

Almus Baraj Gölü (Tokat)önde Ya ayan *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) Populasyonunda Ya Tayini ve Büyüme

Sava YILMAZ*, Menderes SU ÇMEZ**

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kurupelit, Samsun

** Hitit Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çorum

Sorumlu yazar: savasyilmaz033@yahoo.com

Özet

Bu çal, mada, Mart 2006- ubat 2007 tarihleri aras,nda Almus Baraj Gölü (Tokat)önden yakalanan 172 adet *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) bireyinin farklı kemiksi yapılar, ya tayini amacıyla değerlendirilmiş ve güvenilir bulunan ya belirleme yapısına göre populasyonun ya ve cey kompozisyonu, ya -boy, ya -a ,rl,k, boy-a ,rl,k ilikileri ve kondisyon faktörü incelenmiştir. Ya tayini için pul, omur, laganar (asteriskus) ve utrikular (lapillus) otolitler alınmış, t.r. Kemiksi yapılar, n kar ,la t,r,lmas,nda ortalama ya , yüzde uyum, ortalama yüzde hata ve de i im katsayısı kullanılmış, t.r. Ya tayini için en güvenilir kemiksi yapı, pul bulunmuştur. ncelenen örneklerin ya lar, 1-3 aras,nda de i miştir. Populasyonun % 57,56'sı di i, % 28,49'u erkek ve % 13,95'i e yi belirlenemeyen bireylerden oluşmuştur. Populasyon genelinde ya grupları için ortalama total boy ve a ,rl,klar sırasıyla 12,85 cm, 14,70 cm, 16,50 cm ve 19,50 g, 29,24 g, 41,43 g olarak tespit edilmiştir. Tüm bireyler için boy-a ,rl,k ilikisi $W = 0,0019 TB^{3,577}$, kondisyon faktörü 0,889 olarak hesaplanmış, t.r.

Anahtar Sözcükler: *Alburnus chalcoides*, Ya Belirleme, Büyüme, Almus Baraj Gölü

Age Determination and Growth of *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) Population Inhabiting Almus Dam Lake (Tokat)

Abstract

In this study, different bony structures of totally 172 *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) individuals, caught from Almus Dam Lake between March 2006 and February 2007, were evaluated for age determination. Age and sex composition, age-length, age-weight and length-weight relationships and condition factor of population were examined according to ages of the most reliable bony structure. Scale, vertebra, laganar (asteriscus) and utricular (lapillus) otoliths were removed for age analysis. Mean age, percent agreement, average percent error and coefficient of variation were used to compare the reliability of bony structures. Scale was found as the most reliable bony structure for age estimation. Ages of fish ranged between 1-3 year old. Sex composition was 57.56 % female, 28.49 % male and 13.95 % undetermined. For all fish, the mean total lengths and weights according to ages were calculated as 12.85, 14.70, 16.50 cm and 19.50, 29.24, 41.43 g, respectively. Length-weight relationship was designated as $W = 0.0019 TL^{3.577}$ and condition factor was computed as 0.889.

Keywords: *Alburnus chalcoides*, Age determination, Growth, Almus Dam Lake

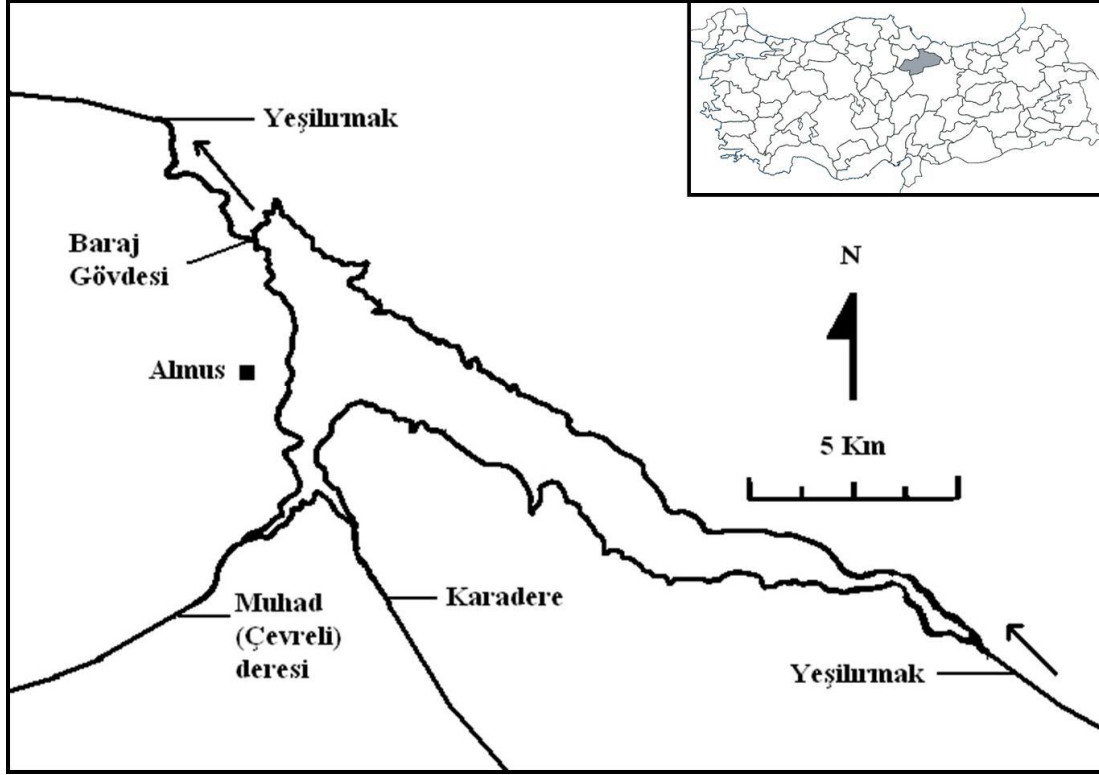
Giri

Cyprinidae familyasından olan *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) türü, Hazar Denizi, Aral Gölü ve Karadeniz havzalarındaki akarsu sistemlerinde geniş dağılıma sahiptir (Bogutskaya, 1997). Ülkemizde türün populasyonlarına Karadeniz'e dökülen akarsularda ve Marmara Bölgesi'ndeki tektonik göllerde rastlanmaktadır. Küçük boylu olduklarından ekonomik önemleri bulunmamakla birlikte yaygın olarak bölgelerde yöre halkı tarafından besin olarak tüketilmektedirler (Geldiay ve Balık, 2007). Farklı habitatlarda türün biyolojik özellikleri Akyurt ve Sar, (1991), Balık ve Sar, (1994), Balık ve ark. (1996), Tarkan ve ark. (2005) ve Ba demir (2007) tarafından araştırılmıştır. Bununla beraber, Almus Baraj Gölü'ndeki populasyonla ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada Almus Baraj Gölü'nde yaşayan *Alburnus chalcoides* populasyonunda farklı kemiksi yapılarından yapıları ve güvenilir bulunan kemiksi yapıya göre türün büyüme özellikleri tespit edilmiştir.

Materyal ve Metotlar

Almus Baraj Gölü (ekil 1), Tokat'ın Almus ilçesinde olup il merkezine 35 km uzaklıktadır. Yeşilirmak üzerinde Omala bölgesinde 1966 yılında DSİ tarafından sulama ve enerji amacıyla kurulmuştur. Baraj gölü, yazın kuruyan küçük derelerin yanısıra devamlı akan Karadere ve Muhad (Çevreli) deresi ile beslenmektedir. Göl alanı 3130 ha, hacmi 10^8 m^3 , en uzun yeri 22 km, en geniş yeri 2 km, en derin yeri 74 m, ortalama derinlik ise 30 m'dir (Anonim, 1988). Yıllık boyunca su sıcaklığı $5-24 \text{ }^\circ\text{C}$ arasında değişmektedir (Turgut, 2005).

Alburnus chalcoides örnekleri, Mart 2006- Ocak 2007 tarihleri arasında aylık olarak Almus Baraj Gölü'nde avcılık yapan ticari balıkçılardan temin edilmiştir. Ancak avcılık yasak olduğu dönemlerde örnek alınmamıştır. Örneklemeye sonucunda 99 adet dişi, 49 adet erkek ve 24 adet cinsiyeti belirlenemeyen birey olmak üzere toplam 172 numune elde edilmiştir. Balıkların total boyları ± 1 mm hassasiyetle ölçülmüş ve ağırlıkları ± 1 g hassasiyetle tartılmıştır. Eey tayini gonadlardan makroskopik olarak yapılmıştır.



ekil 1. Çal, ma alan,

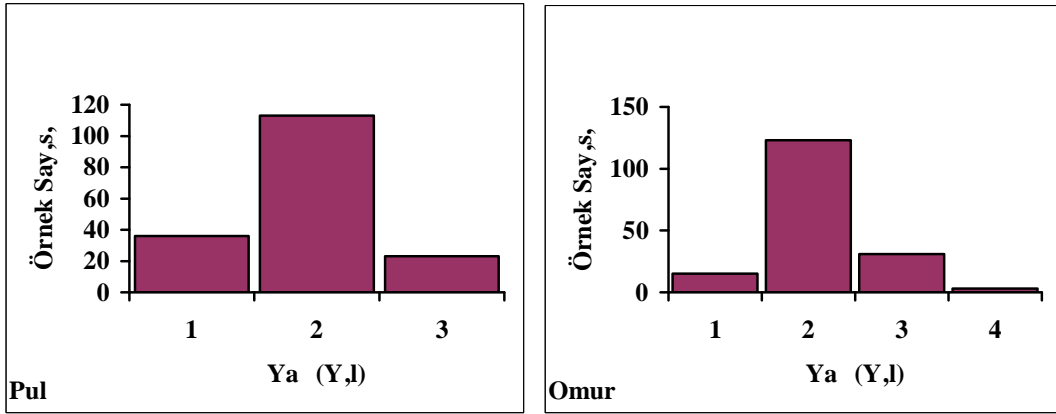
Ya belirleme için pul, omur, utrikular (lapillus) ve lagenar (asteriskus) otolitler alınmış ve uygun yöntemlerle ya tayinine hazırlanmış, tır (Chugunova, 1963). Ya analizlerinden evvel tüm kemiksi yapılar ön incelemeye tabi tutulmuştur. Ya okuması, yapılabilecek kemiksi ölçümler stereo binoküler mikroskopta, 10X büyütmede, bir okuyucu tarafından, farklı zamanlarda, 3 kez değerlendirilmiştir. Elde edilen ya verilerinden ortalama ya (Baker ve Timmons, 1991), yüzde uyum (Polat ve Gümü, 1995), ortalama yüzde hata (OYH) (Beamish ve Fournier, 1981) ve de i im katsayısı (DK) (Chang, 1982) hesaplamaları yapılarak kemiksi yapıların güvenilirlikleri karşılaştırılmıştır. Yüksek yüzde uyum, düşük ortalama yüzde hata ve de i im katsayısı veren yapıya belirlemede en güvenilir kemiksi yapı olarak diğerlerine tercih edilmiştir.

Populasyonun boy-ağırlık ilişkisi $W = a.L^b$ (Bagenal ve Tesch, 1978), kondisyon faktörü $KF = W/L^3 \times 100$ (Ricker, 1975), salt boy ve ağırlık artışları, sırasıyla $SL = L_2 - L_1$ ve $SW = W_2 - W_1$, oransal boy ve ağırlık artışları, ise sırasıyla $OL = L_2 - L_1 / L_1 \times 100$ ve $OW = W_2 - W_1 / W_1 \times 100$ bağıntıları kullanılarak hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995). Statistiksel karşılaştırmalarda Minitab paket programında t- testi uygulanmıştır.

Sonuçlar

Ya Tayini

Yapılan ön incelemeler neticesinde, pul ve omurun ya belirleme uygun olduğu görülmüştür. Buna karşılık, asteriskus ve lapillusta ya halkaları, genellikle bir eklede ayrırt edilemediği gözlenmiştir. Bu nedenle söz konusu kemiksi yapılar inceleme dışı tutulmuştur.



ekil 2. Kemiksi yapı,larda ya kompozisyonu

Tekrarlı ya analizlerinde 164 arasında, yıllar gözlenmiştir. Kemiksi yapı,lardan pulda 3, omurda 4 yıl sınıflandırmada elde edilmiştir (ekil 2).

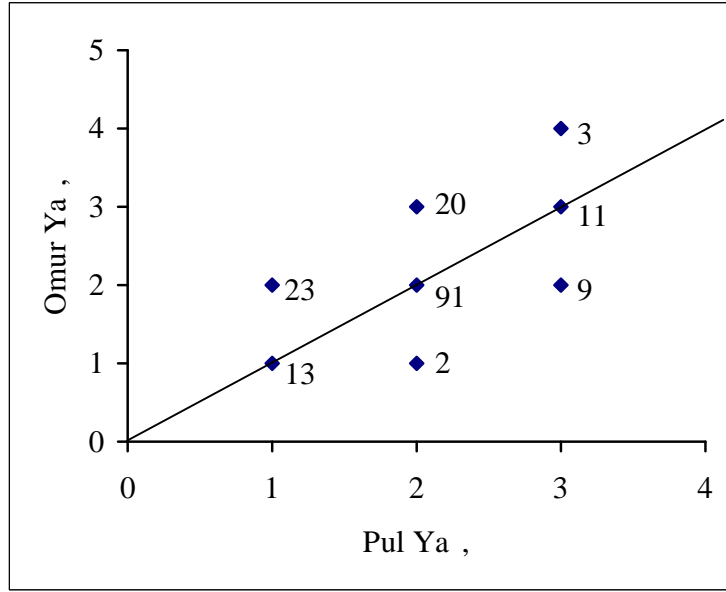
Ya tayini uyumunun değerlendirilmesinde kullanılan ortalama ya, yüzde uyum, ortalama yüzde hata ve de i im katsayı, değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kemiksi yapı,larda ortalama ya, yüzde uyum, ortalama yüzde hata ve de i im katsayı, değerleri

Kemiksi Yapı,	N	Ortalama Ya (SH)	Yüzde Uyum	Ortalama Yüzde Hata (SH)	De i im Katsayı, (SH)
Pul	172	1,89 (0,04)	72,67	6,66 (0,86)	8,65 (1,12)
Omur	172	2,15 (0,04)	45,93	12,03 (0,91)	15,79 (1,20)

Ortalama yıllar birbirine yakın gözükse de, istatistiksel olarak aralarında fark olduğu tespit edilmiştir (t-testi, $P < 0.001$). Omurda puldan daha yüksek ortalama ya hesaplanmış, t.r. Kemiksi yapı,lar için 3 tekrarlı, okumada elde edilen yüzde uyum değeri pulda daha yüksek iken, ortalama yüzde hata ve de i im katsayı, değerleri de yine pul için daha düşüktür. Böyle bir bulgu pul okumaları, genellikle daha tutarlı ve daha az hata ile yapıldığını göstermektedir. Değerlendirmede

kullanılan tüm kriterler bakımından pul, omura üstünlük sağlam, t.r. Bu nedenle türün ya tayini için en güvenilir kemiksi yapı olarak pul kabul edilmiştir. Pul ile omur yaşları karşılaştırıldığında; 115 (% 66,87) örnekte aynı yaş okunmuştur. Örneklerin 11 (% 6,39)inde pul, omurdan 1 yaş büyük tespit edilmiştir. Diğer taraftan 46 (% 26,74) bireyde omur yaşları, puldan 1 yaş büyük değerlendirilmiştir (ekil 3).



ekil 3. Pul ile omur okumaları arasındaki ilişkiyi gösteren grafik.

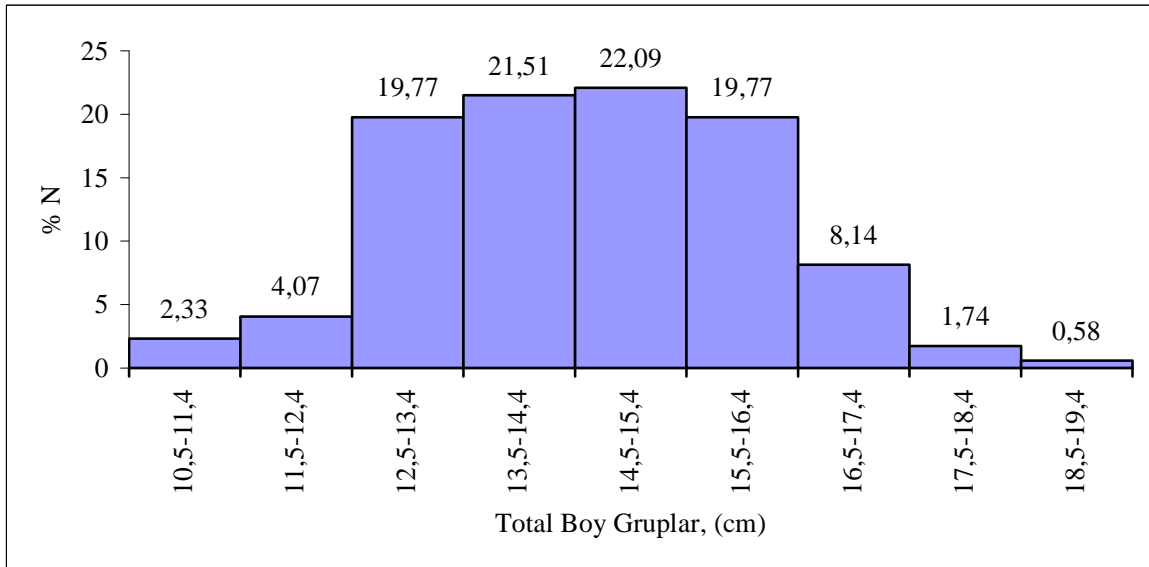
Büyüme Özellikleri

incelenen 172 örneğin yaşları, 1-3 arasında değişmektedir. Örneklerin % 57,56'sini dişi, % 28,49'unu erkek ve % 13,95'ini cinsiyeti belirlenemeyen bireyler oluşturmuştur. Dişi/erkek oranı, 1 / 0,49 olarak belirlenmiştir. Dişi, erkek ve tüm bireylerde en fazla örnek 2 yaş grubunda bulunmaktadır (Tablo 2).

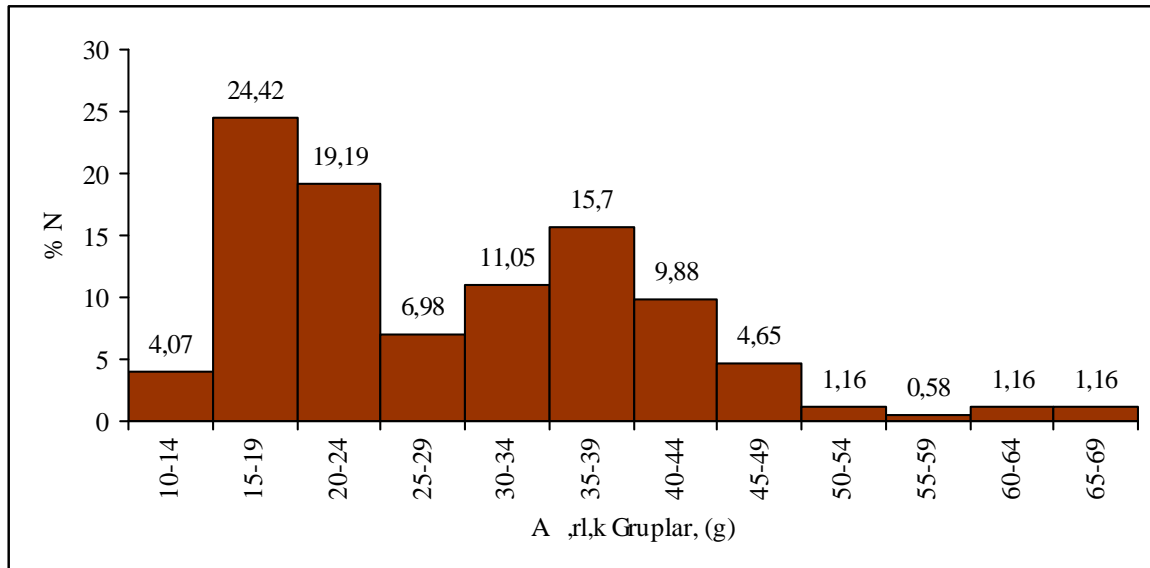
Tablo 2. *Alburnus chalcoides* populasyonunda yaş ve cinsiyet dağılımı.

Yaş Grupları,	Dişi		Erkek		Belirsiz		Genel	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	11	6,39	12	6,98	13	7,56	36	20,93
2	76	44,19	30	17,44	7	4,07	113	65,70
3	12	6,98	7	4,07	4	2,32	23	13,37
Toplam	99	57,56	49	28,49	24	13,95	172	100,00

Örneklerin total boylar, 10,8618,8 cm aras,nda da ,l,m göstermi tir. En fazla numune % 83,14 oran,nda 12,5-16,4 cm aras,nda yer alm, t,r (ekil 4). Bal,klar,n a ,rl,klar, 11-67 g aras,nda de i mi tir. Örneklerin % 43,61'i 15-24 g, % 36,63'ü 30-44 g aras,nda a ,rl, a sahip oldu u görülmü tür (ekil 5).



ekil 4. *Alburnus chalcoides* populasyonunda total boy da ,l,m,



ekil 5. *Alburnus chalcoides* populasyonunda a ,rl,k da ,l,m,

Almus Baraj Gölündeki *Alburnus chalcoides* populasyonunda ya gruplar, ve eeylere göre ortalama total boylar Tablo 3'de, ya lar aras,ndaki salt ve oransal boy art, lar, Tablo 4'de verilmi tir.

Tablo 3. Ya gruplar, ve eeylere göre ortalama total boy (cm) da ımlar,

Ya Gruplar,	Di i		Erkek		Genel	
	N	TB±SH (Min-Mak)	N	TB±SH (Min-Mak)	N	TB±SH (Min-Mak)
1	11	12,10±0,22 (10,8-13,2)	12	12,58±0,20 (11,4-13,7)	36	12,85±0,19 (10,8-15,5)
2	76	14,61±0,12 (13,1-16,7)	30	14,80±0,19 (13,0-16,5)	113	14,70±0,10 (13,0-16,7)
3	12	15,90±0,30 (14,0-17,2)	7	17,03±0,60 (13,9-18,8)	23	16,50±0,27 (13,9-18,8)

Tablo 4. Ya lar aras, salt ve oransal boy art, lar,

Ya lar	Salt Boy Art, , (cm)	Oransal Boy Art, , (%)
1-2	2,51	20,74
2-3	1,29	8,83

Ayn, ya grubundaki di i ve erkeklerin ortalama total boylar, aras,ndaki fark istatistiki aç,dan önemsizdir (t-testi, P>0.05). Ya lar aras,ndaki en fazla salt ve oransal boy art, , 1-2 ya grubu aras,nda meydana gelmi tir.

Almus Baraj Gölündeki *Alburnus chalcoides* populasyonunda ya gruplar, ve eeylere göre ortalama a ırl,klar Tablo 5'de, ya lar aras,ndaki salt ve oransal a ırl,k art, lar, Tablo 6'da verilmi tir.

Tablo 5. Ya gruplar, ve eeylere göre ortalama a ırl,k (g) da ımlar,

Ya Gruplar,	Di i		Erkek		Genel	
	N	W±SH (Min-Mak)	N	W±SH (Min-Mak)	N	W±SH (Min-Mak)
1	11	15,46±0,78 (12-20)	12	17,17±1,18 (11-28)	36	19,50±1,22 (11-44)
2	76	27,61±1,09 (17-48)	30	31,90±1,92 (16-60)	113	29,24±0,92 (16-60)
3	12	34,25±2,31 (20-48)	7	47,71±6,47 (21-67)	23	41,43±2,77 (20-67)

Tablo 6. Ya lar aras, salt ve oransal a ,rl,k art, lar,

Ya lar	Salt A ,rl,k Art, , (g)	Oransal A ,rl,k Art, , (%)
1-2	9,74	49,95
2-3	12,19	41,69

Ayn, ya grubundaki di i ve erkeklerin ortalama a ,rl,k lar, aras,ndaki fark istatistiki olarak 2 ve 3 ya grubu için önemlidir (t-testi, $P < 0.05$). En fazla salt a ,rl,k art, ,n,n 2-3 ya gruplar, aras,nda, oransal a ,rl,k art, ,n,n ise 1-2 ya gruplar, aras,nda oldu u görülmü tür.

Almus Baraj Gölü'ndeki *Alburnus chalcoides* populasyonunda total boy-a ,rl,k aras,nda kuvvetli ili kiler belirlenmi tir ($r > 0,92$ ve $P < 0,001$). Boy-a ,rl,k ili kisinin b de eri di ilerde 3,442, erkeklerde 3,719 ve tüm bireylerde 3,577 olarak hesaplanm, t,r (Tablo 7). Elde edilen b de erlerine göre türün Almus Baraj Gölü'nde pozitif allometrik büyüme ($b > 3$, t-testi, $P < 0,05$) gerçekte tirdi i anla ,lmaktad,r.

Tablo 7. *Alburnus chalcoides* populasyonunda boy-a ,rl,k ili kisi parametreleri

E ey	N	Total Boy (cm)		A ,rl,k (g)		Boy-A ,rl,k li kisi Parametreleri			
		Min	Mak	Min	Mak	a	b	Güven Aral, , (b)	r
Di i	99	10,8	17,2	12	48	0,0026	3,442	3,169-3,715	0,93
Erkek	49	11,4	18,8	11	67	0,0013	3,719	3,409-4,029	0,96
Genel	172	10,8	18,8	11	67	0,0019	3,577	3,387-3,767	0,94

Almus Baraj Gölü'nde ya ayan *Alburnus chalcoides* populasyonunda ya ve e eylere göre ortalama kondisyon faktörü de erleri Tablo 8'de verilmi tir.

Tablo 8. *Alburnus chalcoides* türünde ya ve e eylere göre kondisyon faktörü de erleri

Ya Gruplar,	Di i		Erkek		Genel	
	N	KF±SH (Min-Mak)	N	KF±SH (Min-Mak)	N	KF±SH (Min-Mak)
1	11	0,872±0,032 (0,717-1,032)	12	0,851±0,028 (0,743-1,089)	36	0,885±0,018 (0,717-1,182)
2	76	0,855±0,015 (0,636-1,215)	30	0,949±0,027 (0,680-1,336)	113	0,889±0,013 (0,636-1,336)
3	12	0,839±0,031 (0,729-1,040)	7	0,926±0,056 (0,760-1,139)	23	0,892±0,026 (0,729-1,139)
Genel	99	0,855±0,013 (0,636-1,215)	49	0,922±0,020 (0,680-1,336)	172	0,889±0,010 (0,636-1,336)

Ayn, ya grubundaki di i ve erkek bireylerin kondisyon faktörü aras,ndaki fark istatistiki olarak 2 ya grubu için önemlidir (t-testi, $P<0.05$). Tüm ya gruplar, birlikte ele al,nd, ,nda di i ve erkeklerin kondisyon faktörleri aras,ndaki fark istatistiksel olarak önemlidir (t-testi, $P<0.05$). Populasyon genelinde birbirini takip eden ya gruplar, aras,nda kondisyon faktörü bak,m,ndan fark yoktur (t-testi, $P>0.05$). Tüm bireylerin ortalama kondisyon faktörü 0.889 olarak tespit edilmiştir.

Tart, ma

Ya Tayini

Bal,klarda kemiksi yap,lar,n ya tayinine uygunluk seviyeleri ayn, olmayabilir. Bu nedenle kemiksi olu umlarda ön inceleme yap,lmaz, faydal, olmaktad,r. Bu sayede yeterli kemikle me göstermeyen ya da a ,r, kemikle me nedeniyle kal,nla ma ve matla ma gösteren veya belirgin bir halka karakteri bar,nd,rmayan kemiksi olu umlar ya belirleme i leminden ç,kar,labilmektedir. Almus Baraj Gölünde ya ayan *Alburnus chalcoides* populasyonunda ya tayini amac,yla al,nan kemiksi yap,lardan asteriskus ve lapillus otolitlerde ya halkalar, net bir ekilde ay,rt edilemedi inden bu iki yap, ya analizlerine dâhil edilmemi tir. Benzer sebeplerle ya okumas, yap,lamayan kemiksi olu umlara ba ka çal, malarda da rastlanmaktad,r (Sipe ve Chittenden, 2002; Nuevo ve ark., 2004; Polat ve ark., 2005, Y,lmaz ve ark., 2007).

Ön incelemelerde pul ve omurun belirgin bir halka özelli i gösterdi i ve ya tayinine uygun oldu u belirlenmi tir. Bu iki yap,da birbirinden ba ,ms,z yap,lan 3 tekrarl, okumada farklı, ya kompozisyonu elde edilmi tir (ekil 2). Pul ve omur için hesaplanan ortalama ya lar ise birbirinden farklı, olup omurda daha yüksek ortalama ya görülmü tür (Tablo 1).

Bununla birlikte de i im aral, ,n,n 0,26 y,l olmas, ya fark,n,n 1 y,l dan az oldu unu göstermektedir. Bu sonucu iki yap, aras,ndaki ya kar ,la t,rmas, da desteklemektedir (ekil 3). Ya tayini uyumunun göstergeleri olan yüzde uyum pulda daha yüksek iken, ortalama yüzde hata ve de i im katsay,s, yine pul için daha dü üktür (Tablo 1). Buradan pulda yap,lan tekrarl, okumalar,n omura oranla daha tutarlı, oldu u sonucu ç,kmaktad,r. Tüm kriterler birlikte ele al,nd, ,nda, türün ya tayininde pulun daha istikrarlı, ve daha güvenilir sonuçlar veren bir yap, oldu u ortaya ç,kmaktad,r. Bu sonuç, türle ilgili daha önce yap,lan çal, malarda (Akyurt ve Sar,,

1991; Bal,k ve Sar., 1994; Bal,k ve ark., 1996; Tarkan ve ark., 2005; Ba demir, 2007) ya belirleme için pullar,n tercih edilmesini desteklemektedir.

Büyüme Özellikleri

Pul okumalar,na göre örneklerin ya lar, 1-3 aras,nda de i im göstermi tir (Tablo 2). Elde edilen numunelerde 0 ve 3 ya ,ndan daha büyük bireylere rastlanmamas, muhtemelen av araçlar,ndan kaynaklanmaktadır. Populasyonda di iler erkeklerden daha fazlad,r ve di i/erkek oran, 1/0,49dur. Di i, erkek ve genelde en fazla örnek 2 ya grubundadır ve 2 ya grubu populasyonun % 66ş,n, olu turmaktadır.

Türün ya da ,l,m, Tozanl, Çay,ında 2-4 ve Çevresu-Çalkara drenaj kanallar,nda 1-3 (Akyurt ve Sar., 1991), Demirköprü Baraj Gölü,nde 1-4 (Bal,k ve Sar., 1994), Ku Gölü,nde 1-5 (Bal,k ve ark., 1996), Ömerli Baraj Gölü,nde 1-5 (Tarkan ve ark., 2005), Gönen Çay,ında 0-3 (Ba demir, 2007) olarak tespit edilmi tir. Di i/erkek oran, Demirköprü Baraj Gölü,nde 1/0,77 (Bal,k ve Sar., 1994), Ku Gölü,nde 1/1,37 (Bal,k ve ark., 1996), Ömerli Baraj Gölü,nde 1/0,41 (Tarkan ve ark., 2005), Gönen Çay,ında 1/1,28 (Ba demir, 2007) olarak hesaplanm, t,r. Ya ve e ey kompozisyonu aç,s,ndan bu çal, man,n bulgular, daha önceki baz, çal, malarla uyumlu gözükmektedir.

ncelenen 172 adet bireyin total boylar, 10,8-18,8 cm, a ,rl,klar, ise 11-67 g aras,nda de i im göstermi tir. Akyurt ve Sar, (1991), Tozanl, Çay,ında çatal boylar, 10,5-16,0 cm ve a ,rl,klar, 13-48 g, Çevresu-Çalkara drenaj kanallar,nda çatal boylar, 11-15 cm ve a ,rl,klar, 14-38 g, Bal,k ve Sar, (1994), Demirköprü Baraj Gölü,nde çatal boylar, 15,3-23,3 cm ve a ,rl,klar, 44-177 g, Bal,k ve ark. (1996), Ku Gölü,nde çatal boylar, 5,2-21,4 cm ve a ,rl,klar, 1-160 g, Tarkan ve ark. (2005), Ömerli Baraj Gölü,nde total boylar, 7,2-28,0 cm, Ba demir (2007) Gönen Çay,ında total boylar, 6,1-16,0 cm, a ,rl,klar 2,5-54,6 g aras,nda da ,ld, ,n, tespit etmi tir. Boy ve a ,rl,k da ,l,m,lar,n,n çal, malar aras,nda farklı olmas, muhtemelen kullan,lan avc,l,k yönteminden, örnekleme zaman, ve örnek say,s,ndan, kullan,lan boy tipinden kaynaklanmaktadır.

Populasyondaki bireylerin ya ve e eylere göre ortalama total boylar,n,n verildi i Tablo 3 incelendi inde, e ey fark, gözetilmeksizin örneklerin total boylar,n,n 1. ya ta 12,85 cm, 2. ya ta 14,70 cm ve 3. ya ta 16,50 cm oldu u görülmektedir. Bununla birlikte erkeklerin di ilerden biraz daha uzun bir boya ula t, , ancak fark,n önemli olmad, , (P>0.05) tespit edilmi tir. Türün Tozanl, Çay, populasyonunda çatal boyun 2 ya ,nda 11,25 cm, 3 ya ,nda 13,25 cm, 4 ya ,nda

15,08 cm ve Çevresu-Çalkara drenaj kanallarında ise 1 ya rında 11,25 cm, 2 ya rında 11,77 cm, 3 ya rında 13,38 cm'ye ula tır, bildirilmi tir (Akyurt ve Sar,, 1991). Bal,k ve Sar, (1994) Demirköprü Baraj Gölünde çatal boy de erlerini 1. ya ta 18,68 cm, 2. ya ta 20,14 cm, 3. ya ta 21,16 cm ve 4. ya ta 21,90 cm olarak hesaplam, t,r. Ku Gölü populasyonunda çatal boylar 1-5 ya r grubu için s,ras,yla 6,98 cm, 11,59 cm, 15,93 cm, 18,04 cm, 20,23 cm olarak saptanm, t,r (Bal,k ve ark., 1996). Ömerli Baraj Gölünde populasyonun ya r gruplar,na (1-5) göre ortalama total boylar, 10,28 cm, 16,04 cm, 21,26 cm, 24,17 cm, 28 cm olarak bulunmu tur (Tarkan ve ark., 2005). Gönen Çay,ında ise 0-3 ya r aras,ındaki bireylerin ortalama çatal de erleri 8,25 cm, 11,50 cm, 14,04 cm, 15,18 cm olarak tespit edilmi tir (Ba demir, 2007).

Ya r gruplar,na göre hesaplanan boylar,n farklı olmas,ında kullan,lan boy tipinin, örnek say,s,n,n, örnekleme tarihinin, boy da rı,m,n,n ve ortamlar,n,n besleyicilik kapasitelerinin farklı olmas,n,n etkisi oldu u dü ünülmektedir. ncelenen örneklerinin ya r ve e ylere göre ortalama a rı,klar,n,n sunuldu u Tablo 5 dikkate al,ında, erkeklerin di ilerden daha a r olduklar, anla lmaktad,r. Populasyon genelinde 1-3 aras, ya lar için hesaplanan ortalama a rı,klar s,ras,yla 19,50 g, 29,24 g ve 41,43 g'd,r. Daha önce yap,lan çal, malarda ortalama a rı,klar, Tozanlı Çay, populasyonunda 2-4 ya r grubu için 15,12 g, 25,12 g, 38,67 g ve Çevresu-Çalkara drenaj kanallar, populasyonunda 1-3 ya r grubu için 17,15 g, 20,05 g, 28,22 g olarak tespit edilmi tir (Akyurt ve Sar,, 1991). Bal,k ve Sar, (1994), Demirköprü Baraj Gölünde ortalama a rı,klar, 1 ya r grubunda 88,98 g, 2 ya r grubunda 112,92 g, 3 ya r grubunda 128,35 g, 4 ya r grubunda 139,94 g olarak saptam, t,r. Ku Gölü populasyonunda ortalama a rı,klar 1-5 aras, ya lar için s,ras,yla 3,76 g, 23,45 g, 55,63 g, 87,08 g, 131,43 g olarak belirlenmi tir (Bal,k ve ark., 1996). Türün Ömerli Baraj Gölündeki populasyonunda 1-5 ya r grubunda ortalama a rı,klar s,ras,yla 8,68 g, 37,31 g, 93,93 g, 142,49 g, 231,43 g olarak hesaplanm, t,r (Tarkan ve ark., 2005). Gönen Çay,ındaki populasyonda ise ya lara göre (0-3) ortalama a rı,klar 6,80 g, 19,20 g, 32,49 g, 41,39 g olarak saptanm, t,r (Ba demir, 2007). Ya lara göre ortalama a rı,klar,n de i ik ç,kmas, muhtemelen incelenen populasyonlardaki örnek say,s,n,n, örnekleme tarihinin, a rı,k da rı,m,n,n ve habitatlar,n ekolojik özelliklerinin farklı olmas,ndan kaynaklanmaktad,r.

Bal,klarda boy-a rı,k ili kisi denklemindeki öbö de eri, bal, n içinde bulundu u ortama göre büyüme tipi (vücut ekli) hakk,ında bilgi verir. Bu de er 2 ile 4 aras,ında de i ir (Bagenal ve Tesch, 1978). öbö de eri 3'e itse izometrik, 3'ten küçükse negatif allometrik, 3'ten büyükse pozitif allometrik büyümeden söz edilir (Ricker, 1975; Av ar, 1998). Almus Baraj Gölü *Alburnus*

chalcoides populasyonunda dişi, erkek ve tüm bireyler için hesaplanan öbölme oranları 3'ten önemli düzeyde farklıdır (t-testi, $P < 0.001$). Bu sonuç türün yaşa, cinsiyete, habitatta pozitif allometrik büyüme yaptığını göstermektedir. Türün farklı habitatlarda yaşa bağlı populasyonlarında öbölme oranları 2,979 (Balık ve Sarı, 1994), 3,330 (Balık ve ark., 1996), 2,996 (Balık ve ark., 2007) olarak tespit edilmiştir. Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi parametreleri yaşla boyunca sabit değildir ve besin yeterliliği, büyüme oranı, gonad gelişimi ve üreme periyodu gibi faktörlere göre değişimlik gösterir (Bagenal ve Tesch, 1978).

İncelenen populasyondaki tüm bireyler için ortalama kondisyon faktörü değeri 0.889 (0,636-1,336) olarak hesaplanmıştır. Erkekler arasında kondisyon faktörü bakımından fark vardır ve erkeklerin kondisyonu dişilerden daha yüksektir. Populasyon genelinde kondisyon faktörü yaşla birlikte artıyor göstermektedir (Tablo 8). Akyurt ve Sarı (1991), kondisyon faktörünün Tozanlı, Çayırda 0,728-1,365 ve Çevresu-Çalkara drenaj kanallarında 1,001-1,446 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Balık ve Sarı (1994), Demirköprü Baraj Gölünde 1,128-1,614 arasında, Balık ve ark. (1996) ise Kuş Gölünde 0,711-1,782 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Her iki çalışmada dişi ve erkeklerin kondisyon faktörleri arasında fark görülmemiştir. Ömerli Baraj Gölünde ise dişilerin erkeklerden daha yüksek bir kondisyona sahip olduğu belirtilerek, tüm bireyler için ortalama kondisyon faktörü değerinin 0,77-1,07 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Tarkan ve ark., 2005). Kondisyon faktörünün habitat, yaş grubu, mevsim, yaşla ilişkisel uygunluk, üreme dönemine bağlı olarak değişebileceği bilinmektedir.

Sonuç olarak Almus Baraj Gölü (Tokat)unda yaşa bağlı *Alburnus chalcoides* populasyonu üzerine ilk çalışmaya olan bu araştırmada yaş tayini için pulların daha güvenilir sonuçlar verdiği, populasyonun diğer habitatlardakine benzer bir gelişim gösterdiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Akyurt, ., Sar., M. 1991. Farklı habitatlarda yaayan tatlısu kolyoz balı, .n,n (*Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772) bazında biyo-ekolojik özelliklerinin ara tırılması. *Ege Üniversitesi Su rnleri Dergisi* 8 (31-32): 87-101.
- Anonim, 1988. Devlet Su leri Su rnleri Faaliyetleri, DS Basım ve Fotofilm i letme Müdürlü , 72 s, Ankara.
- Av ar, D. 1998. *Balık Biyolojisi ve Populasyon Dinami i*. Baki Kitap ve Yayın, Yayın No. 20, 303 s, Adana.
- Bagenal, T. B., Tesch F. W. 1978. Age and Growth. In: *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters* (Bagenal, T. B., Ed.), pp. 101-136, Blackwell Science Publication, Oxford, UK.
- Baker, T. T., Timmons, L. S. 1991. Precision of ages estimated from five bony structure of arctic char (*Salvelinus alpinus*) from the Wood River System. Alaska. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 48: 1007-1014.
- Balık, S., Sar., H. M. 1994. Demirköprü Baraj Gölündeki (Salihli-Manisa) tatlısu kolyozu (*Chalcalburnus chalcoides* Gldenstaedt, 1772) populasyonunun büyüme ve geli mesi üzerine ara tırmalar. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 6-8 Temmuz, Edirne.
- Balık, S., Ustaolu, M. R., Sar., H. M., zbek, M. 1996. Ku Gölündeki (Bandırma) tatlısu kolyozu (*Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772) populasyonunun biyolojik özelliklerinin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Su rnleri Dergisi* 13 (1-2): 171-182.
- Bademir, D. 2007. Gönen ayındaki (Balıkesir) Tatlısu Kolyozu (*Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772) Populasyonunun Bazı Biyolojik zelliklerinin incelenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 25 s, zmir.
- Beamish, R. J., Fournier, D. A. 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 38: 982-983.
- Bogutskaya, N. G. 1997. Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Part 2. An annotated check-list of leuciscine fishes (Leuciscineae, Cyprinidae) of Turkey with descriptions of a new species and two new subspecies. *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*, 94:161-186.
- Chang, W. Y. B. 1982. A statistical method for evaluating the reproducibility of age determination. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 39: 1208-1210.

- Chugunova, N. I. 1963. *Age and Growth Studies in Fish*. National Science Foundation, 132 p, Washington.
- Erkoyuncu, . 1995. *Bal,kç,l,k Biyolojisi ve Populasyon Dinami i*. Ondokuz May,s Üniversitesi Yay,nlar,, 265 s, Sinop.
- Geldiay, R., Bal,k, S. 2007. *Türkiye Tatl,su Bal,klar,*. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Yay,nlar, No:46, 644 s, Bornova, zmir.
- Nuevo, M., Sheehan, R. J., Heidinger, R. C. 2004. Accuracy and precision of age determination techniques for Mississippi River bighead carp *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson 1845) using pectoral spines and scales. *Arch. Hydrobiol.*, 160 (1): 45-56.
- Polat, N., Bostanc,, D., Y,lmaz, S. 2005. Differences between whole otolith and broken-burnt otolith ages of red mullet (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) sampled from Black Sea (Samsun, Turkey). *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 429-433.
- Polat, N., Gümü , A. 1995. Age determination and evaluation of precision using five bony structures of the brond-snout (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843). *Turk. J. Zool.*, 19: 331-335.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Board. Can.*, 191:1-382.
- Sipe, A. M., Chittenden, M. E. Jr. 2002. A comparison of calcified Structures for aging bluefish in the Chesapeake Bay region. *Trans. Amer. Fish. Soci.*, 131: 783-790.
- Tarkan, A. S., Gaygusuz, Ö., Ac,p,nar, H., Gürsoy, Ç. 2005. Characteristics of a Euroasian cyprinid, shemaya, *Chalchalburnus chalcoides* (Güldenstaedt, 1772), in a mesotrophic water reservoir. *Zoology in the Middle East*, 35: 49-60.
- Turgut, E. 2005. Niksar ve Almus civar,ndaki bal,k çiftlikleri ile do al ortamdaki bal,k parazitlerinin su kalitesi ve mevsimlere ba l, olarak de i imi. Gaziosmanpa a Üniversitesi Almus Meslek Yüksek Okulu Ara tırma Projesi, Tokat.
- Y,lmaz, S., Polat, N., Y,lmaz, M. 2007. Alt,nkaya Baraj Gölü (Samsun, Türkiye)ndeki sudak bal, , (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758))n ya tayini için en güvenilir kemiksi yap,n,n belirlenmesi. *Journal of FisheriesSciences.com* 1 (1): 34-40.