

Çıldır Gölü (Ardahan)'ndeki *Leuciscus cephalus*'un Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler*

Sedat Vahdet YERLİ, Mustafa ÇALIŞKAN, Ali Fuat CANBOLAT
Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sucul Yaşam Lab. (BAL) 06532 Beytepe,
Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 10.04.1995

Özet: Mayıs-Aralık 1991 tarihleri arasında Çıldır Gölü (Ardahan)'nden yakalanan 506 adet *Leuciscus cephalus*'nın yaş kompozisyonu, eşey oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri saptanmıştır. *L.cephalus* örneklerinin yaş dağılımı II-VI arasında olup, III. yaş grubu %67,26 oranı ile en fazla örneğe sahiptir. Stokta erkek bireylerin oranı %73,00; dişi bireylerin oranı ise %27,00'dir. Tüm bireyler için birinci yaştan itibaren ortalama çatay boy değerleri; 140,72; 179,39; 253,03; 322,85 ve 354,00 mm, ortalama ağırlık değerleri ise 47,49; 83,68 ; 234,18; 498,69 ve 596,25 g'dir. Saptanan minimum ve maksimum çatay boy değerleri 112 ve 390 mm, ağırlık değerleri 30 ve 720 g'dir.

Anahtar Sözcükler : *Leuciscus cephalus*, büyüme ölçütleri, Çıldır Gölü (Ardahan)

An Investigation on The Growth Criterias of *Leuciscus cephalus* in Çıldır Lake-Ardahan

Abstract: A total of 506 *Leuciscus cephalus* were caught in the Çıldır Lake-Ardahan from May to December 1991. The age composition of *L.cephalus* specimens were between II-VI years and III years olds dominated with a rate of 67.26%. In the stock the percentages were calculated as 73.00% for males and 27.00% for females. According to age groups II-VI, to average forklengths were 140.72 mm; 179.39 mm; 253.03 mm; 322.85 mm and 354.00 mm; average weights were 47.49g; 83.68g; 234.18g; 498.69 g and 596.25 g. Determined minimum and maximum forklengths were 112 and 390 mm; weights were 30 and 720 g

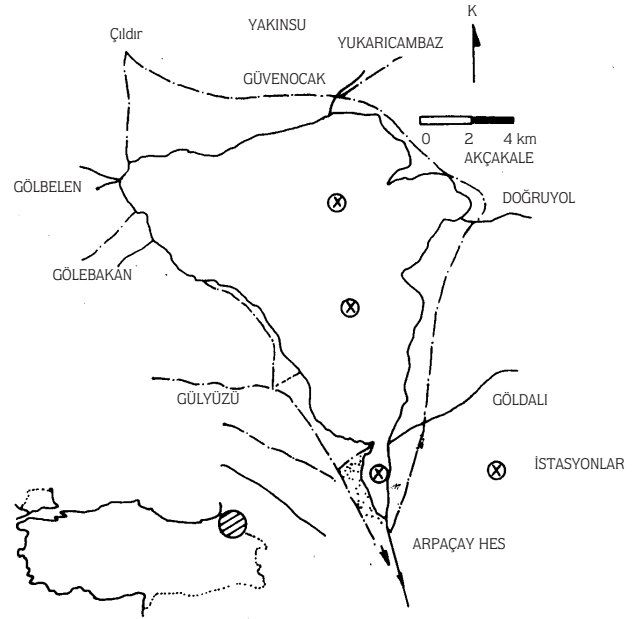
Key Words : *Leuciscus cephalus* , growth, Çıldır Lake-Turkey.

Giriş

Ardahan İli sınırları içerisinde kalan Çıldır Gölü, 41° K ile 43°12' D koordinatları üzerinde yer almaktadır. Deniz seviyesinden 1959 m yükseklikte olup, en derin yeri 30 metredir. Yüzölçümü 124 km²'dir. Göl, kar suları, kaynak suları ve dağlardan, özellikle yağışlı dönemlerde inen derelerle beslenir. Kışın sonunda ve ilkbaharda su seviyesi en yüksek değerine ulaşır. Gölün yağış alanı 640 km²'dir. Kuzeyinde ve güneyinde ince kumlu sahiller, kıyılarında saz ve kamış şeritleri ile tarım alanları yer alır (Şekil 1).

Çıldır Gölü'nde yaşayan ekonomik değeri yüksek olan *Leuciscus cephalus* popülasyonunun temel özellikleri (yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık, büyüme oranı ve ilişkileri vb.), avcılık ve yetiştiricilikle ilgili yönetim esaslarının belirlenmesi amacıyla 1991 yılında bir araştırma yapılmıştır.

L.cephalus'un temel biyolojisi, coğrafik yayılışları,



Şekil 1. Çıldır Gölü Haritası

* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından DEBAG 17/G No'lu proje ile desteklenmiştir.

büyüme ve üreme özellikleri ve benzeri özellikler üzerinde yapılmış birçok araştırma mevcuttur; Berg (1), Slastenenko (2), Nikolskii (3), Tanyolaç (4), Erk'akan ve Akgül (5), Akbay (6), Erdem (7), Öztaş, ve Solak (8).

Materyal ve Metot

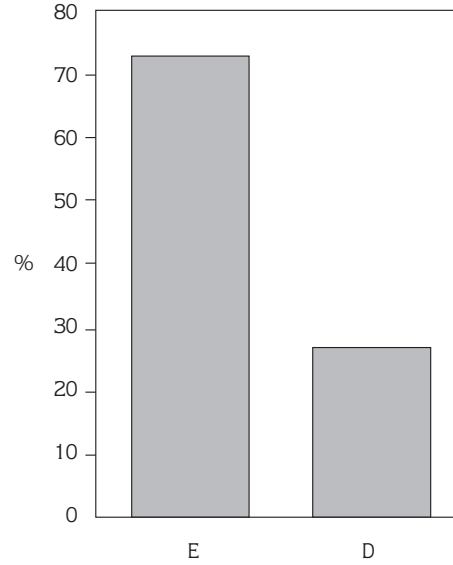
Balık örnekleri 18 x 18 mm ile 70 x 70 mm arasında göz açıklığı değişen fanyalı ağılar ile elde edilmiştir. Çatal boy ölçümleri mm aralıklı ölçüm tahtası yardımıyla yapılmıştır. Ağırlık ölçümleri ± 5 g duyarlıkta Tarsan marka terazi ile gerçekleştirilmiştir. Yaş saptamasında kullanılmak üzere balık örneklerinden Bağliniere ve le Louarn (9) ve Lagler (10)'in önerdikleri yöntemlere göre, 15 - 20 kadar pul örneği alınıp, pul zarflarında laboratuvara getirilmiş ve yaş tayini yapılmıştır. Kenarları rezorbe olmuş ya da sonradan kazanılmış pullar değerlendirmeye alınmamıştır. Hazırlanan preparatlar Euromex Arnhem marka (2 x 10 ve 4 x 10) binoküler mikroskop altında incelenmiş, daha sonra Ken-A Vision marka ve X-100 model mikroprojeksiyon (4 x 10 ve 16 x 10) ile kontrol edilmiştir.

Rastgele seçilen örneklerin karın bölgeleri açılarak, gonadların makroskobik incelenmesi ile eşey tayini yapılmıştır.

Çıldır Gölü'ndeki ekonomik değeri yüksek balık türleri örneklerinin incelenmesi için yaş-boş, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri tüm bireylere ve eşeylere göre grafiklerle gösterilmiştir. Yaş tayininde 1+, 2+ gibi sonuçlar veren örnekler aynı yaş grubunda yani I. ve II. yaş olarak değerlendirilmiştir.

Çıldır Gölü'ndeki balıklarda oransal boy ve ağırlık artışları tüm, erkek ve dişi bireyler için üç ayrı şekilde ifade edilmiştir. Oransal boy artışı hesaplamasında; $OL = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}}$, oransal ağırlık artışı hesaplamasında ise $OW = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$ formüllerinden yararlanılmıştır (11). Burada L, mm; W ise g cinsinden ifade edilmiştir. Oransal boy ve ağırlık artışları tüm, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Bu çalışmada veri analizleri Macintosh marka II CI model bilgisayar ile yürütülmüştür. İstatistiki hesap, yorum ve çizimlerde Spiegel ve Boxer (12) ve Ricker (13) izlenmiştir. Üç örnekten az sayıda bireye sahip yaş gruplarında t-testi uygulanmamıştır. Yine aynı şekilde 4 örnek ve daha az örnek içeren yaş gruplarında %95 olasılık düzeyinde güven aralıkları verilmemiştir. Grafik

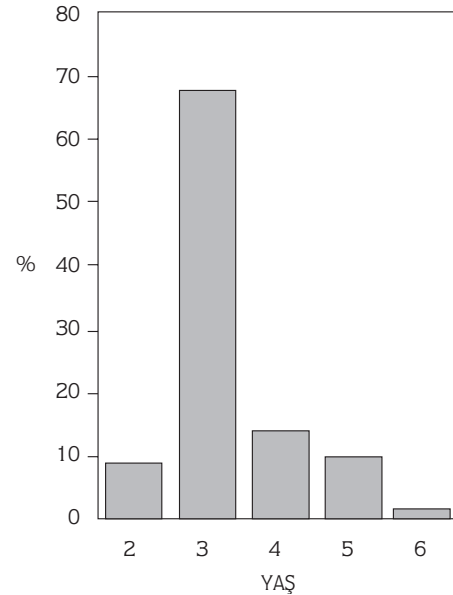


Şekil 2. *Leuciscus cephalus*'un eşeye göre yüzde oranları.

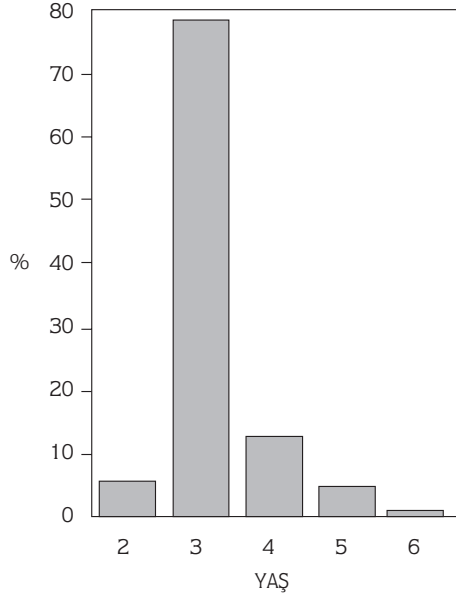
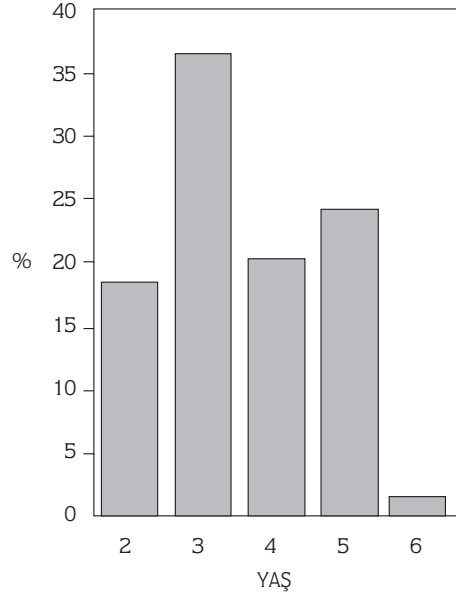
çizimleri aynı bilgisayar yardımı ile yapılmıştır. Grafik çizimlerinde 2'den az örnek ile ifade edilen gruplar gösterilmemiştir. Bu gruplar ara değerlerse sonraki gruplarda şekilde verilmemiştir.

Sonuçlar

Çıldır Gölü'nden Mayıs 1991 ile Aralık 1991 tarihleri arasında yakalanan 506 adet *L.cephalus* bireyi arasından rastgele seçilen 499 örnekten %73'ü erkek bireyleri,



Şekil 3. *Leuciscus cephalus*'un yaş kompozisyonu.

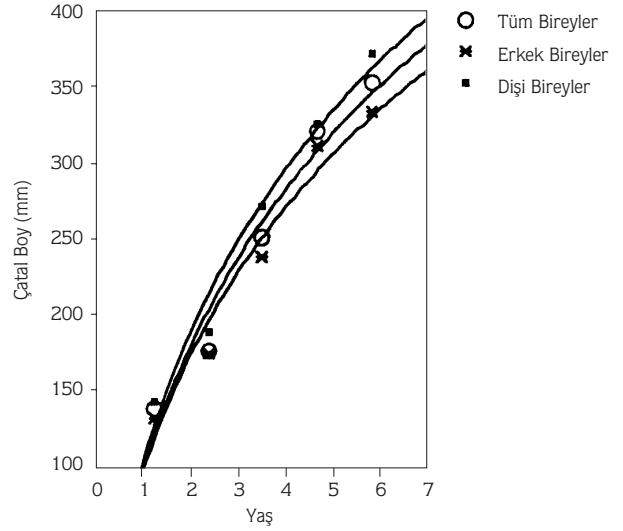
Şekil 4. *Leuciscus cephalus*'un erkek bireylerinin yaş kompozisyonu.Şekil 5. *Leuciscus cephalus*'un dişi bireylerinin yaş kompozisyonu.

%27'si dişi bireyleri oluşturmaktadır (Şekil 2).

Yaşları belirlenen 506 adet *L.cephalus* bireyinin yaş kompozisyonu Şekil 3'de gösterilmiştir. Buna göre VI. yaş grubu %0,79; III. yaş grubu %67,26 oranı ile minimum ve maksimum değerlere sahiptir. Erkek bireylerde sırasıyla VI. yaş grubu %0,55, III. yaş grubu %77,81, dişi bireylerde ise VI. yaş grubu %1,48, III. yaş grubu %36,30, oranları ile minimum ve maksimum değerler-

Tablo 1. *Leuciscus cephalus* 'un ortalama çatal boy (mm) değerleri ile istatistikî yönden önem kontrolü ve güven sınırları.

Yaş	N	Ölçüm Sınırları (min.-maks.)	\bar{L}	S		P	%95 Olasılıkla Güven Sınırları (mm)
				♂	♀		
♂ + ♀							
II	43	112-162	140,72	13,21	2,01	P<0,05	136,66-144,78
III	340	120-245	179,39	24,96	1,35	P<0,05	176,74-182,04
IV	71	190-355	253,03	32,66	3,88	P<0,05	245,29-260,77
V	48	268-390	322,85	23,87	3,45	P<0,05	315,90-329,80
VI	4	331-385	354,00	23,96	11,98		
♂							
II	19	112-147	135,16	11,80	2,71	P<0,05	129,48-140,84
III	284	120-235	177,72	24,09	1,43	P<0,05	174,87-180,57
IV	44	190-280	240,16	19,72	2,97	P<0,05	334,16-246,16
V	15	268-360	312,93	24,04	6,21	P<0,05	299,76-326,10
VI	2	331-340	335,50				
♀							
II	24	120-162	145,13	12,81	2,62	P<0,05	139,73-150,53
III	49	140-245	191,16	27,47	3,92	P<0,05	183,27-199,05
IV	27	200-355	274,00	38,63	7,43	P<0,05	258,77-289,23
V	33	285-390	327,36	22,74	3,96	P<0,05	319,28-335,44
VI	2	360-385	372,50				

Şekil 6. *Leuciscus cephalus*'un tüm, erkek ve dişi bireylerinin yaş-boy ilişkisi.

dedir (Şekil 4 ve 5).

L.cephalus bireylerinin ölçümle elde edilen çatal boy değerleri, yaş gruplarına göre değerlendirilmiştir (Tablo 1 ve Şekil 6). Buna göre tüm bireylerin çatal boyu 112.390 mm; erkek bireylerin 112-360 mm; dişi bireylerinki ise

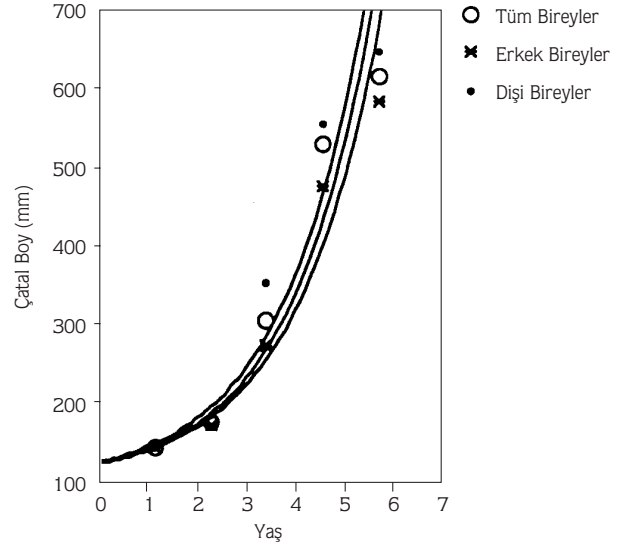
Tablo 2. *Leuciscus cephalus* 'un eşeyler arasındaki ortalama çatal boy (mm) farkları ve istatistiki yönden önem kontrolü.

Yaş	N	\bar{L}	S	$S\bar{L}$	P
II	19 ♂	135,16	11,80	2,71	P<0,05
	24 ♀	145,13	12,81	2,62	
III	284 ♂	177,72	24,09	1,43	P<0,05
	49 ♀	191,16	27,47	3,92	
IV	44 ♂	240,16	19,72	2,97	P<0,05
	27 ♀	274,00	38,63	7,43	
V	15 ♂	312,93	24,04	6,21	P>0,05
	33 ♀	327,36	22,74	3,96	

120-390 mm arasında değişmektedir. Tüm, erkek ve dişi bireyler için örnek sayısı yeterli olan yaş gruplarında t-testi ile yapılan önem kontrolünde farklar önemli bulunmuştur. *Leuciscus cephalus*'un yaş gruplarına göre erkek ve dişi bireylerinin çatal boy ortalamaları arası önem kontrolü Tablo 2'de verilmiştir. Eşeyler arasında II., III. ve IV. yaş gruplarında farklar önemli; V. yaş grubunda ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3. *Leuciscus cephalus* 'un ortalama ağırlık (g) değerleri ile istatistiki yönden önem kontrolü ve güven sınırları.

Yaş	N	Ölçüm Sınırları (min.-maks.)	\bar{W}	S	$S\bar{W}$	P	%95 Olasılıkla Güven Sınırları (g)
II	43	30 - 68	47,49	8,72	1,33	P<0,05	44,82 - 50,18
III	340	38 - 220	83,68	29,93	1,62	P<0,05	80,50 - 86,86
IV	71	82 - 645	234,18	114,94	13,64	P<0,05	206,98 - 261,38
V	48	250 - 720	498,69	108,84	15,71	P<0,05	467,05 - 550,33
VI	4	550 - 670	596,25	52,50	26,25		
♂							
II	19	32 - 68	46,47	10,02	2,30	P<0,05	41,65 - 51,29
III	284	38 - 168	81,72	27,09	1,61	P<0,05	78,52 - 84,92
IV	44	82 - 490	198,84	72,46	10,92	P<0,05	176,78 - 220,90
V	15	250 - 670	433,40	109,19	28,19	P<0,05	373,64 - 493,16
VI	2	550 - 570	560,00				
♀							
II	24	30 - 63	48,29	7,66	1,56	P<0,05	45,05 - 51,509
III	49	40 - 220	95,61	42,39	6,06	P<0,05	83,41 - 107,81
IV	27	120 - 645	291,78	146,04	28,10	P<0,05	234,17 - 349,39
V	33	350 - 720	528,36	96,31	16,77	P<0,05	494,15 - 562,57
VI	2	595 - 670	632,50				



Şekil 7. *Leuciscus cephalus*'un tüm, erkek ve dişi bireylerinin yaş-ağırlık ilişkisi.

L.cephalus örneklerinde rastlanılan minimum ve maksimum ağırlık değerleri sırasıyla 30-720 g'dır. Bu değerler erkek ve dişi bireyler için sırasıyla 32 ve 670 g; 30-720 g'dır (Tablo 3 ve Şekil 7). Yaş gruplarına göre ağırlık farkları açısından t-testi ile yapılan önem kontrolünde sonuçlar tüm, erkek ve dişi bireyler için önemli bulunmuştur. Eşeyler arasında uygulanan t-testi

Tablo 4. *Leuciscus cephalus* bireylerinin eşeyleri arasındaki ortalama ağırlık (g) farkları ve istatistiki yönden önem kontrolü.

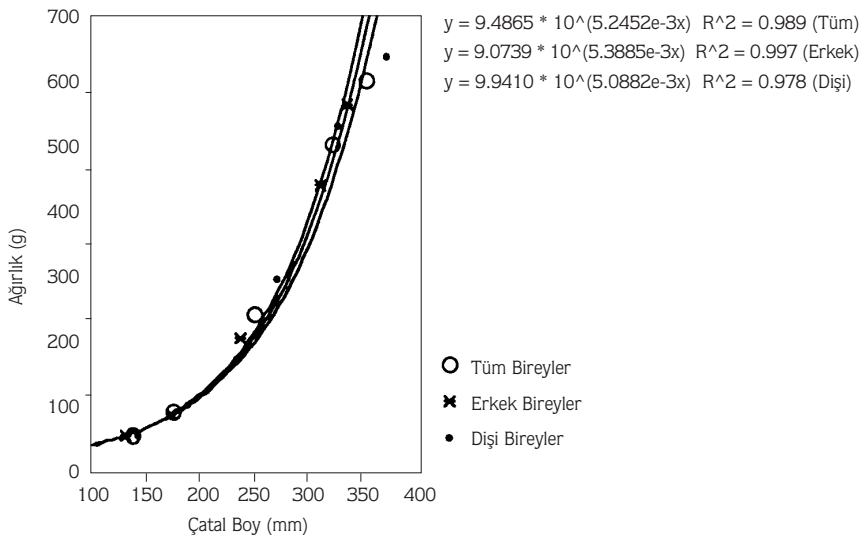
Yaş	N	\bar{W}	S	$S\bar{W}$	P
II	19 ♂	46,47	10,02	2,30	P>0,05
	24 ♀	48,29	7,66	1,56	
III	284 ♂	81,72	27,09	1,61	P<0,05
	49 ♀	95,61	42,39	6,06	
IV	44 ♂	198,84	72,46	10,92	P<0,05
	27 ♀	291,78	146,04	28,10	
V	15 ♂	433,40	109,19	28,19	P<0,05
	33 ♀	528,36	96,31	16,77	

Tablo 5. *Leuciscus cephalus*'un tüm, erkek ve dişi bireyelerinin yıllık ve oransal boy (mm) artışları.

Yaş	♂ + ♀			♂			♀					
	N	Ortalama Çatal Boy (mm)	Yıllık Boy Artışı (mm)	Oransal Boy Artışı	N	Ortalama Çatal Boy (mm)	Yıllık Boy Artışı (mm)	Oransal Boy Artışı	N	Ortalama Çatal Boy (mm)	Yıllık Boy Artışı (mm)	Oransal Boy Artışı
II	43	140,72			19	135,16			24	145,13		
			38,67	0,13			42,56	0,13			46,03	0,13
III	340	179,39			284	177,72			49	191,16		
			73,64	0,14			62,44	0,14			82,84	0,14
IV	71	253,03			44	240,16			27	274,00		
			69,82	0,13			72,77	0,13			53,36	0,12
V	48	322,85			15	312,93			33	327,36		
			31,15	0,11			22,57	0,11			45,14	0,11
VI	4	354,00			2	335,50			2	372,50		

Tablo 6. *Leuciscus cephalus*'un tüm, erkek ve dişi bireyelerinin yıllık ve oransal ağırlık (g) artışı.

Yaş	♂ + ♀			♂			♀					
	N	Ortalama Ağırlık (g)	Yıllık Ağırlık Artışı (g)	Oransal Ağırlık Artışı	N	Ortalama Ağırlık (g)	Yıllık Ağırlık Artışı (g)	Oransal Ağırlık Artışı	N	Ortalama Ağırlık (g)	Yıllık Ağırlık Artışı (g)	Oransal Ağırlık Artışı
II	43	47,49			19	46,47			24	48,29		
			36,19	0,18			35,25	0,18			47,32	0,20
III	340	83,68			284	81,72			49	95,61		
			150,50	0,28			117,12	0,24			196,17	0,31
IV	71	234,18			44	198,84			27	291,78		
			264,51	0,21			234,56	0,22			236,58	0,18
V	48	498,69			15	433,40			33	528,36		
			97,56	0,12			126,60	0,13			104,14	0,12
VI	4	596,25			2	560,00			2	632,50		

Şekil 8. *Leuciscus cephalus*'un tüm, erkek ve dişi bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi.

sonucunda ise III., IV. ve V. yaş gruplarında farklar önemli, II. yaş grubunda önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

L.cephalus'un yaş gruplarına göre yıllık ve oransal boy artışları Tablo 5'de; yıllık ve oransal ağırlık artışları ise Tablo 6'de verilmiştir.

Çıldır Gölü'nden yakalanan 506 adet *L.cephalus* bireyinin boy-ağırlık ilişkisi Şekil 8'de gösterilmiştir. Tüm, erkek ve dişi bireyler için r^2 değerleri sırasıyla 0,989; 0,997 ve 0,978 olarak hesaplanmıştır.

Tartışma

Çıldır Gölü'nden Mayıs 1991 ve Aralık 1991 tarihleri arasında yakalanan 499 adet *L.cephalus* örneğinin eşey kompozisyonu incelendiğinde erkek bireylerin %73,00; dişi bireylerin ise %27,00 olduğu görülmektedir. Eşey oranını etkileyen faktörler; yılın çeşitli dönemlerinde bireylerin eşeylerine göre farklı olgunlaşma yaşı ve büyüklüğüne sahip olmaları; eşeye bağlı morfolojik ve fizyolojik aktivite farklılığının ağ seçiciliğine etkisi ile eşeyler arasında doğal ve balıkçılığa bağlı ölümlerden kaynaklanan farklılıktan ileri gelmektedir. Çıldır Gölü'nde elde edilen eşey oranları Sarıyar Baraj Gölü (14) ile Müceldi Suyu (15)'nda saptanan eşey oranlarından

belirtilen nedenlerle farklı olduğu düşünülmektedir. Söz konusu araştırmalar da eşey kompozisyonu 1:1 oranına (16) yaklaşıktır .

Çıldır Gölündeki *L.cephalus* stoğunda en çok %67,26 oranı ile III. yaş grubu temsil edilmektedir. En az miktarda temsil edilen VI. yaş grubu %0,79 oranına sahiptir. Akbay (6) Cip Baraj Gölü'nde bu tür ile yaptığı araştırmada V. yaş grubunun %43,75 oranı ile en fazla miktarda olduğunu saptamıştır. Öztaş (15) Müceldi Suyunda *L.cephalus*'un IV. yaş grubunun en fazla bireyle temsil edildiğini bildirmiştir. Erkek bireylerde yaş dağılımı II-VI yaşları arasında olup, III. yaş grubu en fazla örneğe sahiptir. Aynı yaş dağılımına sahip dişi bireylerde yine III. yaş grubu en çok örnekle temsil edilmektedir. Gerek literatür verileri, gerekse bu araştırma sonuçları III., IV. yaş grubundaki örneklerin fazla sayıda saptandığı şeklindedir. Yaş kompozisyonundaki bu eğilim örnek alma gereçlerinin seçiciliğinin yanısıra ileriki yaşlardaki bireylerin balıkçılık ve doğal mortalite yoluyla stoktan ayıklanmasıyla ilişkilidir.

Çıldır Gölü'nde yakalanan *Leuciscus cephalus*'un yaşlara göre çatal boy ortalamaları Tablo 7'de diğer araştırmacıların verileri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre Erk'akan (17)'in Sakarya Havzası'nda üç farklı özellikte

Tablo 7. *Leuciscus cephalus*'un yaşlara göre çatal boy ortalamalarının diğer araştırmacıların verileri ile karşılaştırılması.*

Araştırmacı	Bölge	Metot	Örnek Sayısı	YAŞLARA GÖRE ORTALAMA ÇATAY BOY (mm)									
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Erk'akan (17)	Sakarya Havzası	Pul	92	77	100	112	129	146					
			80	89	100	115	136	149					
			87	90	103	120	139	159					
Erk'akan ve Akgül (5)	Kızılırmak Havzası	Pul	94	86	97	108	140	171					
			53	86	93	117	147	168					
			103	81	98	111	125	161					
Akbay (6)	Cip Baraj Gölü (Elazığ)	Pul, Total boy	130	215	262	287	317	365	400	410	455		
Erdem (7)	Sürgü Baraj Gölü (Malatya)	Pul, Total boy	183	200	230	282	310	325					
Öztaş (15)	Müceldi Suyu (Erzurum)	Pul	610	-	-	141	155	190	225	329			
Ekmekçi (14)	Sarıyar Baraj Gölü (Ankara)	Pul	234	90	130	193	232	262	291	307	333		
Bu araştırmada	Çıldır Gölü	Pul	506	-	140	179	253	322	354				

* Tablo'da sonuçlar tam sayı ile gösterilmiştir.

bölgeden yakaladığı *L.cephalus*'a ait çatal boy ortalamaları; Erk'akan ve Akgül (5)'ün Kızılırmak Havzası'nda yine üç farklı bölgeden bu tür için elde ettikleri ortalama değerler; Öztaş (15)'in Müceldi Suyu'nda elde ettiği değerlerin bu araştırma sonuçlarından düşük olduğu görülmektedir. Diğer yandan Akbay (6)'ın Cıp Baraj Gölü'nde ve Erdem (7)'in Sürgü Baraj Gölü'nde saptadığı değerler daha yüksektir. Sonuçlar Ekmekçi (14)'nin Sarıyar Baraj Gölü'nde ilk yaşlar için saptadığı değerler ile nisbeten uyumludur. Akarsularda yakalanan *L.cephalus* için verilen yaşlara göre çatal boy ortalamalarının düşük olması beklenen bir olgudur. Zira aynı türün akarsu habitatında yaşayan bireyleri besin teminindeki güçlük ve yüksek yüzme aktivitesi nedeniyle daha geç büyümektedir. Akbay (6)'ın Cıp Baraj Gölü ve Erdem (7)'in Sürgü Baraj Gölü için verdiği değerlerin ise büyük ölçüde ortamın besleyicilik özelliklerine bağlı olduğu görülmektedir. Ancak iki araştırmacının da total boyu esas aldığına dikkat edilmelidir.

Erk'akan (17)'in Sakarya Havzası'nda; Erk'akan ve Akgül (5)'ün Kızılırmak Havzası'nda; Öztaş (15)'in Müceldi Suyu'nda ve Ekmekçi (14)'nin Sarıyar Baraj Gölü'nde *L.cephalus* için yaşlara göre saptadıkları

ortalama ağırlık değerleri bu araştırma sonuçlarından düşüktür. Akbay (6)'ın Cıp Baraj Gölü'nde saptadığı değerler ise daha yüksektir. Çıldır Gölü'ndeki *L.cephalus* akarsulardaki örneklerine göre daha iyi gelişmektedir. Ancak ağırlığın beslenmenin yanısıra üreme ve çevre koşulları gibi faktörlerin de etkisi altında olduğu unutulmamalıdır. Akbay (6)'ın verilerine göre söz konusu tür Cıp Baraj Gölü'nde ağırlıkça da daha iyi gelişmektedir. Ortam kalitesinin bu sonuçlara neden olduğu ifade edilebilir.

Çıldır Gölü *L.cephalus* 'un boy-ağırlık ilişkisine göre erken yaşlarda boy artışı, ileri yaşlarda ağırlık artışının daha fazla olduğu görülmektedir. Yaşlı bireylerin ağırlık kazanmaları beklenen bir olgudur. Yine ileri yaşlarda boy büyümesi yavaşlamaktadır.

Çıldır Gölü'nde *L.cephalus* 'un yıllık ve oransal boy artışı ilk yaşlarda fazla, sonraki yaşlarda azdır. Bu düşüş üreme yaşı ile ilişkilendirilebilir. Yıllık ve oransal ağırlık artışında da benzer durum söz konusudur. Ancak birey sayısı az olan yaş gruplarında bu artışlarda sapmalar söz konusudur. Bazı yaş gruplarındaki az sayıda örneğin yaş grubunu bütünüyle temsil etmediği düşünülebilir.

Kaynaklar

- Berg, L.S.: Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries: Guide to the Fauna of the U.S.S.R. No: 29, (Trans. O.Ronen, 1949). Vol: 2, Jerusalem, Isr. Prog. For Sci. Trans. 495 p., 1964.
- Slastenenko, E.: Karadeniz Havzası Balıkları (Çeviri: H. Altan). Ankara, E.B.K. Um. Müd. Yayını. 711 s, 1956.
- Nikolskii, G.V., Special Ichthyology, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 538, 1961.
- Tanyolaç, J.: Some Aspects of Local Population of Freshwater Fishes in the Surroundings of Ankara. Communications de la Faculte des Sciences de L'Universite D'Ankara, 13 c: 65 - 100, 1968.
- Erk'akan, F. ve Akgül, M., Kızılırmak Havzası ekonomik balık stoklarının incelenmesi, TÜBİTAK Proje No. VHAG-584, Ankara, 91, 1985.
- Akbay, N., Cıp Baraj Gölü Limnolojisi, D.S.İ. Basım ve Foto İşl. Md. Mat., 43 s., 1987.
- Erdem, İ.S., Sürgü Baraj Gölü Limnolojisi, D.S.İ. Basım ve Foto Film İşl. Md. Mat., 35 s., 1987.
- Öztaş, H., Solak, K., Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) Yaşayan Tatlısu Kefalinin [*Leuciscus cephalus* (L. 1758)] Büyüme Özellikleri ve Eşey Oranları, Doğa Türk Zooloji Dergisi, 12, 3, 262-271, 1988.
- Bagliniere, J.L. Louarn, H.L.: Caracteristiques Scalimetriques des Principales Espèces de Poissons Deau Douce de France, Bull Fr. Peche Piscic, 306:1-39, 1987.
- Lagler, K. F.: Freshwater Fishery Biology. Iowa 1966. W.M.C. BrownCompany. 421p, 1966.1 i. Chugunova, N.L., Age and growth studies in fish (Translated from Russian) V.S. Dept. of Commerce, Washington, 25, D.C., 132, 1963.
- Lagler, K.F.: Freshwater Fishery Biology, Iowa 1966. W.M.C. Brown Company. 421 p, 1966
- Chugunova, N.L., Age and growth studies in fish (Translated from Russian) U.S. Dept. of Commerce, Washington, 25, D.C., 132, 1963.
- Spiegel, M. R. and Boxer, R.W. : Theory and Proplems in si Units N.York, Mc Graw -Hill International Book Company 359,1972
- Ricker, W.E., Computain and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Ottawa, Department of the Environment Fisheries and Marine Service, 382,1975.

14. Ekmekçi, F.G., Sarıyar Baraj Gölündeki ekonomik değere sahip balık stoklarının incelenmesi, Doktora Tezi, H.Ü., Ankara, 225, 1989.
15. Öztaş, H., Solak, K. and Akgül, M., Reproduction pattern and fecundity dynamics in *Capoeta capoeta* from the East Anatolian - Turkey, (in print), 1989.
16. Nikolskii, G.V., Theory of Fish Population Dynamics. Koenigstein, Otto Koeltz Science Publishers. 323 p. 1980.
17. Erk'akan, F., Sakarya Havzası balıklarının (Pisces) sistematiği ve biyo-ekolojik ilişkileri üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, H.Ü., Ankara, 144, 1981.