

KEBAN BARAJ GÖLÜ KEREVİTLERİNİN (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**Fahrettin Yüksel^{1*}, Erdal Duman²**¹ Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli² Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ**Özet:**

Bu çalışma, Aralık 2005 ile Kasım 2006 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü'nün Keban, Ağın ve Çemişgezek bölgelerinde yürütülmüştür. Çalışmada toplam 16315 adet kerevit avlanmış ve tesadüfi olarak seçilen 5374 birey incelenmiştir. Populasyondaki dişi/erkek oranı 0.81/1.00 olarak belirlenmiştir. Toplam boy ortalaması 93 mm, canlı ağırlık ortalaması ise 26,6 g olarak hesaplanmıştır. Karapaks boyunun toplam boya oranı (CL/TL) 0.48 olarak tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon denklemi $\text{Log}W = -1.4535 + 2.9468 \text{Log}L$, korelasyon katsayısı $r^2 = 0.8324$ olarak bulunmuştur. Erkeklerde pozitif allometrik büyüme dişilerde ise negatif allometrik büyümenin olduğu belirlenmiştir. Kerevitlerin % 8.06'sında kısaç ayak eksikliği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Keban Baraj Gölü, *Astacus leptodactylus*, Kerevit, Tatlı Su Istakozu, Boy-Ağırlık İlişkisi

Abstract:**An Investigation on Some Morphological Characteristics of Crayfish in Keban Dam Lake**

This study was carried out in three regions, Keban, Agin and Cemisgezek of Keban Dam Lake between Dec. 2005 and Nov. 2006. The total 16315 crayfish were caught and 5374 crayfish which chosen randomly were examined. The female/male ratio of population was determined as 0.81/1.00. The mean total length and body weight of crayfish are 93 mm and 26.6 g respectively. It is determined that carapax length/total length ratio is 0.48. The regression equation of length and weight relationships were found as $\text{Log}W = -1.4534 + 2.9468 \text{Log}L$, and correlation was found as $r^2 = 0.8324$. It was determined that positive allometric growth in males and negative allometric growth in females occurred. In 8.06% of crayfish, cheliped was not determined.

Keywords: Keban Dam Lake, *Astacus leptodactylus*, Crayfish, Length-Weight Relationships

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (FÜBAP) tarafından desteklenmiş olan (Proje No: 1195) doktora tezinden özetlenmiştir.

*** Correspondence to:**

Fahrettin YÜKSEL, Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Tunceli-TÜRKİYE

Tel: (+90 428) 213 17 95 Fax: (+90 428) 213 18 61

E-mail: fahrettinyuksel@tunceli.edu.tr

Giriş

Dünyada, çoğu Amerika ve Avustralya kıtalarında olmak üzere 500'den fazla kerevit türü bulunmaktadır (Hobbs, 1988). Ülkemizde ise kerevitler sadece *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) türü ile temsil edilmektedir (Holthius, 1961; Geldiay ve Kocataş, 1970; Harlıoğlu vd., 2001; Harlıoğlu, 2002; Balık vd., 2005).

Kerevit (*A. leptodactylus*) doğal olarak Türkiye'nin birçok tatlı su kaynağında geniş bir dağılım gösterir. Kerevitin doğal olarak bulunduğu tatlı su kaynaklarının başında Eğirdir, Beyşehir, Akşehir, Eber, Çivril, Apolyont ve Manyas gölleri gelir (Erençin ve Köksal, 1977). Diğer su kaynaklarına sonradan yerleşmiştir. Bu su kaynaklarından biri de Keban baraj gölüdür.

Keban baraj gölünde yaşayan kerevitlerle ilgili bazı araştırmalar yapılmıştır (Duman vd., 1999; Duman ve Pala, 1998; Harlıoğlu, 1999; Kılıç ve Duman, 1999; Duman ve Gürel, 2000; Harlıoğlu, 2002; Harlıoğlu ve Aksu, 2002; Patr vd., 2002; Barım, 2007). Bu araştırmalar, baraj gölünün en ekonomik türü haline gelen kerevit ve avcılığına ışık tutmuştur. Ancak, avcılıkla ilgili planlamalara kaynak teşkil edecek daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Populasyonların korunması ve sürdürülebilir avcılık için populasyonun büyüklüğünün yanı sıra populasyonun özelliklerinin de bilinmesi gerekir. Bu amaçla, Keban baraj gölü, Ağın, Keban ve Çemişgezek bölgelerinde yaşayan kerevitlerin eşey, boy ve ağırlık dağılımları, boy-ağırlık ilişkisi, kabuk değiştirme özellikleri ve vücut eksiklikleri incelenerek populasyondaki bireylerin morfometrik yapısı belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, Aralık 2005 ile Kasım 2006 tarihleri arasında sürdürülmüştür. Araştırma bölgesi olarak, Keban baraj gölünün Ağın, Keban ve Çemişgezek bölgeleri seçilmiştir. Araştırmanın materyali, Keban baraj gölünde yaşayan *Astacidae* familyasına ait *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) türüdür. Araştırmada, kerevitlerin avlanması amacıyla bölgede yaygın olarak kullanılan tek girişli, çift venterli, 5 çemberli ve germeli olarak yapılandırılmış 18 mm ağ gözü genişliğindeki 250 adet pinter kullanılmıştır. Keban baraj gölü Ağın, Keban ve Çemişgezek bölgelerinde 12 ay süre içerisinde yapılan 45 avcılık denemesinde (Her bir denemede pinterler 7 gün suda bekletilmiştir) toplam 16315 adet kerevit

yakalanmış, tesadüfî olarak seçilen 5374 adet birey incelenmiştir.

Toplam boy ve karapaks uzunlukları 1 mm, ağırlıkları ise 0.1 g duyarlılıkla belirlenmiştir. Kerevitler boy olarak 5 mm, ağırlık olarak 10 g sınıf aralıklarına ayrılarak eşeylere göre populasyonun boy, ağırlık ve eşey dağılımları tespit edilmiştir. Bunların dışında karapaks uzunluğunun abdomen uzunluğuna oranı belirlenmiştir. Keban baraj gölü kerevitlerinin eşeylere göre ve toplam boy-ağırlık ilişkisi Le Cren (1951)'in $W = a.L^b$ üstel ilişki modelinin $\log W = \log a + b \cdot \log L$ şeklindeki doğrusal denklemi kullanılarak hesaplanmıştır (Atay, 1989). Bu denklemden "b" değerine bakılarak, baraj gölündeki kerevitin büyüme özellikleri, Harlıoğlu (1999)'nun bildirdiği şekilde yorumlanmıştır. Ayrıca elde edilen bulguların istatistiksel analizlerinde "t testi" kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Eşey dağılımı: Çalışmada incelenen toplam 5374 adet kerevitin 2412 tanesinin (% 44.88) dişi, 2962 tanesinin (% 55.12) ise erkek olduğu belirlenmiş, ♀/♂ oranı 0.81/1.00 olarak bulunmuştur. Bu eşey dağılımının Keban baraj gölü Ağın (1. Bölge), Keban (2. Bölge) ve Çemişgezek (3. Bölge) bölgelerindeki durumları Tablo 1'de görülmektedir. Ayrıca boy gruplarına göre eşey dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

A. leptodactylus'un aylara göre eşey dağılımına bakıldığında ocak ayında erkek bireylerin, mart ayında ise dişi bireylerin yoğun avlandığı görülmüştür. Bütün aylarda da eşeyler arasındaki sayı farkı istatistiksel açıdan önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Tablo 2).

Boy dağılımı: İncelenen 5374 adet kerevit toplam boyları (TL) 65-144 mm, karapaks boyları (CL) 28-71 mm ve abdomen boyları (AL) 32-73 mm arasında değişim göstermiştir. Toplam boy ortalaması hem dişilerde hem de erkeklerde 93 ± 0.01 mm olarak belirlenmiştir. Karapaks boyu ortalaması ise 45 ± 0.01 mm olarak tespit edilmiş ve CL/TL oranı 0.48 olarak bulunmuştur. Çalışma bölgelerine göre toplam boy ortalamaları değerlendirildiğinde, 1. ve 2. bölgelerde 93 mm, 3. bölgede 94 mm ile bölgeler arasında farkın istatistikî açıdan önemli olmadığı ($P > 0.05$) görülmüştür.

Keban baraj gölü *Astacus leptodactylus* populasyonunun boy grupları ve eşeylere göre toplam boy değerlerinin dağılımları Tablo 3’de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi populasyon ço-

ğunlukla 80-104 mm boy aralığında dağılım göstermekte ve en yüksek oran 90-94 mm boy aralığında bulunmaktadır.

Tablo 1. Bölgelere göre eşey dağılımı

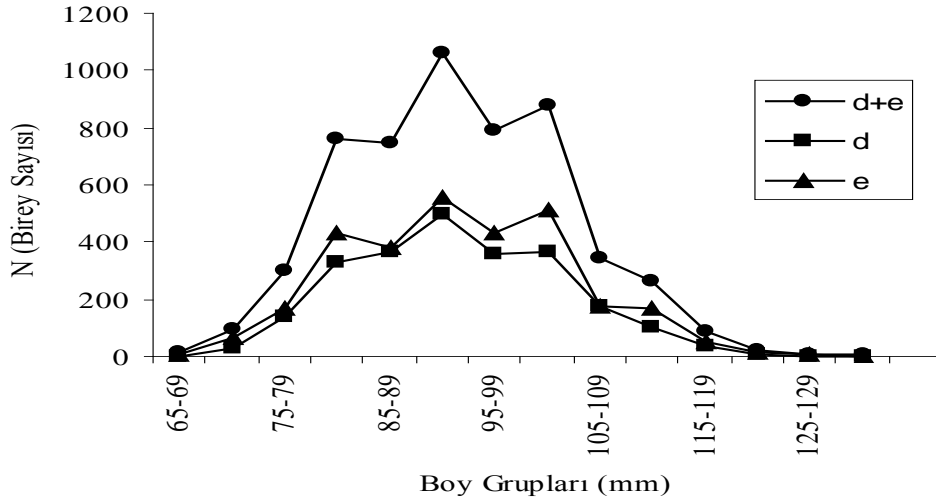
Table 1. The sex composition according to regions

Eşey	1. Bölge		2. Bölge		3. Bölge		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
♂	820	46.86	1155	62.98	987	55.14	2962	55.12
♀	930	53.14	679	37.02	803	44.86	2412	44.88
♀/♂	1.13/1.00		0.59/1.00		0.81/1.00		0.81/1.00	
Toplam	1750	100	1834	100	1790	100	5374	100

Tablo 2. Aylara göre eşey dağılımı

Table 2. The sex composition according to months

AYLAR	♀+♂	♀	♂	♀/♂	P
OCAK	492	17	475	0.04/1.00	P<0.05
ŞUBAT	109	25	84	0.30/1.00	P<0.05
MART	419	347	72	4.82/1.00	P<0.05
NİSAN	759	276	483	0.57/1.00	P<0.05
MAYIS	565	178	387	0.46/1.00	P<0.05
HAZİRAN	554	343	211	1.63/1.00	P<0.05
TEMMUZ	407	221	186	1.19/1.00	P<0.05
AĞUSTOS	485	210	275	0.76/1.00	P<0.05
EYÜL	546	298	248	1.20/1.00	P<0.05
EKİM	372	218	154	1.42/1.00	P<0.05
KASIM	577	244	333	0.73/1.00	P<0.05
ARALIK	89	35	54	0.65/1.00	P<0.05
TOPLAM	5374	2412	2962	0.81/1.00	P<0.05



Şekil 1. Boy gruplarına göre eşey dağılımı

Figure 1. Sex composition according to length groups

Ağırlık dağılımı: Kerevit populasyonunun ağırlık dağılımı incelendiğinde canlı ağırlığın 8.1 g ile 111.5 g arasında değiştiği ve populasyonun ortalama ağırlığının 26.6 ± 0.14 g olduğu tespit edilmiştir. Populasyondaki dişi bireyler 8.1 g ile 60.1 g arasında değişim göstermiş ve ortalama ağırlıkları 24.0 ± 0.15 g olarak, erkek bireyler 9.4 g ile 111.5 g arasında değişim göstermiş ve ortalama ağırlıkları 28.7 ± 0.20 g olarak hesaplanmıştır. Aynı ağırlık grubundaki dişi ve erkek bireylerin ağırlık ortalamaları arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 4).

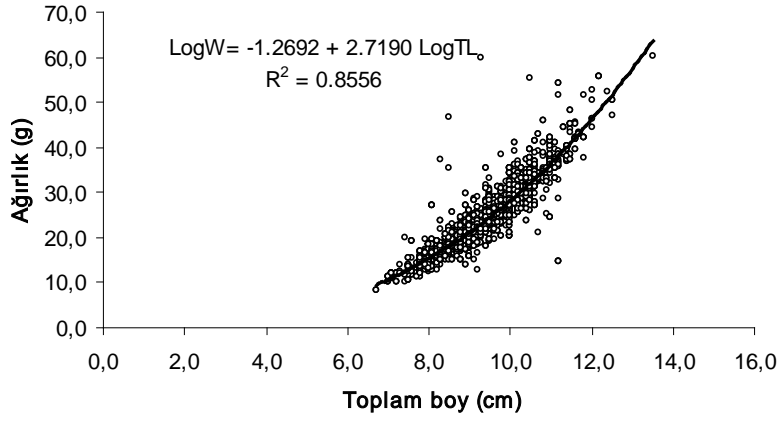
Araştırma bölgelerine göre incelendiğinde ortalama vücut ağırlıkları 1. Bölge'de $26,6 \pm 0,25$ g, 2. Bölge'de $26,1 \pm 0,22$ g ve 3. Bölge'de $27,0 \pm 0,23$ g olarak belirlenmiştir. Bölgelere göre vücut ağırlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur.

Boy-ağırlık ilişkisi: *Astacus leptodactylus* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi 2412 adet dişi ve 2962 adet erkek olmak üzere toplam 5374 adet bireyin toplam boy-canlı ağırlık ilişkisi bakımından linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir. Populasyonun toplam boy (cm) ve

canlı ağırlık (g) ilişkisi regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları bölgelere ve eşeylere göre Tablo 5'de verilmiştir. Ayrıca incelenen bütün numunelerin eşeylere göre regresyon eğrileri Şekil 2, 3 ve 4'de görülmektedir. Eşeylere göre hesaplanan regresyon denklemlerinde "b" değerinin erkek bireylerde 3'ün üzerinde, dişi bireylerde ise 3'ün altında kaldığı görülmektedir.

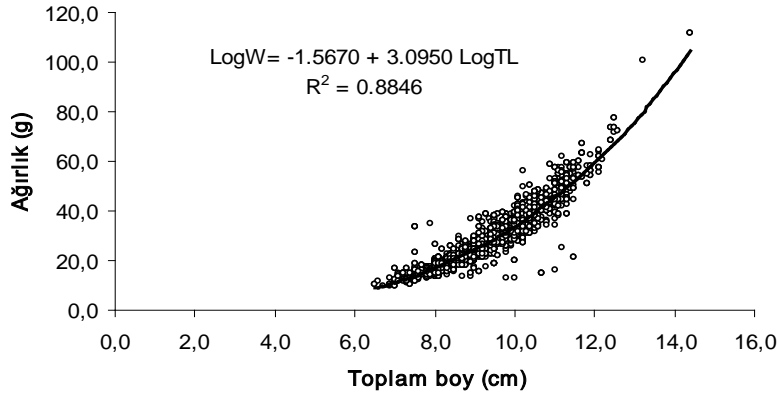
Kabuk değiştirme özellikleri ve vücut eksiklikleri: Yapılan araştırmada Keban baraj gölü kerevitlerinin haziran-eylül ayları arasında kabuk değiştirdikleri belirlenmiştir. Özellikle ağustos ve eylül aylarında kabuk değiştirme olayının daha yoğunlaştığı görülmüştür.

Çalışma süresince incelenen 5374 adet kerevitte 433 tanesinde kısaç eksikliği görülmüştür. 399 kerevitin tek kısaç kısmının, 34 kerevitin ise iki kısaç kısmının birden olmadığı tespit edilmiştir. Erkek bireylerin kısaç eksikliği (258), dişi bireylerin kısaç eksikliğinden (175) fazla olduğu Tablo 6'da görülmektedir. Eşeyler arasındaki kısaç eksiklik farkı istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, 1. Bölgede önemsiz ($P > 0.05$), diğer bölgelerde önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur.



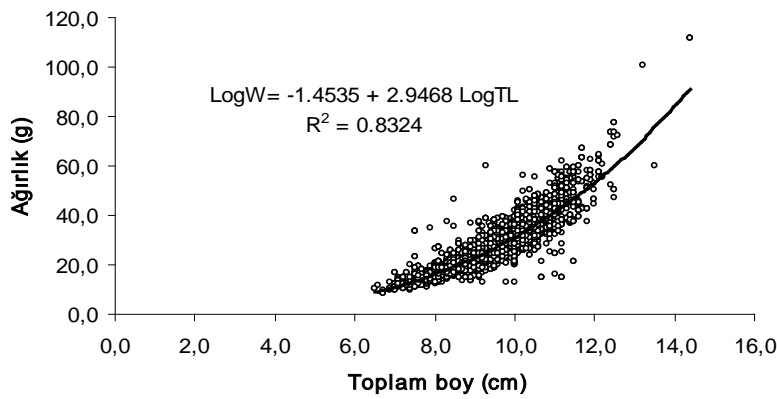
Şekil 2. Dişi *Astacus leptodactylus* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Figure 2. Length-weight relationship in female *A. leptodactylus* population



Şekil 3. Erkek *Astacus leptodactylus* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Figure 3. Length-weight relationship in male *A. leptodactylus* population



Şekil 4. Dişi ve erkek *Astacus leptodactylus* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Figure 4. Length-weight relationship in female and male *A. leptodactylus* population

Tablo 3. Boy grupları ve eşeylere göre toplam boy dağılımı**Table 3.** The total length composition according to length groups and sex

Boy Grupları TB (mm)	♀			♂			♀+♂		
	N	%	TB ± SH (Min.Mak.)	N	%	TB ± SH (Min.Mak.)	N	%	TB ± SH (Min.Mak)
65-69	2	0.08	67±0.00 (67-67)	9	0.30	68±0.06 (65-69)	11	0.20	67±0.06 (65-69)
70-74	31	1.29	72±0.02 (70-74)	66	2.23	72±0.02 (70-74)	97	1.80	72±0.01 (70-74)
75-79	136	5,64	77±0.01 (75-79)	167	5.64	77±0.01 (75-79)	303	5.64	77±0.05 (75-79)
80-84	327	13.56	82±0,01 (80-84)	431	14.55	82±0,01 (80-84)	758	14.10	82±0.01 (80-84)
85-89	367	15.22	87±0.01 (85-89)	377	12.73	87±0.01 (85-89)	744	13.84	87±0.01 (85-89)
90-94	500	20.73	92±0.01 (90-94)	559	18.87	92±0.01 (90-94)	1059	19.71	92±0.00 (90-94)
95-99	357	14.80	96±0.01 (95-99)	434	14.65	97±0.01 (95-99)	791	14.72	97±0.01 (95-99)
100-104	366	15.17	101±0.01 (100-104)	509	17.18	101±0.01 (100-104)	875	16.28	101±0.00 (100-104)
105-109	175	7.26	106±0.01 (105-109)	172	5.81	107±0.01 (105-109)	347	6.46	106±0.01 (105-109)
110-114	101	4.19	111±0.01 (110-114)	165	5.57	112±0.01 (110-114)	266	4.95	111±0.01 (110-114)
115-119	37	1.53	16±0.02 (115-118)	48	1.62	117±0.02 (115-118)	85	1.58	116±0.01 (115-118)
120-124	9	0.37	121±0.05 (120-124)	15	0.51	122±0.04 (120-124)	24	0.45	122±0.03 (120-124)
125-129	3	0.12	125±0.00 (125-125)	7	0.24	125±0.02 (125-126)	10	0.19	125±0.01 (125-126)
130-134	0	0.00	-	1	0.03	132±0.00 (132-132)	1	0.02	132±0.00 (132-132)
135-139	1	0.04	135±0.00 (135-135)	0	0.00	-	1	0.02	135±0.00 (135-135)
140-144	0	0.00	-	2	0.07	144±0.00 (144-144)	2	0.04	144±0.00 (144-144)
Toplam	2412	100.00	93±0.01 (67-135)	2962	100.00	93±0.01 (65-144)	5374	100.00	93±0.01 (65-144)

Tablo 4. Ağırlık gruplarına göre ortalama vücut ağırlıkları (g)**Table 4.** Average body weights according to weight groups (g)

Ağırlık Grupları A (g)	♀		♂		♀+♂		P
	N	A ± SH (Min.-Mak.)	N	A ± SH (Min.-Mak.)	N	A ± SH (Min.-Mak.)	
8.1-17.1	459	14.7±0.08 (8.1-17.1)	419	15.1±0.08 (9.4-17.1)	878	14.9±0.06 (8.1-17.1)	P>0.05
17.2-27.1	1224	22.0±0.08 (17.2-27.1)	1077	22.1±0.08 (17.2-27.1)	2301	22.0±0.06 (17.2-27.1)	P>0.05
27.2-37.1	592	31.1±0.11 (27.2-37.1)	889	31.9±0.09 (27.2-37.1)	1481	31.6±0.07 (27.2-37.1)	P>0.05
37.2-47.1	119	40.4±0.24 (37.3-46.6)	383	41.2±0.14 (37.2-47.1)	502	41.0±0.12 (37.2-47.1)	P>0.05
47.2-57.1	16	52.0±0.72 (47.2-55.6)	145	51.7±0.25 (47.3-57.1)	161	51.7±0.24 (47.2-57.1)	P>0.05
57.2-67.1	2	59.9±0.20 (59.7-60.1)	32	60.0±0.40 (57.2-64.6)	34	60.0±0.38 (57.2-64.6)	P>0.05
67.2-77.1	0	-	12	70.9±0.78 (67.3-73.7)	12	70.9±0.78 (67.3-73.7)	
77.2-87.1	0	-	2	77.7±0.00 (77.7-77.7)	2	77.7±0.00 (77.7-77.7)	
87.2-97.1	0	-	0	-	0	-	
97.2-107.1	0	-	1	100.7±0.00 (100.7-100.7)	1	100.7±0.00 (100.7-100.7)	
107.2-111.5	0	-	2	111.5±0.00 (111.5-111.5)	2	111.5±0.00 (111.5-111.5)	
Toplam	2412	24.0±0.15 (8.1-60.1)	2962	28.7±0.20 (9.4-111.5)	5374	26.6±0.14 (8.1-111.5)	P>0.05

Tablo 5. Boy-ağırlık ilişkisi regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları**Table 5.** Regression equations and correlation quotients for length-weight relationship

Çalışma Bölgesi	Eşey	N	Regresyon Denklemi	Korelasyon katsayısı (r ²)
1. Bölge	♀	930	LogW= -1.2832 + 2.7340LogL	0.8638
	♂	820	LogW= -1.5200 + 3.0525LogL	0.8753
	♀+♂	1750	LogW= -1.4342 + 2.9250LogL	0.8279
2. Bölge	♀	679	LogW= -1.2403 + 2.6913LogL	0.8055
	♂	1155	LogW= -1.5935 + 3.1154LogL	0.8743
	♀+♂	1834	LogW= -1.4802 + 2.9753LogL	0.8238
3. Bölge	♀	803	LogW= -1.2798 + 2.7267LogL	0.8853
	♂	987	LogW= -1.5654 + 3.0959LogL	0.9072
	♀+♂	1790	LogW= -1.4510 + 2.9444LogL	0.8455
Bütün Numuneler	♀	2412	LogW= -1.2692 + 2.7190LogL	0.8556
	♂	2962	LogW= -1.5670 + 3.0950LogL	0.8846
	♀+♂	5374	LogW= -1.4535 + 2.9468LogL	0.8324

Tablo 6. Kerevitlerdeki kısaç ayak eksiklikleri**Table 6.** Cheliped deformities in crayfish

Çalışma Bölgesi	Eşey	N	Tek Kısaç	Kısaçsız	Kısaç Eksikliği (%)	P
1. Bölge	♀	930	68	5	7.85	P>0.05
	♂	820	73	8	9.88	
	♀+♂	1750	141	13	8.80	
2. Bölge	♀	679	42	4	6.77	P<0.05
	♂	1155	82	5	7.53	
	♀+♂	1834	124	9	7.25	
3. Bölge	♀	803	55	1	6.97	P<0.05
	♂	987	79	11	9.12	
	♀+♂	1790	134	12	8.16	
Bütün Numuneler	♀	2412	165	10	7.26	P<0.05
	♂	2962	234	24	8.71	
	♀+♂	5374	399	34	8.06	

Araştırmada, 18 mm göze genişliğinde pinterler kullanılmış ve minimum 65 mm toplam boyda olan bireyler avlanmıştır. Kerevit popülasyonlarının incelenmesinde, kullanılan av aracının hem seçici hem de yakalanabilirliği etkilememesi arzu edilmektedir. Ayrıca 20 mm boyun altındaki bireylerde eşey ayrımı yapılamadığı için küçük gözlü pinterlerin özellikle germe ağı bulunan büyük pinterlerle kullanılmaması önerilmektedir (Abrahamsson, 1971; Brown ve Bowler, 1977; Goldman ve Rundquist, 1977; Niemi, 1977; Lapalainen ve Pursiainen, 1989; Skurdal vd., 1992; Bolat, 2001).

Bu çalışmadaki eşey dağılımı ile ilgili bulgulara bakıldığında Keban ve Çemişgezek bölgelerinde erkek bireylerin daha dominant olduğu görülmektedir. Sadece Ağın bölgesinde dişi sayısı erkek sayısından fazla bulunmuştur. Bu durum, Ağın Bölgesinde daha yoğun bir şekilde avcılık yapıldığından dolayı dişilere nazaran hızlı büyüyen ve avlanabilir boya hızlı ulaşan erkeklerin (Groves, 1985) av kompozisyonu içerisinde daha fazla yer almasından kaynaklanabilir. Sucul ortamlarda yaşayan popülasyonlarda dişi/erkek oranının ideal şekli 1 erkek bireye 2 dişi birey şeklinde olduğu bildirilmektedir (Erençin, 1975; Groves, 1985; Balık vd., 2005). Bu kriter göz önünde bulundurulduğunda popülasyondaki dişi/erkek oranının beklenen düzeyde olmadığı söylenebilir.

Bu çalışmada, toplam boy ortalamaları bakımından eşeyler arasında fark bulunmamıştır. Ancak, erkek bireylerin canlı vücut ağırlıklarının

dişilere oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu ağırlık farkının erkek bireylerin kısaçlarının daha büyük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Harlıoğlu (1999), Keban baraj gölü Ağın bölgesinde yaptığı çalışmada, aynı karapaks uzunluk grubundaki erkeklerin dişilere oranla daha ağır oldukları ve kısaç uzunluk ve genişliğinin dişilere göre daha fazla olmasına karşılık, dişilerinde abdomen uzunluk ve genişliğinin daha fazla olduğunu saptamıştır. Ayrıca, kısaçlarının daha büyük oluşu nedeniyle erkeklerin dişilere göre önem taşıyacak derecede daha ağır olduklarını belirtmiştir.

Kerevit türlerinin erkek ve dişi bireylerinin ağırlıkları ve farklı vücut bölümlerinin uzunluklarının karşılaştırılması ile ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak erkeklerin vücut ağırlıklarının dişilerden daha fazla olduğu bulunmuştur. Genel olarak belirli bir uzunluk grubundaki erkek ve dişilerin vücut ağırlıkları karşılaştırıldığında erkekler daha ağır olmalarına rağmen dişilerin yumurta taşıdığı mevsimlerde yapılan ölçümlerde farklı sonuçlar bulmak mümkündür (Harlıoğlu, 1999).

Keban baraj gölündeki *Astacus leptodactylus* popülasyonunun boy-ağırlık ilişkisi toplam boy-canlı ağırlık ilişkisi bakımından linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir. Eşeylere göre hesaplanan regresyon denklemlerinde "b" değerinin erkek bireylerde 3'ün üzerinde, dişi bireylerde ise 3'ün altında kaldığı görülmektedir. Buna göre erkeklerde pozitif allometrik büyüme dişilerde ise negatif allometrik büyümenin olduğu

tespit edilmiştir. Keban baraj gölü Ağın bölgesinde 1998 yılında yapılan bir çalışmada (Duman ve Pala, 1998), hem erkeklerde hem de dişilerde allometrik bir büyümenin olduğu, regresyon denkleminin erkeklerde $\text{Log } W = - 5.3274 + 3.3772 \text{ Log } L$, dişilerde ise $\text{Log } W = - 4.9377 + 3.1462 \text{ Log } L$ olarak belirlendiği bildirilmiştir. Harlıoğlu (1999), Keban baraj gölü Ağın bölgesinde yaptığı çalışmada, karapaks uzunluğunu kullanarak yaptığı boy-ağırlık ilişkisi hesaplarında, hem dişilerde hem de erkeklerde negatif allometrik büyümenin olduğunu tespit etmiştir.

Bu çalışmadaki gözlemlere göre Keban baraj gölü kerevitleri haziran-eylül ayları arasında kabuk değiştirmektedirler. Özellikle ağustos ve eylül aylarında kabuk değiştirme olayının daha yoğunlaştığı görülmüştür. Kabuk değişimini henüz tamamlamış bir kerevitin av aracına ilgi göstermediği, savunmasız olması sebebiyle genelde gizlenmeyi tercih ettiği bilinmektedir.

Duman ve Pala (1998), Keban baraj gölü Ağın bölgesindeki kerevitlerin kabuk değiştirme zamanlarının haziran ayı sonlarından itibaren başlayarak eylül ayına kadar her iki eşeyde de gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. 1998 yılında yapılan bu tespit, bizim çalışmamızdaki bulgularla büyük oranda uyum sağlamaktadır.

Çalışma süresince incelenen 5374 adet kerevitte 433 tanesinde kısaç eksikliği görülmüştür. Bu tespite göre populasyon içerisindeki bireylerin yaklaşık % 8'inde kısaç eksikliği bulunmaktadır. Bu oran dişilerde % 7.3 ve erkeklerde % 8.7 olmaktadır.

Duman ve diğ. (1999), Keban baraj gölünde yaptıkları çalışmada, kerevitlerdeki organ eksikliklerini de incelemişlerdir. Buna göre kısaç ayakları gelişmemiş olan bireylerin oranını % 5.21 (dişilerde % 3.87 ve erkeklerde % 6.15), kısaç ayakları olmayan bireylerin oranını % 8.85 (dişilerde % 13.26 ve erkeklerde % 5.77) olarak hesaplamışlardır. Ayrıca, kerevitlerin düşmanları tarafından meydana getirilen veya üreme zamanı aşırı kavgacı olmalarından dolayı çıkardıkları kavgalar nedeniyle organ deformasyonlarının veya kayıplarının meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Sonuç

Keban baraj gölünde yakalanan toplam 16315 kerevitte 10442 tanesinin, çalışmanın yapıldığı tarihteki yasal av boyunda (≥ 9 cm) olduğu ve bu kerevitlerin ortalama ağırlığının 31.4 ± 0.18 g

olduğu belirlenmiştir. Baraj gölünde yaşayan 9 cm ve üzerindeki bireylerin toplam populasyon içerisinde oldukça yüksek oranda (% 64) bulunduğu düşünülmektedir. Bu sebeple yasal av boyunun 10 cm olarak düzenlenmiş olması bu çalışmanın sonuçlarıyla uyum göstermiştir.

Bu çalışmanın yapıldığı avcılık sezonunda, Keban baraj gölündeki kerevit avcılığı 15 Haziranda başlayıp 24 Aralıkta sona ermektedir (Anonim, 2006). Ancak tespitlerimize göre balıkçılar haziran ayının ilk haftası pinterlerini suya indirmekte ve 15 Hazirana kadar bu şekilde bekletmektedirler. Bu durum yavrularını henüz abdomen altında tutan bireylerin yakalanmasına ve populasyonun zarar görmesine sebep olmaktadır. Avcılık sezonunun 1 Temmuzda başlayacak şekilde düzenlenmiş olması da yine çalışmamızın bulgularıyla uyum sağlamaktadır.

Teşekkür

Doktora tezini destekleyen (Proje No: 1195) Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (FÜBAP)'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Abrahamsson, S., (1971). Density, Growth and Reproduction in Populations *Astacus astacus* and *Pacifastacus leniusculus* in an Isolated pond, *Oikos*, **22**: 373-380.

doi: [10.2307/3543861](https://doi.org/10.2307/3543861)

Anonim, (1991). Keban Baraj Gölündeki Ekonomik Balık Stokları Üzerine İncelemeler, DSİ Genel Müdürlüğü IX. Bölge Müdürlüğü, Stok Tespiti ve Değerlendirme Raporu, Elazığ, 44 s.

Anonim, (2006). Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2004-2006 Av Dönemine Ait 37/1 Numaralı Sirküler, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 34 s.

Atay, D., (1989). Populasyon Dinamigi, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları Ders Kitabı, No: 324, 306 s.

Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., Berber, S., (2005). Demirköprü Baraj Gölü (Manisa) Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823)'nun Bazı Büyüme ve Morfometrik Özelliklerinin Belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **22**(1-2): 83-89.

- Barım, Ö., (2007). Keban Baraj Gölü, Çemişgezek bölgesi tatlı su istakozu, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823'un morfometrik analizi ve et verimi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **19**(3): 301-307.
- Bolat, Y., (2001). Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi Tatlı Su İstakozlarının (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) Populasyon Büyüklüğünün Tahmini, Süleyman Demirel Üni. Fen Bilm. Enst. Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Isparta, 115 s.
- Brown, D.J., Bowler, K., (1977). A Population Study of the British Freshwater Crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet), *Freshwater Crayfish*, **3**: 33-49.
- Duman, E., Pala, M., Gürel, A., (1999). Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesi'nde Yaşayan Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842)'nın Ölçülebilir ve Sayılabilir Özellikleri, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **1**(11): 137-143.
- Duman, E., Gürel, A., (2000). Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesinde Yaşayan Kerevitin (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi, IV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu (Erzurum) Bildiri Kitabı, 141-150.
- Duman, E., Pala, M., (1998). Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesinde Yaşayan Kerevit (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) Populasyonunun Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi, *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, **15** (1-2): 9-17.
- Erençin, Z., (1975). Tatlısu İstakozu-Kerevides Üretimi, Bunun Türkiye Ekonomisindeki Önemi Üzerine Rapor, *Fırat Üni. Veteriner Fak. Dergisi*, **24** (2): 262-268.
- Erençin, Z., Köksal, G., (1977). Studies on the Freshwater Crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) in Anatolia, *Freshwater Crayfish*, **3**: 187-192.
- Geldiay, R., Kocataş, A., (1970). Türkiye *Astacus* (*Decapoda*) Populasyonlarının Dağılışı ve Taksonomik Tespiti, Ege Üni. Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi, No: 94, Bornova-İzmir, 3-11.
- Goldman, C.R., Rundquist, J.C., (1977). A Comparative Ecological Study of the California Crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana), from two Subalpine Lakes (Lake Tahoe and Lake Donner), *Freshwater Crayfish*, **3**: 51-80.
- Groves, R.E., (1985). The Crayfish (Its Nature and Nurture), Published by Fishing News Boks Ltd. Long Garden Walk Farnham, Surrey England, 9-33.
- Harlıoğlu, M.M., (1999). Keban Baraj Gölü, Ağın Yöresi Tatlı Su İstakozu, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz Populasyonunda Ağırlık-Uzunluk İlişkisi ve Et Verimi, *Türk Zooloji Dergisi*, **23**(3), 949-957.
- Harlıoğlu, M.M., (2002). Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesinde Yaşayan Tatlı Su İstakozu *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'un Alt Tür Teşhisi, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **14**: 31-47.
- Harlıoğlu, M.M., Özdemir, Y., Türkgülü, İ., (2001). Tatlı Su İstakozu *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'un Türkçe Bibliyografisi, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Hatay, 513-518.
- Harlıoğlu, M.M., Aksu, Ö., (2002). *Astacus leptodactylus*'un Barınak Kullanımında Eşeyin, Birey Büyüklüğünün ve Barınak Büyüklüğünün Önemi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **19**(3-4), 311-317.
- Hobbs, H.H., (1988). Crayfish Distribution, Adaptive Radiation and Evolution, In: Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation (Holdich D.M. and Lowery R.S., eds.) Chapman-Hall, London, 11-51.
- Holthius L.B., (1961). Report on a Collection of *Crustacea*, *Decapoda* and *Stomatopoda* from Turkey and Balkans, *Zoologische Verhandelingen*, **47**: 1-30.
- Kılıç, A., Duman, E., (1999). Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesinde Kerevit Avcılığı, *F.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi*, **11**(2): 191-197.
- Lappalainen R., Pursiainen, M., (1989). The Estimation of a Noble Crayfish (*Astacus astacus* L.) Population Size, *Freshwater Crayfish*, **7**: 228-234.
- Le Cren, E.D., (1951). The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Goand Weight and Condition in the Perch (*Perca*

fluviatilis), *Journal of Animal Ecology*, **20**: 201-219.

doi: [10.2307/1540](https://doi.org/10.2307/1540)

Niemi, A., (1977). Population Studies on the Crayfish *Astacus astacus* L. in the River Pyhajoki, Finland, *Freshwater Crayfish*, **3**: 81-94.

Patır, B., Dinçoğlu, A.H., Gürel (İnanlı), A., (2002). Keban Baraj Gölü Tatlısu

İstakozlarının (*Astacus leptodactylus leptodactylus* Esch., 1823) Mikrobiyolojik Kalitesi ile Mikrobiyal Florası Üzerine Araştırmalar, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **19**(1-2): 19-28.

Skurdal, J., Qvenild, T., Taogbol, T., (1992). Mark-Recapture Experiments with Noble Crayfish, *Astacus astacus* L., in a Norwegian Lake, *Aquaculture and Fisheries Management*, **23**: 227-233.