

Bafra-Altinkaya Baraj Gölü'ndeki Bıyıklı Balığın (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897) Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Recep BİRCAN, Sebahattin ERGÜN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19 / 12 / 1996

Özet: Kasım 1992 ile Kasım 1993 tarihleri arasında Bafra-Altinkaya Baraj Gölü'nde yürütülen çalışmada avlanan 236 adet *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897'nin yaş ve eşey gruplarına göre yüzde oranları, ortalama çatal boy ve ağırlık değerleri, oransal boy ve ağırlık artışları, boy-ağırlık ilişkisiyle boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri hesaplanmıştır.

İncelenen bireylerin, yaş kompozisyonu II-VI arasında değişim göstermiş ve IV. yaşın (%52.54) dominant olduğu tespit edilmiştir. Populasyonun %62.82'sini dişi ve %37.18'ini erkek bireyler teşkil etmiştir. Boy dağılımı 196 mm ile 404 mm, ağırlık ise 95.60 g ile 691.02 g arasında değişim göstermiştir. Uzunluk ağırlık ilişkisi ve büyüme denklemleri;

$$W=0.0192L^{2.8507}, L_t=51.0619[1 - e^{-0.1937(t+0.06052)}] \text{ ve}$$

$$W_t=1422.6918[1 - e^{-0.1937(t+0.06052)}]^{2.8507} \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Anahtar Sözcükler: *Barbus plebejus escherichi*, yaş ve büyüklük kompozisyonu, büyüme oranları.

A Study on Some Biological Characteristics of *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897 in the Bafra-Altinkaya Dam Lake (Samsun, Turkey)

Abstract: This research was carried out from November 1992 to November 1993 in the Altinkaya Dam Lake of Bafra of Samsun province. During the study, totally 236 *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897 were examined. The purpose of the present study was to determine some biological features such as age and size composition, length-weight relationship, growth rates.

The age composition of specimens ranged from II to VI and age-group IV. was maximum with ratio of 52.54%. The percentages were calculated as 62.82% for females and 37.18% for males in the stock. The determined minimum and maximum fork length were 196 and 404 mm, weight were 95.60 and 691.02 g. The weight-length relationship and growth equations were estimated as:

$$W=0.0192L^{2.8507}, L_t=51.0619[1 - e^{-0.1937(t+0.06052)}] \text{ and}$$

$$W_t=1422.6918[1 - e^{-0.1937(t+0.06052)}]^{2.8507}, \text{ respectively.}$$

Key Words: *Barbus plebejus escherichi*, age and size composition, growth rates.

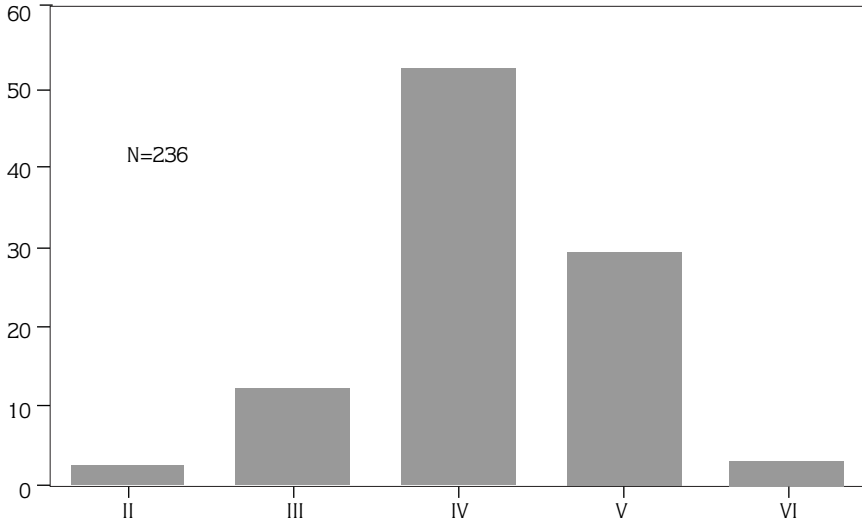
Giriş

Kızılırmak Havzası'nda bulunan en yoğun beş türden biri olan (1) *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897 Türkiye'de esas olarak Karadeniz, Marmara ve Ege Denizi'ne dökülen nehirlerde yaygın olan bir alt türdür (2). Bulunduğu bölgelerde bıyıklı balık olarak bilinen *B. plebejus* ve çeşitli alt türlerinin sistematik ve biyo-ekolojik özellikleri pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir (1-20).

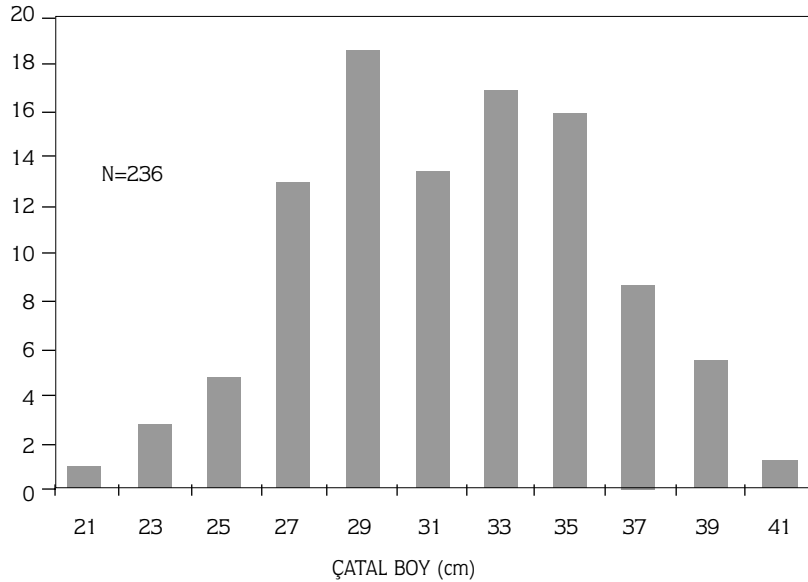
Bu çalışmada da Altinkaya Baraj Gölü'nde tabii olarak yaşayan ve ticari avcılığı yapılan *B. p. escherichi*'nin büyüme özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Metod

Araştırma materyali; Kasım 1992 ile Kasım 1993 tarihleri arasında göz açıklığı 18x18, 25x25, 35x35, 40x40, 45x45 ve 50x50 mm olan fanyalı ağlarla Altinkaya Baraj Gölü'nden yakalanan 147 dişi, 87 erkek



Şekil 1. *Barbus plebejus escherichi*'nin yaş kompozisyonu



Şekil 2. *Barbus plebejus escherichi*'nin uzunluk kompozisyonu

ve 2 cinsiyeti belirlenemeyen olmak üzere toplam 236 adet *B. p. escherichi*'den meydana gelmiştir.

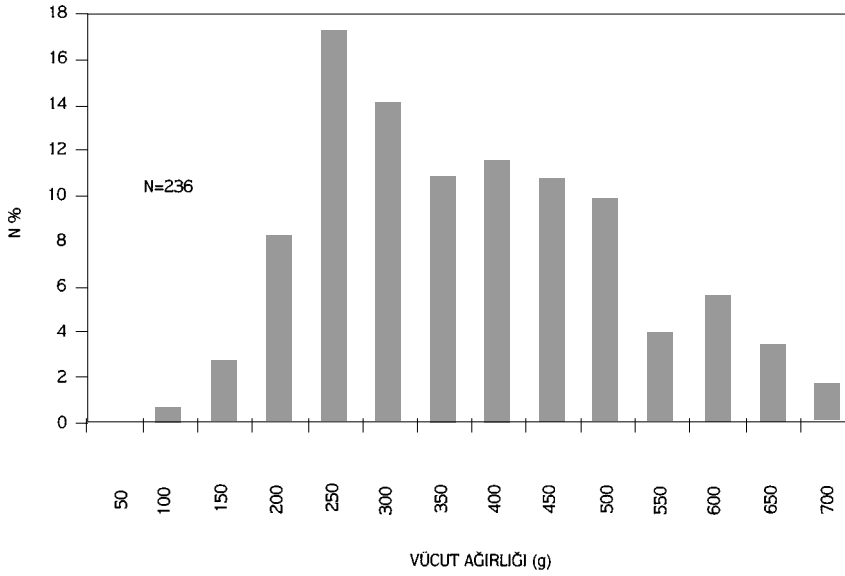
Altinkaya Baraj Gölü; Bafra (Samsun) ilçe merkezinin 27 km güney-batısında, enerji, sulama ve taşkın kontrolü amacıyla Kızılırmak üzerine kurulmuş olup en yüksek su kotu 190 metrede 118 km²'lik yüzey alana (21) ve ticari olarak avcılığı yapılan önemli (1) türlere (*Cyprinus carpio*, *Silurus glanis*, *Stizostedion lucioperca*, *Capoeta capoeta*, *Capoeta tinca*, *B. p. escherichi* vb.) sahiptir.

Çatal bol ölçümü 1 mm aralıklı ölçüm tahtası ve tartımlar 0.01 g'a duyarlı hassas terazi yardımıyla yapılmıştır. Yaş tayini için her bir balıktan alınan 15–20 adet pul örneği yaygın olarak kullanılan metotla preparat haline getirilmiştir (22). Balıkların eşey tayini,

karın bölgesi açılarak gonadların makroskopik ve gerektiği durumlarda mikroskopik incelenmesi ile yapılmıştır. Yaşları tespit edilen bireyler yaş gruplarına göre ayrılarak yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri tablo ve grafikler halinde gösterilmiştir.

Boy ve ağırlık olarak büyüme mutlak ve oransal büyüme parametreleri ile değerlendirilmiştir (23,24). Büyüme ilişkileri, ayrıca büyüme denklemleri kullanılarak da incelenmiştir. Yaş-boy ve yaş-ağırlık için Von-Bertalanffy'nin $L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ ve $W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$ büyüme denklemleri (25,26), boy-ağırlık ilişkisi için $W = aL^b$ (24) alometrik büyüme denklemi kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Düzgüneş (1963)'den yararlanılmıştır (27).



Şekil 3. Barbus plebejus escherichi'nin ağırlık kompozisyonu

Yaş	Dişi		Erkek		T	Dişi+Erkek	
	n	ÇB±Sx (min.-max.)	n	ÇB±Sx (min.-max.)		n	ÇB±Sx (min.-max.)
II	3	233.3±22.600 (205-278)	3	221.3±4.410 (213-223)	P>0.05	6	227.3±10.641 (205-273)
III	8	271.4±8.411 (243-305)	20	253.0±3.971 (196-288)	P<0.05	29	259.5±4.032 (196-305)
IV	69	321.8±2.419 (250-367)	54	275.5±1.872 (236-302)	P<0.05	124	301.3±2.597 (236-367)
V	60	348.5±3.210 (297-398)	9	291.9±4.840 (277-321)	P<0.05	69	341.1±3.652 (277-398)
VI	7	369.4±10.360 (325-404)	1	338.0		8	365.5±9.794 (325-404)

Tablo 1. Barbus plebejus escherichi'de çatal boy dağılımı (ÇB), mm) ve eşeyler arası önem kontrolü.

Bulgular

Yaş dağılımı

Altinkaya Baraj Gölü'nden avlanan 236 adet *B. p. escherichi*'nin yaş dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1'den; örneklenen bireylerin II ve VI yaşlar arasında dağılım gösterdikleri, anlaşılacaktır. Dişi, erkek ve dişi+erkek karışımında IV. yaş grubunun (sıra ile %46.94, 62.07 ve 52.54) baskın olduğu, bunu erkek bireylerde II. yaş grubu (22.99), dişi (%40.41) ve dişi+erkek karışımında (%29.94) ise V. yaş grubunun takip ettiği tespit edilmiştir.

Boy ve ağırlık dağılımı

236 adet *B. p. escherichi* bireyinin boy dağılımı Şekil 2'de verilmiştir. İncelenen örneklerde çatal boy 196 ile 404 mm arasında dağılım göstermiştir. *B. p. escherichi* bireylerinin vücut ağırlığı ise 95.60 g ile 691.02 g arasında değişmiştir (Şekil 3). Bütün yaş gruplarında

dişi bireylerin erkek bireylerden boy ve ağırlıkça daha büyük oldukları görülmüştür.

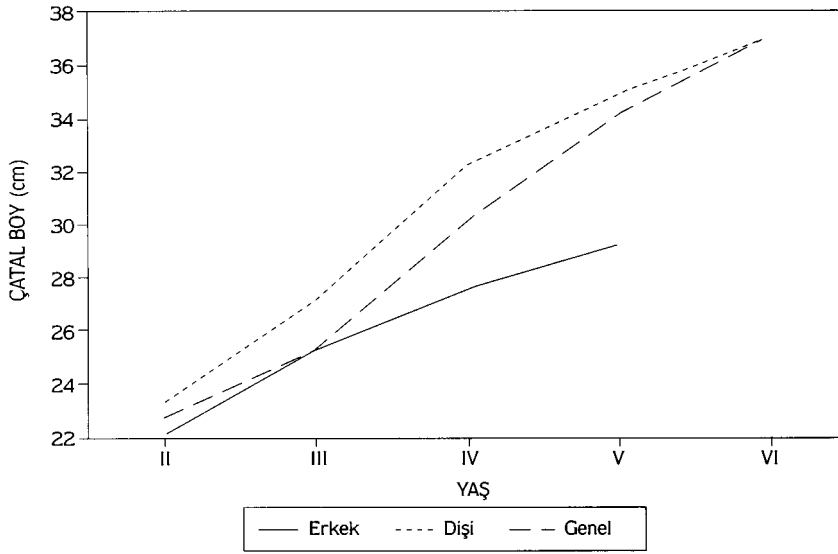
Eşey kompozisyonu

Avlanan 236 *B. p. escherichi*'nin iki bireyinde cinsiyet tayini yapılamamıştır. Cinsiyeti tayin edilenlerin %62.82'sini dişi ve %37.18'ini erkek bireyler meydana getirmiştir. Dişi/Erkek eşey oranı 1:0.59 olarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkeklerin eşit olarak dağılıp dağılmadıkları Khi-Kare testi ile kontrol edilmiştir. Eşey oranı, beklenen oran 1:1'den dişilerin lehine önemli derecede farklı bulunmuştur (P<0.05).

Büyüme

Boyca Büyüme

B. p. escherichi örneklerinin ölçümle elde edilen çatal boy değerleri yaş ve eşey gruplarına göre değerlendirilerek her yaş grubu için minimum, maksimum ve ortalama değerler tespit edilmiştir (Tablo 1, Şekil 4).



Şekil 4. Dişi, erkek ve dişi+erkek *B. p. escherichi* bireylerinin yaş-boy ilişkisi.

Yaş Grb	Dişi			Erkek			Dişi+Erkek					
	n	OÇB	YBA	OBA	n	OÇB	YBA	OBA	n	OÇB	YBA	OBA
II	3	233.3			3	221.3			6	227.3		
III	8	271.4	38.1	16.33	20	253.0	31.7	14.32	29	258.2	30.9	13.59
IV	69	321.8	50.4	18.57	54	275.5	22.5	8.89	124	301.3	43.1	16.69
V	60	348.5	26.7	8.30	9	291.9	16.3	5.91	69	341.1	39.8	13.21
VI	7	369.4	20.9	6.00	1	338.0			8	365.5	24.4	7.15

Tablo 2. *Barbus plebejus escherichi*'de yıllık ve oransal boy artışları

OÇB: Ortalama Çatal Boy(mm), YBA:Yıllık Boy Artışı(mm), OBA:Oransal Boy Artışı(%)

Çatal boy değerlerinin dişiler için 205 ile 404 mm ve erkekler için 196 ile 338 mm arasında değiştiğinin tespit edildiği çalışmada aynı yaş grubundaki dişi ve erkek bireyler arasında gözlenen farklılığın istatistiki yönden önem kontrolleri t-testi ile yapılmıştır. Tespit edilen yaş gruplarının tamamında dişi bireylerin ortalama çatal boy değerleri erkek *B. p. escherichi*'den daha büyük bulunmuştur. Bununla birlikte, eşeyler arasında görülen farklılık istatistiki olarak karşılaştırıldığında II. yaş grubunda önemsiz ($P>0.05$), diğer yaş gruplarına ise önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 1).

Örneklenen *B. p. escherichi* için hesaplanan yıllık ve oransal boy artışları Tablo 2'de verilmiştir. Oransal boy artışı her iki eşeyde de genç yaşlarda daha hızlı olup yaş ilerledikçe azalmıştır. En yüksek oransal boy artışı dişi bireylerde III. ve IV. (%18.57), erkek bireylerde ise II. ve III. (%31.70) yaşlar arasında meydana gelmiş olup bunu azalan oranlarda diğer yaş grupları takip etmiştir.

B. p. escherichi'nin çeşitli yaş gruplarına göre boyca mutlak büyümeleri ayrıca yaş-boş ilişkisinin matematiksel olarak incelenmesiyle de değerlendirilmiştir.

Dişi+Erkek karışımı 233 adet *B. p. escherichi*'nin elde edilen boyca büyüme denklemi aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$L_t = 51.0619[1 - e^{-0.1937(t+06052)}]$$

Ağırlıkça büyüme

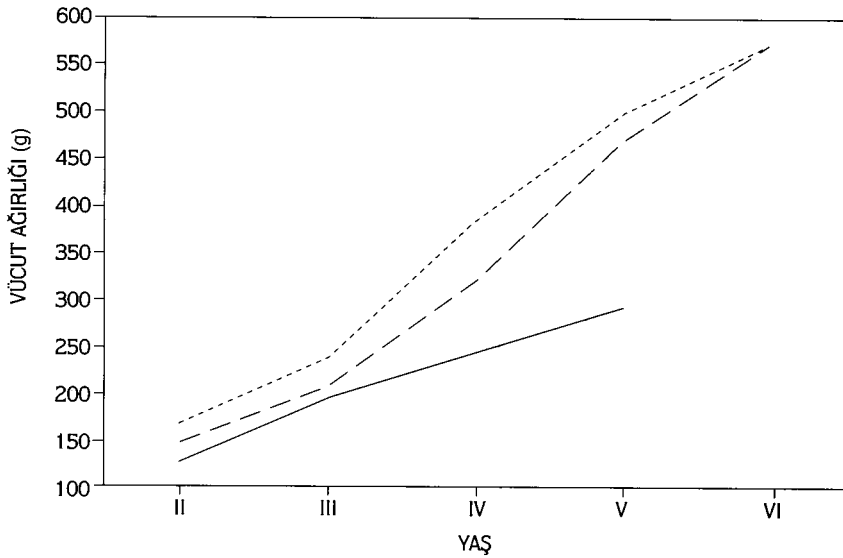
İncelenen çeşitli yaş gruplarına ait dişi, erkek ve dişi+erkek karışımı *B. p. escherichi*'nin tartım ile elde edilen minimum, maksimum ve ortalama ağırlık değerleri Tablo 3'de, bulunan değerlere göre çizilen yaş-ağırlık ilişkisi ise Şekil 5'de verilmiştir. Dişi ve erkek bireylerdeki en küçük ve en büyük ağırlık değerleri sırası ile 113.92 ve 691.02 g, 95.6 ve 468.04 g olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3'de görüleceği üzere, boyca büyümede olduğu gibi ağırlıkça büyümede de aynı yaş grubundaki dişi bireyler erkek bireylerden daha yüksek değerlere sahiptirler. Ağırlıkça mutlak büyüme bakımından çeşitli yaş grupları arasında görülen farklılıklar, istatistiki olarak yapılan önem kontrollerinde boyca büyümede olduğu gibi II. yaş grubunda önemsiz ($P>0.05$) diğer yaş gruplarında ise önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Altinkaya Baraj Gölü'ndeki *B. p. escherichi*'nin ağırlıkça büyümesi, boyca büyümede olduğu gibi ayrıca

Yaş	Dişi		Erkek		T	Dişi+Erkek	
	n	$\bar{X} \pm Sx$ (min.-max.)	n	$\bar{X} \pm Sx$ (min.-max.)		Testi	n
II	3	166.94±47.127 (114-261)	3	126.71±11.237 (106-145)	P>0.05	6	146.83±23.461 (106-261)
III	8	237.50±22.743 (167-340)	20	194.60±8.032 (96-248)	P<0.05	29	211.54±10.533 (96-340)
IV	69	382.42±8.245 (187-533)	54	243.91±4.939 (163-334)	P<0.05	124	320.98±7.999 (163-533)
V	60	496.35±12.537 (298-691)	9	290.11±12.568 (256-368)	P<0.05	69	469.45±13.855 (256-691)
VI	7	568.20±39.733 (333-645)	1	468.04		8	555.5±36.617 (333-645)

Tablo 3. *Barbus plebejus escherichi*'de ağırlık dağılımı (A, g) ve eşeyler arası önem kontrolü.



Şekil 5. Dişi, erkek ve dişi+erkek *B. p. escherichi* bireylerinin yaş-ağırlık ilişkisi

yaş-ağırlık ilişkisinin matematiksel olarak incelenmesiyle de değerlendirilmiştir. Von-Bertalanffy'nin ağırlıkça büyüme denklemi dişi+erkek karışımı için;

$W_t = 1422.6918 [1 - e^{-0.1937(t+06052)}]^{2.8507}$ olarak hesaplanmıştır.

B. p. escherichi örneklerine ait oransal ağırlık artış değerleri yaş ve eşey gruplarına göre Tablo 4'de gösterilmiştir.

En yüksek oransal ağırlık artışı, dişi bireylerde III. yaştan IV. yaşa (%61.02) geçerken, erkek bireylerde ise II. yaştan III. yaşa (%53.58) geçerken, meydana gelmiştir. Dişi+erkek karışımında ise en yüksek oransal ağırlık artışı III. ve IV. yaşlar (%51.73) arasında olmuştur (Tablo 4).

Boy-ağırlık ilişkisi

Altınkaya Baraj Gölü'nden avlanan 236 adet dişi+erkek *B. p. escherichi*'nin boy ve ağırlık değerlerinden elde edilen boy-ağırlık ilişkisi denklemi aşağıda, grafiği ise Şekil 6'da verilmiştir.

$$\text{Log } W = 0.0192 + 2.850 \text{Log } L \text{ veya } W = 0.0192L^{2.8507}$$

Tartışma Sonuç

Barbus plebejus escherichi üzerine yapılan araştırmalarla bu çalışmada elde edilen verilerin karşılaştırılmasında kolaylık sağlamak için Tablo 5 düzenlenmiştir.

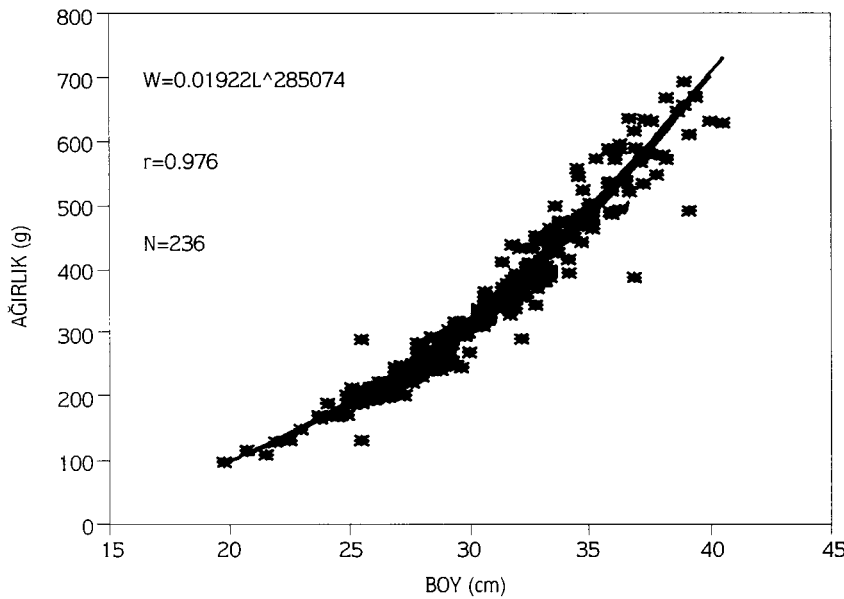
Örneklenen 236 adet *B. p. escherichi* II ile VI yaşlar arasında dağılım göstermiş olup IV. yaş grubundaki bireylerin çoğunlukla olduğu (%52.54) tespit edil-

Yaş Grb	n	Dişi			n	Erkek			Dişi+Erkek			
		OA	YAA	OAA		OA	YAA	OAA	n	OA	YAA	OAA
II	3	166.94			3	126.71			6	146.83		
III	8	237.50	70.56	42.27	20	194.60	67.89	53.58	29	211.54	64.71	44.07
IV	69	382.42	144.92	61.02	54	243.91	49.31	25.34	124	320.98	109.44	51.73
V	60	496.35	113.93	29.79	9	290.11	46.20	18.94	69	469.45	148.47	46.26
VI	7	568.20	71.85	14.48	1	468.04			8	555.68	86.23	18.37

OA: Ortalama Vücut Ağırlığı (g), YAA: Yıllık Ağırlık Artışı (g), OAA: Oransal Ağırlık Artışı (%).

Araştırmacı ve Araştırma Alanı	Yaşlar							
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
Erk'akan ve Akgül (1986)	ÇB	90	110	152	167	185		
(Kızılırmak Havz., I.Bölge)	A	7	17	34	55	75		
Solak (1989c)	ÇB	120	157	201	253	295		
(Çoruh Havzası)	A	22	47	99	209			
Ölmez (1992)	ÇB	131	167	201	231	259	283	303
(Yukarı Sakarya Havzası)	A	25	60	105	162	214	268	326
Kutrup ve Baysal (1994)	ÇB	94	126	157	184	205		
(Kara Dere)	A	13	25	51	95	107		
Bu Araştırmada	ÇB	227	260	301	341	382		
	A	147	212	321	470	556		

ÇB: Çatal Boy, A: Vücut Ağırlığı.



Tablo 4. *Barbus plebejus escherichi*'de yıllık ve oransal ağırlık artışları.

Tablo 5. *Barbus plebejus escherichi*'de yaş gruplarına göre ortalama çatal boy (ÇB, mm) ve (A, g) değerlerinin araştırmacıların verileri ile karşılaştırılması.

Şekil 6. Dişi+erkek *B.p. escherichi* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

miştir. Eşeylere göre belirlenen yaş dağılımında da IV. yaş dişi (%46.94) ve erkek (%62.07) bireyler en yüksek oranda bulunmuştur. Sıfır (0) ve I. yaş gruplarına ait bireylere rastlanmaması, kullanılan ağların seçiciliğine bağlanabilir.

Tablo 5'de de görülebileceği üzere farklı su sistemlerinde yaşayan *B. p. escherichi* için yapılan çalışmalarda yaş kompozisyonu birbirine benzer çıkmıştır. Dominant yaş grubu Çoruh Havzası'nda (11) II. yaş

olarak tespit edilirken yukarı Sakarya Havzası (15) ve Kara Dere (17) için III. yaş olduğu ifade edilmiştir. Değişik ortamlardaki *B. p. escherichi*'nin dominant yaş grubu için elde edilen sonuçların farklılığı avlamada kullanılan ağların özelliği, ortamın ekolojik yapısı gibi çeşitli faktörlere bağlanabilir.

Cinsiyet tayini yapılabilen bireylerin %62.82'sini dişiler, %37.18'ini erkekler teşkil etmiştir. Dişi/erkek oranı (1:0.59) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Ölmez'in yukarı Sakarya Havzası (15) ve Kutrup ve Baysal'ın Kara Dere (17)'de elde ettiği değerlerde dişiler çoğunlukta olmakla beraber aradaki fark tarafımızdan yapılan Khi-Kare analizinde önemli çıkmamıştır ($P>0.05$).

Araştırmada, *B. p. escherichi*'nin çeşitli yaş gruplarına ait bireyler için hesaplanan ortalama çatal boy ve ağırlık değerleri Erk'akan ve Akgül (1)'ün, Solak (11)'in, Ölmez (15)'in, Kutrup ve Baysal(17)'in tespit ettiği değerlerden daha yüksektir (Tablo 5). En yüksek oransal boy artışı gerek dişi gerekse dişi+erkek karışımında sırasıyla %18.57 ve %16.69 oranlarında III. ve IV. yaşlar arasında meydana gelirken erkek bireylerde %14.32 oranıyla II. ve III. yaşlar arasında gözlenmiştir (Tablo 2). En yüksek oransal boy artış değerini Ölmez (15) dişi, erkek, dişi+erkek için sırasıyla %29.91, 26.35, 27.71 ile I. yaştan II. yaşa geçerken meydana geldiğini ifade etmiştir. Keza, Kara Dere (17) *B. p. escherichi* popülasyonunda da (dişi+erkek karışımı) en yüksek oransal boy artışı %33.2 ile I. yaştan II. yaşa geçerken tespit edilmiştir. Çalışmada, oransal ağırlık artışı bakımından en yüksek değer dişi ve dişi+erkek karışımında %61.02 ve %51.72 oranlarıyla III. ve IV. yaşlar arasında, erkek bireylerde ise %53.58'lik değerle II. ve III. yaşlar arasında meydana gelmiştir.

Kaynaklar

1. Erk'akan, F. ve Akgül, M.: Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi. Doğa Tr. Vet. ve Hay. Derg. 1986; 10, 3: 239-250
2. Geldiay, R. ve Balık, S.: Türkiye Tatlısu Balıkları. E. Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No: 97, E.Ü. Basımevi, İzmir, 1988; 591 s.
3. Kuru, M.: Doğu Anadolu Bölgesi Balık Faunası, Ata. Üniv. Yayınları No: 348, Ata. Üniv. Basımevi, Erzurum, 1975, s. 19.
4. Çolak, A.: Keban Baraj Gölünde Bulunan Balık Stoklarının Popülasyon Dinamiği. Doğa. Tr. Vet. Hay./Tar. Orm., 1982; 6:1-14.
5. Şen, D.: Karakoçan-Kalecik Sulama Göletinin Balık Faunasının İncelenmesi. Fırat Üniv., Fen Bil. Enst., Elazığ, 1985 (Doktora Tezi).
6. Balık, S.: Trakya Bölgesi İçsu Balıklarının Bugünkü Durumu ve Taksonomik Revizyonu. Doğa. Bil. Derg. A2, 1985; 9.2:147-160.
7. Balık, S.: Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi İçsu Balıkları Üzerinde Sistemantik ve Zoocoğrafik Araştırmalar. Doğa TU Zooloji Derg. 1988; 12, 2: 156-179.
8. Ekmekçi, F. G.: Sarıyer Gölündeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stoklarının İncelenmesi. H.Ü. Fen Bilimleri Enst. 1989; 225 s. (Doktora Tezi). Alınmıştır: Ölmez, M.: Yukarı Sakarya Havzası Sakaryabaşı Bölgesi Balıklarının Popülasyon Dinamiği Üzerinde Bir Araştırma. Ank. Üniv. Fen Bilimleri Enst. 1992; 228 s. (Doktora Tezi).
9. Solak, K.: Aras Havzasında Yaşayan *Barbus plebejus* lacerta Heckel, 1843'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-boy ve ağırlık ilişkileri Üzerine Araştırmalar Doğa TU Zooloji Derg. 1989 a; 13, 1: 28-33.
10. Solak, K.: Kura ve Aras Havzasında Yaşayan *Barbus mursa mursa* (Güldenstadt, 1773)'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-boy ve Yaş ağırlık ilişkileri Üzerine Araştırmalar. Doğa TU Zooloji Derg. 1989b; 13, 1: 34-38.
11. Solak, K.: Çoruh Havzasının Bazı Derelerinde Yaşayan *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 189676'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-boy ve Yaş-ağırlık ilişkileri. Doğa TU Zooloji Derg. 1989c; 13, 1: 39-46.
12. Balcı, K., Ünlü E., Akbayın, H. ve Ağuloğlu, B.: Savur Çayındaki *Barbus plebejus lacerta* (Heckel, 1843)'un (Pisces, Cyprinidae) Üreme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. I.Ü. Su Ürün. Derg. 1990; 4, 2: 49-58.
13. Baysal, A. ve Kutrup, B.: Şana Deresinde Yaşayan *Barbus plebejus* (Bon, 1832'un Biyo-ekolojisi Üzerine Araştırmalar.) X. Ulusal Biyoloji Kongresi. 18-20 Temmuz, Erzurum, 1990; 309-319.
14. Ünlü, E. ve Balcı, K.: Savur Çayında Yaşayan Bazı Cyprinidae (Pisces) Türlerinin Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz Erzurum, 1990; 283-295.
15. Ölmez, M.: Yukarı Sakarya Havzası Sakaryabaşı Bölgesi Balıklarının Popülasyon Dinamiği Üzerinde Bir Araştırma. Ank. Üniv. Fen Bilimleri Enst. 1992; 228 s. (Doktora Tezi).

16. Polat, N., Işık, K. ve Kukul, A.: Bıyıklı Balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897)'in Yaş Tayininde Kemiksi Yapı-Okuyucu Uyum Değerlendirmesi. Doğa-Tr, J. of Zoology, 1993; 17: 503-509.
17. Kutrup, B. ve Baysal A.: Kara Dere'de (Trabzon) Yaşayan *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897)'nin Bazı Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi. Tr. J. of Zooloji, 1994; 18: 177-183.
18. Cengizler, I. ve Erdem, Ü.: Almus Baraj Gölünde (Tokat) Yaşayan İki Cyprinid Türünün (*Barbus plebejus* Bonaparte, 1832, *Capoeta tinca* Heckel, 1843) Büyüme Performansları Üzerine Bir Araştırma. XII. Ulusal Biyoloji Kong., 6-8 Temmuz, Edirne, 1994: 36-42.
19. Tanyolaç, J., Erdem, Ü., Akpınar, M. A. ve Bardakçı, F.: Sivas İli İçsularında Yaşayan Ekonomik Balık Türlerinin İncelenmesi. XII. Ulusal Biyoloji Kong. 6-8 Temmuz, Edirne, 1994; 53-63.
20. Kalkan, E. ve Erdemli, A. Ü.: Sultansuyu Çayı Balıkları Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma. XII. Ulusal Biyoloji Kong. 6-8 Temmuz, Edirne, 1994; 256-262.
21. Anonymous: Aşağı Kızılırmak Projesi, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSI VII. Bölge Müdürlüğü, Samsun, 1987.
22. Lagler, K. F.: Freshwater Fishery Biology. W. M. C. Brown Company Pub. Dubuque, Iowa, 1956; 420 p.
23. Chugunova, N. L.: Age and Growth. Studies in Fish. Nat. Sci. Found. Washington, D. C. 130, 1963.
24. Bagenal, T. B. and Tesch, F. W.: Age and Growth .In Methods for Assessment Fish Production in Fresh Waters. Edt. by Timothy Bagenal. IBP Handbook No:3, Blackwell Sci. Pub. Oxford, 1978: 130-136.
25. Dickie, L. M.: Mathematical Models of Growth. In Methods for Assessment Fish Production in Fresh Waters. Edt. by Timothy Bagenal, IBP Handbook No:3, Blackwell Sci. Pub. Oxford, 1978: 130-136.
26. Gulland, J. A.: Manual of Methods for Fish Stock Assessment. Part I. Fish Population Analysis. FAO. Man. Fish. Sci. 4., 1969.
27. Düzgüneş, O.: İstatistik Prensi ve Metod. E. Ü. Matbaası, 1963, 375 s.
28. Düzgüneş, O.: Hayvan Islahının Amacı ve Kapsamı. Hayvan Islahı. Ç. Ü. Zir. Fak. Yay. 98, Ders Kitabı 3, Ankara Üniv. Basımevi, 1976; 11-19.