

Kızılırmak Nehri Delice Irma ı'nda ya ayan *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1864)'nin büyüme ve üreme özellikleri

Ali GÜL¹

Mehmet YILMAZ¹

Ömer SAYLAR²

¹G.Ü. Gazi E itim Fakültesi, Biyoloji E itimi Anabilim Dalı, Ankara

²G.Ü. Kastamonu E itim Fakültesi, Fen Bilgisi E itimi Anabilim Dalı, Kastamonu

ÖZET

Bu çalışmada, Kızılırmak Nehri'nin bir kolu olan Delice Irma ı'nda ya ayan *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1864)'nin ya kompozisyonu, boy ve a ırlıkça büyüme özellikleri, kondüsyon faktörü ve üreme mevsimi tespit edilmiştir. Örneklerin % 49,4'ü di i, % 42'si de erkek bireylerden oluşmaktadır. Avlanan balıkların I -VIII ya ları arasında olduğu saptanmıştır. Boy değerlerinin 78-341 mm, a ırlıkların ise 9-359 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Di i ve erkek bireylerin boy ortalamaları arasındaki farklılık III, IV ve VI. ya larında, a ırlık ortalamaları arasındaki farklılık ise II ve III. ya larında önemli olduğu anlaşılmıştır. Von Bertalanffy ba ntısına göre boy ve a ırlıkça büyüme denklemleri di ilerde $L_t=636,98[1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]$, $W_t=2185,52[1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]^{2,619}$, erkek bireylerde ise $L_t=670,53[1-e^{-0,0707(t+1,8925)}]$, $W_t=2441,28[1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]^{2,587}$ olarak hesaplanmıştır. Boy-a ırlık ili kisi denklemleri di ilerde $W=0,000111249.L^{2,619}$, erkek bireylerde ise $W=0,0001244887 L^{2,587}$ dir. Kondüsyon faktörü 1,2946-1,8912 arasında de i im göstermektedir. Di i ve erkek bireyler arasındaki kondüsyon de eri farklılıklarının IV . ve V. ya larında önemli, di er ya larında ise önemli olmadığı tespit edilmiştir. E ysel olgunlu a eri me ya ının erkek bireylerde III ve di ilerde III-IV. ya oldu u, üremenin Haziran-Temmuz arasında gerçekleşti i tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Capoeta capoeta sieboldi*, büyüme, kondüsyon faktörü, üreme, Delice Irma ı

Growth and breeding properties of *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1864) living in the Delice Branch of Kızılırmak River (Turkey)

ABSTRACT

This study is related to the determination of the age composition, length and weight growth properties, condition factor and breeding season of *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1864) living in Delice branch of Kızılırmak river. 49.4 % of the samples were female and 42 % were males. The ages of the fish caught were in the range of I -VIII. Their lengths were ranged 78-341 mm and the weights were 9-359 g. The difference between the lengths of the male and female was significant at the ages of III, IV and VI and the difference between the weights of the males and females was significant in the ages of II and III. According to Von Bertalanffy relation the length and weight growth equations were found as $L_t=636,98[1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]$ and $W_t=2185,52[1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]^{2,619}$ in females and $L_t=670,53[1-e^{-0,0707(t+1,8925)}]$ and $W_t=2441,28[1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]^{2,587}$ in males. The length-weight relation for females and males were found as $W=0.000111249 L^{2,619}$ and $W=0.0001244887 L^{2,587}$ respectively. The Condition factor ranged between 1.2946-1.8912. The difference between the condition factor of males and females was significant at the age of IV. and V. and insignificant at other ages. The age of the sexual maturity was age III for the males and III-IV for the females. The fish were observed to show sexual activity between June and July.

Key words: *Capoeta capoeta sieboldi*, growth, condition factor, breeding, Delice Branch

G R

Kızılırmak Nehri üzerinde kurulan irili ufaklı çok sayıdaki baraj göllerinin etkileri sonucunda balık popülasyonları ve bunların ekolojik özelliklerinde büyük de i iklikler olabilece i dü ünülmektedir. Delice Irma 1, ta ıdı 1 su kapasitesi ve barındırdı ı balık popülasyonları açısından etrafındaki yerle im bölgelerinin yararlandı ı önemli bir kaynaktır. Delice Irma 1'nda ya ayan *Capoeta capoeta sieboldi* bu bölgede besin olarak tüketilmektedir. Bu nedenle türün bazı biyolojik özelliklerinin ara tırılması amaçlanmı tır. Kızılırmak ve de i ik su sistemlerinde bu balık cinsinin biyolojik özellikleri ile ilgili yapılan ara tırmalardan bazıları unlardır: Ekmekçi (1996), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta sieboldi*'nin bazı büyüme özelliklerini; Erk'akan ve Akgül (1986), Kızılırmak Havzası'nda, *Capoeta capoeta*'nın de i ik ya gruplarında ortalama çatal boy ve a ırlı ını, kondüsyon faktörünü, oransal boy ve a ırlık artı larını; Akgül (1987), Kızılırmak Havzası'ndaki *Capoeta tica* 'nın biyo-ekolojik özelliklerini; Yılmaz ve Gül (1999a, 1999b), Kızılırmak Nehri Devres Çayı'nda ya ayan *Capoeta tinca*'nın büyüme ve üreme özelliklerini; Gül ve Yılmaz (2002) Kızılırmak Nehri Delice Irma 1'nda ya ayan *Capoeta tinca* (Heckel,1843)'nin büyüme özelliklerini; Berg (1964), Karadeniz Havzası'ndaki *Capoeta capoeta*'nın bazı biyolojik özelliklerini; Solak ve ark., (1993), Fırat ve Dicle nehir sistemlerinde ya ayan *Capoeta capoeta umbla*'nın biyolojisini; Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü'ndeki *Capoeta c.u.*'da uzunluk-a ırlık ili kisini; Geldiay ve Balık (1979), Batı Anadolu akarsularındaki *Capoeta capoeta bergamae*'nin biyolojisini; Özdemir (1982), Elazı Hazar Gölü'ndeki *Capoeta c.u.*'nin ekonomik de eri ile yeti tirme olanaklarına ili kin biyolojik özelliklerini; Yılmaz ve ark., (1996) Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda ya ayan *Capoeta tinca*'nın bazı biyolojik özelliklerini; Gül ve ark., (1996), Fırat Nehri Tohma Suyu'nda ya ayan *Capoeta trutta*'nın büyüme özelliklerini; Yılmaz (1994), Kapulukaya Baraj Gölü 'nde ya ayan *Capoeta tinca*'nın biyo-ekolojik özelliklerini ara tırmı larıdır.

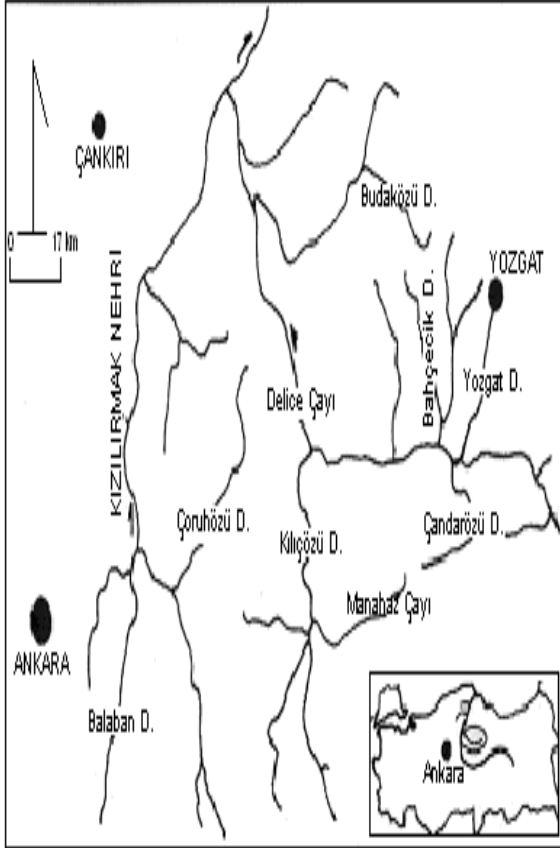
Capoeta capoeta sieboldi'nin biyolojik özellikleri ile ilgili yeterli sayıda ara tırma bulunmamaktadır. Bu çalı mada, Kızılırmak Nehri Delice Irma 1'nda ya ayan *Capoeta c.s.*

'nin büyüme ve üreme özelliklerini saptayarak, ekonomik balıkçılık ve bu alanda yapılacak farklı ara tırmalara veri olu turması amaçlanmı tır.

MATERYAL ve METOT

Delice Irma 1 Kızılırmak Nehri'ni besleyen önemli kollardan biridir (ekil 1). Ya ı alanı 16 762,8 km² ortalama akım ise 30352 m³/sn'dir (E E, 1995). Balık örnekleri Delice Irma 1'ndan Haziran 1996-Ocak 1998 tarihleri arasında her ay düzenli olarak farklı istasyonlardan avlanmı tır. Avlamada; elektro- oker, 25, 30, 36, 55, 60 mm göz açıklı ındaki fanyalı a lar, serpm a lar ve kepeçeler kullanılmı tır. Balıkların çatal boy ve a ırlıkları ölçülmü tür. Ya tayinleri pullardan saptanmı tır (Lagler, 1956). E eyler, gonadlar incelenerek tayin edilmi tir. Üreme mevsiminde ba ı üzerinde küçük kabarcıklar tespit edilmi , bu morfolojik yapı da e ey tayininde kullanılmı tır. Balık örnekleri; ya gruplarına göre di i, erkek ve di i+erkek olmak üzere sınıflandırılmı tır. Çatal boy dikkate alınmak suretiyle boy ve a ırlık ortalamaları hesap edilmi tir. Di i ve erkek bireylerin çatal boy ve a ırlık ortalamaları arasındaki farklılıkların anlamlılı ı "t" testi ile (0,05) ara tırılmı tır (Düzgüne , 1963). Her grupta oransal boy artı ı; $O\check{C}BA = \frac{\check{C}B_t - \check{C}B_{t-1}}{\check{C}B_{t-1}}$ formülü ile (OÇBA: ortalama oransal çatal boy artı ı, $\check{C}B_t$: t ya ındaki ortalama çatal boy, $\check{C}B_{t-1}$: t-1 ya ındaki ortalama çatal boy), oransal a ırlık artı ı ise; $OWA = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$ formülü (OWA: ortalama oransal a ırlık artı ı, W_t : t ya ındaki ortalama a ırlık, W_{t-1} : t-1 ya ındaki ortalama a ırlık) kullanılmak suretiyle hesap edilmi tir (Chuqunova, 1963). Ortalama çatal boy ve a ırlık de erleri dikkate alınarak Von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme denklemleri hesaplanmı tır. Ya -boy ili kisi $L_t = L [1 - e^{-k(t-t_0)}]$, ya -a ırlık ili kisi ise $W_t = W [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$ formülleri kullanılarak hesaplanmı tır (Bertalanffy, 1957; Atay, 1989). $W = a \times L^b$ formülü (W: a ırlık, L: çatal boy, a ve b: sabiteler) kullanılmak suretiyle di i, erkek ve di i+erkek bireylere ait $\text{Log} W = \text{Log} a + b \text{Log} L$ büyüme denklemleri hesap edilmi tir (Chuqunova, 1963). Balı ın ekli ve ortam artları ile de i ebilen ve parametrik bir de er olan kondüsyon faktörü $K = W(g) \times 10^5 / L^3$ (mm) formülü kullanılmak suretiyle hesaplanmı tır (Schaeperclaus, 1967). Gonadlar incelenerek e ysel olgunlu a ula ma ya ları ve $GS = GW \times 100 / W$ formülü (GS : gonadosomatik

indeks, GW: gonad a ırlı 1, W: a ırlık) kullanılarak gonadosomatik indeks de eri hesaplanmı tır (Le Cren, 1951). GS de erinin aylara göre de i imi hesap edilip grafikte izahı yapılmak suretiyle balıkların üreme dönemleri tespit edilmi tir.



ekil 1. Çalı ma alanının tanıtımı

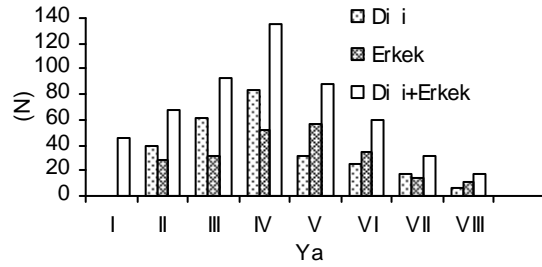
BULGULAR

Ya da ılımı

C. c. sieboldi bireylerinin I-VIII ya ları arasında da ılım gösterdi i tespit edilmi tir. Bu de erler Çizelge 1 ve ekil 2'de görülmektedir. Populasyon genelinde di i bireylerin (% 49,4) sayıca erkeklerden (% 42,0) fazla oldu u anla ılımtır. I ya ındaki bireylerde (% 8,6) e ey tayini tam olarak yapılamadı ından bu ya taki bireylerin sayıları di i+erkek grubunda verilmi tir.

Çizelge 1. Delice Irma ı'nda ya ayan *C. c. sieboldi*' nin ya ya ılımı

YA	D		ERKEK		D +ERKEK	
	N	%	N	%	N	%
I	-	-	-	-	46	8,6
II	39	7,2	28	5,2	67	12,4
III	62	11,5	31	5,8	93	17,3
IV	83	15,5	52	9,7	135	25,2
V	32	6,0	56	10,4	88	16,4
VI	25	4,7	34	6,3	59	11,0
VII	18	3,4	14	2,6	32	6,0
VIII	6	1,1	11	2,0	17	3,1
TOPLAM	265	49,4	226	42,0	537	100



ekil 2. Delice Irma ı'nda ya ayan *C. c. sieboldi*' nin ya da ılımı

Boyca büyüme

C. c. sieboldi bireylerinin ya ve e ey gruplarına göre boy ortalamaları, min-maks. de erleri ile istatistiki hesaplamalar ve ya gruplarına göre erkek ve di i bireylerin boy ortalamaları arasındaki farklılıkların önemlilik testi (t testi) sonuçları Çizelge 2'de verilmi tir. VII. ya ta di i bireylerin di er ya larda erkeklerin daha uzun oldu u tespit edilmi tir. Erkek ve di i bireylerin boy ortalamaları arasındaki farkın III, IV ve VI. ya larda istatistiki olarak önemli oldu u anla ılımtır. Boy da ılımının 78 ile 341 mm arasında oldu u saptanmı tır. Ya gruplarına göre oransal boy artı de erleri hesaplanmı ve bu de erler ile ya lar arasındaki ili ki Çizelge 3'de verilmi tir. En dü ük oransal boy artı de eri 0,062 ile VII. ya di i bireylerinde, en yüksek de er ise 0,282 ile II. ya erkeklerinde hesaplanmı tır. Ya -boy ili kisi Von Bertalanffy ba ntularına göre saptanarak de erler Çizelge 4'de verilmi tir. Di i bireylerin ula bilece i en uzun boy 636,98 mm, erkek bireylerde ise 670,53 mm bulunmu tur.

A ırlıkça büyüme

Ya grupları ve e eylere göre a ırlık ortalamaları ve istatistiki de erler Çizelge 5'te verilmi tir. Di i bireyler 19-359 g, erkek bireyler ise 23-347 g arasında da ılım göstermektedir. II, III ve VIII. ya larda erkeklerin di er ya larda ise di ilerinin daha a ır oldukları saptanmı tir. Ya grupları dikkate alınarak e eyler arasındaki a ırlık ortalamaları farklılı mın II. ve III. ya larda istatistiksel olarak önemli oldu u anlaşılmı tir. Çizelge 6'da *C. c. sieboldi* bireylerinde ya lara göre oransal a ırlık artı

de erleri verilmi tir. Oransal a ırlık artı de erleri di i bireylerde 1,686 (III. ya)'dan 0,263 (IV. ya)'e, erkek bireylerde 1,400 (III. ya)'den 0,273 (IV. ya)'e dü mekte dir. Populasyon genelinde en yüksek oransal a ırlık artı de eri III. ya ta 1,528 iken en dü ük de er VII. ya ta 0,160 olarak hesaplanmı tir. Ya - a ırlık ili kisi Von Bertalanffy ba ntularına göre saptanmı ve de erler Çizelge 7'de verilmi tir. Di i bireylerde ula ılabilecek a ırlı mın 2185,52 g, erkek bireylerde ise 2441,28 g olabilece i tespit edilmi tir.

Çizelge 2. Delice Irma rında ya ayan *C. c. sieboldi* 'de boy da ılımı

YA	N	ÇATAL BOY (mm)			t Testi (P: 0,05)	N	D +ERKEK			
		D ÇB±S (Min-Max)	SH	N			ERKEK ÇB±S (Min-Max)	SH	D ÇB±S (Min-Max)	SH
I	-	-	-	-	-	46	97±11,3 (78-113)	1,67		
II	49	119±12,4 (89-138)	1,99	28	124±13,5 (92-143)	2,55	1,546	67	122±13,8 (89-143)	1,68
III	62	152±10,6 (132-171)	1,35	31	159±12,7 (137-191)	2,28	2,642	93	155±14,2 (132-191)	1,47
IV	83	184±14,7 (152-207)	1,61	52	193±14,1 (164-221)	1,95	3,559	135	189±15,7 (152-221)	1,35
V	32	228±11,2 (211-243)	1,98	56	233±12,2 (203-256)	1,63	1,949	88	231±13,4 (203-256)	1,43
VI	25	253±13,8 (234-281)	2,76	34	262±11,9 (248-293)	2,04	2,622	59	257±12,9 (234-293)	1,68
VII	18	289±9,8 (257-304)	2,31	14	283±13,4 (259-309)	3,58	1,406	32	287±13,5 (257-309)	2,39
VIII	6	307±12,9 (288-341)	5,27	11	313±14,8 (279-338)	4,46	0,869	17	311±15,8 (279-341)	3,83

ÇB: Çatal boy S: Standart sapma SH: Standart hata

Çizelge 3. Delice Irma rında ya ayan *C. c. sieboldi* 'nin oransal boy artı de erleri

YA	N	D			ERKEK			N	D +ERKEK			
		ÇB _t	ÇB _t -ÇB _{t-1}	OÇBA	ÇB _t	ÇB _t -ÇB _{t-1}	OÇBA		ÇB _t	ÇB _t -ÇB _{t-1}	OÇBA	
I	-	-	-	-	-	-	-	46	97	-	0,258	
II	39	119	-	0,277	28	124	-	0,282	67	122	25	0,270
III	62	152	33	0,211	31	159	35	0,214	93	155	33	0,219
IV	83	184	32	0,239	52	193	34	0,207	135	189	34	0,222
V	32	228	44	0,110	56	233	40	0,124	88	231	42	0,113
VI	25	253	25	0,142	34	262	29	0,080	59	257	26	0,117
VII	18	289	36	0,062	14	283	21	0,106	32	287	30	0,083
VIII	6	307	18	-	11	313	30	-	17	311	24	-

ÇB_t: t ya ndaki ort. çatal boy, ÇB_{t-1}: t-1 ya ndaki ort. çatal boy, OÇBA: Ort. oransal çatal boy artı ı

Çizelge 4. Delice Irma r'nda ya ayan *C. c. sieboldi* 'de Von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri

E ey	L (mm)	t_0	k	Denklemler
Di i	636,98	-1,7519	0,0751	$L_t=636,98[1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]$
Erkek	670,53	-1,8925	0,0707	$L_t=670,53[1-e^{-0,0707(t+1,8925)}]$

Çizelge 5. Delice Irma r'nda ya ayan *C. c. sieboldi*'de a ırlık da ılımı

YA	N	D		SH	N	ERKEK		t	Testi	N	D +ERKEK	
		W±S	(Min-Max)			W±S	(Min-Max)				W±S	(Min-Max)
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	14±3,2	0,47
II	39	27±4,9	(19-45)	0,78	28	31±6,7	(23-48)	1,27	2,684	67	29±6,4	0,78
III	62	51±9,7	(36-88)	1,23	31	55±8,5	(42-81)	1,53	2,097	93	53±10,3	1,07
IV	83	137±13,8	(94-163)	1,51	52	132±14,6	(98-159)	2,02	1,982	135	134±15,6	1,34
V	32	173±11,8	(152-207)	2,08	56	168±13,2	(144-195)	1,76	1,835	88	171±13,9	1,48
VI	25	227±15,6	(198-251)	3,12	34	223±16,7	(190-263)	2,86	0,945	59	224±18,5	2,41
VII	18	286±16,2	(257-345)	3,82	14	274±18,3	(248-312)	4,89	1,933	32	281±19,1	3,38
VIII	6	325±17,6	(301-359)	7,18	11	328±15,9	(294-347)	4,79	0,347	17	326±17,9	4,34

W: A ırlık S: Standart sapma SH: Standart hata

Çizelge 6. Delice Irma r'nda ya ayan *C. c. sieboldi*'de oransal a ırlık artı de erleri

YA	N	D			N	ERKEK			N	D +ERKEK		
		W_t	W_{t-1}	OWA		W_t	W_{t-1}	OWA		W_t	W_{t-1}	OWA
I	-	-	-	-	-	-	-	-	46	12	-	1,417
II	39	27	-	0,889	28	31	-	0,774	67	29	17	0,827
III	62	51	24	1,686	31	55	24	1,400	93	53	24	1,528
IV	83	137	86	0,263	52	132	77	0,273	135	134	81	0,276
V	32	173	36	0,312	56	168	36	0,327	88	171	37	0,309
VI	25	227	54	0,260	34	223	55	0,229	59	224	53	0,254
VII	18	286	59	0,136	14	274	51	0,197	32	281	57	0,160
VIII	6	325	39	-	11	328	54	-	17	326	45	-

W_t : t ya ındaki ortalama a ırlık, W_{t-1} : t-1 ya ındaki ortalama a ırlık, OWA: Ortalama oransal a ırlık artı

Çizelge 7. Delice Irma 1'nda ya ayan *C. c. sieboldi* 'de Von Bertalanffy a ırlıkça büyüme parametreleri

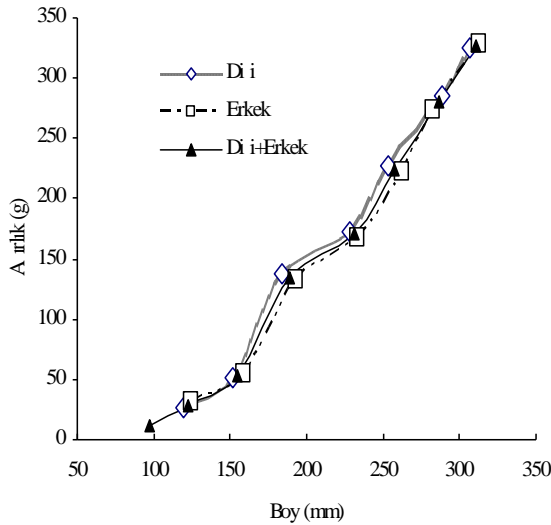
E ey	W (g)	t ₀	k	Denklemler
Di i	2185,52	-1,7519	0,0751	$W_i=4141,10 [1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]^{2,619}$
Erkek	2441,28	-1,8925	0,0707	$W_i=4901,96 [1-e^{-0,0751(t+1,7518)}]^{2,587}$

Boy-a ırlık ili kisi

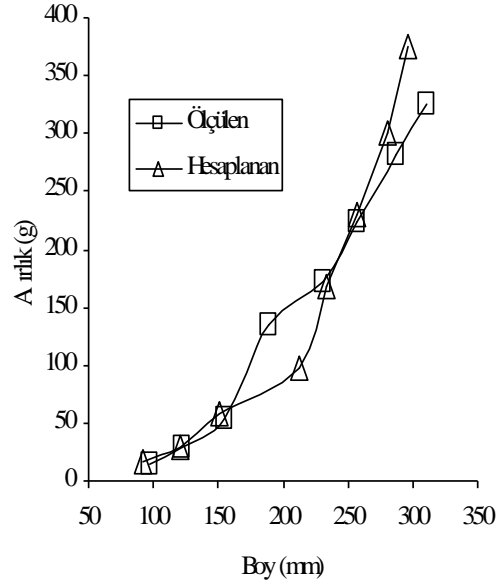
C. c. sieboldi bireylerinde ya grupları ve e ylere göre boy ve a ırlık de erleri arasındaki ili ki ekil 3'te verilmi tir. Ya ilerlerken a ırlı ın hızlı bir ekilde artı gösterdi i, boy artı ının ise yava ladı ı gözlenmi tir. Boy-a ırlık ili kisine ait büyüme denklemleri Çizelge 8'de görölmektedir. Di i+erkek bireylerin büyüme denkleminde boy ve a ırlıklara ait hesaplanan de erler elde edilmi ve ölçülen de erler ile hesaplanan de erler arasındaki ili ki ekil 4'te gösterilmi tir.

Çizelge 8. Delice Irma 1'nda ya ayan *C. c. sieboldi* 'de büyüme denklemleri

Di i	$W=0,000111249.L^{2,619}$ $\log W=-3,9537 + 2,619 \log L$
Erkek	$W=0,0001244887.L^{2,587}$ $\log W=-3,9048 + 2,587 \log L$
Di i+Erkek	$W=0,0000656822.L^{2,710}$ $\log W=-4,18255 + 2,710 \log L$



ekil 3. Delice Irma 1'nda ya ayan *C. c. sieboldi* 'de boy- a ırlık ili kisi



ekil 4. *C. c. sieboldi* 'de ölçülen ve hesaplanan de erlere göre boy-a ırlık ili kisi

Kondüsyon (Tıknazlık) faktörü

Ya grupları esas alınarak di i, erkek ve di i+erkek bireylerin kondüsyon faktörü de erleri hesaplanmı tir. Ya a ve e eye göre kondüsyon faktörü de i imleri Çizelge 9'da görölmektedir. Kondüsyon faktörü de erleri di i bireylerde en yüksek IV. ya ta 1,8912 ve en dü ük VIII. ya ta 1,2946, erkek bireylerde en yüksek IV. ya ta 1,7629 ve en dü ük VIII. ya ta 1,3078 olarak hesaplanmı tir. Ya gruplarına göre e yler arasındaki farklılı ın istatistiki olarak IV. ve V. ya larda önemli oldu u anlaşılmı tir.

Üreme

C. c. sieboldi bireylerinin e ysel olgunlu a eri me ya ının erkek bireylerde III. ya ve di i bireylerde III-IV. ya oldu u saptanmı tir. *C. c. sieboldi*'nin üreme zamanının belirlenebilmesi için gonadosomatik indeks de erlerinin aylara göre de i imi tespit edilmi olup, bu de erler

Çizelge 10 ve ekil 5'de verilmiştir. *C. c. sieboldi*'de gonadosomatik indeks de erlerinin austos ayında en düşük de erde, olduğu, takip eden aylardan itibaren artışı göstererek mayıs ayında 17,31'e haziran ayında da 19,84 ile en yüksek de erlere ula tı ı tespit edilmiştir. Yumurta bırakma i leminin haziran-temmuz arasında gerçekleştiği anlaşılmıştır.

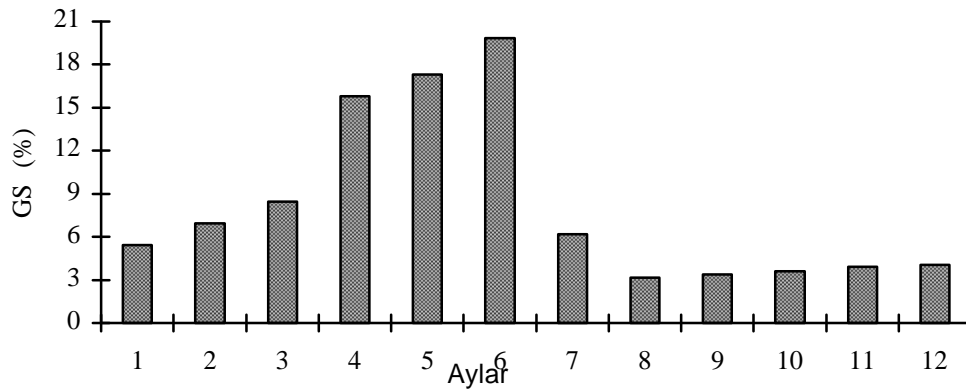
Çizelge 9. Delice Irma 1'nda ya ayan *C. c. sieboldi* 'de kondüsyon de erleri

YA	N	D K±S	SH	N	ERKEK K±S	SH	t testi	N	D +ERKEK K±S	SH
I	-	-	-	-	-	-	-	46	1,4237±0,13	0,019
II	39	1,6172±0,21	0,033	28	1,6315±0,19	0,035	0,2979 P < 0,05	67	1,6394±0,18	0,022
III	62	1,4643±0,16	0,020	31	1,4186±0,14	0,025	1,4281 P < 0,05	93	1,4765±0,16	0,016
IV	83	1,8912±0,19	0,021	52	1,7629±0,16	0,022	4,2203 P > 0,05	135	1,8178±0,18	0,015
V	32	1,4932±0,15	0,026	56	1,5872±0,17	0,023	2,7089 P > 0,05	88	1,5793±0,19	0,020
VI	25	1,4375±0,14	0,028	34	1,4178±0,18	0,031	0,4724 P < 0,05	59	1,4481±0,17	0,022
VII	18	1,3487±0,16	0,037	14	1,3653±0,19	0,051	0,2634 P < 0,05	32	1,3885±0,19	0,034
VIII	6	1,2946±0,17	0,069	11	1,3078±0,17	0,051	0,1552 P < 0,05	17	1,3279±0,18	0,044

S: Standart sapma SH: Standart hata

Çizelge 10. Delice Irma 1'nda ya ayan *C. c. sieboldi* 'de gonadosomatik indeks de erlerinin aylara göre de i imi

AYLAR	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
N	5	9	13	21	25	23	17	17	19	13	11	4
GS	5,43	6,93	8,46	15,79	17,31	19,84	6,19	3,15	3,37	3,60	3,92	4,04



ekil 5. Delice Irma 1'ndaki *C. c. sieboldi*'de gonadosomatik indeks de erlerinin aylara göre de i imi

TARTI MA ve SONUÇ

Delice Irma 1'ndan yakalanan *C. c. sieboldi* bireyleri I-VIII ya ları arasında da ılım göstermektedir. I ya ındaki bireylerde e ey tayini tam olarak yapılamadı ından karı ık olarak de erlendirilmi tir. Delice Irma 1 *C. c. sieboldi* populasyonun da erkek bireylerin % 42,0 di ilerin ise % 49,4 ile temsil edildi i anla ılımtır. *C. c. sieboldi* populasyonun 97 ile 311 mm arasında da ılım gösterdi i tespit edilmi tir. Erkek bireylerin II, III, IV, V ve VI ya larında di ilerden daha fazla boya sahip oldukları görülmü tür. Ya gruplarına göre di i ve erkek bireylerin boy ortalamaları arasındaki farklılıklar III, IV ve VI. ya larda istatistiksel olarak (t testi) önemli bulunmu tur. III ve IV. ya lardaki bu farklılıkların, e eysel olgunlu a eri me ve gonad geli iminin büyüme üzerindeki etkilerinden kaynaklanabilece i, VI. ya taki farklılı ın ise örneklemleri olu turan bireylerin da ılımına ba lı olabilece i dü ünülmektedir. Oransal boy artı ında en yüksek de erin 0,282 ile II. ya erkek bireylerde, en dü ük de erin ise 0,062 ile VII. ya di ilerde oldu u saptanmı tur.

Populasyondaki bireylerin a ırlıklarının 12 ile 326 g arasında de i im gösterdi i tespit edilmi tir. Erkek bireylerin II., III. ve VIII. ya larda di ilerden daha fazla a ırlı a sahip oldukları görülmü tür. Ya gruplarına göre di i ve erkek bireylere ait a ırlık ortalamaları arasındaki farklılıkların II ve III. ya larda önemli oldu u saptanmı tur. Oransal a ırlık artı ında en yüksek de er 1,686 ile III. ya di ilerde, en dü ük de er ise 0,136 ile VII. ya di i bireylerinde tespit edilmi tir. Ya ın ilerlemesine ba lı olarak oransal boy ve a ırlık artı de erlerinin azalma gösterdi i saptanmı tur. *C. c. sieboldi* ile ilgili bu ara tırma sonuçları di er ara tırmacıların verileri ile karıla tırılırken *Capoeta capoeta* ile yapılmı çalı ma sonuçlarından yararlanılmı tur (Çizelge 11). Delice Irma 1'ndaki *C.c.sieboldi* bireylerinde tespit edilen boy ve a ırlık de erleri, Çizelge 11'de görüldü ü gibi farklı su sistemlerindeki de erlerin bazıları ile uygunluk gösterirken, bazı sulardaki de erlerden farklılık göstermektedir. Ara tırmaların akarsu veya gölde yapılı ı ile

sucul sistemler arasındaki biyotik ve abiyotik faktörlerdeki farklılıkların büyüme özelliklerinde de de i ime neden oldu u bilinmektedir. Delice Irma 1'nda ya ayan *C. c. sieboldi*'de Von Bertalanffy büyüme denkleminde göre di ilerde $L = 636,98$ mm, $W = 2185,52$ g, erkeklerde ise $L = 670,53$ mm, $W = 2441,28$ g bulunmu tur. Brody büyüme katsayısı olarak ifade edilen "k" de eri di i bireylerde 0,0751, erkeklerde ise 0,0707 olarak saptanmı tur. Munro ve Pauly (1983), aynı türün farklı ekosistemlerdeki bireylerine ait "k" de erinin o türün büyüme performansının belirteci oldu unu belirtmektedirler. Delice Irma 1'nda *C. c. sieboldi*'nin boy-a ırlık ili kisi denkleminde di ilerde $W = 0,000111249xL^{2,619}$, erkeklerde $W = 0,0001244887xL^{2,587}$ ve populasyon genelinde $W = 0,000656822xL^{2,710}$ olarak hesaplanmı tur. Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde büyüme denklemini $\text{Log } W = -4,84842 + 3,02815 \text{ Log } L$ olarak hesaplamı lardır. $W = a \times L^b$ denkleminde göre Delice Irma 1'nda b de erinin 3'e yakın olması beslenme performansının *C. c. sieboldi* için normale yakın düzeyde oldu una i aret etmektedir.

Balıklarda beslilik katsayısı olarak isimlendirilen kondüsyon faktörü, beslenme durumu, iklim faktörlerindeki de i imin büyüme üzerine etkisi, gonad geli imi ve populasyonun yo unlu u hakkında bilgi verebilmektedir (Weatherly, 1972). Delice Irma 1'nda kondüsyon faktörü de erleri en dü ük 1,2946, en yüksek 1,8912 olarak saptanmı tur. Ya gruplarına göre e eylemler arasındaki farklılı ın istatistiksel olarak IV. ve V. ya larda önemli oldu u anla ılımtır. Solak ve ark., (1993), Fırat ve Dicle Nehirleri'nde kondüsyon de erlerini 0 ya için 0,928, I ya için 0,974, II ya için 1,072, III ya için 1,063 ve IV ya için 1,128 olarak hesaplamı lardır. Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde kondüsyon de erlerini II. ya için 0,886, III. ya için 0,989, IV. ya için 0,820, V. ya için 0,815, VI. ya için 0,848, VII. ya için 0,820 ve VIII. ya için 0,852 olarak tespit etmi lerdir.

Çizelge 11. *Capoeta capoeta*' nin çe itli su sistemlerinde tespit edilen boy ve a ırlık de erleri

Su Sistemi	Ya	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Batı Anadolu Akarsuları (Geldiay ve Balık, 1979)	SB:	88	136,5	179,9	227				
	W:	9,5	30,7	66,8	178,2				
Hazar Gölü (Özdemir, 1982)	TB:	110	184,8	197,6	222	269,3	291,2		
	W:	13,4	51,23	68,3	101,1	190,4	237,5		
Fırat ve Dicle Nehirleri (Solak ve ark., 1993)	ÇB:	120,5	163,1	207,1	252,7				
	W:	17	46,5	94,5	182,1				
Keban Baraj Gölü (Ekingen ve Polat, 1987)	TB:		225	245,5	269,3	293	339,3	362,9	388
	W:		101	121	161	219,6	342,5	396	501,7
Sarıyar Baraj Gölü (Ekmekçi, 1996)	ÇB:	159	189,6	225,6	259,6	292,1	315,2	343,9	367
	W:	47,5	92,4	153	242,3	346,9	457	594	751
Sakarya Hvz. (Erk'akan,1981)									
1.Bölge	ÇB:	93	104,9	126,4	142,8				
	W:	10,1	14	26,1	38,7				
2.Bölge	ÇB:	90,7	114	125,8	139,7	151,5			
	W:	10,7	19,9	27,7	35,4	47,5			
3.Bölge	ÇB:	93,5	104,5	122,3	149,3	167,1			
	W:	10,7	15,2	23,7	43,9	59,9			
Kızılırmak Havz. (Erk'akan ve Akgül, 1986)									
1.Bölge	ÇB:	90,2	111,4	128	151	176,4	216,4		
	W:	8,3	16,6	26,5	39,3	67,2	125,3		
2.Bölge	ÇB:	96,7	116,6	127,5	150,4	239,8	251,6		
	W:	10,7	18,5	28,5	40,3	140,5	195,8		
3.Bölge	ÇB:			133,1	165	211,2			
	W:			29,2	56,2	104,1			
Cip Baraj Gölü (Akbay, 1987)	TB:	250	305	340	375				
	W:	155	260	402,5	510				
Sürgü Baraj Gölü (Erdem, 1987)	TB:	260	270	322	335	375	410		
	W:	130	211,2	292,5	425	555	630		
Kelkit Çayı (Akgül, 1988)	ÇB:	104	139,3	153,8	164	176			
	W:	12,9	31,3	43,1	61	93,1			
Delice Irma ı (Bu ara tırma)	ÇB:	97	122	155	189	231	257	287	311
	W:	12	29	53	134	171	224	281	326

SB: Standart boy; ÇB: Çatal boy; W: A ırlık

Erk'akan ve Akgül (1986), Kızılırmak Havzası'nda kondüsyon faktörü de erlerini I. ya için I. bölgede 1,127; II. bölgede 1,175; II. ya için I. bölgede 1,197; III. bölgede 1,157; III. ya için I. bölgede 1,260, II. bölgede 1,354, II. bölgede 1,209; IV. ya için I. bölgede 1,140, II. bölgede 1,177, III. bölgede 1,2; V. ya için I. bölgede 1,08, II. bölgede 1,01, III. bölgede 1,190 ve VI. ya için I. bölgede 1,21 ve III. Bölgede 1,22 olarak hesaplamı lardır. Bu sonuçlara göre Delice Irma ı'nda tespit edilen kondüsyon faktörü de erleri di er ara tırıcılar tarafından tespit edilen de erlerden daha yüksektir. Erkek/di i oranı 0,85/1 olarak tespit edilmiştir. Erkek bireylerin sayıca di ilerden az oldu u anlaşılmıştır. Delice Irma ı'nda ya ayan *C. c. sieboldi* populasyonunda di iler (% 49,4) sayıca

erkeklerden (% 42,0) daha fazladır. Delice Irma ı'ndaki *C. c. sieboldi* bireyleri III. ya ta e eysel olgunlu a ula maktadırlar. Balıklarda ya am süresindeki uzunlu un e eysel olgunlu a eri me ya ı ile ili kili oldu u bildirilmektedir. Kısa ömürlü canlılarda e eysel olgunlu a eri me ya ının da daha erken oldu u belirtilmektedir. Ayrıca iklim faktörlerinin canlılar üzerinde etkili oldu u, özellikle sıcaklı ın gonad geli imini etkiledi i ifade edilmektedir (Nikolskii, 1963).

Balıklarda yumurta bırakılmasındaki önemli etkenin su sıcaklı ı oldu u belirtilmektedir (Kuru, 1982). Yumurta geli imini ortamdaki besin düzeyi ve beslenebilme, genetik faktörler gibi unsurların etkiledi i, dolayısıyla yumurta bırakma dönemlerinin bu özelliklere de ba lı oldu u bilinmektedir. Gonadosomatik indeks

de erlerinin aylara göre de i im grafi i incelendi inde Delice Irma ı'nda *C. c. sieboldi* bireylerinin haziran-temmuz arasında yumurta bırakarak üreme gerçeikle tirdikleri anlaşılmaktadır. *Capoeta* genusu ile ilgili üreme periyodunu bazı ara tırcılardan Solak (1982), Çoruh Havzası'nda mayıs-haziran; Akgül (1987), Kızılırmak Havzası'nda temmuz-eylül; Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'nde mayıs-temmuz; Yılmaz (1994) Kapulukaya Baraj Gölü'nde mayıs-haziran; Yılmaz ve Gül (1996), Kirmir Çayı'nda (Sakarya Nehri) mayıs-temmuz; Yılmaz ve Gül (1999b), Devres Çayı'nda (Kızılırmak Nehri) haziran-a ustos oldu unu bildirmektedirler. Delice Irma ı'ndaki *C.c.sieboldi*'nin üreme dönemi di er ara tırcıların farklı su sistemlerindeki tespitlerinin ço unlu u ile büyük farklılık göstermemektedir. Ancak bazı bölgelerdeki iklim özelliklerinin su sistemleri üzerindeki etkisi ile ara tırma yapılan yıllara ait iklim verilerindeki de i ikliklerin üreme zamanlarında farklılı a sebep olabilece i dü ünülmektedir.

İrmaktaki *C.c.sieboldi* popülasyonunda büyüme de erlerinin normale yakın düzeyde oldu u tespit edilmiştir. Bu durum ırmaktaki balıkların büyüme özellikleri açısından henüz ciddi bir tehdit altında olmadığını göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Akbay, N., 1987. Cip Baraj Gölü Limnolojisi, D.S. Genel Müd., İletme ve Bakım Dairesi.
- Akgül, M., 1987. Kızılırmak Havzası'nda ya ayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nin biyo-ekolojisi üzerine ara tırmalar, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 599-617, zmir.
- Akgül, M., 1988. Kelkit Çayında ya ayan siraz balı ı (*Capoeta tinca* (Heckel, 1843))'nin büyüme oranları, kondüsyon faktörü ve üreme periyodu üzerine bir ara tırma, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Tebli Özetleri, Sivas, 101.
- Atay, D., 1989. Popülasyon Dinami i, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1154, 306 s, Ankara.
- Berg, L. S., 1964. Freshwater fishes of the U. S. S. R. and Adjacent Countries, Academy of Sciences of the U. S. S. R. (Translated from Russian, Published by the srael Program for

- Scientific Translations, 1964), 2,496, Jerusalem.
- Bertalanffy, L.V., 1957. Quantitative laws in metabolism and growth, O. Rev. Biology, 32 (3), 217-231.
- Chuqunova, N. ., 1963. Age and growth studies in fish, (Translated) Israel Pligram For Scientific Ltd., Washington, 130 p.
- Düzgüne , O., 1963. Bilimsel Ara tırmalarda statistik Prensipleri ve Metodları, Ege Üniv. Matbaası, zmir.
- E E, 1995. Aylık Ortalama Akımları.
- Ekingen, G., Polat, N., 1987. Age determination and length-weight relations of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel) in Lake Keban, DO A Tu. J. Zoology 11, 1.
- Ekmekçi, F.G., 1989. Sarıyar Baraj Gölü'ndeki ekonomik öneme sahip balık stoklarının incelenmesi, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Ekmekçi, F.G., 1996. Sarıyar Baraj Gölü'nde (Ankara) ya ayan *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1897)'nin bazı büyüme özellikleri, Tr.J.of Zoology, 20, 127-136.
- Erdem, .S., 1987. Sürgü Baraj Gölü Limnolojisi, D.S. .
- Erk'akan, F., 1981. Sakarya Havzası balıklarının (Pisces) sistemati i ve biyo-ekolojik ili kileri üzerine ara tırmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniv.
- Erk'akan, F., Akgül, M., 1986. Kızılırmak Havzası ekonomik balık stoklarının incelenmesi, DO A Tr. Vet. ve Hay. D.C.10, S. 3.
- Geldiay, R., Balık S., 1979. Batı Anadolu akarsularındaki siraz balı ı (*Capoeta capoeta bergamae*) (Karaman, 1969) biyolojisi üzerine ara tırmalar, TÜB TAK VI. Bilim Kong. (Biyoloji Seksiyonu) 59-70.
- Gül, A., Yılmaz, M., 2002. Kızılırmak Nehri Delice Irma ı'nda ya ayan *Capoeta tinca* (Heckel,1843)'nin büyüme özellikleri, G.Ü. Gazi E itim Fakültesi Dergisi, Cilt:22, Sayı:1,13-24.
- Gül, A., Yılmaz, M., Solak, K., 1996. Fırat Nehri Tohma Suyu'nda ya ayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin büyüme özellikleri, Türk Zooloji Dergisi, Cilt:20, Ek Sayı, 177-185, Tübitak.
- Kuru, M., 1982. Tatlısu Balıkçılık Biyolojisi, Ders Notları, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara.

- Lagler, K. F., 1956. Freshwater Fishery Biology, W, M. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 421.
- Le Cren, E. D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*), Antimal Ecol., 20, 201-219.
- Munro, J.L., Pauly, D., 1983. A simple method for comparing growth of fishes and invertebrates, ICLARM, Fishbyte, 1 (1), 5-6.
- Nikolskii, G. V., 1963. The Ecology of Fishes: (Translated by L. Birkett) Academic Pres., London.
- Özdemir, N., 1982. Elazı -Hazar Gölü'nde bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin ekonomik de eri ve yeti tirme olanaklarına ili kin biyolojik özellikleri, DO A: Vet. Hay. Tar. Orm., 6, 69-75.
- Schaeperclaus, W., 1967. Lehrburc der Tefehwirts -chatt., Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Solak, K., 1982. Çoruh ve Aras Havzası'nda ya ayan siraz balı ı (*Capoeta tinca*) türlerinin biyolojisi ve ekolojik parametrelerle olan ili kileri üzerine ara tırmalar, Doçentlik Tezi, Erzurum.
- Solak, K., Gül, A., Yılmaz, M., Türkmen, L., 1993. Fırat ve Dicle nehir sistemlerinde ya ayan *Leuciscus cephalus* (L., 1758), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843), *Barbus plebejus* (Bon, 1832), *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843), *Capoeta capoeta umbla* (Günd. 1773) ve *Achantobrama marmid* (Heckel, 1843) türlerinin biyo-ekolojileri üzerine ara tırmalar, TÜB TAK Proje No: TBAG-98D, Ankara.
- Yılmaz, M., 1994. Kapulukaya Baraj Gölü (Kırıkkale)'nde ya ayan sazan (*Cyprinus carpio* L, 1758) ve in balı ı (*Capoeta tinca* Heckel, 1843)'nin biyo-ekolojik özellikleri., G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Yılmaz, M., Gül, A., Solak, K., 1996. Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda ya ayan in balı ı *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nin bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi, Türk Zooloji Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 3, 349-356, Tübitak.
- Yılmaz, M., Gül, A., 1996. Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda ya ayan in balı ı *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) 'nın üreme özellikleri, G.Ü., Gazi E itim Fak. Dergisi, Sayı: 4, 84-97.
- Yılmaz, M., Gül, A., 1999a. Kızılırmak Nehri Devres Çayı'nda ya ayan *Capoeta tinca* (Heckel 1843)'nin büyüme özellikleri, G.Ü. Gazi E itim Fak. Derg. Cilt: 19, Sayı: 1, 11-26.
- Yılmaz, M., Gül, A., 1999b. Kızılırmak Nehri Devres Çayı'nda ya ayan *Capoeta tinca* (Heckel 1843)'nin üreme özellikleri, G.Ü., Gazi E itim Fak. Dergisi, Cilt:19, S:2, 57-72.
- Weatherly, A. H., 1972. Growth and Ecology of Fish Populations, Academic Press, 293 p. London.