

Atatürk Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un Büyüme Özellikleri

S. Ahmet OYMAK

Harran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Şanlıurfa - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 12.05.1999

Özet: Bu çalışmada, Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un, yaş kompozisyonu, boy ve ağırlık olarak büyümesi, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri, kondüsyon faktörü gibi büyüme ile ilgili özellikleri araştırılmıştır. İncelenen 725 örnek I-VIII yaşlar arasında dağılım göstermiştir. Dişi ve erkek bireyler arasındaki boy farklılığı III. yaş grubunda, ağırlık farkı ise III ve IV. yaş gruplarında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Yaş-boy ilişkisi: dişilerde $L_t = 38,67[1 - e^{-0,136126(t+3,073799)}]$; erkeklerde: $L_t = 35,01[1 - e^{-0,168137(t+2,754214)}]$, yaş-ağırlık ilişkisi dişilerde: $W_t = 527,52[1 - e^{-0,136126(t+3,073799)}]^{3,1986}$; erkeklerde: $W_t = 724,73[1 - e^{-0,168137(t+2,754214)}]^{3,2779}$ olarak hesaplanmıştır. Boy ağırlık ilişkisi ise dişilerde: $\log W = -5,4153 + 3,1986 \log FL$; erkeklerde: $\log W = -5,6212 + 3,2779 \log FL$ şeklindedir. Kondüsyon faktörünün, I. yaş grubunda en düşük, VII. yaş grubunda ise en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir. Erkek ve dişilerde en yüksek kondüsyon faktörü Nisan-Mayıs, en düşük değer ise Aralık ve Ocak aylarında bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: *Chondrostoma regium*, Büyüme, Kondüsyon faktörü, Atatürk Baraj Gölü

The Growth Characteristics of *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) in Atatürk Dam Lake (Turkey)

Abstract: In this study, growth characteristics including as age composition, condition factor, growth, and age-length, age-weight and length-weight relationships, in *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) living in Atatürk Dam Lake on the Euphrates River were determined. A total of 725 specimens of age groups I-VIII were investigated. The length of females and males was found statistically different only in age group III, while the weights were statistically different in age groups III and IV ($P < 0,05$). The age-length and age-weight in females and males were estimated as $L_t = 38,67[1 - e^{-0,136126(t+3,073799)}]$, $W_t = 527,52[1 - e^{-0,136126(t+3,073799)}]^{3,1986}$ and $L_t = 35,01[1 - e^{-0,168137(t+2,754214)}]$, $W_t = 724,73[1 - e^{-0,168137(t+2,754214)}]^{3,2779}$ respectively. The length-weight relationships were obtained as $\log W = -5,4153 + 3,1986 \log FL$ in females and $\log W = -5,6212 + 3,2779 \log FL$ in males. It was determined that the condition factor values were low in age group I and high in age group VII. The highest condition factor values were determined in April and May, while the lowest ones were determined in December and January.

Key Words: *Chondrostoma regium*, growth, condition factor, Atatürk Dam Lake

Giriş

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulduğundan bu yana en büyük yatırımlarından biri olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), tarımsal üretimin artırılması ile birlikte, baraj gölleri gibi su ürünleri üretimi açısından önemli yeni kaynakların oluşmasına da olanak sağlamıştır. Atatürk Baraj Gölü 81.700 hektar göl alanı ve kapsadığı su hacmi ile büyük bir su ürünleri potansiyeline sahiptir. Yapılan araştırmalarda, Fırat nehri ve üzerinde kurulan baraj göllerinde 8 familyaya ait yaklaşık 28 tür ve alttür

yaşamaktadır (1,2,3). Belirlenebilen en önemli ekonomik balık türleri şunlardır; *Silurus triostegus*, *Acanthobrama marmid*, *Aspius vorax*, *Barbus rajanorum mystaceus*, *Barbus xanthopterus*, *Capoeta capoeta umbra*, *Capoeta trutta*, *Carasobarbus luteus*, *Chalcalburnus mossulensis*, *Chondrostoma regium*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus cephalus orientalis*, *Leuciscus lepidus*, *Tor grypus* ve *Liza abu*.

Chondrostoma regium, Heckel (1843) tarafından ilk olarak Asi, Halep ve Musul'dan bildirilmiştir. Suavage

(1882), Urfa'dan ve daha sonraları bir çok araştırmacı Türkiye'nin değişik bölgelerinde bu türün varlığını bildirmişlerdir (4,5,6). Bu türün Atatürk Baraj Gölü'ndeki popülasyonu ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak çeşitli biyolojik özellikleri değişik çalışma alanlarında incelenmiş olup Özdemir (7), Fırat nehriindeki *Chondrostoma regium*'un boy-ağırlık ilişkisi ve kondüsyon faktörünü; Ünlü vd. (8), Savur Çayında *Chondrostoma regium*'un büyüme ve üreme özelliklerini; Şen vd. (9), Keban Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'un büyüme özelliklerini; Şen (10), Keban Baraj Gölü'nde, Polat ve Gümüş (11), Altınkaya Baraj Gölü'nde *Chondrostoma regium*'un yaş tayin yöntemlerini; Şevik (12), Atatürk Baraj Gölü ile Suriye sınırı arasında kalan Fırat suları ile bu bölgede yaşayan *Chondrostoma regium*'un biyolojisini incelemişlerdir.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada, Atatürk Baraj Gölü'nden (Şekil 1) Kasım 1996 ile Temmuz 1998 tarihleri arasındaki 21 aylık sürede toplam 725 *Chondrostoma regium* bireyi göz açıklıkları 18 x 18 mm, 25 x 25 mm, 32 x 32, 36 x 36, 40 x 40 mm ve 55 x 55 mm gözenekli fanyalı ağlar kullanılarak yakalanmıştır. Yakalanan balık örnekleri, aynı gün laboratuvara getirilmiştir.

Örneklerin laboratuvarında boy ve ağırlık ölçümleri yapılmış, ağırlık ölçümleri gram cinsinden, boy ölçümleri ise balığın çatal boyu kullanılarak mm cinsinden alınmıştır. Balık örneklerinin karınları açılarak büyük çoğunluğunun eşeyleri makroskobik, küçük bireylerin eşeyleri ise stereoskopik binoküler mikroskop altında saptanmıştır. Yaş tayini balığın pullarından Chugunova, (13) ve Tesch, (14)'in bildirdiği yöntemlere göre yapılmıştır.

C. regium bireyleri yaş gruplarına göre sınıflandırılarak, her yaş grubu dişi, erkek ve dişi+erkek şeklinde değerlendirilmiştir. Boy ve ağırlık sınıf aralıklarının belirlenmesi istatistiksel olarak yapılmıştır (15). Boy ve ağırlık büyüme, salt büyüme olarak incelenmiştir. Boyca ve ağırlıkça salt büyüme artışları, her yaş grubu için, bir önceki yıla göre boy ve ağırlık farklarının hesaplanması ile bulunmuştur. Balığın vücut şekli ile ilgili bir gösterge olan kondüsyon faktörünün hesaplanmasında, $K = W \times 10^5 / L^3$ formülünden yararlanılmıştır (14). Aynı yaş grubundaki dişi ve erkek grupları arasındaki büyüme ve kondüsyon faktörü farklarının önem kontrolü "t" testi ile yapılmıştır

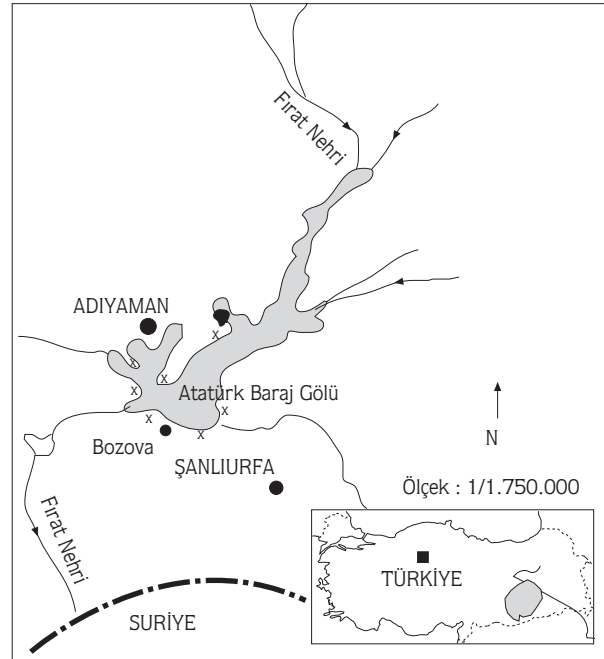
(16). Yaş-boy ve Yaş-ağırlık ilişkilerinin belirlenmesinde von Bertalanffy (17)'nin verdiği $L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ ve $W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$, denklemlerinden yararlanılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi, Le Cren'in (171) $W = a \cdot L^b$ allometrik büyüme denkleminin logaritmik dönüşümüyle ($\log W = \log a + b \times \log L$) en küçük kareler yöntemiyle hesaplanmıştır.

Bulgular

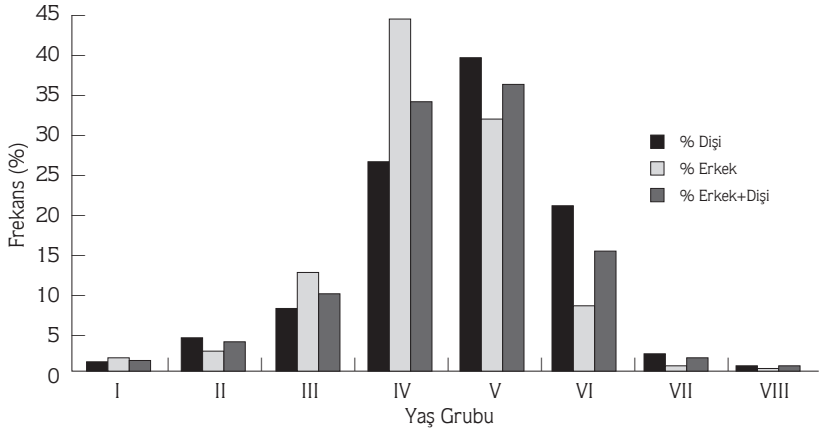
Yaş ve eşey dağılımı

Atatürk Baraj Gölü'nden 1.11.1996- 1.8.1998 tarihleri arasında avlanan 725 *Chondrostoma regium* örneği I ile VIII yaş grupları arasında dağılım göstermiş ve VIII yaş grubundan büyük bireylere ise rastlanmamıştır (Şekil 2). Örneklerin % 58,2'sini dişi bireyler, % 41,8'ini ise erkek bireyler oluşturmuştur.

Örneği oluşturan bireylerin % 69'u IV-V yaşları arasında olup %14,1'i IV yaşından küçük, % 16,5'i ise V yaşından büyüktür. Kullanılan ağların seçiciliğine bağlı olarak yakalanan bireyler arasında IV ve V yaş grubu örneklerinin daha baskın olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Atatürk Baraj Gölü'nde avlama dönemi boyunca örnek alınan istasyonlar ve gölün genel haritası (istasyonlar harita üzerinde x işareti ile belirtilmiştir).



Şekil 2. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'a ait eşeylere göre yaş grupları.

Boy ve ağırlık dağılımı

Elde edilen örneklerin boyları 130-305 mm arasında değişmektedir (Şekil 3). Dişi bireylerde en küçük boy 130 mm, en büyük boy ise 297 mm olarak saptanmıştır. Erkek bireylerde ise bu değerler 168 ve 305 mm'dir. Örnekteki bireylerden % 92'sinin boyu 200 mm ile 300 mm arasında değişmektedir. Bireylerin % 7,31'i 200 mm'den küçük, % 0,69'u ise 300 mm'den daha büyüktür.

İncelenen *Chondrostoma regium* bireyelerinin ağırlığı 22,73 g ile 385 g arasında değişmektedir. Dişi bireylerde en düşük ağırlık 22,73 g, en yüksek ağırlık ise 351 g'dır. Erkek bireylerde bu değerler 29,35 g ve 385 g'dır. Ağırlık dağılımı dikkate alındığında avcılığı yapılan popülasyondaki bireylerin % 78,88'inin 100 g ile 250 g arasında değiştiği söylenebilir. Buna göre bireylerin %

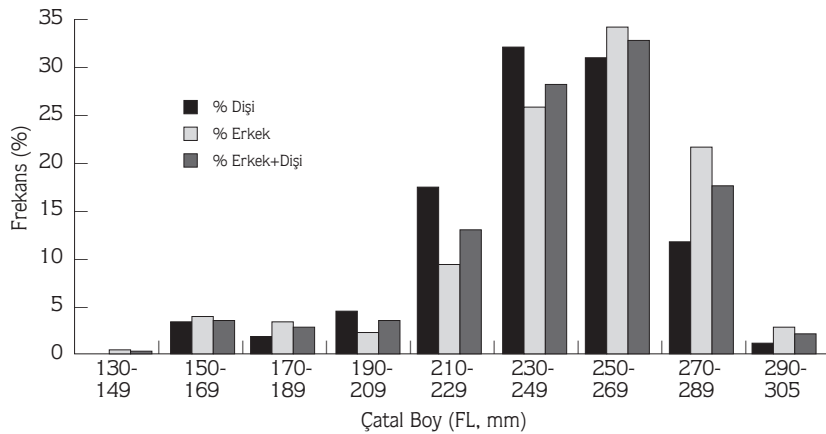
10,34'ü 100 g'ın altında, % 10,74'ü ise 250 g'ın üzerindedir (Şekil 4).

Büyüme

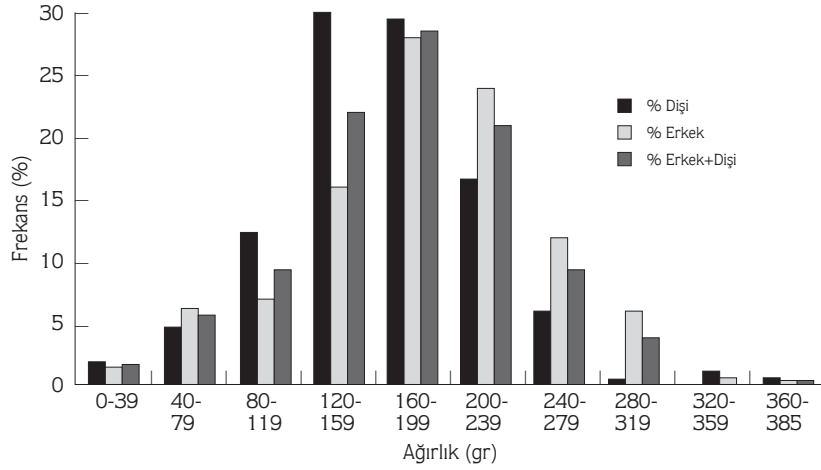
Boy olarak büyüme

Chondrostoma regium örneklerinin yaş ve eşeylere göre boy uzunlukları (mm) Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloda, aynı yaş grubuna ait dişi ve erkek bireylerin ortalama boyları t testi yapılarak karşılaştırılmıştır.

Salt boy artışı dikkate alındığında dişi+erkek bireylerde II, III, IV ve V. yaş gruplarında boy artışının diğer yaş gruplarına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca dişi bireylerin II, IV ve VII yaşlarında aynı yaştaki erkeklere göre boyca daha hızlı bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Beş yaşında her iki eşeyin aynı ortalama boylara eriştikleri III ve VI. yaş gruplarında



Şekil 3. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'a ait eşeylere göre boy dağılımı.



Şekil 4. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'a ait eşeylere göre ağırlık dağılımı.

Yaş Grubu	Dişi ÇB±SD (Min.-Max.)	Erkek ÇB±SD (Min.-Max.)	T Testi	Dişi + Erkek ÇB±SD (Min.-Max.)
1	153 ± 16,4 (130-168)	160,60 ± 6,62 (152-170)	P>0,05	157,33 ± 11,74 (130-170)
2	167,82 ± 11,0 (150-188)	172,88 ± 13,67 (154-192)	P>0,05	169,44 ± 11,86 (150-192)
3	209,7 ± 21,7 (167-247)	218,39 ± 21,29 (162-260)	P<0,05	214,41 ± 21,78 (162-260)
4	237,49 ± 17,73 (167-287)	237,70 ± 13,53 (205-265)	P>0,05	237,60 ± 15,53 (167-287)
5	257,90 ± 12,71 (231-288)	257,93 ± 11,84 (226-285)	P>0,05	257,91 ± 12,38 (221-288)
6	273,13 ± 12,34 (246-304)	275,65 ± 12,76 (250-302)	P>0,05	273,66 ± 12,42 (246-304)
7	278,56 ± 14,07 (260-305)	281	P>0,05	278,80 ± 13,29 (260-305)
8	297,00	---	---	---

Tablo 1. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'un yaş ve eşeylere göre ortalama boy uzunlukları ve eşeyler arasındaki farkın önem kontrolü.

ise erkek bireylerin dişilere göre boyca daha hızlı artış gösterdiği saptanmıştır.

Her yaştaki boyca salt büyümenin eşeylere göre değişiminin değerlendirilebilmesi için yapılan t testi sonucunda III. yaş grubundaki dişi ve erkek bireyler arasındaki farkın önemli ($P<0,05$) diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($P>0,05$) olduğu saptanmıştır.

Yaş-boy ilişkisi

İncelenen 725 *Chondrostoma regium* örneğinin dişi, erkek ve dişi+erkek bireyleri için von Bertalanffy yöntemiyle belirlenen yaş-boy ilişkisi büyüme parametre

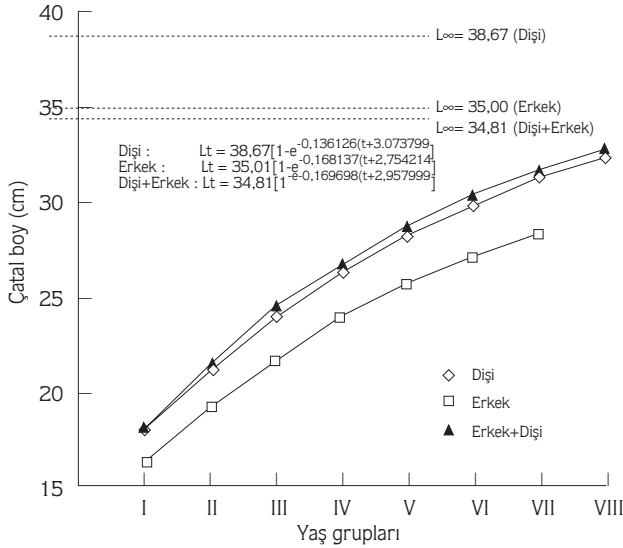
değerleri ile, herhangi bir yaştaki teorik boyunun hesaplanmasını sağlayan büyüme denklemleri aşağıda gösterildiği şekilde bulunmuştur.

$$\text{Dişi: } L_t = 38,67[1 - e^{-0,136126(t+3,073799)}]$$

$$\text{Erkek: } L_t = 35,01[1 - e^{-0,168137(t+2,754214)}]$$

$$\text{Dişi+Erkek: } L_t = 34,81[1 - e^{-0,169698(t+2,957999)}]$$

Yaş-boy ilişkisi Şekil 5' de verilmiştir. Bu grafikte, yaş arttıkça boyca büyümenin de arttığı, bu artışın II-IV yaş grupları arasında daha hızlı olduğu ve daha sonraki yaş gruplarında ise yavaşladığı görülmektedir.



Şekil 5. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'a ait Von Bertalanffy denklemine göre yaş-boy ilişkisi .

Ağırlık olarak büyüme

Araştırma bölgesinde avlanan 725 *Chondrostoma regium*'un yaş ve eşeylere göre ağırlık değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Salt ağırlık artışı dikkate alındığında incelenen populasyonun dişi+erkek bireylerinde II. yaş grubundan itibaren belirgin bir ağırlık artışının olduğu görülmektedir. Erkeklerin kazanmış olduğu salt ağırlık artışının III. yaş grubunda dişi bireylerden daha yüksek, diğer yaş gruplarında ise daha düşük olduğu saptanmıştır.

Yapılan t testi sonucunda III ve VII yaş gruplarında dişi ve erkek bireyler arasındaki ağırlık farkının önemli ($P < 0,05$), diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($P > 0,05$) olduğu görülmüştür.

Yaş-ağırlık ilişkisi

Atatürk Baraj Gölü'nde elde edilen 422 dişi ve 303 erkek *Chondrostoma regium* bireyleri için von Bertalanffy yöntemine göre belirlenen yaş-ağırlık ilişkisine ait büyüme parametreleri ile herhangi bir yaştaki teorik ağırlığının hesaplanmasını sağlayan büyüme denklemleri aşağıda gösterildiği şekilde bulunmuştur.

$$\text{Dişi: } W_t = 527,52[1 - e^{-0,136126(t+3,073799)}]^{3,1986}$$

$$\text{Erkek: } W_t = 724,73[1 - e^{-0,168137(t+2,754214)}]^{3,2779}$$

$$\text{Dişi+Erkek: } W_t = 517,59[1 - e^{-0,169698(t+2,957999)}]^{3,2403}$$

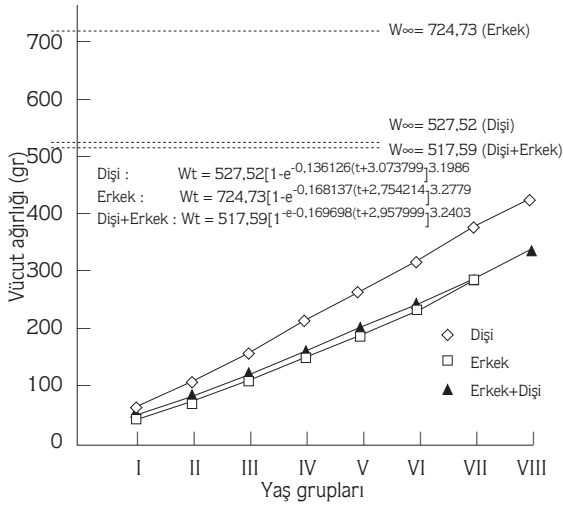
Yaş-ağırlık ilişkisi Şekil 6'da gösterilmiştir. Bu şekilde görüldüğü gibi vücut ağırlığının yaş artışı ile arttığı bu artışın II. yaş grubundan sonra hızlandığı, erkek bireylerde ise VI-VII yaş grupları arasında yavaşladığı saptanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi

Chondrostoma regium'da boy-ağırlık ilişkisi denklemleri ile bu ilişkilere ait korelasyon katsayıları dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için hesaplanarak aşağıda gösterildiği şekilde bulunmuştur.

Yaş Grubu	Dişi ÇB±SD (Min.-Max.)	Erkek ÇB±SD (Min.-Max.)	T Testi	Dişi + Erkek ÇB±SD (Min.-Max.)
I	32,48 ± 6,96 (22,73-38,9)	35,61 ± 4,77 (29,35-40,8)	P > 0,05	34,22 ± 5,68 (22,73-40,8)
II	50,19 ± 11,88 (33,25-74,6)	52,98 ± 11,99 (38,5-71,3)	P > 0,05	51,09 ± 11,74 (33,25-74,6)
III	101,45 ± 30,04 (48,3-178)	113,12 ± 31,17 (42,9-182)	P < 0,05	107,79 ± 31,00 (42,9-182)
IV	151,78 ± 35,35 (56-328)	148,05 ± 27,67 (76-220)	P > 0,05	149,73 ± 31,35 (56-328)
V	200,45 ± 31,76 (112-300)	196,74 ± 29,57 (118-262)	P > 0,05	199,08 ± 30,97 (112-300)
VI	248,91 ± 33,76 (150-375)	243,04 ± 40,08 (190-385)	P > 0,05	247,67 ± 35,07 (150-385)
VII	295,33 ± 16,28 (270-236)	--	--	295,33 ± 16,28 (270-236)
VIII	351,00			

Tablo 2. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'un yaşlara ve eşeylere göre ortalama ağırlık değerleri ve eşeyler arasındaki farkın önem kontrolü.



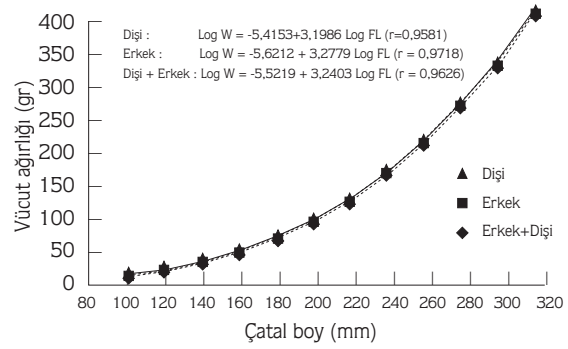
Şekil 6. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'da Von bertalanffy denklemine göre yaş-ağırlık ilişkisi.

Dişi: $\text{Log } W = -5,4153 + 3,1986 \text{ Log } FL$
 $r = 0,9581$

Erkek: $\text{Log } W = -5,6212 + 3,2779 \text{ Log } FL$
 $r = 0,9718$

Dişi+Erkek: $\text{Log } W = -5,5219 + 3,2403 \text{ Log } FL$
 $r = 0,9626$

Bulunan "b" değerinin dişi ve erkek karşılaştırıldığında erkeklerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Boy-Ağırlık ilişkilerine ait grafikler Şekil 7'de gösterildiği gibi belirlenmiştir.



Şekil 7. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'a ait boy-ağırlık ilişkisi (Eğriler denkleme göre çizilmiştir).

Kondüsyon faktörü

Atatürk Baraj Gölü'nde yakalanan *Chondrostoma regium*'un dişi, erkek ve dişi+erkek bireyleri için her yaş grubunun kondüsyon faktörü hesaplanmıştır (Tablo 3).

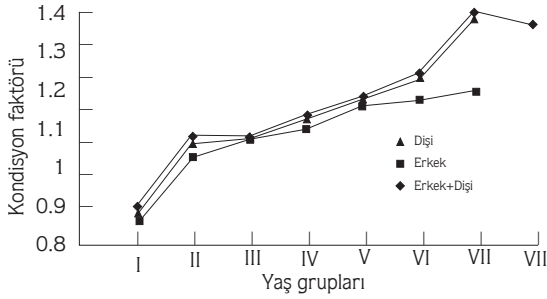
Dişi+erkek bireylerde ortalamalar dikkate alındığında, kondüsyon faktörünün VII. yaş grubunda 1,3563 ile en yüksek, I. yaş grubunda ise 0,8760 ile en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün yaş gruplarında kondüsyon değerinin dişilerde rakamsal olarak daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Ancak uygulanan t testi sonucunda, aynı yaştaki eşeyler arasındaki kondüsyon faktörü farkının VI. ve VII yaş gruplarında önemli ($P < 0,05$), diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($P > 0,05$) olduğu belirlenmiştir. Populasyon

Yaş Grubu	Dişi ÇB±SD (Min.-Max.)	Erkek ÇB±SD (Min.-Max.)	T Testi	Dişi + Erkek ÇB±SD (Min.-Max.)
I	0,9006±0,929 (0,8203-1,0345)	0,8564±0,0552 (0,7890-0,9198)	$P > 0,05$	0,8760±0,0728 (0,7890-1,0345)
II	1,0754±0,3141 (0,8045-1,8212)	1,0203±0,1525 (0,8941-1,3328)	$P > 0,05$	1,0577±0,2706 (0,8045-1,8212)
III	1,0757±0,1214 (0,8425-1,3491)	1,0628±0,1123 (0,8856-1,5007)	$P > 0,05$	1,0687±0,1159 (0,8425-1,5007)
IV	1,1244±0,2150 (0,9137-1,5488)	1,0915±0,0938 (0,8821-1,4891)	$P > 0,05$ (0,8821-1,5488)	1,1137±0,1806
V	1,1634±0,1105 (0,9656-1,5391)	1,1452±0,1041 (0,9449-1,5800)	$P > 0,05$	1,1575±0,1108 (0,9656-1,5391)
VI	1,2219±0,1390 (0,9822-1,7267)	1,1550±0,1017 (1,0049-1,3977)	$P < 0,05$	1,2078±0,1344 (0,9822-1,7267)
VII	1,3768±0,1553 (1,1489-1,6499)	1,1718	$P < 0,05$	1,3563±0,1601 (1,1489-1,6499)
VIII	1,3397			

Tablo 3. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'da aynı yaş grubu dişi, erkek ve dişi+erkek bireylere ait ortalama kondüsyon değerleri ile aynı yaş grubundaki dişi ve erkekler arasındaki kondüsyon farkının istatistiksel önem kontrolü.

genelinde kondüsyon faktörünün yaşın ilerlemesine bağlı olarak kondüsyon faktörü değerlerinin arttığı belirlenmiştir (Şekil 8). Şekil 8'de görüldüğü gibi III. yaş grubundaki artış miktarı ileri yaş grubu bireylerine göre daha azdır. Genellikle erkek ve dişi bireylerin kondüsyon faktöründe benzer bir artış olmakla beraber V. yaş grubunda dişi bireylerde artış erkeklere oranla daha fazladır.



Şekil 8. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'da yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü grafiği.

Dişilerde en yüksek ortalama kondüsyon faktörü değeri 1,304 ile Nisan ayında, en düşük değer ise 1,016 ile Aralık ayında bulunmuştur. İkinci yılda ise bu değerlerin sırasıyla 1,320 ile Nisan , 1,136 ile Ocak ayında olduğu bulunmuştur. Erkek bireyler için 1.yılda en yüksek kondüsyon faktörü değeri 1,210 ile Mayıs, en düşük değer ise 0,950 ile Kasım ayında bulunmuştur. Bu değerlerin 2. yılda sırasıyla 1,258 ile Mayıs, 1,071 ile Ocak ayında olduğu belirlenmiştir. Dişi+erkek bireyler için bu değerler 1.yılda en yüksek 1,230 ile Mayıs, en düşük değer ise 1,005 ile Kasım ayında bulunmuştur. İkinci yılda ise bu değerler sırasıyla 1,259 ile Mayıs, 1,115 ile Ocak ayında olduğu saptanmıştır. Dişi, erkek ve dişi+erkek bireylere ait kondüsyon faktörünün aylık değişimine ait grafikler Şekil 9'da verilmiştir

Kondüsyon faktörünün aylık değişimi dikkate alındığında Nisan ve Mayıs aylarında yüksek olduğu, Aralık ayına kadar bu değerlerin gittikçe düşüş gösterdiği ve daha sonra tekrar yükseldiği tespit edilmiştir.

Tartışma

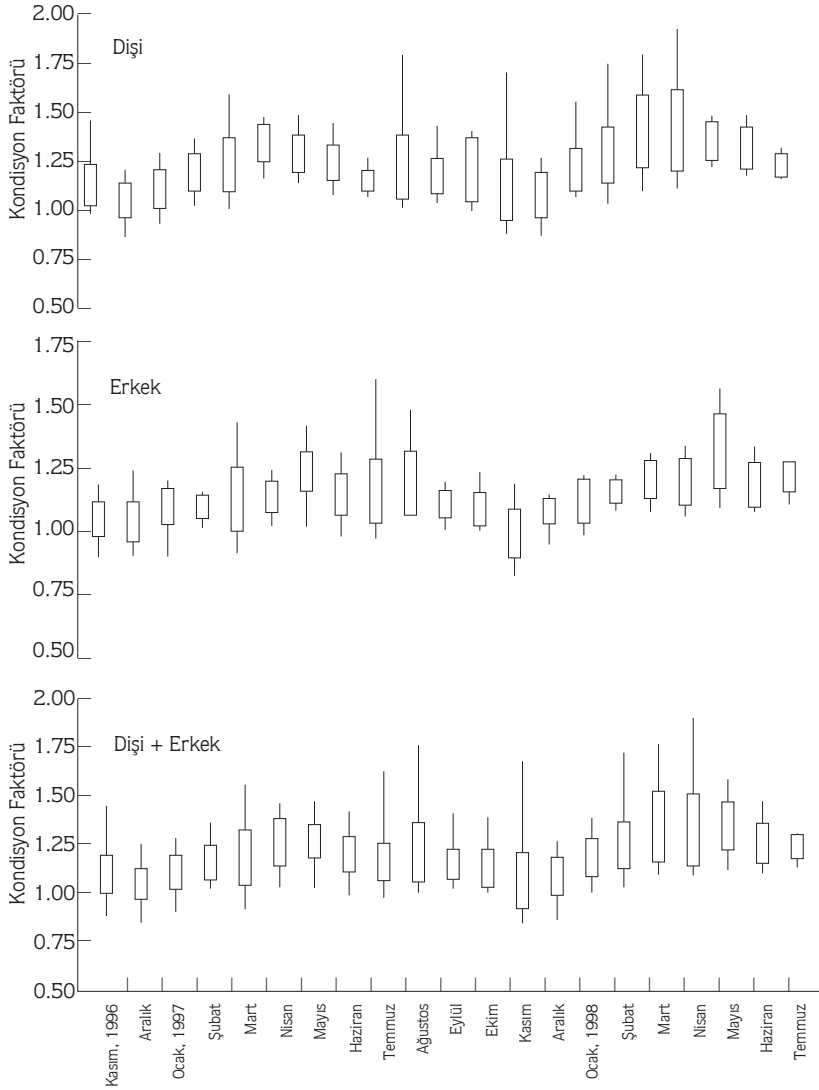
Atatürk Baraj Gölü'nden yakalanan *C. regium* bireylerinin I ile VIII yaş arasında dağılım gösterdiği

belirlenmiştir. Bu tür için yaş aralığını, Ünlü vd. (8), Savur Çayı'ndan I ile VI yaş arasında, Şen vd. (9), Keban Baraj Gölü'nden II ile VI yaş arasında ve Şevik (12), Fırat Nehri'nden II ile VIII yaş arasında bildirmişlerdir. Diğer araştırmacılar tarafından verilen yaş dağılımları bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Ancak, Savur Çayı ve Keban Baraj Gölü'ndeki populasyonlarda VI yaşından büyük bireylere rastlanılmamasının, bölge farklılığı veya avlanma yöntemi farklılığı ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

C. regium'un ilk üç yaş grubuna ait bireylerinin yüzdesi düşük bulunmuştur. Bu durumun kullanılan ağların seçiciliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Populasyonun genelinde bireyler sayıca en fazla IV. ve V. yaş gruplarında yer almaktadır. Ünlü vd. (8), Savur Çayı'nda yaptığı çalışmada aldıkları örnekte % 43,94 ile en fazla III. yaş grubunu belirlemişlerdir. Şen vd. (9), Keban Baraj Gölü'nde, en yüksek oran olarak %14,54 ile IV yaş grubu olarak vermişlerdir. Şevik (12) ise Fırat'dan % 48,47 ile V. yaş grubunda belirtmiştir. Diğer araştırma bölgelerindeki baskın yaş gruplarının Atatürk Baraj Gölü'ne göre daha küçük çıkmasının, yaş aralığı üst sınırının daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Atatürk Baraj Gölü'nden yakalanan *C. regium* bireylerinin yaşlara göre ortalama çatal boy değerleri incelendiğinde, Ünlü vd.(1990)'nin Savur çayında yaptıkları çalışmada I-VI yaş gruplarına ait ortalama çatal boy değerlerinin bu çalışmada tespit edilen değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Şevik (1997)'in Atatürk baraj Gölü ile Suriye sınırı arasında kalan Fırat sularında yaptığı çalışmada V. yaş grubuna kadar olan ortalama çatal boy değerlerinin bu çalışmadaki değerlerden daha düşük VI, VII ve VIII. yaş gruplarında ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumun, Atatürk Baraj Gölü'nün oluşumu ile balık populasyonlarının ekolojik koşullarının değişmesine bağlı olabileceği düşünülmektedir.

C. regium bireylerinin % 92'sinin çatal boyları 200 ile 300 mm arasında değişmektedir. Çatal boy uzunlukları yönünden dişi ve erkek bireyler arasındaki fark sadece III. yaş grubu örneklerinde istatistiki açıdan önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur. Eşeyler arasındaki boy farkı Savur Çayı örneklerinde V. yaş grubunda (8), Keban Baraj Gölü örneklerinde ise IV. yaş grubunda önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur (9). Eşeyler arasındaki boy farkı erkek ve dişilerin farklı eşeysel olgunlaşma yaşına sahip olmalarından kaynaklanmaktadır (19).



Şekil 9. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'da kondisyon faktörünün aylık değişimi.

Bu türde boy uzunluğunun yaş ile birlikte arttığı ve artışın II-IV yaşları arasında daha hızlı olduğu, izleyen yaş gruplarında ise boy artışının yavaşladığı görülmüştür. Boy artışındaki yavaşlamanın eşeyssel olgunluğa erişme yaşı olan II ve III yaşından sonra olması, her zamanki gibi üreme faaliyetlerinin balığın gelişmesini yavaşlatmasından kaynaklanmaktadır (20). Savur Çayı'ndaki *C. regium* bireylerinde benzer ilişkinin olduğu ancak boy artışının III yaşına kadar hızlı, sonraki yaşlarda yavaşladığı bildirilmektedir (8). Fırat nehrinde yapılan çalışmada boy artışının yaş arttıkça azaldığı bildirilmiştir (12). Bu sonuçların, Atatürk Baraj Gölü popülasyonu ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Örnekteki *C. regium* bireylerinin % 78,88'nin ortalama vücut ağırlıkları 100 - 200 g arasında değişmektedir. Bu durumun, kullanılan ağların seçiciliğinden kaynaklanabileceği gibi aşırı avlanma baskısının da etkili olduğu düşünülmektedir. Çatal boy bakımından da % 92'sinin 100 mm'lik bir aralığa sıkışmış olması bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *C. regium*'a ait ağırlık değerleri, diğer su alanlarında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, Ünlü vd. (8)'nin Savur Çayı'nda elde ettikleri ağırlık değerlerinin bu çalışmada elde edilen değerlerden daha düşük olduğu, Şen vd (9)'nin Keban Baraj Gölü'nden bildirdikleri ağırlık değerlerinin ise bu

çalışmada elde edilen değerlere yakın olduğu belirlenmiştir. Şevik (12)'in Fırat nehriindeki çalışmasında verilen ağırlık değerlerinin III ve IV. yaş grupları hariç diğer yaş gruplarında, bu çalışmadaki ağırlık değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür.

Atatürk Baraj Gölü'nden yakalanan *C. regium* bireylerinde ağırlıkça salt büyüme artışının dişilerde 55,67 g ile VIII, erkeklerde ise 60,15 g ile III. yaş grubunda en yüksek değerde olduğu saptanmıştır. Şevik (12), Fırat nehriinde dişi+erkek bireylerde ağırlıkça salt büyümenin 117,856 g ile VI. yaş grubunda en yüksek değerde olduğunu saptamıştır. Şen vd.(9), Keban Baraj Gölü'nde en fazla artışın 5-6 yaşlarında olduğunu bildirmişlerdir.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'da boy ağırlık ilişkisini belirleyen denklemlerden elde edilen "b" değeri dişi ve erkek bireyler için karşılaştırıldığında erkeklerde daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Ünlü vd. (8), Savur Çayı ve Özdemir (7)'in Keban Baraj Gölü örnekleri için hesapladıkları "b" değeri bulgularımızdan daha düşük; Şevik (12)'in Fırat örnekleri için hesapladığı "b" değeri ise daha yüksek bulunmuştur. Populasyonlar arasındaki "b" değeri farklılığı, ortamın ekolojik faktörlerinin farklılığından kaynaklanmaktadır (19).

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *C. regium*'da kondüsyon faktörünün yaşın ilerlemesine bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Ortalama kondüsyon faktörü en düşük I.

yaş grubunda, en yüksek ise VII. Yaş grubunda görülmüştür. Büyümede olduğu gibi kondüsyon faktörünün III. yaş grubunda duraklama göstermesinin nedeni, türün bu evrede eşeyssel olgunluk yaşına ulaşması ve besinlerini üreme hücrelerinin yapımında kullanması olabilir (21). Eşeyler arasındaki kondüsyon faktörü VI ve VII yaş gruplarında istatistiki olarak farklılık göstermektedir ($P<0,05$). Şen vd. (9), Keban Baraj Gölü'nde Kondüsyon faktörünün en düşük 0,622 ile en yüksek 0,946 arasında olduğunu, aynı yaş gruplarındaki eşeyler arasındaki kondüsyon değerinin ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğunu ve genellikle yaş ile birlikte kondüsyon faktörünün de arttığını bildirmiştir. Özdemir (7), Keban Baraj Gölü'nde kondüsyon faktörünün en düşük 0,742 ile en yüksek 0,844 arasında olduğunu, aynı yaş gruplarındaki eşeyler arasındaki kondüsyon faktörünün ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğunu belirtmiştir. Şevik (12), Fırat nehriinde dişi+erkek bireylerde kondüsyon faktörünü en düşük 1,610 en yüksek 1,346 bulmuştur. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *C. regium*'da kondüsyon faktörü değerinin aylık değişimine göre, populasyon genelinde Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yükseldiği, Ocak ayına kadar bu değerlerde bir düşüşün olduğu ve Şubat ayından itibaren tekrar yükseldiği görülmüştür. Kondüsyon faktörünün Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yüksek olmasının, bu aylarda gonad ağırlıklarının en yüksek düzeyde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Kuru, M., The fresh water fish of South-Eastern Turkey-2 (Euphrates-Tigris Systeme). Hac. Bull. Nat. Sci. Eng. 1978-79, 7-8, 105-114.
2. Ekingen, G.ve Saneyyüpoğlu, M., Keban Baraj Gölü balıkları, F.Ü. Vet. Fak. Der. , 1981, 6, (1-2), 8-22.
3. Bozkurt, R., Atatürk Baraj Gölü ve Baraj Gölüne Dökülen Derelerdeki Balıkların sistematığı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, H.Ü. Fen Bil. Ens. 1994, s 71, Şanlıurfa.
4. Geldiay, R.ve Balık, S., Türkiye Tatlısu Balıkları. E.Ü. Fen Fak. Kit. Ser. 1988, 519 sayfa.
5. Kuru, M., Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden incelenmesi, Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi, 1975, Erzurum.
6. Kelle, A., Dicle Nehri ve Kollarında Yaşayan Balıklar Üzerine Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, D. Ü. Tıp Fak. BİY. Kürsüsü, 1978, Diyarbakır.
7. Özdemir, N., Fırat Nehriinde Bulunan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un Uzunluk Ağırlık ilişkisi ve Kondüsyon Faktörü Üzerine Bir Araştırma, Fırat Ü. Fen Fak. Dergisi, 1982, 1, 22-26.
8. Ünlü,E., Balcı, K. ve Akbayın, H., Savur Çayı'nda Yaşayan Bazı Cyprinidae (Pisces) Türlerinin Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1990, 283-293, Erzurum.
9. Şen, D., Özdemir, Y. ve Köksal, M., Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel,1843)'da Büyüme Özellikleri,Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Bilimleri Dergisi, 1992, 6,(1-2),135-144.
10. Şen, D., Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel,1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel,1843) Türlerinde En İyi Yaş Tayini Yöntemlerinin Belirlenmesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Dergisi, 1993, 10,(37-38-39), 11-20.

11. Polat, N. ve Gümüş, A., Age Determination and Evaluation of Precision Using Five Bony Structures of the Brond-Snout (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843), Tr. J. of Zoology, 1994, 19, 331-335.
12. Şevik, R., Atatürk Barajı-Suriye Sınırı Arasındaki Sular(Fırat)'da Yaşayan *Chondrostoma regium*' un Büyüme özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 1997, s.555-562, İzmir.
13. Chugunova, N.I., Age and Growth Studies in Fish, Published for the National Sci. Foundation, Washington, D.C. by the Israel Program, for Scientific Translations, Jarusalem, 1963, pp. 132.
14. Tesch F.W., Age and Growth. in Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters (W.E. Ricer, ed.). IBP Handbook, Black Well Sci. Pub., 1968, No: 3, 93-123.
15. Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V., Biyoistatistik, Ankara, 1987, Özdemir Yayıncılık, 249 sayfa.
16. Simpson, G.G., Roe, A. Lewontin, R.C. Quantitative Zoology.. Harcourt, Brace and World, Inc. , New York, Chicago, San Fransisco, , 1960, Atlanta, pp 440.
17. Bertalanffy, L. V., , Age and Growth Studies in Fish, Human Biol. 1938 10, 1, 181-213.
18. Le Cren, E.D., The Length, Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in Perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol., 1951, 20, 201-219.
19. Nikolsky, G.V., The Ecology of Fishes, Academic Press., London and New York, 1963, pp 352.
20. Nikolsky, G.V., Theory of Fish Population Dynamics, Nauka Moscow. (1969 English Translation), Edingburgh. Oliver and Boyd LID., 1965, pp 323.
21. Avşar, D., Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Adana. Baki Kitap ve Yayınevi, 1997, pp 303.