

APOLYONT GÖLÜ (BURSA-TÜRKİYE) TATLISU İSTAKOZUNUN (*ASTACUS LEPTODACTYLUS* ESCHSCHOLTZ, 1823) BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ VE ET VERİMİSelçuk Berber^{1*}, Süleyman Balık²¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İzmir**Özet:**

Bu araştırmada, Apolyont Gölü'nde yaşayan tatlısu istakozunun (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) boy-ağırlık ilişkileri ve et verimi incelenmiştir. Bu amaçla Nisan 2002 - Mart 2003 tarihleri arasında 1416 birey (573 dişi, 843 erkek) avlanmıştır. Populasyonun tamamında dişi/erkek oranı 0.68/1.00 olarak hesaplanmıştır. İncelenen tatlısu istakozlarının karapaks boylarının 23-71 mm (23-70 mm dişi, 28-71 mm erkek), total ağırlıklarının ise 2.5-92.4 g (2.5-72.4 g dişi, 2.5-92.4 g erkek) arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Regresyon analizleri sonucunda elde edilen değerlere göre, karapaks boyu-total ağırlık ilişkisi yönünden dişi bireylerde negatif allometrik büyüme, erkek bireylerde ve dişi+erkek karışık olmak üzere tüm populasyonda izometrik büyüme özelliği tespit edilmiştir. Populasyonun kısıp et verimi %3.47, abdomen et verimi %12.98 ve total et verimi de %16.45 olarak hesaplanmıştır. Erkek bireyler sahip oldukları %3.92'lik total kısıp et verimi ile dişi bireylerden, dişi bireylerde %14.58'lik abdomen et verimi ile erkek bireylerden istatistikî yönden farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Vücut bölümlerinde bulunan et oranlarındaki farklılığa rağmen total et veriminde eşeyler arasında farklılık bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Apolyont Gölü, Tatlısu istakozu, Boy-ağırlık ilişkisi, et verimi*** Correspondence to:**

Selçuk Berber, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 17100, Terzioğlu Kampüsü, Çanakkale-TÜRKİYE

Tel: (+90 286) 218 00 18-2034 Fax: (+90 286) 218 05 43

E-mail: selcukberber@comu.edu.tr

Bu çalışma Doktora tezinden özetlenmiş ve XIV.Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nda (Muğla) poster olarak sunulmuştur.

Abstract: The length-weight relationships, and meat yield of crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) population in Apolyont Lake (Bursa, Turkey)

In this study, the relationships between length-weight, and meat yield of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) in Apolyont Lake were investigated. For this aim, 1416 (573 female, 843 male) crayfish were caught between in April 2002 and in March 2003. Sex ratios of crayfish population were calculated as 0.68/1.0. Carapace length and total weight of crayfish were determined 23-71 mm (23-70 mm female, 28-71 mm male) and 2.5-92.4 g (2.5-72.4 g female, 2.5-92.4g male), respectively. In respects to carapace length-total weight relationships results of regression negative allometric growth were found in female crayfish but isometric growth was found in male and in the population (female+male). The crayfish population total chelae meat yield, abdomen meat yield and total meat yield were determined as 3.47%, 12.98% and 16.45%, respectively. There was significant differences in total chelae meat yield of male crayfish (3.92%) than female crayfish, abdomen meat yield of females (14.58%) than male ($p<0.05$). Although there was significantly a difference in ration of meat in their body components, there was no difference in total meat yield between male and female.

Keywords: Apolyont Lake, freshwater crayfish, length-weight relationships, meat yield

Giriş

Ülkemizde besin olarak fazla tercih edilmesine karşılık, özellikle Avrupa ülkelerinde oldukça fazla rağbet gören tatlısu istakozlarının değerlendirilmesine 1965 yılından itibaren ilk olarak Manyas ve Apolyont Göllerinde başlanmış ve giderek artan ihracat hacmiyle büyük önem kazanmışlardır (Erençin ve Köksal, 1977). Doğal dağılım gösterdikleri içsu kaynaklarından avcılık yoluyla 270 ton ile başlayan üretim giderek artan bir oranda yükselerek 1984 yılında yaklaşık 8000 tona ulaşmıştır. Bu yıldan itibaren hastalık (kervit vebası) ve aşırı avlanma nedeniyle üretimde hızlı bir düşüş yaşanmış ve 1991 yılı itibariyle 320 tona kadar gerilemiştir. İlerleyen yıllarda üretim miktarı artmış olmasına rağmen 1978-1985 yılları arasındaki parlak dönemini yakalayamamıştır. 2004 yılı itibariyle 2317 ton olan tatlısu istakozu üretimi, herhangi bir hastalık vakası bildirilmemesine rağmen 2006 yılında 797 tona düşmüştür (Anonim, 2007).

Tatlısu istakozlarında boy ile ağırlık arasındaki ilişkinin, ekonomik olarak işletilen populasyonlar açısından bilinmesi gereklidir. Regresyon denklemleri özellikle populasyonun, kondüsyon, büyüme ve gelişme, eşeyssel olgunluk ve farklı bölgelerdeki populasyonların karşılaştırılmasında kullanılmaktadır (Romaine vd., 1977).

Tatlısu istakozlarının sahip oldukları yenilebilir et miktarı çoğunlukla, abdomen eti esas alınarak hesaplanmaktadır. Bununla birlikte toplam et verimi hesaplamalarında, kısa et miktarları da dahil edilmektedir (Berber, 2005). Tatlısu istakozlarında et verimini etkileyen en önemli faktörler arasında, ortamın ekolojik faktörleri,

genetik yapı, avlanma zamanı ve et veriminin tespitinde farklı metotlar kullanılması sayılmaktadır (Harlıoğlu, 1996; Gürel, 1998; Erkebay, 2004).

Apolyont Gölü'nde sürdürülen bu çalışmada tatlısu istakozu populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi ve et veriminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Apolyont Gölü, barındırdığı yaban hayatı ve sahip olduğu yüksek balıkçılık potansiyeli ile ülkemizin en önemli sulak alanlarından birisidir. Marmara Denizinin güneyinde, doğu-batı doğrultusunda uzanan göl, tektonik kökenli Yenişehir-Bursa-Göner çöküntü alanlarında oluşmuştur. Aynı çöküntü alanındaki Manyas Gölü'nden alçak bir eşikle ayrılmaktadır (Anonim, 1999). Denizden yüksekliği 8-9 m olan gölün doğu-batı yönünde uzunluğu 23-24 km, genişliği ise 12 km kadardır. Göl alanı için bugüne kadar verilmiş en yüksek değer 24.000 ha, en düşük değer ise 13.500 ha'dır. Ortalama derinliği 2.5 m'dir. Büyük bir bölümü oldukça sığ olup, bu kesimlerde derinlik 1-2 m'yi bulmaktadır (Anonim, 1998).

Bu araştırma Apolyont Gölü'nde yaşayan tatlısu istakozunun (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) boy-ağırlık ilişkileri ve et verimlerini belirlemek amacıyla Nisan 2002 - Mart 2003 tarihleri arasında aylık periyotlarda yakalanan 1416 birey (573 dişi, 843 erkek) üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Tatlısu istakozu örneklerinin yakalanması için tek girişli, 34 mm ağ göz açıklığına sahip

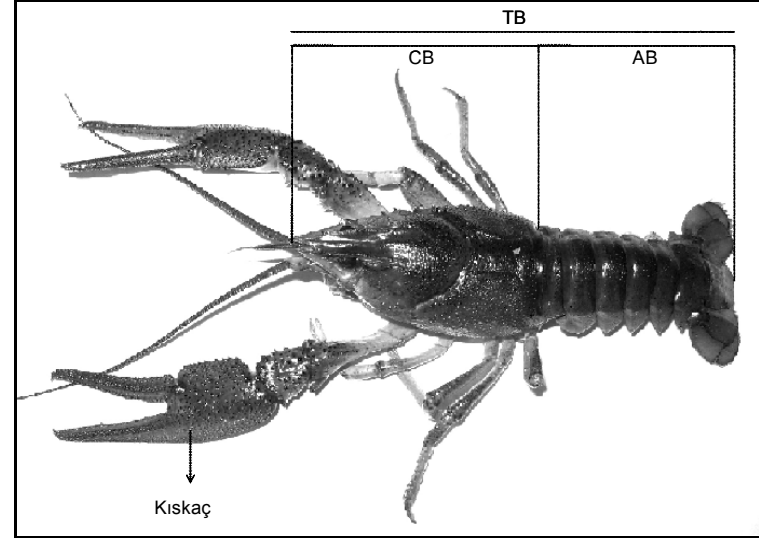
pinterler kullanılmıştır. Yöre balıkçıları tarafından göllerin avcılığa uygun farklı bölgelerine bırakılan kerevit pinterleri kontrol edilerek sepetlerden alınan kerevitler %4'lük formalin solusyonu ile tespit edilip örnekleme bidonlarına konulmuş ve laboratuvara taşınarak incelenmişlerdir.

Vücut bölümlerine ilişkin ölçümlerin yapılmasında Rhodes ve Holdich (1984)'in yöntemlerinden yararlanılmıştır (Şekil 1). İncelenen tatlısu istakozlarının boyları 0.5 mm duyarlılıktaki kumpasla ölçülmüştür. Vücut uzunluklarını belirlemek amacıyla Total Boy (TB), Karapaks Boyu (CB) ve Abdomen Boyu (AB) ölçümleri alınmıştır. Vücut ağırlıklarının belirlenmesinde ise 0.1 g duyarlı elektronik terazi kullanılmış ve Total Ağırlık (TA), Karapaks Ağırlığı (KA), Abdomen Et Ağırlığı (AEA), Sağ ve Sol kısıkaç et ağırlıkları ölçümleri yapılmıştır. Et verimini belirlemek amacıyla, abdomen ve kelipetler bistürü yardımıyla kesilmiş ve içlerindeki etlerin doğrudan tartımları yapılarak ağırlıkları belirlenmiştir.

Balıklarda olduğu gibi, tatlısu istakozlarında da boy ile ağırlık arasında $W=a L^b$ gibi doğrusal olmayan bir ilişki mevcuttur. Bu eşitlikte her iki tarafın logaritması alınır, boy-ağırlık ilişkisi $\log W = \log(a) + b(\log L)$ şeklinde doğrusal hale getirilmiş olur (Ricker, 1973; Erkoyuncu, 1995). Denklemde L total boyu, (TB), W total ağırlığı (TA), a ve b ise denklemin sabit parametrelerini ifade etmektedir. Denklemde elde edilen "b değeri" canlının allometrik veya isometrik büyümesini ifade etmektedir. Değer 3'ten büyük veya küçük ise allometrik büyüme (Ağırlık artışının boyundaki artışın 3 katından daha fazla veya daha az), değer 3'e eşitse isometrik büyüme (Ağırlık artışı, boy artışının 3 katı büyüklükte) olarak nitelendirilmektedir (Romaine vd., 1977; Harlıoğlu, 1999).

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde önem kontrolleri t

testine göre $p=0.05$ ve $p=0,01$ güvenlik sınırları esas alınarak yapılmıştır (Ricker, 1973; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000). Verilerin analizinde Microsoft Excel 2002 programı kullanılmıştır.



Şekil 1. Tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus*)

Figure 1. Turkish Crayfish (*Astacus leptodactylus*)

Bulgular ve Tartışma

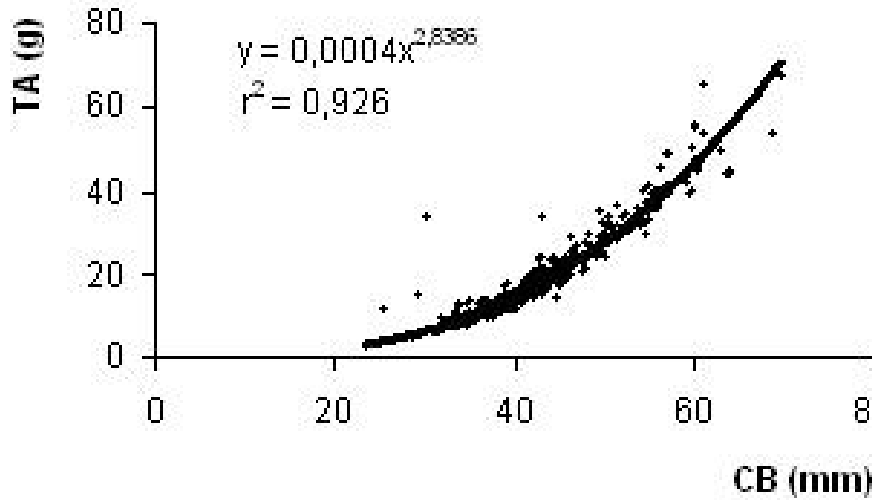
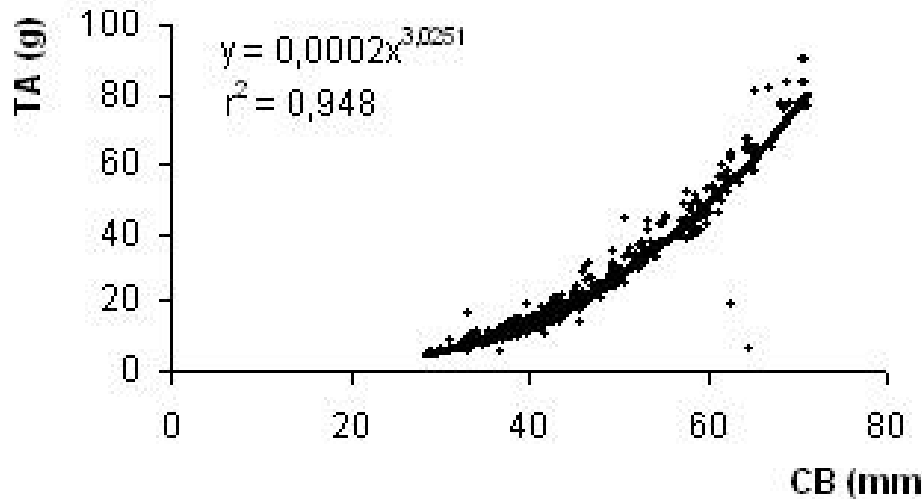
Apolyont Gölü tatlısu istakozlarında boy-ağırlık ilişkisi

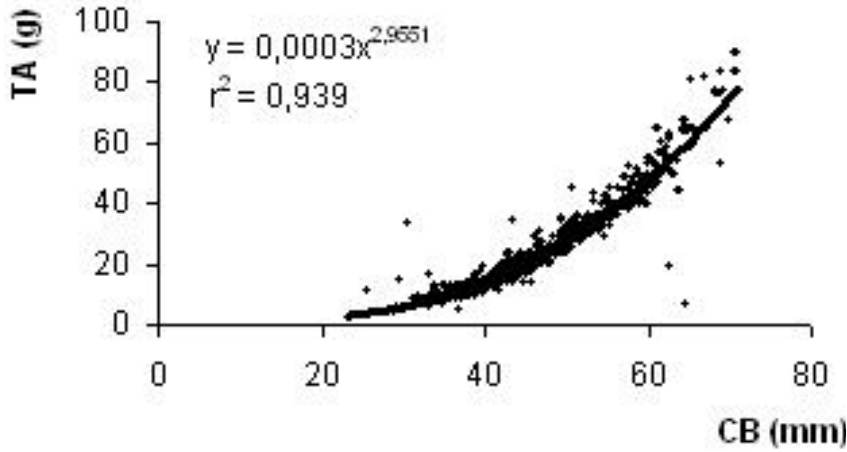
Apolyont Gölü tatlısu istakozu popülasyonundan örneklenen 573 adet dişi, 843 adet erkek ve toplamda 1416 birey için boy ağırlık ilişkisi karapaks boyu-total ağırlık, total boy-total ağırlık ve karapaks boyu-total boy olarak linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir (Tablo 1). Dişi, erkek ve dişi+erkek karışık olmak üzere tüm popülasyon için CB-TA ilişkisi grafikleri çizilmiştir (Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4).

Tablo 1. Apolyont Gölü tatlısu istakozu populasyonunda TB-TA, CB-TA, CB-TB ilişkisi denklemleri ve korelasyon değerleri ile önem kontrolleri ($N_{\text{♀♀}}= 573$; $N_{\text{♂♂}}= 843$; $N_{\text{♀♀♂♂}}= 1416$)**Table 1.** Equations of relations TL-TW, CL-TW, CL-TW, and values of correlation with statistical significance test of crayfish population in Apolyont Lake ($N_{\text{♀♀}}= 573$; $N_{\text{♂♂}}= 843$; $N_{\text{♀♀♂♂}}= 1416$)

Eşey	Log y= Log a + b x Log X	CB/TB±Sh	a±Sh	b±Sh	r±Sh
♀♀	Log TA= -3.38311 + 2.83864	0.49 ±0.0009	0.00041 ±0.055	2.83864 ±0.034 ²	0.962 ±0.061 ¹
♂♂	Log TA= -3.69645 + 3.02512	0.51±0.0004	0.0002 ±0.04	3.02512 ±0.025 ³	0.973 ±0.059 ¹
♀♀♂♂	Log TA= -3.57820 + 2.95507	0.5 ±0.0005	0.00026 ±0.033	2.95507 ±0.02 ²	0.969 ±0.060 ¹

¹(p<0.05), ²(p<0.01), ³(p>0.01)

**Şekil 2.** Apolyont Gölü dişi tatlısu istakozlarında boy-ağırlık ilişkisi.**Figure 2.** The length-weight relationships of female crayfish in Apolyont Lake.**Şekil 3.** Apolyont Gölü erkek tatlısu istakozlarında boy-ağırlık ilişkisi.**Figure 3.** The length-weight relationships of male crayfish in Apolyont Lake.



Şekil 4. Apolyont Gölü tüm tatlısu istakozu populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi.

Figure 4. The length-weight relationships of crayfish population in Apolyont Lake.

CB/TB değerleri, dişi bireylerde 0.49, erkek bireylerde 0.51 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1).

Regresyon analizleri sonucunda elde edilen değerlere göre; dişi bireylerde CB-TA ilişkisi açısından negatif allometrik büyüme, erkek bireylerde ve tüm populasyonda ise izometrik büyüme özelliği saptanmıştır (Tablo 1).

Apolyont Gölü tatlısu istakozları et verimliliği

Karapaks uzunlukları 25.3-70.95 mm, total ağırlıkları 5.8-90.6 g arasında değişen toplam 1371 birey üzerinde yapılan incelemelerde Total Et Verimi (TEV) ortalama %16.45 olarak hesaplanmıştır. Total ağırlığa göre %12.98 olan abdomen et verimi (AEV), total et miktarının ortalama %78.78'ini meydana getirmektedir. Dişi bireylerde AEV %83.9 iken erkek bireylerde bu oran %75.46 olarak hesaplanmıştır. Total kısıkaç et verimi (TKEV) populasyonun tamamında %21.22, erkek bireylerde %24.55, dişi bireylerde ise %16.11 olarak saptanmıştır. Abdomen eti ve kısıkaç eti miktarlarında ağırlık yönünden farklılıklar bulunan eşeylerin TEV'leri de farklı bulunmuştur. Dişi bireylerde bu oran ortalama %17.36 bulunurken erkeklerde %15.86'ya düşmüştür. Eşeyler arasındaki TEV farklılığı istatistikî yönden önemli bulunmazken ($p > 0.05$), abdomen ve kısıkaç et miktarları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (Tablo 2).

25-74 mm (CB) arasında dağılım gösteren Apolyont Gölü tatlısu istakozlarının boy gruplarına göre total et verimleri %16.04-18.95 arasında değişmektedir. En düşük total et verimi % 16.04 ile 40-44 mm , en yüksek ise % 18.95 ile

70-74 mm boy grubunda tespit edilmiştir. Populasyonun genelinde abdomen et verimi en yüksek %14.21 ile 30-34 mm, en düşük ise %10.08 ile 65-69 mm boy grubunda belirlenmiştir. Dişi bireylerin abdomen et verimleri %13.92-15.79, total kısıkaç et verimleri ise %2.4-3.38 arasında hesaplanmıştır. Erkek bireylerin abdomen et verimleri dişilere nazaran daha küçük değerlerde bulunmuştur (%9.68-13.22). Buna karşılık total kısıkaç et verimlerinin dişilerden daha büyük olmasından dolayı ile total et miktarının eşeyler arasında birbirine yakın değerlere ulaşmasına neden olmuştur. Erkek bireylerin total kısıkaç et verimleri %2.78-9.11 arasında olup karapaks boylarının artışı ile kısıkaç et veriminin de yükseldiği tespit edilmiştir. Abdomen et verimi yönünden, dişi bireyler boy gruplarının tamamında erkek bireylerden önemli derecede farklılık göstermektedir ($p < 0.05$). Erkek bireyler ise sadece 30-34 mm boy grubu hariç tüm boy gruplarında total kısıkaç et verimi yönünden daha büyük değerlere sahiptir. Eşeyler total et verimi yönünden değerlendirildiğinde ise 30-34, 50-54, 60-64 mm boy grupları hariç, istatistikî yönden önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. Apolyont Gölü tatlısu istakozlarının genel et verimi özellikleri (*p<0.05).

Table 2. Characteristics of general meat yield of crayfish in Apolyont Lake (*p<0.05)

EŞEY	N	CB±S _h (mm)	TA±S _h (g)	TKEV±S _h	AEV±S _h	TEV±S _h
♀♀	540	43.8±0.325	20.62±0.481	2.78±0.039	14.58±0.091*	17.36±0.097
♂♂	831	44.08±0.312	21.92±0.576	3.922±0.059 *	11.94±0.069	15.86±0.077
♀♀♂♂	1371	43.97±0.228	21.41±0.397	3.47±0.041	12.98±0.065	16.45±0.063

Tablo 3. Boy gruplarına göre tatlısu istakozlarının et verimi özellikleri.

Table 3. Meat yield characteristics of crayfish by length groups.

Boy	Eşey	N	CB	TA	TKEV(%)	AEV (%)	TEV (%)
25-29	♀	1	25.3	11.4	0.2	1.9	2.1
30-34	♀♀	36	32.62±0.165	9.01±0.769	2.64±0.088	15.79±0.378*	18.43±0.428
	♂♂	57	32.77±0.152	8.28±0.226	2.78±0.092	13.22±0.347	16±0.367
	♀♀♂♂	93	32.71±0.113	8.57±0.328	2.73±0.066	14.21±0.288	16.95±0.301
35-39	♀♀	123	37.18±0.123	11.6±0.147	2.4±0.071	15.18±0.183*	17.58±0.186*
	♂♂	225	37.29±0.083	11.39±0.095	3.06±0.055*	12.48±0.146	15.54±0.144
	♀♀♂♂	348	37.25±0.069	11.46±0.081	2.83±0.047	13.43±0.134	16.26±0.125
40-44	♀♀	164	41.7±0.117*	16.56±0.221*	2.66±0.058	14.43±0.169*	17.09±0.18*
	♂♂	258	41.37±0.085	15.51±0.126	3.62±0.044*	11.71±0.089	15.33±0.088
	♀♀♂♂	422	41.5±0.07	15.92±0.118	3.27±0.047	12.76±0.107	16.04±0.102
45-49	♀♀	100	45.94±0.151	21.98±0.276	3.08±0.073	14.04±0.2*	17.12±0.203*
	♂♂	111	46.07±0.123	21.92±0.306	3.93±0.071*	11.8±0.165	15.73±0.175
	♀♀♂♂	211	46.01±0.096	21.95±0.207	3.53±0.058	12.86±0.149	16.39±0.141
50-54	♀♀	48	51.29±0.211	30.4±0.456	3.11±0.084	14.45±0.276*	17.56±0.289
	♂♂	49	51.27±0.219	31.71±0.655	4.29±0.107*	12.25±0.252	16.54±0.282
	♀♀♂♂	97	51.28±0.151	31.06±0.404	3.71±0.091	13.34±0.217	17.04±0.207
55-59	♀♀	40	56.13±0.22*	39.8±0.585	3.21±0.145	14.12±0.304*	17.33±0.38
	♂♂	46	56.89±0.225	42.63±0.662	5.28±0.505*	12.36±0.243	17.63±0.577*
	♀♀♂♂	86	56.54±0.162	41.31±0.47	4.32±0.299	13.17±0.213	17.49±0.354
60-64	♀♀	24	61.05±0.288	48.81±1.396	3.07±0.199	13.92±0.431*	16.99±0.392
	♂♂	43	60.94±0.206	49.83±1.542	5.44±0.227*	10.52±0.271	15.95±0.366
	♀♀♂♂	67	60.98±0.167	49.47±1.104	4.59±0.214	11.74±0.306	16.32±0.279
65-69	♀♀	3	67.72±1.085	55.7±1.85*	3.8±0.431	14.06±0.808*	17.44±1.239
	♂♂	30	66.23±0.31	69.94±1.292	8.16±0.267*	9.68±0.25	17.84±0.2*
	♀♀♂♂	33	66.36±0.303	68.64±1.385	7.72±0.344	10.08±0.324	17.81±0.205
70-74	♀	1	69.65	67.6	3.25	14.05	17.31
	♂♂	13	70.61±0.093	81.63±1.871	8.66±0.655	10.29±0.491	18.95±0.671
	♀♀♂♂	12	70.69±0.051	82.8±1.588	9.11±0.517	9.98±0.411	19.08±0.714

*p<0,05

Apolyont Gölü tatlısu istakozlarında total et verimi açısından en yüksek değerler %19.7 ile Mayıs 2002, en düşük değerler ise %14.52 ile Mart 2003 tarihinde tespit edilmiştir. Dişi bireylerde de, populasyonun geneline uyarak Mayıs 2002'de total et verimi, en yüksek değer olan %19.83, Mart 2003 tarihinde de en düşük değer olan %14.69 belirlenmiştir. Erkek tatlısu istakozları total et verimi açısından populasyonun

geneliyle benzerlik göstermiş yalnızca total kıskaç et verimi açısından en düşük ortalama değer %10.32 ile Ocak 2003 tarihinde tespit edilmiştir. Total et veriminin, araştırmanın başlangıcından sonuna kadar ki bu süre tatlısu istakozlarının dişiler için yumurtalarını kuluçkaladıkları, aynı zamanda hem dişi hem de erkek bireyler için kış periyodunun sonu olan Nisan ayından başlayarak beslenme ve metabolik diğer faaliyetlerin hızlandığı döneme paralel olarak arttığı gözlenmekte-

dir. Yaz mevsimi sonundan başlayarak çiftleşme ve yumurtlama faaliyetlerinin gerçekleştiği kış periyodunda total et verimi giderek azalan bir değer göstermiştir (Tablo 4, Şekil 5).

Erkek ve dişi tatlısu istakozlarının ve toplam et miktarının (kısaç ve abdomen) karapaks boyuyla doğru orantılı olarak arttığı belirlenmiştir

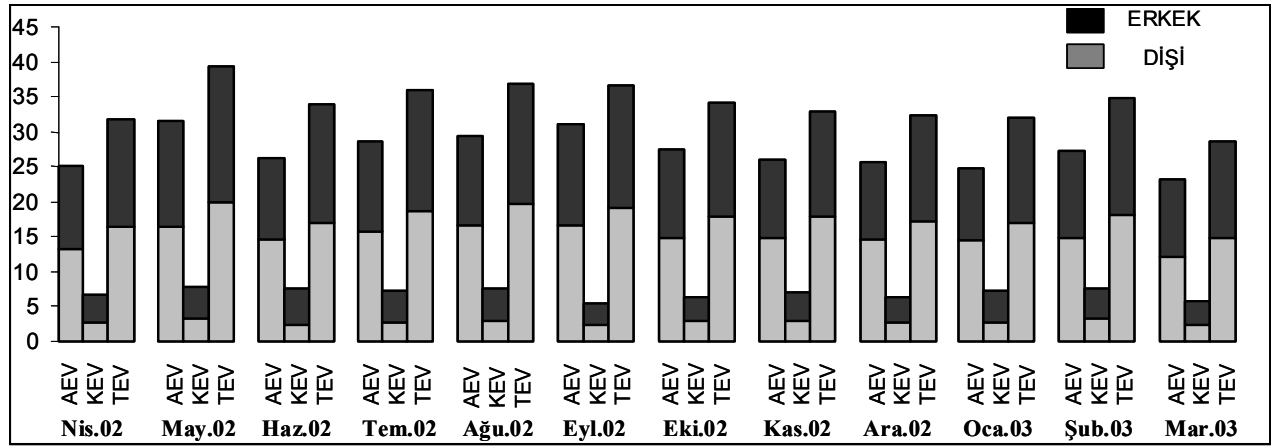
($r^2 = 0.909$). Regresyon analizlerinden hesaplanan en yüksek ilişki, erkek bireylerde karapaks boyu ile total et verimi arasında saptanmıştır ($r^2 = 0.937$). En düşük korelasyon katsayısı ise dişi bireylerde karapaks boyu ile kısaç et verimi arasında hesaplanmıştır (Tablo 5).

Tablo 4. Apolyont Gölü tatlısu istakozlarının aylara göre et verimi.

Table 4. Monthly meat yield of crayfish in Apolyont Lake

Aylar	Eşey	N	TA	CB	TKEV	AEV	TEV
04/2002	♀♀	174	21.72±0.784	44.49±0.514	2.82±0.062	13.41±0.128*	16.23±0.137*
	♂♂	102	19.73±0.802	43.22±0.585	3.72±0.106*	11.65±0.136	15.37±0.155
	♀♀♂♂	276	20.99±0.578	44.02±0.391	3.15±0.061	12.76±0.108	15.91±0.106
05/2002	♀♀	31	26.66±2.229	48.01±1.567	3.43±0.165	16.4±0.468	19.83±0.472
	♂♂	17	23.05±4.052	44.16±2.732	4.51±0.386	14.96±0.815	19.47±0.792
	♀♀♂♂	48	25.38±2.023	46.55±1.408	3.81±0.187	15.89±0.425	19.7±0.41
06/2002	♀♀	47	20.16±1.408	43.53±0.886	2.45±0.234	14.6±0.336	17.05±0.376
	♂♂	46	44.8±3.365	55.66±1.437	5.05±0.357	11.69±0.313	16.74±0.378
	♀♀♂♂	93	32.35±2.211	49.53±1.047	3.74±0.251	13.16±0.274	16.9±0.266
07/2002	♀♀	42	27.38±1.458	48.92±0.936	2.82±0.096	15.8±0.158	18.62±0.16
	♂♂	49	36.01±1.761	53.01±0.865	4.43±0.165	12.84±0.183	17.27±0.174
	♀♀♂♂	91	32.03±1.242	51.13±0.667	3.93±0.286	14.21±0.198	18,14±0.276
08/2002	♀♀	22	21.8±2.052	45.38±1.576	3.15±0.115	16.61±0.59	19.76±0.578
	♂♂	42	34.18±3.045	50.9±1.727	4.41±0.268	12.7±0.304	17.11±0.319
	♀♀♂♂	64	29.92±2.234	49±1.292	3.98±0.195	14.04±0.366	18.02±0.327
09/2002	♀♀	54	18.53±1.597	42.63±1.121	2.45±0.092	16.48±0.178*	18.93±0.197*
	♂♂	88	15.1±1.357	39.82±0.831	2.85±0.134	14.62±0.19	17.47±0.199
	♀♀♂♂	142	16.4±1.043	40.89±0.676	2.7±0.091	15.33±0.155	18.03±0.156
10/2002	♀♀	61	15.59±1.488	40.56±1.021	2.88±0.123	14.82±0.16*	17.69±0.143
	♂♂	72	13.85±1.004	39.27±0.68	3.59±0.123	12.73±0.175	16.33±0.214
	♀♀♂♂	133	14.65±0,872	39.86±0.596	3.26±0.092	13.69±0.15	16.95±0.145
11/2002	♀♀	21	19.58±2.062	43.69±1.325	3.09±0.129	14.67±0.307*	17.77±0.327
	♂♂	78	17.97±1.193	42.43±0.702	3.97±0.117	11.18±0.12	15.15±0.143
	♀♀♂♂	99	18.32±1.034	42.7±0.62	3.78±0.103	11.92±0.184	15.71±0.17
12/2002	♀♀	17	12.42±0.908	38.47±1.036	2.75±0.132	14.59±0.284	17.34±0.336
	♂♂	228	15.89±0.593	40.88±0.339	3.7±0.073	11.13±0.07	14.83±0.088
	♀♀♂♂	245	15.65±0.558	40.71±0.326	3.63±0.07	11.37±0.088	15±0.095
01/2003	♀♀	29	11.21±0.688	36.74±0.782	2.63±0.116	14.4±0.266	17.03±0.302
	♂♂	81	31.42±2.855	48.96±1.345	4.69±0.257	10.32±0.17	15.1±0.193
	♀♀♂♂	110	26.09±2.273	45.74±1.134	4.14±0.21	11.4±0.224	15.54±0.183
02/2003	♀♀	13	22.5±2.648	44.38±1.864	3.34±0.231	14.85±0.532	18.2±0.609
	♂♂	16	24.64±4.347	45.03±2.594	4.17±0.247	12.43±0.761	16.61±0.742
	♀♀♂♂	29	23.68±2.641	44.74±1.631	3.8±0.185	13.52±0.526	17.32±0.506
03/2003	♀♀	29	26.21±2.633	45.92±1.628	2.49±0.128	12.2±0.297	14.69±0.319
	♂♂	12	21.88±2.808	44.09±1.95	3.13±0.285	10.97±0.493	14.1±0.632
	♀♀♂♂	41	24.94±2.04	45.38±1.279	2.68±1.09	11.84±0.266	14.52±0.29

*p<0.05



Şekil 5. Apolyont Gölü tatlısu istakozlarında aylara göre abdomen, kısaç ve total et verimi
Figure 5. Monthly Abdomen, claw and total meat yield of crayfish in Apolyont Lake.

Tablo 5. Apolyont Gölü'nde dişi, erkek ve populasyonun karapaks uzunlukları ile et verimleri arasındaki ilişkiler.

Table 5. Relationships between carapace lengths and meat yields of crayfish female, male and population in Apolyont Lake.

Eşey	N	Regresyon Denklemi (log y= log a + b log x)	r ²
♀♀	540	log T.K.E.V= -5.85906+3.39113 log CB	0.759
		log A.E.V= -3.93075+2.6597 log CB	0.866
		log T.E.V= -4.04217+2.77508 log CB	0.885
♂♂	831	log T.K.E.V= -7.33189+4.36971 log CB	0.893
		log A.E.V= -4.22673+2.78242 log CB	0.908
		log T.E.V= -4.82938+3.22699 log CB	0.937
♀♀♂♂	1371	log T.K.E.V= -6.86454+4.05367 log CB	0.817
		log A.E.V= -4.11639+2.73791 log CB	0.857
		log T.E.V= -4.56564+3.07753 log CB	0.909

Apolyont Gölü tatlısu istakozlarının boy-ağırlık ilişkileri, CB-TA, TB-TA, CB-TB yönünden linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir.

Yapılan araştırmalarda, karapaks boyu ile total boy arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiş ve genel olarak karapaks boyunun, total boyun yarısına eşit olduğu sonucuna varılmıştır. Prensipten dolayı total boyun kullanılmasından kaynaklanabilecek hataların önemli olmamasına rağmen hata payını en aza indirmek için karapaks boyunun kullanılmasının gerektiği belirtilmiştir (Lindqvist and Louekari, 1975; Fitzpatrick, 1977; Romaine vd., 1977). Araştırmamızda karapaks boyu-total ağırlık ilişkisi yanında, karapaks boyu ile total boyun oransal olarak farklı sonuçlara neden olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla karapaks boyu-total boy ilişkisi de incelenmiştir.

Apolyont Gölü tatlısu istakozlarında, boy ile ağırlık arasında doğrusal bir ilişki bulunmuş ve boy-ağırlık ilişkisi denklemleri dişilerde $TA = 0.0004 CB^{2.8386}$, erkeklerde $TA = 0.0002 CB^{3.0251}$ ve dişi+erkek tüm populasyonda ise $TA = 0.0003 CB^{2.9551}$ olarak hesaplanmıştır. Total boy-total ağırlık ilişkisi ise dişilerde $TA = 0.00009 TB^{2.7061}$, erkeklerde $TA = 0.00002 TB^{3.1198}$ ve dişi+erkek tüm populasyonda da $TA = 0.00004 TB^{2.93}$ denklemleri bulunmuştur. Regresyon analizleri sonucunda elde edilen değerlere göre; dişi bireylerde hem CB-TA, hem de TB-TA ilişkisi açısından negatif allometrik büyüme özelliği, erkek bireylerde ise, CB-TA yönünden izometrik büyüme, TB-TA ilişkisi yönünden de pozitif allometrik büyüme özelliği saptanmıştır. Populasyonun genelinde ise her iki özellik yönünden de izometrik büyüme özelliği saptanmıştır. CB/TB oranı dişilerde 0.49, erkeklerde 0.51 ve populasyonun tamamında ise 0.5 olarak hesaplanmıştır. Boy ile

ağırlık arasında en yüksek korelasyon değerleri TA-TB, TA-CB ($r=0.97$) arasında saptanmıştır. CB-TB arasındaki ilişki yönünden ise en yüksek korelasyon değeri tüm populasyon için 0.98 hesaplanmıştır (Tablo 1). Ülkemizde tatlısu istakozları üzerine farklı tatlısu habitatlarında yapılan araştırmalarda genellikle farklı regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları elde edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Farklı lokalitelerde yapılan araştırma sonuçlarından hesaplanan büyüme denklemi parametreleri.

Table 6. From investigation results of different localities were estimated growth parameters.

Lokalite	N	Eşey	Büyüme Denklemi Parametreleri		r
Mogan Gölü (Tüzün, 1987)	669	♂♂	a= 0.000012	b= 3.1758	-
	822	♀♀	a= 0.00002	b= 3.0498	-
Seyhan Baraj Gölü (Çevik, 1993)	150	♂♂	a= 0.000009	b= 3.2464	-
	150	♀♀	a= 0.000023	b= 3.0385	-
Ayrancı Baraj Gölü (Erdem ve Erdem, 1994)	170	♂♂♀♀	a= 0.000054	b= 3.0154	-
	505	♂♂	a= 0.000019	b= 3.1258	-
Eğirdir Gölü (Bolat, 1996)	307	♀♀	a= 0.000087	b= 2.7749	-
	257	♂♂	a= 0.000005	b= 3.3772	0.993
Keban Baraj Gölü (Duman ve Pala, 1998)	177	♀♀	a= 0.000011	b= 3.1462	0.994
	208	♂♂	a= 0.00093	b= 2.6689	0.923
Keban Baraj Gölü (Harlıoğlu, 1999)*	242	♀♀	a= 0.00159	b= 2.5152	0.882
	1250	♂♂	a= 0.00039	b= 2.9896	0.963
Eğirdir Gölü (Bolat, 2001)*	550	♀♀	a= 0.00009	b= 2.6946	0.975
	250	♂♂♀♀	a= 0.000074	b= 3.0041	-
İznik Gölü (Erdem vd., 2001)	2122	♂♂	a= 0.00005	b= 3.0092	0.994
	2298	♀♀	a= 0.00002	b= 3.0797	0.995
Sera Gölü (Erkebay, 2004)	825	♂♂	a= 0.000005	b= 3.4100	0.975
	588	♀♀	a= 0.00002	b= 3.0400	0.975
Demirköprü Baraj Gölü (Balık vd., 2005)	233	♂♂	a= 0.00001	b= 3.2666	0.979
	113	♀♀	a= 0.00002	b= 3.0546	0.974
Apoliyont Gölü*	843	♂♂	a= 0.0002	b= 3.0251	0.948
	573	♀♀	a= 0.0003	b= 2.9551	0.939

* Boy-Ağırlık ilişkisinde CB, diğer lokalitelerde TB kullanılmıştır.

Harlıoğlu (1999) Keban Baraj Gölü ve Bolat (2001) Eğirdir Gölünde erkek ve dişi bireylerde negatif allometrik büyüme, Köksal vd., (2003) Dikilitaş Göleti erkek ve dişi bireylerinde ayrıca Balık vd., (2005) Demirköprü Baraj Gölü dişi bireylerinde izometrik büyüme özelliği tespit etmişlerdir.

Ülkemizde dağılım gösteren *Astacus leptodactylus*'un Karzhali Yapay Gölündeki olgun erkek bireylerinde $TA= 0.0244 TB^{3.0577}$ ($r^2= 0.9628$), olgun dişi bireylerinde ise $TA= 0.028 TB^{2.9507}$ ($r^2= 0.9679$) olarak hesaplanmıştır (Hubenova et al., 2002). Yine Hubenova vd., (2004), *Astacus leptodactylus* erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisini $TA= 0.0175 TB^{3.2541}$ ($r=$

Tatlısu istakozları üzerinde ülkemizdeki Mogan Gölü (Tüzün, 1987), Seyhan Baraj Gölü (Çevik, 1993), Ayrancı Baraj Gölü (Erdem ve Erdem, 1994), Eğirdir Gölü (Bolat, 1996), İznik Gölü (Erdem vd., 2001), Keban Baraj Gölü (Duman ve Pala, 1998) erkek ve dişi bireylerinde ve Sera Gölü (Erkebay, 2004) ile Demirköprü Baraj Gölü (Balık vd., 2005) erkek bireylerinde pozitif allometrik büyüme tespit edilmiştir.

0.9923), dişi bireylerde ise $TA= 0.0196 TB^{3.174}$ ($r= 0.9824$) olarak hesaplamışlardır. Hogger (1984), *Astacus astacus*, *Astacus leptodactylus*, *Austropotamobius pallipes*, ve *Pacifastacus leniusculus* tatlısu istakozu türleri arasında yaptığı karşılaştırmalı araştırmada, boy artışına karşın ağırlık artışının en fazla *P. leniusculus* türünde olduğunu belirtmiştir. Harlıoğlu (1996), *Pacifastacus leniusculus* ve *Astacus leptodactylus* türü tatlısu istakozlarının biyolojilerinin karşılaştırmalı olarak incelendiği araştırmasında, vücut canlı ağırlığına karşı karapaks boyu arasındaki ilişki denklemini, 41-63 mm karapaks boyundaki *P. leniusculus* erkek bireyleri için $LogTA= -3.43731+2.97553 LogCB$, 44-63 mm karapaks boyundaki dişi bireyler için

LogTA=-3.30640+2.89509 LogCB, 41-63 mm karapaks boyuna sahip erkek *Astacus leptodactylus* bireyleri için LogTA= -4.04584+3.25456 LogCB, 41-63 mm karapaks uzunluğuna sahip dişi *A. leptodactylus* bireylerinde ise LogTA= -3.14592+2.74399 LogCB olarak hesaplanmıştır. Denklemden elde edilen verilere göre *A. leptodactylus* türünün dişi bireylerinde hayat devirleri boyunca isometrik büyüme, *P. leniusculus* türünün erkek, dişi bireylerinde ve *A. leptodactylus* türünün erkek bireylerinde ise yaşamları boyunca hem allometrik büyüme hem de izometrik büyüme saptanmıştır.

Canlıların gelişme süresinde boyca büyümesine karşın, ağırlıkça büyüme hızının hangi oranda olacağı, genetik yapılarının etkisinin yanında, besin niteliği ve miktarı gibi beslenme olanaklarının büyük oranda etkilerinin olduğu, bazı ekolojik faktörler tarafından da belirlenmektedir. Tüm bu etkenler kompleks bir yapı içerisinde, türün genel yapısı içinde kalmak koşuluyla, zamana ve ortama göre, populasyondan populasyona hatta aynı populasyonda bile mevsimden mevsime boy ile ağırlık arasındaki ilişkide farklı oranlarda değişikliklere neden olabilmektedir. Farklı zamanlarda Keban Baraj Gölünde (Duman ve Pala, 1998; Harlıoğlu, 1999), Eğirdir Gölünde (Bolat 1996 ve 2001) ve İznik Gölünde (Erdem vd., 2001; Balık vd., 2005) hesaplanan farklı büyüme denklemleri ve özellikleri elde edilmesi belirtilen nedenlerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle boy-ağırlık ilişkisi için elde edilen regresyon denklemlerinin ve büyüme özelliklerinin, bölgeye ve verilerin elde edildiği dönemlere göre benzer veya farklı olmaları doğal sonuçlardır.

Tatlısu istakozlarının sahip oldukları et miktarı genellikle abdomen eti esas alınarak hesaplanmaktadır. Bu çalışmada kısaç et ve ağırlıkları da hesaba katılarak, abdomen, kısaç et ve toplam et ağırlığı ortaya çıkarılmıştır. Apolyont Gölünde, 25.3-70.95 mm karapaks boylarında ve 5.8-90.6 g total ağırlıkları bulunan tatlısu istakozlarının total kısaç et verimi (TKEV) %3.47, abdomen et verimi (AEV) %12.98 ve total et verimleri de %16.45 olarak hesaplanmıştır. Erkek bireyler sahip oldukları %3.92'lik TMEV ile dişi bireylerden, Dişi bireylerde %14.58'lik AEV ile erkek bireylerden istatistiki yönden farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Vücut bölümlerinde bulunan et oranlarındaki farklılığa rağmen TEV'inde eşeyler arasında farklılık bulunamamıştır (Tablo 2). 25-74 mm karapaks boyunda dağılım gösteren

tatlısu istakozlarında en düşük total et verimi %16.04 ile 40-44 mm boy grubunda, en yüksek ise %18.95 ile 70-74 mm boy grubunda hesaplanmıştır. Dişi bireylerin AEV'leri %13.92-15.79, TKEV'leri ise %2.4-3.38 arasında değişmektedir. Erkek bireylerin AEV'leri %9.68-13.22, TKEV'leri ise %2.78-9.11 arasında değişim göstermiştir. Erkek bireylerin AEV'leri dişilere oranla daha küçük değerlerde bulunmuştur. Buna karşılık TMEV'lerinin dişilere göre daha büyük değerlerde olması ile TEV değerleri eşeyler arasında yakın sonuçlar vermiştir. Karapaks boyu ve total ağırlık değerleri arasında farklılık olmayan eşeyler arasında TKEV yönünden 35-39, 45-49, 50-54 ve 60-64 mm boy gruplarında, erkek bireyler dişi bireylerden daha yüksek değerler göstermiştir ($p<0.05$). AEV yönünden ise 30-34, 35-39, 45-49, 50-54 ve 60-64 mm boy gruplarında dişi bireyler erkek bireylerden daha yüksek ortalamalara sahiptir. TEV açısından ise 35-39, 45-49 mm boy grubunda dişiler 65-69 mm boy grubunda da erkek bireyler yüksek değerler göstermiştir (Tablo 3). Aylara göre tatlısu istakozları et verimleri yönünden incelendiğinde total et verimi açısından en yüksek Mayıs (%19.7), en düşük değerler ise Mart ayında (%14.52) tespit edilmiştir. TEV'inde, kış mevsimi sonundan başlayarak artış ve yaz mevsimi sonlarından itibaren de azalma gözlenmiştir. Bu periyot dişiler için kuluçka yapılan hem dişi hem erkek bireyler için genelde su sıcaklıklarının düşüşüne paralel olarak metabolik faaliyetlerin azaldığı kış periyodundan yaz mevsimi sonlarına kadar uzanmaktadır. Aylara göre, eşeyler arasında sadece Nisan 2002'de TMEV yönünden erkek bireyler dişi bireylerden yüksek değerler göstermiştir. AEV ise Nisan, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında eşeyler arasında farklılık göstermektedir. Bu iki vücut bölümünü et miktarlarının toplamı olan TEV açısından ise sadece Nisan ve Eylül aylarında eşeyler arasında istatistiksel açıdan farklılık saptanmıştır (Tablo 4). Erkek ve dişi tatlısu istakozlarının toplam et ağırlığının karapaks boyuyla doğru orantılı olarak arttığı belirlenmiştir ($r^2= 0.909$). Regresyon denklemlerinden hesaplanan en yüksek ilişki, erkeklerde karapaks boyu ile total et miktarı arasında tespit edilmiştir (Tablo 5).

Farklı lokalitelerde yaşayan *Astacus leptodactylus* türü tatlısu istakozları üzerine yapılan çalışmalarda, farklı et verimi sonuçları verilmiştir. Goddard (1988), bu türün et verimliliğinin %15.45 olduğunu belirtmiştir. Köksal (1980), 80-145 mm boya sahip erkek tatlısu

istakozlarında, abdomen et ağırlığının 3-12 g (Ortalama 4.25g) ve kısıkaç et ağırlığının da 0.8-8.9 (ortalama 2.25 g), 80-132 mm boy uzunluğundaki dişi bireylerde ise abdomen et ağırlığının 2-12 (Ortalama 4.41 g), kısıkaç et ağırlığının da 0.63-6 g (Ortalama 1.42 g) arasında değiştiğini belirtmiştir. Erkek bireylerin kısıkaç et ağırlığı dişilere kıyasla daha fazla olmakla birlikte 100 mm'den küçük bireylerde eşeyler arasında hemen hemen farkın olmadığını ifade etmiştir. Toplam et miktarının dişi ve erkek bireylerde neredeyse aynı olduğunu sadece 100 mm'den daha büyük erkeklerin dişilere oranla daha fazla yenilebilir et oranına sahip olduklarını belirtmiştir. Aynı boy grupları için bu araştırmada abdomen et verimi yönünden sadece İznik Gölü dişi bireylerinin Köksal (1980)'in dişi bireyleri ile yakın ortalamaya sahip oldukları diğer lokalitelerdeki eşeylerin ise daha yüksek değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Kısıkaç et verimi yönünden ise Apolyont Gölü erkek bireylerinin Köksal'ın değerlerinden yüksek olduğu, diğer lokalitelerdeki eşeylerin ise daha küçük değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Kalma (1998) Beşgöz (Konya) Gölünden elde ettiği pazarlanabilir boya sahip 50 birey üzerinde yapmış olduğu araştırmada, dişi bireylerde yenilebilir toplam et miktarı, canlı ağırlığın %19.5'ini, erkeklerde ise %21.3'ünü oluşturduğunu bildirmiştir. Ayrıca total boy-kısıkaç uzunluğu, total boy-abdomen uzunluğu ve total boy-karapaks boyu ilişkilerinden elde edilen korelasyon değerlerini erkek bireylerde sırasıyla 0.74; 0.85; 0.93, dişi bireylerde ise 0.91; 0.5; ve 0.61 olarak hesaplamıştır. Boy-et verimi ilişkilerinden elde edilen korelasyon katsayıları ise bizim bulgularımızda daha yüksek çıkmıştır (Tablo 5; Tablo 6). Farklı bölgelerde dağılım gösteren çeşitli türler için farklı et verimi oranları verilmiştir. Buna göre ekonomik özelliği bulunan, *Astacus leptodactylus* %15-23, *Cherax quadricarinatus* için %22, *Pacifastacus leniusculus* için %15-25, *Procambarus clarkii* için %10-26 ve *Cherax destructor* türü içinde %25 oranında et verimleri olduğu bildirilmiştir (Lee and Wickins, 1992). Eğirdir Gölü tatlısu istakozlarının et verimliliğini tespit etmek amacıyla yapılan araştırmada yasal avlanma boyuna kadar (9 cm total boy) % 10-14 civarındaki et verimi, 11 cm total boyun üzerindeki bireylerde %20 ve 14-15 cm'nin üzerindeki boy gruplarında ise %26-27 değerlerine yükseldiği belirtilmektedir. Buna bağlı olarak yasal avlanma boyu olan 9 cm'nin 11 cm'ye çıkarılması durumunda verimliliğin daha da artacağı belirtilmektedir (Yıldırım vd., 1997). Keban Baraj Gölü'nde yapılan bir di-

ğer çalışmada ise yıllık ortalama abdomen et verimi dişilerde %14.22, erkeklerde %11.18 olarak hesaplanmış ve mevsimsel olarak hem dişilerde hem de erkeklerde en düşük değerler kış mevsiminde belirlenmiştir. Yıllık kısıkaç et verimi dişilerde %3.31, erkeklerde ise %7.2 olarak saptanmıştır (Gürel, 1998). Toplam et verimi (TEV) dişi bireylerde %17.49, erkeklerde %18.33 olarak hesaplanmıştır. Apolyont Gölü dişi tatlısu istakozlarının AEV'leri Gürel (1998)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yine Keban Baraj Gölü'nde yapılan bir çalışmada dişi bireylerin AEV'i %11.7, TMEV'i %3.02 ve TEV'i de %14.72 olarak belirlenmiştir. Erkeklerin AEV'i %10.43, TMEV'i %6.24 ve TEV'i ise %16.67 olarak tespit edilmiştir. TMEV'i ve TEV'i yönünden bizim araştırma yaptığımız lokalitelerle karşılaştırıldığında dişi bireylerin sahip oldukları değerlerin, Harlıoğlu (1999)'nun elde ettiği değerlerden yüksektir. AEV'i yönünden ise Apolyont Gölü dişi bireylerinin, yüksek değerlere sahip oldukları görülmektedir. Keban Baraj Gölü'nde bu bireyler için regresyon analizlerinden elde edilen korelasyon katsayılarından hesaplanan en yüksek ilişki değeri, erkek bireylerde toplam et verimi ile karapaks boyu arasında saptanmıştır ($r^2=0.899$). Apolyont Gölü'nde, en yüksek korelasyon değeri de TEV-CB arasında ($r^2=0.937$) tespit edilmiştir. *Astacus leptodactylus* ve *Pacifastacus leniusculus* türlerinin et verimlerinin karşılaştırıldığı bir araştırmada, *A. leptodactylus* dişilerinin kısıkaç et verimi %2.59, abdomen et verimi % 11,15 ve total et verimleri de %13.74 olarak belirlenmiştir. Aynı türün erkek bireylerinde ise kısıkaç et verimi %3.38, abdomen et verimi %8.07 ve total et verimi de %11.45 olarak belirlenmiştir. *P. leniusculus* türünün erkeklerinde kısıkaç et verimi %8.16, abdomen et verimi %5.56 ve total et verimi 13.72 olarak belirlenirken dişi bireylerde bu oranlar sırasıyla %5.23-5.46-10.69 olarak saptanmıştır (Harlıoğlu ve Holdich, 2001). Sera Gölü dişi tatlısu istakozlarının AEV'leri %13.64, erkek bireylerin ise %11.75 olarak belirlenmiştir. Et verimi-boy arasındaki ilişki için korelasyon katsayıları erkeklerde 0.824, dişilerde ise 0.816 olarak hesaplanmıştır (Erkebay, 2004). Kardshali Göleti'nde (Bulgaristan) yaşayan *A. leptodactylus* türü üzerine yapılan bir çalışmada, dişi bireylerin kısıkaç et verimi %1.96-2.69, erkeklerin ise %4.07-6.79 arasında değişmiştir. Abdomen et verimleri ise dişilerde %8.97-10.23, erkeklerin ise %7.34-8.67 olarak hesaplanmıştır. Total et verimi ise, dişiler için %11.66-12.18, erkek bireyler için %12.74-14.13 olarak belirtilmiştir

(Hubenova et al., 2004). Ekonomik yönden önemli tatlısu istakozu türlerinde yapılan araştırmalarda kısaç et verimi (KEV), abdomen et verimi (AEV) ve total et verimi (TEV) oranlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 7).

Aynı veya farklı türlerin, aynı veya farklı bölge ve zamanlarda farklı et verimi değerleri bulunması türün, yaşadığı habitatın ekolojik faktörlerine, genetik yapısına, yakalandığı zamana ve et veriminin tespitinde farklı yöntemler kulla-

nılmasına bağlı olarak değişmektedir. Örneğin bazı araştırmacılar, et verimini belirlemeden önce tatlısu istakozlarını belirli süreler suda kaynatırken (Lindqvist and Louekari, 1975; Köksal, 1980; Harlıoğlu, 1996; Gürel 1998, Erkebay, 2004), bazıları da doğrudan ölçüm işlemi gerçekleştirmişlerdir (Rhodes and Holdich, 1984; Gu et al., 1994). Haşlama sonrası et verimliliğinin çiğ et verimliliğine oranla %1-3 daha fazla olduğu belirtilmiştir (Yıldırım vd., 1997).

Tablo 7. Ekonomik yönden önemli bazı tatlısu istakozu türlerinde kısaç, abdomen ve total et verimi.

Table 7. Claw, abdomen and total meat yield of commercial some crayfish species.

Kaynak	Tür	KEV		AEV	TEV	
		♂♂	♀♀		♂♂	♀♀
Dabrowski vd., 1966	<i>O. limosus</i>				24.3	20.07
Lindqvist ve Loekari, 1975	<i>A. astacus</i>				19.16	17.5
Rhodes ve Holdich, 1984	<i>A. pallipes</i>			14.43	15.73	27.38
	<i>A. astacus</i>	8.4	4.8	13.14	15.3	
Huner vd., 1988	<i>P. clarkii</i>	8.3	1.6	13.19	17.19	
McDonald vd., 1992	<i>O. immunis</i>			18.14	19.8	
Wetzel, 1993	<i>O. virilis</i>			18.8	17.7	

Sonuç

Sürdürülebilir verimlilik almak açısından, göllerdeki populasyon büyüklüklerinin tahmin edilmesi, av stratejilerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle acilen göllerdeki tatlısu istakozu stoklarının miktar yönünden tahminine yönelik araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Doğal ortamlarında %10 gibi düşük bir yaşama oranına sahip olan yavru tatlısu istakozlarının, kontrollü ortamlarda 3.5-4 cm boya %60-70 yaşam oranları ile ulaşabildikleri belirtilmektedir. Bu nedenle, göllerde mevcut bulunan yumurtalı kerevitlerden kontrollü ortamlarda sağlıklı yavru elde edilip, doğal stoklar çok daha yüksek sayıda yavru ile desteklenebilir. Aynı zamanda bu göllerden elde edilen yavru kerevitler, kerevit olmayan uygun alanlara aşılacak suretiyle yeni stoklar da oluşturulabilir. 1985 yılına kadar üretim miktarıyla Dünya tatlısu istakozu piyasasının %70'e yakını elinde bulunduran ülkemizin şu andaki durumu hiç de iç açıcı görülmemektedir. Yapılan çalışmalardan, mevcut su kaynaklarımızdaki populasyonların toparlanma aşamasında oldukları, ancak yine de bilimsel yöntemler kullanılarak koruma ve geliştirme stratejilerinin belirlenmesinin zorunlu olduğu kaçınılmazdır. Bu doğrultuda yapılan planlamaların, ortamda bulu-

nan populasyonların biyo-ekolojik özelliklerinin bilinmesi, çevre faktörleriyle etkileşimlerinin incelenmesinden sonra yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, (1998). Uluabat Gölü, T.C. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Sulak Alanlar Şube Müdürlüğü, Gökçe Ofset Matbaacılık, 27s.
- Anonim, (1999). Çevre ve İnsan, T.C Çevre Bakanlığı Yayın Organı, Sayı:42, 12-19.
- Anonim, (2007). Su Ürünleri istatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu.
- Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., Berber, S., (2005). Demirköprü Baraj Gölü (Manisa) tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nun bazı büyüme ve morfometrik özelliklerinin belirlenmesi, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, *Su Ürünleri Dergisi*, **22**(1-2): 83-89.
- Berber, S., (2005). Manyas, Apolyont, İznik Göllerindeki kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) populasyonlarının biyo-ekolojik ve morfometrik özellikleri ile hastalık yönünden karşılaştırmalı olarak araştırılması, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler ABD, Doktora Tezi, 185s.

- Bolat, Y., (1996). Eğirdir Gölündeki Kerevit (*Astacus leptodactylus salinus*, Nordmann, 1842) Populasyonunun Bazı Özellikleri ve Hastalığının Morfolojik İncelenmesi. S.D.Ü., Fen Bilimleri Enst., Su Ürünleri Müh., A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, 50s.
- Bolat, Y., (2001). Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi Tatlısu İstakozlarının (*Astacus leptodactylus salinus*, Nordmann, 1842) Populasyon Büyüklüğünün Tahmini, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler ABD, Doktora Tezi.
- Çevik, C., (1993). Seyhan Baraj Gölünde Yaşayan Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823)'nun Bazı Biyo-Ekolojik, Morfometrik Özellikleri ile Hastalık Durumunun Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 40s, Adana.
- Dabrowski, T., Kolakowski, E., Wawreszuk, H., Choroszucha, C., (1966). Studies on Chemical Composition of American Crayfish (*Orconectes limosus*) Meat as Related to its Nutritive Value. *Journal Fisheries Research Board of Canada*, **23**(11): 1653-1661.
- Duman, E., Pala, M., (1998). Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesi'nde Yaşayan Kerevit (*Astacus leptodactylus salinus*, Nordmann, 1842) Populasyonunun Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi, *Su Ürünleri Dergisi*, **15**(1-2): 9-17.
- Erdem, U., Erdem, Ü., (1994). Ayrancı Baraj Gölündeki (Karaman) Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nun Bazı Biyo-Ekolojik ve Morfometrik Özelliklerinin İncelenmesi. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 6-8 Temmuz, Edirne, 358-361.
- Erdem, Ü., Cebeci, M., Selçuk, S., Tunç, N., Özbay, A., Çildem, B., (2001). İznik Gölündeki Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) *XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu* 04-06 Eylül, Hatay, 449-456.
- Erençin, Z., Köksal, G. (1977). Studies on the freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in Anatolia. *Freshwater Crayfish*, **3**: 187-192.
- Erkebay, C., (2004). Sera Gölü (Trabzon) kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) stoğunun biyolojik özellikleri, stok yapısı ve Doğu Karadeniz koşullarında yetiştiricilik olanakları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora tezi, 70s.
- Erkoyuncu, İ., (1995). *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Basımevi, Samsun, ISBN 975-7636-29-0, Yayın No: 95, 265 s.
- Fitzpatrick, J.F.Jr., (1977). The statistical relationships of different techniques of measurements in a crayfish species, *Freshwater Crayfish*, **3**: 471-479.
- Goddard, J. (1988). Food and Feeding in Freshwater Crayfish (Holdich D. and Lowery, R. Ed.) London, 145-166.
- Gu, H., Mather, P.B., Capra, M.F., (1994). The relative growth of chelipeds and abdomen and muscle production in male and female red claws crayfish, *Cherax quadricarinatus* von Martens. *Aquaculture*, **123**: 249-257.
- Gürel, A. (1998). Keban Baraj Gölü tatlısu istakozlarının (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) et verimi ve kimyasal bileşimi üzerine araştırmalar, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 60s.
- Harlıoğlu, M.M., Holdich, D.M., (2001). Meat yields in the introduced freshwater crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana) and *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, from British waters, *Aquaculture Research*, **32**: 411-417.
- Harlıoğlu, M.M., (1996). Comparative biology of the signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana), and the narrow-clawed crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, Ph.D.thesis, University of Nottingham, 435pp.
- Harlıoğlu, M.M., (1999). Keban Baraj Gölü, Ağın Yöresi Tatlısu İstakozu, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz Populasyonunda Ağırlık-Uzunluk İlişkisi ve Et Verimi. *Turkish Journal of Zoology*, **23**(3): 949-957.
- Hogger, J.B., (1984). A study of aspects of the biology and distribution of freshwater crayfish in the Thames catchment. Ph.D. Thesis, CNA, UK.

- Hubenova, T., Vassileva, P., Zaikov, A., (2002). Characteristics of Fecundity of Narrow-clawed Crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch.) Population in Kardjali Reservoir with a View to Their Economic Exploitation. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, **8**: 301-306.
- Hubenova, T., Zaikov, A., Vassileva, P. (2004). Untersuchungen über die Fleischmenge beim Sumpfkrebs (*Astacus leptodactylus* Esch.), *Fischer & Teichwirt* **6**: 690-692.
- Huner, J.V., Lindqvist, O., Könönen, H., 1988, Comparison of Morphology and Edible Tissues of Two Important Commercial Crayfishes, the Noble Crayfish, *Astacus astacus* and the Red Swamp Crayfish *Procambarus clarkii*. *Aquaculture*, **68**: 45-57.
- Kalma, M. (1998). Konya Konuklar Beşgöz Gölü istakozlarının (*Astacus leptodactylus salinus*, Nordmann, 1842) çeşitli vücut özellikleri ve yenilebilir et oranı üzerinde bir araştırma, *C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, **6**: 83-95.
- Köksal, G. (1980). Biometric analysis on the freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823). Which is produced in Turkey, relationship between the major body components and meat yield. A.Ü., *Veteriner Fakültesi Dergisi*, C: **XXVI** (3-4): 93-114.
- Köksal, G., Korkmaz, A.Ş., Kırkağaç, M., (2003). Ankara-Dikilitaş Göleti tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) populasyonunun incelenmesi. A.Ü., Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, **9**(1): 51-58.
- Lee, D.C., Wickins, J.F., (1992). Crustacean farming, Blackwell Scientific Publications, 381pp.
- Lindqvist, O.V., Louekari, K. (1975). Muscle and hepatopancreas weight in *Astacus astacus* L (Crustacea, Astacidae) in the Trapping season in Finland. *Annales Zoologici Fennici*, **12**: 237-243.
- McDonald, M., DeVore, P., Richards, C., Skurla, J., Gunderson, J., (1992). Economic and Technologie Development for the Crayfish Industry in Minnesota: Final Report, Natural Resources Research Institute, Technical Report NRRI/TR-92/15, 74 pp.
- Rhodes, C.P., Holdich, D.M., (1984). Length-weight relationship, muscle production and proximate composition of the Freshwater Crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet). *Aquaculture*, **37**: 107,123.
- Ricker, W.E., (1973). Linear Regressions in Fishery Research. *Journal Fish Research Board, Can.*, **30**: 409-434.
- Romaine, R.P., Forester, J.S., Avault, J.W.Jr., (1977). Length-weight relationships of the commercially important crayfishes of the genus *Procambarus*. *Freshwater Crayfish*, **3**: 463-470.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V., (2000). *Biyostatistik*, Hatiboğlu Yayınları: 53, Yükseköğretim Dizisi, Şahin Matbaası, 269s.
- Tüzün, İ., (1987). Mogan Gölündeki Kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'in Biyolojisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, 48s.
- Wetzel, J.E., (1993). Morphological and physiological characteristics of orconectid crayfishes important to aquaculture, M.S Thesis, Purdue University, West Lafayette IN, 166 pp.
- Yıldırım, M.Z, Gülyavuz, H., Ünlüsayın, M., (1997). Eğirdir Gölü kerevitlerinin (*Astacus leptodactylus salinus*, Nordmann, 1842) et verimi üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Zoology*, **21**: 101-105.