

Kızılırmak Nehri Delice Irmağı'nda Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Büyüme Özellikleri *

Growth Properties of *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) Living in The Delice Branch of Kızılırmak River (Turkey)

Ali GÜL
Mehmet YILMAZ

G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

ÖZET

Bu araştırmada, Kızılırmak Nehri'nin önemli bir kolu olan Delice Irmağı'nda yaşayan Capoeta tinca (Heckel, 1843)'nin yaş ve eşey dağılımı, boy ve ağırlıkça büyüme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü tespit edilmiştir. Avlanan bireylerden cinsiyetleri tespit edilenlerin %48,61'ini dişiler, %41,11'ini de erkekler oluşturmaktadır. Yaş dağılımının I-VII arasında olduğu saptanmıştır. Cinsiyetler arası boy dağılım değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak sadece II. yaşta önemli bulunmuştur. Ağırlık değerleri ortalamaları arasındaki farkların ise II., III., IV. ve V. yaşlarda istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Capoeta tinca bireylerinin 47-310 mm boy ve 6-353 g ağırlık değerleri arasında dağılım gösterdikleri saptanmıştır. V yaşındaki erkek ve dişi bireylerin kondisyon değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : *İn Balığı, Capoeta tinca, Büyüme, Kondisyon faktörü, Delice Irmağı*

ABSTRACT

In this study, the age distribution, gender, growth, weight, length, length and weight relationship and the condition factor of Capoeta tinca (Heckel, 1843) living in Delice Canal of Kızılırmak River were studied. The specimens examined consisted 48.61% females and 41.11 % males. The age of the animals ranged between I-VII. The length distribution according to the gender was found statistically significant only in age group II. The difference between the age average weight of the species on the other hand was statistically significant in age groups II, III, IV and V. The length of the specimens were observed to range between 47-310 mm and the weight between 6-353 g. The difference in Condition factor between the males and females was found statistically significant in age group II.

Key Words: *Capoeta tinca, Growth, Condition Factor, Delice Canal*

* Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı GEF 04/96-4 No'lu Projeye desteklenmiştir.

1. GİRİŞ

Dünya ülkeleri arasında, içsu potansiyeli olarak büyük bir önem taşıyan Türkiye'de; 200 adet tabii göl (906 118 hk), 78 adet baraj (178000 hk), 650'den fazla gölet (15 000 hk), 33 adet nehir ve ırmak (175 715 km) ve 9×10^9 m³ yer altı suyu mevcuttur (1). Bunlardan bazı göl ve akarsularda limnolojik etütler yapılmasına rağmen, denizlerde olduğu kadar yeterli değildir. Özellikle son yıllarda bazı akarsu ve göllerde, balıklar açısından biyo-ekolojik veriler toplanmıştır. Ancak bunlar su sistemlerindeki sürekli değişim nedeniyle yeterli değildir. Su yapılarına bağlı olarak balık stoklarında da sürekli değişimler söz konusudur. Balık stokları araştırmalarının belirli bir plâna bağlanması ve ekonomik öneme sahip türlerin biyo-ekolojik özelliklerinin düzenli bir şekilde izlenmesi gerekmektedir. Geçmiş yıllarda yapılan stok tespiti çalışmaları ile biyo-ekolojik çalışmaların gerek doğal şartlara, gerekse çevre şartlarına ve avcılığa bağlı olarak değişiklik göstermesi, bu araştırmaların periyodik olarak devamını gerektirmektedir.

Dengeli bir beslenmede protein ihtiyacının en az 1/3'ü hayvansal kaynaklı olması gerektiği vurgulanmaktadır. Türkiye'de, beslenme açısından protein ihtiyacının ancak %16-17'si hayvansal kaynaklıdır (2). Hayvan yetiştiriciliği, bugünkü tempoyla ihtiyacı karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de de gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, daha ekonomik ve kaynak zenginliği yönünden en elverişli protein kaynağı olan su ürünlerine özellikle balıkçılığa önem verilmesi kaçınılmaz bir ihtiyaçtır.

Hayvansal su ürünleri diğer hayvansal gıdalara göre protein, enerji, vitamin ve mineral zenginliği yanında sindirim kolaylığı yönünden de üstünlük göstermektedir. Yüz gram balık etinde yaklaşık 19 g protein bulunurken, bu oran koyun etinde 17, sığır etinde ise 17,5 g 'dır (2). Su ürünleri, insan beslenmesinin yanı sıra endüstride, balık unu, boya, yağ, deri hammaddeleri olarak çok önemli rol oynamaktadır. Ayrıca hayvan yemi, gübre, ilaç ve kozmetik sanayiinde ham madde ve tamamlayıcı madde olarak su ürünlerinden yaygın olarak yararlanılmaktadır.

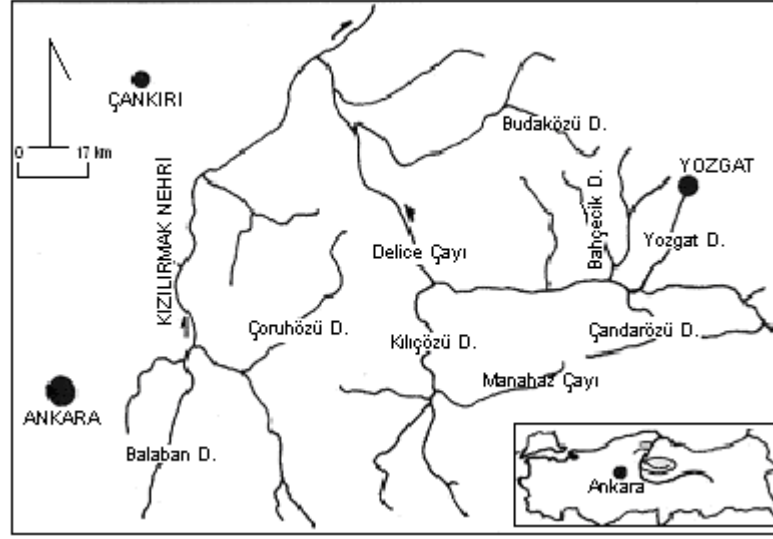
Kızılırmak Nehri taşıdığı su kapasitesi ve ihtiva ettiği balık popülasyonu açısından Türkiye içsularında büyük bir önem taşımaktadır. Nehir üzerinde kurulan irili ufaklı çok sayıda baraj göllerinin etkileri sonucunda balık popülasyonları ve bunların ekolojik özelliklerinde büyük değişiklikler olabileceği düşünülmektedir.

Kızılırmak Nehri'nin önemli kollarından biri olan Delice Irmağı, taşıdığı su kapasitesi ve barındırdığı balık popülasyonları açısından etrafındaki yerleşim bölgelerinin yararlandığı önemli bir kaynaktır. Delice Irmağı'nda yaşayan ve ekonomik öneme sahip *Capoeta tinca* ile ilgili Kızılırmak Nehri ve değişik su sistemlerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır (3-14).

Bu araştırmada da, Delice Irmağı'nda yaşayan ve ekonomik öneme sahip balıklardan *Capoeta tinca* popülasyonunda bazı biyolojik özelliklerinin tespiti amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Delice Irmağı, Kızılırmak Nehri'ni besleyen önemli kollardan biridir. Yağış alanı 16762,8 km², ortalama akım ise 30 352 m³/sn'dir (15). Delice Irmağı Çankırı, Yozgat, Kırşehir ve Kırıkkale illerinin arasında kalmaktadır. Irmak; Kale, Budaközü, Bahçecik, Yozgat, Çandarözü, Manahan ve Kılıçözü derelerini alarak Acı Çay ile birlikte Çankırı ili yakınlarında Kızılırmak Nehri ile birleşmektedir (Şekil 1). Balık örnekleri Delice Irmağı'nın farklı bölgelerinden avlanmıştır. Avlamada, elektro-şoker, 20, 50 ve 100 m uzunluğunda 25, 30, 36, 55, 60 mm göz açıklığındaki fanyalı ağlar, serpmeye ağlar, kepeçler ve oltalar kullanılmıştır. Haziran 1996- Ocak 1998 tarihleri arasında her ay düzenli olarak avlanma yapılmıştır. Boy ölçümlerinde çatal boy dikkate alınmıştır. Büyük balıklar 1 g duyarlık ve 5 kg'a kadar, küçük balıklar ise 0,1 g duyarlık ve 1 kg'a kadar tartım yapabilen terazide tartılmıştır. Balıkların yaş saptaması pullarından yapılmıştır (16). Pullar preparasyon hâline getirilmiştir. Yaş okuması, Kyowa SDZ-PL model binokülerde yapılmıştır. Balık pullarında yalancı yaş halkalarının yanıtıcı unsurlarına özellikle dikkat edilmiş ve yaş okuma işlemleri ayrıca Sodisfon 431 model mikroprojeksiyonda defalarca tekrarlanmıştır. Ölçüm işlemlerine tâbi tutulan her balık, karın bölgesinden açılmak suretiyle gonadları incelenmiş ve cinsiyetleri tayin edilmiştir. Yaş ve cinsiyetleri tespit edilen balık örnekleri, yaş gruplarına göre dişi, erkek ve dişi + erkek olmak üzere sınıflandırılmıştır. Çatal boy dikkate alınmak suretiyle boy ve ağırlık ortalamaları hesap edilmiştir. Her grupta; $OL = [L_t - L_{t-1}] / L_{t-1}$ formülü ile oransal boy artışı ve $OW = [W_t - W_{t-1}] / W_{t-1}$ formülü ile de oransal ağırlık artışı hesaplanmıştır (17). Gruplandırılan balıklarda, aynı yaşa ait dişi ve erkek bireylerin çatal boy ortalamaları arasındaki ilişki "t" testi ile araştırılmıştır (18). Aynı işlem ağırlık ortalamaları için de yapılmıştır. $W = c \cdot L^n$ formülü kullanılmak suretiyle dişi, erkek ve dişi + erkek bireylere ait $\log W = \log c + n \cdot \log L$ büyüme denklemleri hesaplanmıştır (16). Araştırma bölgesinin beslilik kat sayısı diye de tanımlanan kondisyon faktörü, balığın şekli ve ortam şartları ile değişebilen bir parametrik değer olup, $K = W / L^3 \times 10^5$ formülü kullanılmak suretiyle hesap edilmiştir (19). Aynı yaş grubu içerisindeki dişi ve erkek bireylerin kondisyon faktörü ortalamaları arasındaki fark da (0,05'e göre önemlilik dikkate alınarak) "t" testi ile kontrol edilmiştir.

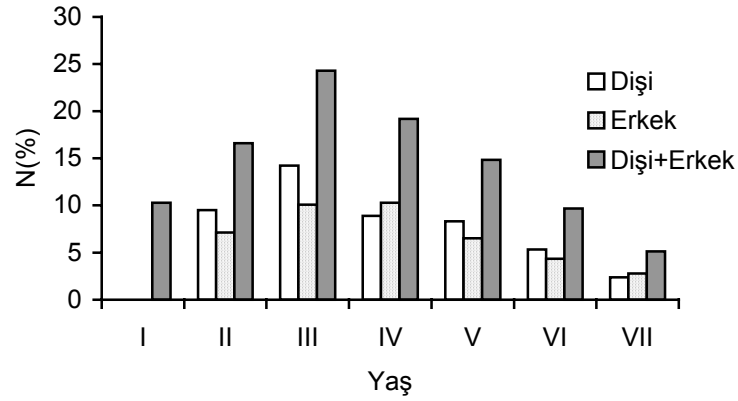


Şekil 1. Çalışma Alanının Tanıtımı

3. BULGULAR

3.1. Yaş ve Eşey Dağılımı

Capoeta tinca bireyleri I-VII yaşları arasında dağılım göstermiştir. Bu değerler Şekil 2'de görülmektedir. Populasyon genelinde dişi bireylerin erkeklerden sayıca daha fazla oldukları saptanmıştır. Dişiler % 48,61; erkekler ise % 41,11 değerine sahiptir.



Şekil 2. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'nın yaş dağılım grafiği

3.2. Yaş-Boy İlişkisi

Capoeta tinca bireylerinin çatal boyları 74 mm ile 339 mm arasında dağılım göstermektedir. VI. ve VII. yaşlarda dişi bireylerin, diğer yaşlarda ise erkeklerin daha uzun oldukları saptanmıştır (Tablo 1). Dişi ve erkek bireyler arasında III. ve IV. yaş grubundaki boy ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yaş gruplarına göre oransal boy artış değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler ile yaşlar arasındaki ilişki Tablo 2’de görülmektedir. En düşük oransal boy artış değeri V. yaş erkek bireylerinde 0,071; en yüksek değer ise II. yaş erkeklerinde 0,354 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'da boy dağılımı

Yaş	Çatal Boy (mm)									
	Dişi			Erkek			t testi	Dişi+Erkek		
	N	ÇB±S (Min-Max)	SH	N	ÇB±S (Min-Max)	SH		N	ÇB±S (Min-Max)	SH
I	-	-	-	-	-	-	-	52	101±12,7 (74-123)	1,76
II	48	124±12,7 (101-153)	1,83	36	127±9,6 (104-156)	1,60	1,234 Önemsiz	84	126±13,4 (101-156)	1,46
III	72	163±13,9 (137-192)	1,64	51	172±12,8 (140-201)	1,79	3,707 Önemli	123	168±14,6 (137-203)	1,32
IV	45	198±17,4 (169-246)	2,59	52	208±16,4 (172-241)	2,27	2,904 Önemli	97	201±16,2 (169-246)	1,64
V	42	231±16,7 (204-253)	2,57	33	238±18,3 (209-267)	3,18	1,712 Önemsiz	75	234±16,9 (204-267)	2,63
VI	27	263±19,2 (224-297)	3,69	22	255±15,7 (216-288)	3,34	1,607 Önemsiz	49	257±18,4 (216-297)	2,63
VII	12	284±14,6 (249-339)	4,21	14	279±16,4 (252-324)	4,38	0,823 Önemsiz	26	281±17,3 (249-339)	3,39

Tablo 2. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'da oransal boy artış değerleri

Yaş	Dişi				Erkek				Dişi + Erkek			
	N	ÇB _i	ÇB _i -ÇB _{i-1}	OÇBA	N	ÇB _i	ÇB _i -ÇB _{i-1}	OÇBA	N	ÇB _i	ÇB _i -ÇB _{i-1}	OÇBA
I	-	-	-	-	-	-	-	-	52	95	-	0,326
II	48	124	-	0,314	36	127	-	0,354	84	126	31	0,333
III	72	163	39	0,214	51	172	45	0,180	123	168	42	0,196
IV	45	198	35	0,167	52	203	31	0,173	97	201	33	0,164
V	42	231	33	0,138	33	238	35	0,071	75	234	33	0,098
VI	27	263	32	0,079	22	255	17	0,094	49	257	23	0,093
VII	12	284	21	-	14	279	24	-	26	281	24	-

3.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Yaş grupları ve eşeylere göre ağırlık ortalamaları ve istatistikî değerler Tablo 3'de verilmiştir. En düşük ve en yüksek değerler sırasıyla dişilerde 23-361 g, erkeklerde ise 21-355 g olarak saptanmıştır. Dişi bireylerin III. yaş grubu dışında erkeklerden daha fazla ağırlığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Yaş grupları dikkate alınarak eşeyler arasındaki ağırlık ortalamaları farklılığının II., III., IV. ve V. yaşlarda istatistikî olarak önemli olduğu anlaşılmıştır. Tablo 4'te *Capoeta tinca* bireylerinde yaşlara göre oransal ağırlık artış değerleri verilmiştir. Oransal ağırlık artış değerleri dişi bireylerde 1,536 (III. yaş)'dan 0,317 (IV. yaş)'ye, erkek bireylerde ise 1,276 (II. yaş)'dan 0,969 (III. yaş)'a düşmektedir. Populasyon genelinde en yüksek oransal ağırlık artışı III. yaşta 1,197 iken, en düşük değer V. yaşta 0,304 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'da ağırlık dağılım değerleri

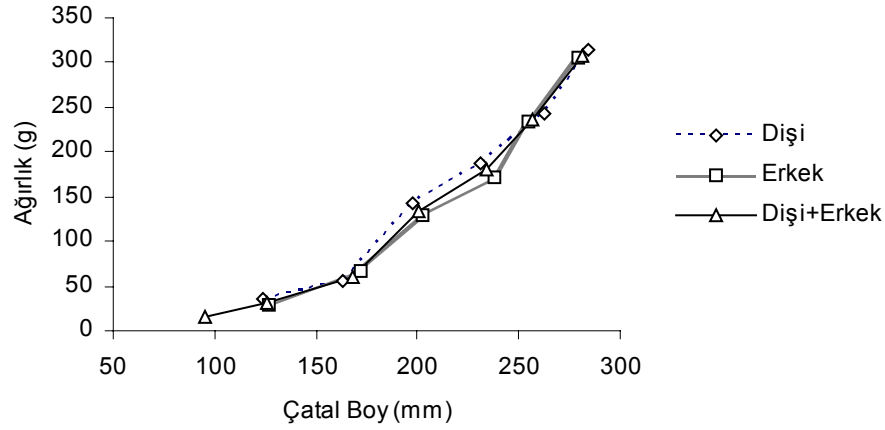
Yaş	Ağırlık (g)									
	Dişi			Erkek			t testi	Dişi+Erkek		
	N	W ± S (Min-Max)	SH	N	W ± S (Min-Max)	SH		N	W ± S (Min-Max)	SH
I	-							52	15±3,4 (7 - 28)	0,47
II	48	35±5,6 (23-51)	0,81	36	29±6,1 (21-45)	1,02	4,608 Önemli	84	32±5,7 (21-51)	0,62
III	72	56±10,3 (39-109)	1,21	51	66±128 (46-119)	1,79	4,628 Önemli	123	61±12,2 (39-113)	1,10
IV	45	142±17,1 (103-176)	2,55	52	130±14,3 (107-165)	1,98	3,717 Önemli	97	134±16,2 (103-176)	1,64
V	42	187±21,9 (149-227)	3,38	33	171±19,3 (138-211)	3,36	7,357 Önemli	75	181±19,8 (138-227)	2,29
VI	27	242±18,4 (214-280)	3,54	22	234±15,6 (206-278)	3,33	1,646 Önemsiz	49	236±17,7 (206-280)	2,53
VII	12	314±20,7 (269-361)	5,97	14	305±22,8 (254-355)	6,09	1,055 Önemsiz	26	308±22,9 (254-355)	4,49

Tablo 4. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'da oransal ağırlık artış değerleri

Yaş	Dişi				Erkek				Dişi+Erkek			
	N	W _t	W _t -W _{t-1}	OWA	N	W _t	W _t -W _{t-1}	OWA	N	W _t	W _t -W _{t-1}	OWA
I	-	-	-	-	-	-	-	-	52	15	-	1,133
II	48	35	-	0,6	36	29	-	1,276	84	32	17	0,906
III	72	56	21	1,536	51	66	37	0,969	123	61	29	1,197
IV	45	142	86	0,317	52	130	64	0,315	97	134	73	0,351
V	42	187	45	0,294	33	171	41	0,368	75	181	47	0,304
VI	27	242	55	0,297	22	234	63	0,303	49	236	55	0,305
VII	12	314	72	-	14	305	71	-	26	308	72	-

3.3. Boy-Ağırlık ilişkisi

Capoeta tinca bireylerinde yaş grupları ve eşeylere göre boy ve ağırlık ilişkisine ait grafik Şekil 3'te görülmektedir. Boy-ağırlık ilişkisine ait büyüme denklemleri de Tablo 5'te verilmiştir.



Şekil 3. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'da boy-ağırlık ilişkisi

Tablo 5. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'da büyüme denklemleri

Dişi	$W = 0,000063773 \times L^{2,729}$ $\text{Log } W = -4,1953 + 2,729 \text{ Log } L$
Erkek	$W = 0,000014931 \times L^{2,986}$ $\text{Log } W = -4,8259 + 2,986 \text{ Log } L$
Dişi+Erkek	$W = 0,000039728 \times L^{2,811}$ $\text{Log } W = -4,4009 + 2,811 \text{ Log } L$

3.4. Kondisyon Faktörü

Capoeta tinca'nın dişi, erkek ve dişi + erkek grupları için yaşlara göre hesaplanan kondisyon faktörü değişimleri Tablo 6'da görülmektedir. Kondisyon faktörü değerleri dişi bireylerde en yüksek IV. yaşta 1,5636 ve en düşük VII. yaşta 1,3122; erkeklerde en yüksek II. yaşta 1,5773 ve en düşük III. yaşta 1,2873 olarak hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre eşeyler arasındaki farklılığın IV. ve V. yaşta istatistikî olarak önemli olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 6. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca*'da yaşlara göre kondisyon faktörü

Yaş	Kondisyon Faktörü									
	Dişi			Erkek			t testi	Dişi+Erkek		
	N	K± S	SH	N	K± S	SH		N	K±S	SH
I	-	-	-	-	-	-	-	52	1,4655±0,17	0,024
II	48	1,5735±0,19	0,027	36	1,5267±0,14	0,023	1,3197 Önemsiz	84	1,5581±0,16	0,017
III	72	1,3186±0,15	0,017	51	1,2873±0,13	0,018	1,2642 Önemsiz	123	1,2984±0,15	0,014
IV	45	1,5636±0,14	0,021	52	1,4356±0,17	0,024	4,01389 Önemli	97	1,4871±0,16	0,016
V	45	1,5248±0,14	0,022	33	1,4219±0,18	0,031	2,7078 Önemli	75	1,4582±0,15	0,017
VI	27	1,3592±0,16	0,031	22	1,4278±0,20	0,043	1,2943 Önemsiz	49	1,40569±0,19	0,027
VII	12	1,3122±0,19	0,055	14	1,3994±0,18	0,048	1,1945 Önemsiz	26	1,3728±0,21	0,041

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Delice Irmağı'ndaki *Capoeta tinca* bireyleri I.-VII. yaşları arasında dağılım göstermektedir. IV. ve VII. yaşında erkek bireyler, diğer yaşlarda ise dişiler daha fazla sayıda bulunmuştur. Delice Irmağı *Capoeta tinca* popülasyonu ile ilgili olarak elde edilen yaş dağılımı, ortalama çatal boy ve ağırlık değerlerinin diğer araştırmacıların çalışmalarıyla karşılaştırması Tablo 7'de verilmiştir. Bu araştırmada *Capoeta tinca* için elde edilen boy ve ağırlık değerleri Ekmekçi (11), Solak (8) ve Yılmaz (12)' in tespitlerinden düşük, diğer araştırmacılarınkinden büyüktür. Bu farklılıklarda, araştırma bölgelerinin biyotik ve abiyotik şartlarındaki farklılıkların yanı sıra, avlama yapılan dönemlerdeki farklılıklar ve ortamın besin yönünden zenginliği gibi faktörlerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Delice Irmağı *Capoeta tinca* popülasyonunda II., III., IV. ve V. yaşlarında erkeklerin, diğer yaşlarda dişilerin daha uzun boya sahip oldukları saptanmıştır. Ağırlık ortalamalarında ise II., III., IV. ve V. yaştaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Popülasyonda III. yaş grubunda erkek bireylerin, diğer yaş gruplarında ise dişilerin daha ağır oldukları tespit edilmiştir. Sucul ortamlardaki besin birikiminin durgun ve derin su sistemlerine göre akarsularda daha düşük düzeyde olduğu bilinmektedir. Ayrıca akarsu siteminde harcanan enerji de yüksek düzeyde olmaktadır. Nikolskii (20), yüksek yumurta veriminin sağlanabilmesi için, dişilerin boyca erkeklere göre daha uzun ve erkeklerinde daha kısa ömürlü olmaları, dolayısıyla erkeklerin daha erken eşeyssel olgunluğa erişebileceklerini belirtmektedir. Bu bilgiler ile Delice

Irmağı'ndaki tespitler arasında kısmen farklılık olduğu görülmektedir. Yaş gruplarına göre erkek ve dişi bireylerin boy ortalamaları arasındaki farklılıklar, istatistikî olarak sadece III. ve IV. yaşta önemli bulunmuştur. Bu farklılığında avlama dönemlerinden, avcılık araç ve gereçleriyle elde edilen bireylerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 7. Delice Irmağında yaşayan *Capoeta tinca*'daki boy ve ağırlık değerlerinin diğer araştırmacıların verileri ile karşılaştırılması

Araştırma Alanı	Çatal boy (mm) Ağırlık (g)	Yaş										
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Kızılırmak Havzası I. Bölge (9)	L	-	94	106	130	150	184	222	-	-	-	-
	W	-	11	17	31	47	87	158	-	-	-	-
Kızılırmak Havzası II. Bölge (9)	L	-	-	117	131	153	196	244	-	-	-	-
	W	-	-	19	29	49	199	204	-	-	-	-
Kızılırmak Havzası III. Bölge (9)	L	-	85	106	128	153	187	210	-	-	-	-
	W	-	10	17	31	51	87	138	-	-	-	-
Sarıyar Baraj Gölü (11)	L	-	-	174	196	225	257	274	284	-	-	-
	W	-	-	61	95	146	222	294	358	-	-	-
Kapulukaya Baraj Gölü (12)	L	-	118	176	249	296	347	372	386	399	407	428
	W	-	28	83	228	364	578	736	828	880	1009	1178
Kirmir Çayı (13)	L	-	83	113	150	189	221	248	261	-	-	-
	W	-	10	22	47	86	156	228	296	-	-	-
Çoruh Havzası (8)	L	78	130	148	183	212	254	-	-	-	-	-
	W	6	27	40	77	157	199	-	-	-	-	-
Bu araştırma (Kızılırmak-Delice Irmağı)	L	-	95	126	168	201	234	257	281	-	-	-
	W	-	15	32	61	134	181	236	308	-	-	-

Delice Irmağı'nda oransal boy artışında en yüksek değer 0,354 ile II. yaş, en düşük değer ise 0,071 ile V. yaş erkek bireylerde olduğu saptanmıştır. III. yaşa geçişte diğer yaş gruplarına göre düzensiz bir azalış olduğu tespit edilmiştir. Oransal ağırlık artışında en yüksek değer 1,536 ile III. yaş, en düşük değer ise 0,294 ile V. yaş dişi bireylerde saptanmıştır. Yaşın ilerlemesine bağlı olarak oransal boy ve ağırlığın azaldığı tespit edilmiştir. Yılmaz ve arkadaşları (13) Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda oransal boy artışının en düşük 0,056 ve en yüksek 0,362; oransal ağırlık artışının ise en düşük 0,26 ve en yüksek 1,242 olduğunu bildirmektedirler. Akgül (9), Kızılırmak havzasını üç bölge hâlinde inceleyerek; I. bölgede en düşük 0,125 ve en yüksek 0,225; II. bölgede 0,180 ve en yüksek 0,280; III. bölgede ise en düşük 0,119 ve en yüksek 0,74 olarak tespit etmiştir. Yine Akgül (9), Kızılırmak da oransal ağırlık artış değerlerini I. bölgede en düşük 0,52, en yüksek 1,08; II. bölgede en düşük 0,51, en yüksek 1,03 ve III. bölgede en düşük 0,67, en yüksek 0,74 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar ile Delice

Irmağı'ndaki oransal boy ve ağırlık artış değerleri arasındaki farklılıkların aynı havzanın farklı su sistemlerindeki biyotik ve abiyotik koşullardan ve avlama zamanlarındaki değişiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Balık populasyonlarında büyümenin göstergesi olan logaritmik regresyon denklemi dişilerde $\text{LogW} = -4,1953 + 2,729 \text{ LogL}$, erkeklerde $\text{LogW} = -4,8259 + 2,986 \text{ Log L}$ ve populasyon genelinde $\text{LogW} = -4,4009 + 2,811 \text{ LogL}$ olarak hesaplanmıştır. Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca* bireylerinde (n) değerine göre beslenme kapasitesinin yüksek düzeyde olmadığı, ancak normal düzeyde olduğu söylenebilir. Yılmaz (12), Kapulukaya Baraj Gölü'nde büyüme denklemlerini dişilerde $\text{Log W} = -4,60 + 2,90 \text{ LogL}$, erkeklerde $\text{Log W} = -4,84 + 3,00 \text{ LogL}$ ve populasyon genelinde $\text{Log W} = -4,55 + 2,88 \text{ LogL}$ olarak tespit etmiştir. Yılmaz, Gül ve Solak (13) Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda boy-ağırlık ilişki denklemini, dişilerde $\text{LogW} = -4,78 + 2,82 \text{ LogL}$, erkeklerde $\text{LogW} = -4,64 + 2,75 \text{ LogL}$ ve populasyon genelinde $\text{LogW} = -4,68 + 2,81 \text{ LogL}$ olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar Delice'deki tespitlerle büyük farklılıklar göstermemektedir. $W = c.L^n$ denklemindeki (n) değerinin 3 ve daha fazla olması, balıkların beslenme kapasitesinin yüksek olduğunu göstermektedir (1,21,22).

Delice Irmağı'ndaki *Capoeta tinca* populasyonunda hesaplanan kondisyon faktörü değerleri ile değişik su sistemlerinde tespit edilen değerlerin karşılaştırılması Tablo 8'de verilmiştir. Bu araştırmadaki ortalama kondisyon faktörü değerinin (1,4179) diğer araştırmacıların bulgularından daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Bu araştırmada erkek ve dişi bireylere ait kondisyon faktörü değerleri istatistikî olarak IV. ve V. yaşta önemli bulunmuştur. Kondisyon değeri üzerine habitat farkı, besin bolluğu, iklimsel faktörler, üreme mevsimi ve avlama yapılan dönemin etkisi olduğu bildirilmektedir (23). Ayrıca kondisyon faktörünün yaş ve eşeylere göre değişim gösterdiği belirtilmektedir (24).

Tablo 8. Delice Irmağında Yaşayan *Capoeta tinca*'da kondisyon değerlerinin diğer araştırmacıların verileri ile karşılaştırılması

Araştırma Alanı	Kondisyon (K) Değeri
Kızılırmak Havzası(9)	1,355
Sarıyar Baraj Gölü (11)	1,300
Kapulukaya Baraj Gölü (12)	1,375
Sakarya Nehri-Kirmir Çayı (13)	1,359
Çoruh Havzası(8)	1,248
Sakarya Havzası (4)	1,356
Bu araştırma (Kızılırmak-Delice Irmağı)	1,4179

Delice Irmağı'ndaki bu tespitlere göre aşağıdaki öneriler düşünülmektedir:

1. Tarımsal araziler için ırmaktan su temin edildiği gözlenmiştir. Bu işlemlerin yetkili kuruluşların kontrolü altında yapılması uygun olacaktır.
2. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yağışlar sonucu suda aşırı bulanıklık meydana geldiği gözlenmiştir. Irmak etrafındaki zayıf toprak yapısını tutucu ağaçlandırma projeleri geliştirilmelidir.
3. Irmaktaki *Capoeta tinca* popülasyonunda büyüme değerlerinin normal düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ırmağın büyütme kapasitesinin henüz ciddi bir tehdit altında olmadığını göstermektedir.
4. Balık popülasyonları üzerindeki avcılık baskısının yüksek düzeyde olmadığı gözlenmiştir. Mevcut durumun korunmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Geldiay, R. ve Balık, S., Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniv. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 97, Ege Üniv. Basımevi, Bornova- İzmir, s. 519, 1988.
2. Anonim, Su Ürünlerinin Önemi ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri, T. C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Bakanlık İl Müdürlüğü, İstanbul, 1988.
3. Erk'akan, F. ve Akgül, M., Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi, TÜBİTAK Proje No: VHAG-584, Ankara, 1985.
4. Erk'akan, F., Sakarya Havzası Balıklarının (Pisces) Sistematiği ve Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, Doğa Bilim Dergisi, Veteriner ve Hayvancılık, Cilt 7, 141 - 154, 1983.
5. Erk'akan, F. ve Akgül, M., Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi, DOĞA Tr. Vet. ve Hay. D. C. 10, S. 3, 1986.
6. Erk'akan, F., Sakarya Havzasındaki Bazı Ekonomik Balık Türlerinin Kondisyon Faktörleri, Doğa, A2, 9, 3, 525 -530, 1985.
7. Kuru, M., Dicle- Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistemantik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi (Doçentlik Tezi), Atatürk Üniv., 1975.

8. Solak, K., Çoruh ve Aras Havzasında Yaşayan Siraz Balığı (*Capoeta sp.*) Türlerinin Biyolojisi ve Ekolojik Parametrelerle Olan İlişkileri Üzerine Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Erzurum, 1982.
9. Akgül, M., Kızılırmak Havzasında Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 599-617, İzmir, 1987.
10. Akgül, M., Kelkit Çayı'nda Yaşayan Siraz Balığı (*Capoeta tinca* (Heckel, 1843))'nın Büyüme Oranları, Kondisyon Faktörü ve Üreme Periyodu Üzerine Bir Araştırma, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Tebliğ Özetleri, Sivas, 101, 1988.
11. Ekmekçi F. G., Sarıyar Baraj Gölü'ndeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stoklarının İncelenmesi, H. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, Temmuz, 1989.
12. Yılmaz, M., Kapulukaya Baraj Gölü (Kırıkkale)'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve İn Balığı (*Capoeta tinca* Heckel, 1843))'nın Biyo-Ekolojik Özellikleri, G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 1994.
13. Yılmaz, M., Gül, A. ve Solak, K., Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda Yaşayan İn Balığı (*Capoeta tinca* (Heckel, 1843))'nın Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Türk Zooloji Dergisi, Cilt 20, Sayı 3, 349-356, Ankara, 1996.
14. Yılmaz, M., Gül, A., Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda Yaşayan İn Balığı (*Capoeta tinca* (Heckel 1843))'nın Üreme Özellikleri, G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 4, 84-98, Ankara, 1996.
15. EİE, Aylık Ortalama Akımları, 1995.
16. Lagler, K. F., Freshwater Fishery Biology, W. M. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 421, 1956.
17. Chuqunova, N. I., Age and Growth Studies In Fish, (Translated) Israel Program For Scientific Ltd., Washington, 130 p, 1963.
18. Düzgüneş, O., Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları, Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 1963.
19. Schaeperclaus, W., Lehrbure der., Tefehwirts-chatt Poul Parey in Berlin und Hamburg, 1967.
20. Nikolskii, G.V., Special Ichthyology: Translated for Scientific Translations, Jeruselem, 538p, 1961.
21. Le Cren, E. D., The Lenth-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in The Perch (*Perca fluviatlis*).
22. Brown, M.E., The Physiology of Fishes, Academic Press Inc., Publishers, New York, 425, 1957.
23. Weatherly, A. H., Growth and Ecology of Fish Populations Academic Press, 293 p. London, 1972.
24. Ricker, W.E., Calcul et Interpretation des Statistiques Biologiques des Populations de Poissons, Minister des Peches et des Oceans, Fish. Res. Board, Can. 191 F, 409p., 1980.