items are *Daphnia*, *Bosmina* and Copepoda members. Consequently, 47 food items (38 organisms were plants and 9 were animals) were found in the digestive system contents of the Prussian carp. As a result of Geometric Index of Importance, prussian carp is omnivorous.

Keywords: Bafra Fish Lakes, Digestive System Contents, Prussian Carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782), Geometric Index of Importance (GII).

* Correspondence to: Dr. Mahmut YILMAZ, Ahi Evran Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 40040 KIRŞEHİR Tel: (+90 386) 252 80 50 / 136 E-mail: mahmutyilmaz@gazi.edu.tr

Giriş

İnsan nüfusunun sürekli artması, bilinçli beslenmenin yaygınlaşması ve kara hayvanları üretimini artırmanın sınırlı olması nedeniyle besin değeri yüksek, kolay hazmedilen ve yüksek değerde 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.

Birçok ülke artan hayvansal besin ihtiyacını karşılayabilmek için bu alanda büyük çalışmalar yapmakta; kendi şartlarına uygun tür ve zemin üzerinde üretim metotlarını geliştirmekte ve yaygınlaştırmak için yoğun bir araştırma ve uygulama çabası içindedir (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996).

Dünyada kişi başına tüketilen balık miktarı ortalama 11-12 kg'dır. Bu oran bazı ülkelerde, özellikle balıkçılığın geliştiği ülkelerde 50 - 70 kg'a kadar çıkmaktadır. Ülkemiz kırsal kesiminde son yıllara kadar bitkisel ve kara hayvanları üretimi yapılmış ancak halkımızın su ürünlerine karşı eğilimi az olduğundan, balık yetiştiriciliği üzerinde fazlaca durulmamıştır. Bu nedenle üç tarafı denizlerle çevrili, geniş bir göl ve akarsu potansiyeline sahip olan ülkemizde ise kişi başına düşen yıllık balık tüketimi 6-7 kg'dır (Alpbaz ve Hoşsucu, 1996).

İnsanlar tarafından tüketilen balık miktarlarının gün geçtikçe artış göstermesi, balıkçılığın daha da gelişmesini sağlamıştır. Ancak bu gelişme halen ülkemizde gerekli ilgiyi görmemiştir. Balık üretiminin artırılması; yetiştirilecek balığın beslenme şeklinin bilinmesi ile sağlanabilir. Bunun için de balığın sindirim sistemi içeriğinin incelenmesi gerekmektedir. Sadece sindirim sistemi içeriği ile kalınmayıp aynı zamanda ortamdaki besin çeşitlerinin de incelenmesi gerekir. Böylece balığın beslenmesi hakkında gerekli bilgiler elde edilmiş olacaktır.

Elde edilen verilerden yola çıkarak (yetiştirilecek olan balığın hangi besinleri tercih ettiği tespit edilerek) ortamda o besin çeşitlerinden yeterince bulunması sağlanmalıdır. Bu şekilde ekonomik önemi olan balıkların kısa sürede daha fazla yetiştirilme imkânı ortaya çıkacaktır. Bu da ülke ekonomisine ve de üreticilere maddi kazançlar sağlayacaktır.

Akarsu ve göllerdeki balık potansiyeli, ortam şartları ile yakından ilişkilidir. Bu şartlar arasında hiç şüphesiz, ortamın besleyicilik kapasitesi en önemli olanıdır. Ekonomik önemi olan ve

tüketilmeleri gayet kolay olan balıkların, protein ve vitamin değerlerini koruyabilmeleri için düzenli bir beslenme periyoduna 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 sindirim sistemi içeriği analizinin yapılması gerekmektedir (Ekingen, 1978).

Balıkların sindirim sistemi veya sindirim sistemi içeriği ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır (Tanyolaç ve Karabatak, 1974; Özdemir, 1983 ve 1985; Ekingen, 1983; Şen, 1982, 1987; Yılmaz, 1993; Avşar, 1994; Polat ve Yılmaz, 1996, 1999; Polat ve Kır, 1996; Pala ve ark., 2003; Şen ve Özdemir, 1986; Şen ve ark., 2001).

Havuz balığı olarak bilinen bu tür; gerek vücut şekli, gerekse dorsal ve anal yüzgeçlerin 3. basit ışınının testere dişli olması nedeniyle *Cyprinus carpio*'ya benzerlik göstermektedir. Ancak, ağızda bıyık olmaması, farinks dişlerinin tek sıralı olmasıyla sazandan kolayca ayırt edilir. Sazanlar gibi, durgun sularda ve küçük göletlerde yaşarlar. Bitkilerin yoğun olduğu kıyıları tercih ederler. Soğuk zamanlarda yumuşak çamura gömülerek kışı geçirirler. Başlıca besinlerini; bitkiler, mayıs böcekleri, dipter larvaları ile küçük zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır. Mayıs – Haziran aylarında üreme faaliyetini gerçekleştirirler (Şekil 1) (Geldiay ve Balık, 1996).

Ülkemizde son zamanlarda gelişmeye başlamış olan balık yetiştiriciliği çalışmalarında önemli bir konu olan balıkların beslendiği organizmalar hakkında yapılan araştırmalar yeterli değildir. Bafra Balık Gölleri (Tatlı Göl ve Gıcı Gölü)'nde yaşayan havuz balığının besin çeşitleri hakkında çalışmalara rastlanılamaması bu araştırmanın tercih sebebi olmuştur. Bu konudaki eksikliği gidermek, ekonomik öneminden dolayı havuz balığının beslendiği organizmalar hakkında yeterli bilgileri elde etmek, bu balıkların besin çeşitlerini, herhangi bir besin seçiciliği olup olmadığını tespit etmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

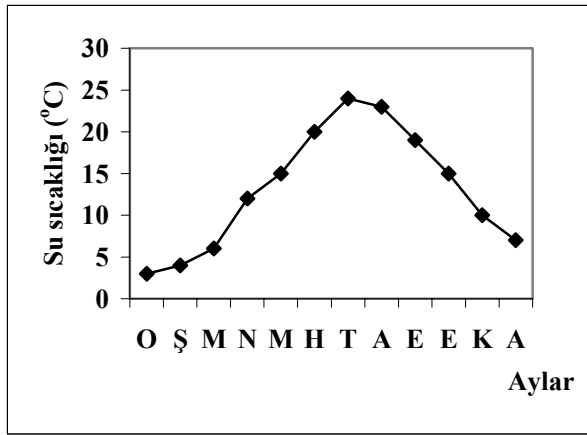
Materyal ve Method

Havuz balığına ait örnekler Bafra Balık Gölleri'nden Ocak 2000 – Eylül 2003 tarihleri arasında 173 adet örnek alınmıştır (Şekil 1). Örnek alımı; göllerin değişik bölgelerinden aylık periyotlar halinde yapılmıştır. Bu süreler içinde

termometre ile ölçülen göl suyu sıcaklığının yıllık değişimi Şekil 2’de verilmiştir. Örnek alımı için 18x18, 22x22, 32x32 ve 45x45 mm. göz aralıklı fanyalı ağlar, pinterler ve çeşitli oltalar kullanılmıştır. Ağlar ve pinterler akşam atılıp, ertesi sabah toplanmıştır. Ağlardan alınan balıklar hemen öldürülerek sindirim faaliyetlerinin devamı engellenmiştir.



Şekil 1. Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1872)
Figure 1. Goldfish (*Carassius gibelio* Bloch, 1872)



Şekil 2. Bafra Balık Gölleri su sıcaklığının (°C) aylık değişimi
Figure 2. Monthly water temperature (°C) changing in Bafra fish lakes

Mide İçeriğini Belirlemede Kullanılan Metotlar: Bafra Balık Gölleri’nden yakalanan örnekler, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Araştırma Laboratuvarı’na getirilerek gerekli ölçümleri yapılmıştır. Çalışmamızın esas bölümünü teşkil eden sindirim sistemi, yemek borusundan anüse kadar olan kısım, makasla kesilerek uygun büyüklükteki tülbentlere sarılıp etiketlendikten sonra içinde %5’lik formol bulunan kavanozlarda korunmuştur (Spataru ve Gophen, 1986).

Ekingen (1978)’in kullandığı metot takip edilerek; sindirim sistemi içeriği incelenmiştir.

Sayım sırasında tür seviyesine inilemediğinden değerlendirmeler, cins düzeyinde Lagler (1956)’in belirttiği formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

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

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

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

Balıkların besin çeşitlerinin hesaplanmasında kullanılan ve daha güvenilir olduğu tahmin edilen başka bir metot ise Geometrik Önem İndeksi (Geometric Index of Importance) olan GII’dir. Bu metotta da sindirim sistemi içeriği analizi ile elde edilen sonuçlardan sayısal yüzde, bulunuş frekansısı 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 kullanılacağı 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 frekansısı yüzdesi ile sindirim sistemi içeriği hacmi kullanılabilmektedir.

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

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

formülüdür. Bu formül genelleştirildiğinde

$$GII = \frac{V_i + V_j + V_k}{\sqrt{n}}$$

formülü elde edilir. Buradan da GII değeri hesaplanabilir.

GII= Geometrik Önem İndeksi

V_i = Besin çeşidinin sayısal yüzdesi

V_j = Besin çeşidinin bulunuş frekansı yüzdesi

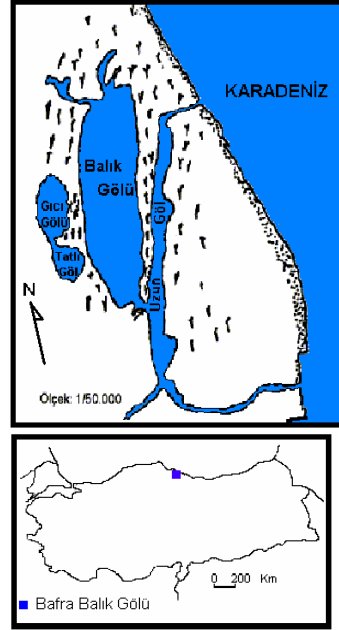
V_k = Mide muhteviyatı hacmi

n = Kullanılan kategori sayısı

Arazinin Tanımı: Bafra Balık Gölleri (41° 36' K - 36° 04' D) Kızılırmak Deltası'nın doğusundaki sulak alan bölgesinin tamamını kapsar ve yüzey alanları sırasına göre, Balık (1389 ha), Cernek (589 ha), Liman (322 ha), Uzun (293 ha), Gıcı (125 ha) ve Tatlı (52 ha) Gölleri'nden oluşur (Şekil 3). Toplam 2448 hektarlık alanı kaplayan göller, Samsun iline bağlı Bafra ilçesinin doğusunda, ilçe merkezine yaklaşık 10 km uzaklıktadır. Planktonca çok zengin olan bu gölün en derin yeri, yüksek su seviyesinde 3 m, ortalama derinliği ise 1.5 m'dir.

Balık, Uzun, Gıcı ve Tatlı Gölleri arasında doğal ve suni kanallarla sürekli bağlantı bulunmaktadır. Cernek ve Balık Lagünleri arasında da bir bağlantı vardır, ancak bu yaz aylarında kurumaktadır. Uzun Gölü'nün güneydoğu köşesinde denizle tek doğal bağlantı, Uzun ve Balık Gölleri'nin kuzey köşesinde yapay kanal olmak üzere göllerin denizle bağlantısını sağlayan kanallar bulunmaktadır (TKB, 1997).

Bafra Balık Göllerinde derinlik az olduğu için sıcaklık ve oksijen bakımından bir tabakalaşma olmamaktadır. Bu göllerde bol olan fitoplankton ve diğer sucul bitkilerin fotosentezi sonucunda ortama verilen oksijen, gölün bütün derinliklerinde çözülmüş oksijen miktarını arttırmaktadır. Göl suyu 7.2-9.2 arasında değişen pH değerleri ile bazik özelliktedir. Teşhis edilen taksonlar bu göllerin ileri derecede ötrof olduğunu belirtmektedir (Gönülol ve Çomak, 1992).



Şekil 3. Bafra Balık Gölleri haritası
Figure 3. The map of the Bafra fish lakes

Bulgular ve Tartışma

Organizmaların Mevsimlik Dağılımları:

Tablo 1 incelendiğinde, besin çeşidi bakımından 41 organizma çeşidi ile İlkbahar mevsimi başta gelmektedir. Bunu sırasıyla 39 organizma çeşidi ile Yaz ve Sonbahar mevsimi, 27 organizma çeşidi ile Kış mevsimi izlemektedir.

Organizmaların Mevsimlik GII Ortalamaları:

Tablo 1 incelendiğinde mevsimlik olarak gözlenen GII değerleri şu şekildedir: İlkbahar mevsiminde; *Navicula* 59,86; *Copepoda* 54,33; *Amphora* 39,63; *Gyrosigma* 33,51; *Diatoma* 9,68; *Cosmarium* 5,5; *Euglena* 2,77; *Botryococcus* 2,77; *Fragillaria* 2,72; Balık pulu 2,71; Yaz mevsiminde; *Navicula* 47,52; *Amphora* 46,28; *Cymbella* 45,46; *Fragillaria* 22,58; *Phacus* 16,76; *Euastrum* 8,11; ve 5,08 ile *Cyclops*, *Melosira*, *Staurastrum*, *Surirella*; Sonbahar mevsiminde; *Copepoda* 61,14; *Navicula* 47,56; *Amphora* 30,61; *Pinnularia* 15,72; *Geminella* 6,71; *Gonium* 4,2; *Ankistrodesmus* 3,79; *Rhoicosphenia* 3,79; *Euglena* 3,77; Balık pulu 3,77; Kış mevsiminde ise *Copepoda* 70,17; *Navicula* 45,61; *Scenedesmus* 26,46; *Cymbella* 14,64; *Melosira* 11,02; *Rotifera* 4,34; *Botryococcus* 4,09; *Gomphonema* 4,06 olarak hesaplanmıştır.

Organizmaların Yıllık GII Ortalamaları:

Tablo 1 incelendiğinde organizmaların yıllık olarak hesaplanan GII değerleri sırası ile

şöyledir. *Navicula* 51,8; *Copepoda* 51,15; *Bosmina* 36,85; *Amphora* 34,73; *Cymbella* 33,88; *Scenedesmus* 30,63; *Oedogonium* 29,06; *Pinnularia* 28,91; *Cocconeis* 27,69; *Synedra* 25,58; *Cyclotella* 24,19; *Ankistrodesmus* 23,44; *Nitzschia* 23,4; *Daphnia* 23,32; *Gyrosigma* 18,8; *Surirella* 16,68; *Euastrum* 15,9; *Cladophora* 15,69; *Cosmarium* 13,25; *Oscillatoria* 13,08; *Botryococcus* 12,69; *Rotifera* 11,45; *Gomphonema* 10,29; *Fragillaria* 9,94; *Rhoicosphenia* 9,82; *Microcystis* 8,59; *Staurastrum* 8,47; *Merismopedia* 8,19; *Diatoma* 7,84; *Licmophora* 7,36; *Melosira* 7,27; *Stephanodiscus* 6,54; *Phacus* 5,4; *Asterionella* 5,38; *Geminella* 5,38; *Pediastrum* 5,38; *Cymatopleura* 4,9; *Keratella* 4,8; *Euglena* 3,1; *Zygnema* 3,04; *Gammarus* 3,01; *Closterium* 2,5; *Cyclops* 2,47; balık pulu 2,47; *Anabaena* 1,9; *Vorticella* 1,9; *Gonium* 1,89 olarak hesaplanmıştır.

Havuz Balığının Mevsimlere Göre Sindirim Sistemi Hacmi Oranı: Şekil 4

incelendiğinde havuz balığının mevsimsel sindirim sisteminde bulunan toplam besin çeşitlerinin hacimsel olarak oranı; en yüksek değeri $3,78 \text{ cm}^3$ ile Yaz mevsiminde gözlenmiştir. Bunu sırasıyla 2,31 ile İlkbahar mevsimi, 1,49 ile Sonbahar mevsimi ve 1,07 ile Kış mevsimi izlemektedir.

Havuz Balığının Daimi Besin Çeşitleri:

Tablo 1 incelendiğinde havuz balığının daimi besinlerinin: *Amphora*, *Botryococcus*, *Bosmina*, *Cladophora*, *Cocconeis*, *Copepoda*, *Cosmarium*, *Cymbella*, *Daphnia*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Keratella*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Oedogonium*, *Oscillatoria*, *Pinnularia*, *Rhoicosphenia*, *Rotifera*, *Scenedesmus*, *Staurastrum*, *Surirella*, *Synedra* olduğu saptanmıştır.

Diğer organizmaların ise yılın belli mevsimlerinde tüketilmiş olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 4. *Carassius gibelio*'un mevsimlere göre sindirim sistemi doluluk hacmi

Figure 4. The digestive system occupancy rate of *Carassius gibelio*

Tablo 1. *Carassius gibelio*'un mevsimlik ve yıllık GII değerleri**Table 1.** The seasonal and annual GII values of *Carassius gibelio*

Besinler	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
<i>Anabaena</i>	0	0	4,27	0	1,9
<i>Amphora</i>	39,63	46,28	30,61	11,21	34,73
<i>Ankistrodesmus</i>	32,87	38,70	3,79	0	23,44
<i>Asterionella</i>	6,86	10,91	0	0	5,38
<i>Botryococcus</i>	2,72	14,24	41,93	4,09	12,69
<i>Cladophora</i>	25,64	9,35	6,72	9,64	15,69
<i>Closterium</i>	6,43	0	0	0	2,5
<i>Cocconeis</i>	36,88	39,63	9,69	14,91	27,69
<i>Cosmarium</i>	5,50	13,95	37,16	4,12	13,25
<i>Cyclotella</i>	25,63	32,90	31,31	0	24,19
<i>Cymatopleura</i>	8,53	5,14	0	0	4,9
<i>Cymbella</i>	36,37	45,46	31,64	14,64	33,88
<i>Diatoma</i>	9,68	14	3,95	0	7,84
<i>Euastrum</i>	22,78	8,11	23,06	0	15,90
<i>Euglena</i>	2,77	5,24	3,77	0	3,10
<i>Fragillaria</i>	2,72	22,58	0	0	9,94
<i>Geminella</i>	0	0	6,71	18,55	5,38
<i>Gomphonema</i>	11,06	14,28	9,59	4,06	10,29
<i>Gonium</i>	0	0	4,20	0	1,89
<i>Gyrosigma</i>	33,51	8	6,67	11,92	18,80
<i>Licmophora</i>	11,37	8,19	3,87	0	7,36
<i>Melosira</i>	7,22	5,08	6,86	11,02	7,27
<i>Merismopedia</i>	4,10	10,99	21,43	0	8,9
<i>Microcystis</i>	4,10	23,97	8,40	0	8,59
<i>Navicula</i>	59,86	47,52	47,56	45,61	51,80
<i>Nitzschia</i>	36,75	8,32	15,49	18,50	23,40
<i>Oedogonium</i>	34,02	26,05	28,93	22,66	29,06
<i>Oscillatoria</i>	12,97	8,77	22,05	7,85	13,08
<i>Pediastrum</i>	8,27	8,007	0	0	5,38
<i>Phacus</i>	0	16,76	6,71	0	5,40
<i>Pinnularia</i>	37,30	35,80	15,72	14,61	28,91
<i>Rhoicosphenia</i>	9,77	17,36	3,79	7,65	9,82
<i>Scenedesmus</i>	25,32	35,76	40,37	26,46	30,63
<i>Staurastrum</i>	5,49	5,08	22,51	4,12	8,47
<i>Stephanodiscus</i>	5,48	0	3,81	18,06	6,54
<i>Surirella</i>	31,00	5,08	6,69	7,55	16,68
<i>Synedra</i>	34,35	17,29	15,62	26,57	25,58
<i>Zygnema</i>	4,16	5,1	0	0	3,04
<i>Bosmina</i>	39,66	16,78	44,10	45,31	36,85
<i>Copepoda</i>	54,33	37,51	61,14	70,17	51,15
<i>Cyclops</i>	0	5,08	0	4,23	2,47
<i>Daphnia</i>	23,62	7,98	31,12	34,78	23,32
<i>Gammarus</i>	5,50	0	0	0	3,01
<i>Keratella</i>	5,53	5,1	3,83	4,17	4,8
<i>Pul</i>	2,71	0	3,77	0	2,47
<i>Rotifera</i>	5,69	25,16	10,14	4,34	11,45
<i>Vorticella</i>	0	0	4,30	0	1,9

Havuz Balığı (*Carassius gibelio*) besin çeşidi bakımından 41 besin çeşidiyle ilkbaharda beslenmiş, bunu 39 besin çeşidiyle yaz ve sonbahar takip etmiş, 27 çeşit ile kış mevsimi en az beslendiği dönem olarak gözlenmiştir.

İlkbaharda balığın 41 çeşit besin tüketmesi; üreme faaliyeti için gerekli olan besini ve enerjiyi karşılama isteğidir. Çünkü, Havuz Balığı; Mayıs-Temmuz ayları arasında üremektedir. Bu nedenle harcayacağı enerjiyi karşılamak amacıyla daha fazla besin alacak ve neslin devamı için gerekli olan üremeyi gerçekleştirecektir. İncelemeler sonucunda bu durum açık bir şekilde göze çarpmaktadır. Yaz mevsiminde; esas üreme periyodunu içeren dönemde; besin çeşidinde bir azalma gözlenmiş ancak balığın sindirim sistemi içeriğinde bol miktarda sindirilmiş ve teşhis edilemeyen besin parçaları tespit edilmiştir. Bu da balığın üreme döneminde ihtiyaç duyduğu fazla enerjiyi karşılamak için yazın daha fazla beslendiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Üreme döneminden sonra, sonbaharda; hem su sıcaklığının yavaş yavaş düşmesi, hem de enerji ihtiyacının azalması nedeniyle besin çeşitlerinde bir azalma gözlenmiştir. Kışın ise, su sıcaklığının iyice azalması ve metabolizmanın oldukça yavaşlaması nedeniyle beslenmede de paralel bir azalma tespit edilmiştir.

Balığın sindirim sisteminin en dolu olduğu dönem 3,78 cm³ ile yaz dönemidir. Bu dönem balığın üreme dönemidir ve oldukça fazla besin ve enerjiye ihtiyacı vardır. Bu nedenle balık bu dönemde daha fazla beslenme göstermiştir. Yaz dönemini ilkbahar 2,31 cm³ ile takip etmektedir. Bu dönem, üremeye hazırlık dönemidir ve ihtiyaç duyulan enerji karşılanmaya çalışılmıştır. Kışın ise sindirim sisteminin en az dolu olduğu dönemdir. Bu dönemde hem su sıcaklığının azalması ve hem de balığın daha az hareketli olması, besin ihtiyacının da azalmasına neden olmuştur. Bunların yanında, göl suyunun da hem fiziksel, hem de kimyasal özelliklerinin mevsimlere göre değiştiği ve buna bağlı olarak da göldeki besinlerin sayısal olarak artma veya azalma gösterdiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Sindirim sistemi içeriği analizi sonuçlarına göre havuz balığının daimi besinlerinin:

Amphora, *Botryococcus*, *Bosmina*,
Cladophora, *Cocconeis*, Copepoda,
Cosmarium, *Cymbella*, *Daphnia*,
Gomphonema, *Gyrosigma*, *Keratella*,
Melosira, *Navicula*, *Nitzschia*, *Oedogonium*,
Oscillatoria, *Pinnularia*, *Rhoicosphenia*,
Rotifera, *Scenedesmus*, *Staurastrum*,
Surirella, *Synedra* olduğu saptanmıştır. Diğer organizmaların da yılın belli mevsimlerinde tüketilmiş olduğu göze çarpmaktadır.

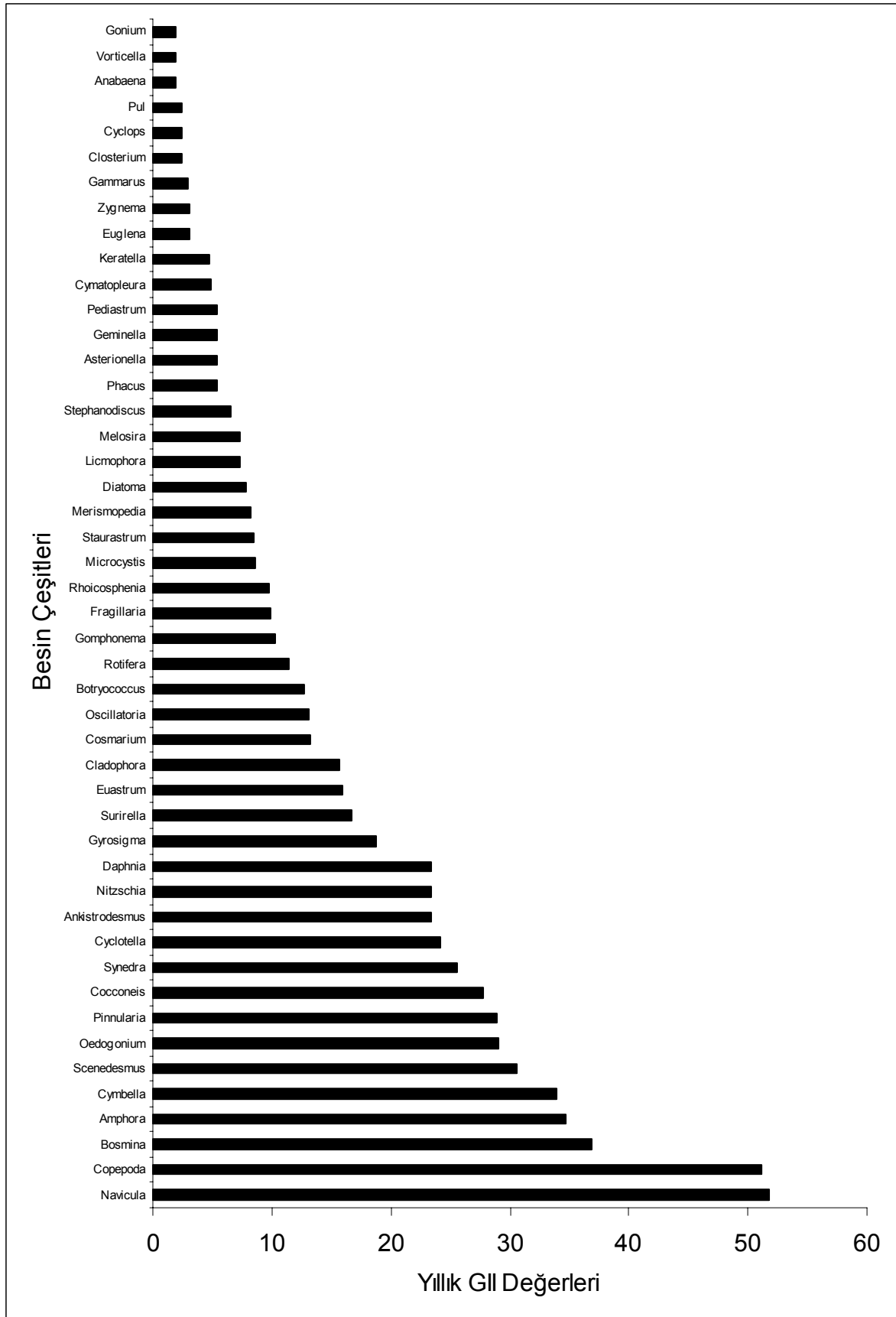
İlkbaharda en fazla tüketilen besin çeşidi *Navicula*'dır. Bunu Copepoda örnekleri takip etmektedir. En az tüketilen besin çeşitleri ise *Botryococcus*, *Fragillaria* ve Balık pulu olarak göze çarpmaktadır (Tablo 1).

Yaz mevsiminde en fazla tüketilen besin çeşitleri bitkisel organizmalardan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla *Navicula*, *Amphora*, *Cymbella* oluşturmaktadır. Ancak, mide içeriklerinde bol miktarda yarı sindirilmiş ve teşhis edilemeyen hayvansal organizmalar gözlenmiştir. Bu mevsimde en fazla tüketilen hayvansal organizma çeşidi Copepoda örneklerine aittir. En az tüketilen besin çeşitleri ise *Cyclops*, *Melosira*, *Staurastrum* ve *Surirella*'dır (Tablo 1).

Sonbaharda en fazla tüketilen besin çeşidi Copepoda örneklerinden oluşmaktadır. Bunu *Navicula* takip etmektedir. En az tüketilen besin çeşitleri ise *Euglena* ve Balık pullarıdır (Tablo 1).

Kış mevsiminde yine en fazla tüketilen besin çeşidi Copepoda'dır. Bunu *Navicula*, ve *Bosmina* izlemektedir. En az tüketilenler ise *Botryococcus*, *Gomphonema*'dır (Tablo 1).

Yıllık olarak incelenirse *Navicula* en fazla tercih edilen besin çeşidi durumundadır. Bunu Copepoda örnekleri takip etmektedir. En az tüketilenler ise *Anabaena*, *Vorticella* ve *Gonium* örnekleridir (Şekil 4).



Şekil 5. *Carassius gibellio*'nun yıllık GII değerleri
Figure 5. The annual GII values of *Carassius gibellio*

Sonuç

Havuz balığı bazı araştırmacıların (Ali ve ark., 2001; Zhou ve ark., 2003) sonuçlarına paralel olarak omnivor bir beslenme özelliği göstermektedir. Bu nedenle de ortamda bulunduğu besinlerin büyük bir kısmından faydalanmaktadır. Havuz balığının yetiştiriciliğinin yapılacağı yerlerde, yukarıda bahsedilen besin çeşitlerinden yeteri kadar bulunması, balığın daha hızlı büyümesine ve gelişmesine imkân sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Ali, M., Cui, Y., Zhu, X., Wootton, R.J., (2001). Dynamics of appetite in three fish species (*Gasterosteus aculeatus*, *Phoxinus phoxinus* and *Carassius auratus gibelio*) after feed deprivation, *Aquaculture Research*, **32**, 443-450.
- Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H., (1996). İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Kitapları Dizin No: 3, 222 sayfa, İzmir.
- Assis, C., (1996). A Generalised Index for Stomach Contents Analysis in Fish, *Scienta Marina*, **60** (2-3):385-389.
- Avşar, D., (1994). Türkiye'nin Karadeniz Kıyılarındaki Çaçı Balığı (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO)'nın Mide İçeriği, *Tr. J. of Zoology*, **18**, 69-76.
- Ekingen, G., (1978). Munzur Çayı Alabalığı (*Salma trutta labrax* Pall.)'nin Doğal Beslenme Olanakları (Doçentlik Tezi).
- Ekingen, G., (1983). Munzur Çayı Alabalığı'nın Doğal Beslenme Olanakları, E.Ü. Faculty of Science Journal Series B, C.1, 120-129.
- Geldiay, R., ve Balık, S., (1996). Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No:97, 532 s., İzmir.
- Gönülol, A. ve Çomak, Ö., (1992). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar I-Cyanophyta. *Doğa Tr. J. of Botany*, **16**, 223-245.
- Lagler, K. F., (1956). *Freshwater Fishery Biology* WM. C. Brown Compony Publishers Du-buque, 421 p., Iowa.
- Özdemir, N., (1983). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus rajanarum mystoceus* (Heckel,1843)'un Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler ve Et Verimi, *Et ve Balık Endüstrisi Dergisi*, Özel Sayı, Cilt: 6.
- Özdemir, N., (1985). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan Su Ürünlerinin Bugünkü Durumu, Geleceği ve Gölün Kirlenmesini Etkileyen Kaynaklar. *Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, İstanbul Şubesi Yayınları*, 7, 1-6.
- Pala, G., Tellioglu, A., Şen, D., (2003). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio* (L., 1758)'nun Sindirim Sistemi İçeriği, *F.Ü., Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **15**(2), 281-288.
- Polat, N. ve Kır, İ., (1996). Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan Tatlısu Levreği (*Perca fluviatilis*)'nin Besin Organizmaları Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğridir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Sayı:5, 67-81, Isparta.
- Polat, N. ve Yılmaz, M., (1996). Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan Noktalı İnci Balığı (*Alburnoides bipunctatus* Bloch, 1782) Populasyonunun Beslendiği Organizmalar Üzerine Bir Araştırma. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17-20 Eylül 1996, Sayfa: 201-212, İstanbul.
- Polat, N. ve Yılmaz, M., (1999). Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* Heckel,1843, (Pisces:Cyprinidae) Populasyonunun Beslendiği Organizmalar Üzerine Bir Araştırma. *Tr. J. of Zoology*, **23** (Ek Sayı) **2**, 679-693.
- Spataru, P. ve Gophen, M., (1986). Food Composition of *Tristramella simonis simonis* (Günther, 1864) (*Cichlidae*) in Lake Kinneret (Israel), *J. Aqua. Trop.* **1**, 111-117.
- Şen, D., (1982). Elazığ Hazar Gölündeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın (Pisces: Cyprinidae) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı, *F.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi*, 50 sayfa, Elazığ.
- Şen, D. ve Özdemir, N., (1986). Elazığ Hazar Gölündeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın (Pisces: Cyprinidae) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı, VIII. Ulusal Biyoloji kongresi, Mikrobiyoloji, Hidrobiyoloji ve Zooloji Tebliğleri, **2**, 644-655.
- Şen, D., Polat, N., Ayvaz, Y., (1987). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta*'nın Sindirim Sistemi Muhteviyatı, *Elazığ Yöresi Veteriner Hekimler Dergisi*, **2** (2-3): 53-58.

Şen, D., Pala, (Toprak), G., Telliöđlu, A., Pala, M., (2001). Keban Baraj Gölünde Yaşayan *Barbus esocinus* (Heckel, 1843)'un Sindirim Sistemi, Muhteviyatı, XI. Ulusal Su Ürünleri Semp., (Özet Kitapçık), 4-6 Eylül 2001, Hatay.

Tanyolaç, J. ve Karabatak, M., (1974). Mogan Gölü'nün Biyolojik ve Hidrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti. TÜBİTAK Proje No:VHAG-91, 136 s., Ankara.

TKB, (1997). Türkiye Kıyılarındaki Lagünlerin Yönetim ve Geliştirme Stratejileri ve Islahı. Tarım ve Köyişleri

Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü yayını, 1087s.

Yılmaz, F., (1993). Dicle Nehri'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel,1843)'nın Besin Tipleri ve Beslenmesinde Aylara ve Yaşlara Göre Değişmeler, Gazi Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Zhou, Z., Cui, S., Zhu, X., Lei, W., Xue, M., Yang, Y., (2003). Effect of feding frequency on growth, feed utilization, and size variation of juvenile gibel carp (*Carassius auratus gibelio*), J. Appl. Ichthyol., **19**, 244-249.