

Eğirdir Gölü Tatlısu Yengeci (*Potamon potamios* Olivier. 1804)'nin Bazı Üreme ve Popülasyon Özellikleri

Pınar GÜLLE, İsmail İbrahim TURNA, İskender GÜLLE *
Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi / İSPARTA
Alınış tarihi:21.02.2007. Kabul:17.10.2007

Özet: Eylül 2003-Ağustos 2004 tarihleri arasında Eğirdir Gölü'nde aylık olarak yürütülen bu çalışmada, gölde yaşayan tek tatlı su yengeç türü olan *Potamon potamios* (Olivier. 1804)'un bazı üreme ve popülasyon özellikleri incelendi. Araştırma örneklerinin yakalanmasında çift girişli kerevit pinterleri kullanıldı. Örnekleme süresi boyunca göl suyu ve toprak sıcaklığı ölçüldü. Yakalanan örneklerin % 29.4'ünü dişi, % 70.6'sını erkek bireylerin oluşturduğu popülasyonda karapaks uzunluğu dişilerde 4.10 ± 0.59 ; erkeklerde 5.02 ± 0.82 cm, canlı ağırlık dişilerde 32.68 ± 12.86 ; erkeklerde 54.06 ± 19.34 g olarak tespit edildi. Ortalama değerlere göre, 4.1 ± 0.3 cm boyunda ve 30.2 ± 6.9 g ağırlığındaki dişi bireylerin 2.57 ± 0.24 mm çapında ve 0.0042 ± 0.0009 g ağırlığında 112.4 ± 17.2 adet yumurta taşıdıkları belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Tatlısu yengeci, *Potamon potamios*, üreme, popülasyon, Eğirdir Gölü

Some Reproductive and Population Characteristics of Freshwater Crab (*Potamon potamios* Olivier. 1804) in Eğirdir Lake

Abstract: In this study, some reproductive and population characteristics of *Potamon potamios* (Olivier. 1804), unique freshwater crab species of Eğirdir Lake was investigated monthly during September 2003 and August 2005. Crab samples were collected using double-mouth crayfish traps. Soil and water temperatures were measured throughout the sampling periods. Sampled population was composed of 29.4 % female and 70.6 % male specimens. Carapace lengths of female and male specimens were measured as 10 ± 0.59 and 5.02 ± 0.82 cm while wet weights 32.68 ± 12.86 and 54.06 ± 19.34 g respectively. According to average values, female crab individuals were 4.1 ± 0.3 cm length and 30.2 ± 6.9 g weight, they were carrying 112.4 ± 17.2 eggs. Mean diameter and weight values of eggs were determined as 2.57 ± 0.24 mm and 0.0042 ± 0.0009 g respectively.

Key Words: Freshwater crabs, *Potamon potamios*, reproduction, population, Eğirdir Lake

Giriş

Yengeçlerin içinde bulunduğu Crustacea sınıfının decapoda (on ayaklılar) takımı 8500 kadar tür içerir. Bu takım, en büyük ve en gelişmiş kabukluları kapsar (Demirsoy, 1998) ve çoğunluğu denizlerde yaşar (Smith, 2001). Yengeçler suya bağımlı canlılar olmaları nedeniyle büyük bir bölümü deniz, acısu ve tatlısu ekosistemlerinde dağılım gösterir. Dünya genelinde 4500 kadar türle temsil edilen yengeçlerin yalnızca 22 türü, başta gıda alanında olmak üzere, ekonomik ölçekte değerlendirilebilmektedir. Yengeçlerin ülkemiz iç sularında bulunan tek bir cins (*Potamon*) ait 9 türü vardır (Geldiay ve Kocataş, 1977; Siddique vd., 1987; Cheeke, 1999; Brandis vd., 2000; Özbek ve Ustaoglu, 2006).

Tatlısu yengeçlerinin yeryüzündeki dağılımında sıcaklığın başlıca etken olduğu bildirilmektedir. Afrika'da *Potamon* cinsine ait 40'dan fazla nehir yengeci bulunurken; *Potamon* cinsinin Ortadoğu'da 14, Avrupa'da ise 3 türünün bulunduğu bildirilmektedir (Brandis vd., 2000; Brandis, 2001; Giller, 2000).

Türkiye'de tatlısu yengeçleri konusunda ilk taksonomik çalışma Geldiay ve Kocataş (1977) ile başlamıştır. Bu yazarlar, Türkiye'deki tatlısu yengeçlerinin *Potamon* cinsine ait olduklarını belirterek, bu cinsin erkek bireylerinin birincil gonopodunun morfolojisine göre;

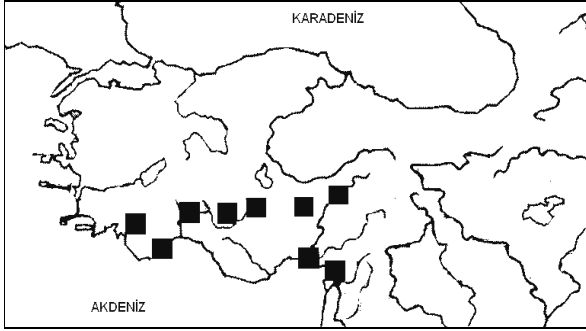
Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgesi (Aydın İli sınırlarına kadar) örneklerinin *Potamon ibericum tauricum* (Czerniavsky, 1884); Ege (Aydın İli sınırlarından itibaren), Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi (Şanlıurfa ili hudutlarına kadar) örneklerinin *Potamon potamios potamios* (Olivier, 1804); Amik Gölü havzası örneklerinin *Potamon potamios setiger* (Bott, 1970); İç Anadolu ve Doğu Anadolu örneklerinin de *Potamon potamios persicum* (Pretzmann, 1962) olduğunu bildirmişlerdir.

P. potamios Yunan adaları ve Kıbrıs adasından, Türkiye'nin güney kıyılarına, buradan Kuzey Doğu Mısır'a kadar olan bölgedeki ülkelerin Akdeniz'e yakın kesimlerinde dağılım göstermektedir (Brandis vd., 2000). Türün Türkiye'de yayılış gösterdiği bölgeler, Akdeniz'in kıyı ve iç kesimleridir (Brandis vd., 2000; Özbek ve Ustaoglu, 2005; 2006) (Şekil 1).

Eğirdir Gölü tatlısu yengeci üzerinde yapılan bir çalışmada, ortalama karapaks uzunluğu 4.64 ± 0.63 cm, ağırlığı 46.37 ± 21.35 g olan bireylerin % 74.20(♀)-77.64(♂) su, % 16.4(♀)-17.32(♂) ham protein, % 2.66(♀)-4.63(♂) yağ, % 1.95(♀)-2.67(♂) kül, % 1.01(♀)-1.18(♂) karbonhidrat içerdiği ve et veriminin % 12.61 ± 4.60 olduğu belirlenmiş, ekolojik tolerans sınırları

içerisinde. protein kaynağı olarak kullanılmasının uygun olabileceği kanısına varılmıştır (Ünlüsayın. 2003).

Yengeç davranışları ve biyo-ritimleri günümüzde de gizemini korumaktadır. Bu davranışlarının çoğunlukla gel-git, ayın ve güneşin çekim etkisi ile oluşan değişikliklerin bir sonucu olduğu görüşü ağırlık kazanmaktadır. Bu çalışmada. Eğirdir Gölü tatlısu yengelinin bazı üreme ve popülasyon özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. *P. potamios*'un Türkiye'deki yayılış alanı (Brandis vd., 2000; Özbek ve Ustaoglu. 2005; 2006'dan).

Materyal ve Yöntem

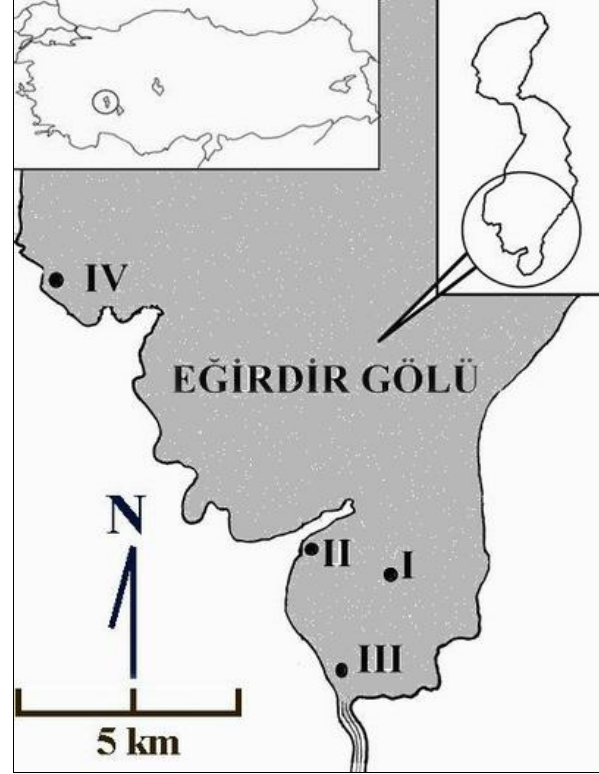
Araştırma örnekleri Eğirdir Gölü üzerinde seçilen dört istasyondan alınmıştır (Şekil 2). I İstasyon: Eğirdir ilçe merkezinde bulunan balıkçı limanının açık su kesimi olup, derinliği 7-8 m. dip kesimi kumlu. çamurlu ve kış ayları haricinde oldukça yoğun bir şekilde su bitkileriyle örtülüdür. II. İstasyon: balıkçı limanı dolgu sahasının dış tarafıdır. Su derinliği 2-3 m kıyıya uzaklığı 5-10 m'dir. Yoğun kayalıklı ve kuzey-güney rüzgarlarına karşı korunaklı bir bölgedir. III. İstasyon: gölün en güney ucunda. Kovada Kanalı su çıkış bölgesi olup, derinliği 3-4 m. kumlu-millî ve yoğun bitkili bir bölgedir. IV. İstasyon: Bedre Koyu-Barla kıyıları arasında bulunan kıyı şeridinde yer alır. diğer istasyonlardan farklı olarak karasal bölgeyi temsil etmektedir. Bu istasyonda pinter ile avcılık yapılmamıştır. Kıyısız yapı. güneye bakan bir yamaçta ve yumuşak bir toprak tepeciği şeklindedir.

Araştırma örnekleri. Eylül 2003-Ağustos 2004 tarihleri arasında aylık olarak toplanmıştır. I. II. ve III. İstasyondan yapılan örnekleme işlemlerinde 50'şer adet. çift girişli. 17 mm ağ gözü açıklığında. içerisine balık atıkları konulmuş kerevit pinterlerinden yararlanılmıştır (Atar vd., 2002). Kayık yardımıyla göle atılan pinterler 4 gün sonra toplanmıştır.

Karasal özellikte olan IV. İstasyondan yumurtalı bireyler kıyı şeridinden kepçe ve el yardımı ile. göle yaklaşık 3-30 m uzaklıktaki toprak yuvalarda bulunan örnekler ise toprağın kazılması ile elde edilmiştir. Popülasyon özelliklerinin belirlenmesinde I. II ve III. İstasyondan yakalanan toplam 119 birey değerlendirilmiştir.

Çalışma sırasında. gölün yüzey suyu sıcaklıkları ve ergin dişi yengeçlerin toprak yuvalarındaki toprak sıcaklıkları 0.1 °C duyarlılıkta standart ve toprak termometreleri ile belirlenmiştir. Örneklerin uzunluk (karapaks eni)

ölçümleri kumpas. ağırlıkları 0,1 duyarlılıkta elektronik terazi ile ölçülmüştür.



Şekil 2. Eğirdir Gölü ve örnekleme bölgeleri

Ayrıca. yakalanan her bireyin eşey ayrımı belirlenerek; yumurtaların sayısı. çap (mikroskopik mikrometre ile) ve ağırlıkları (0.0001 g duyarlılıktaki teraziyle) ölçülmüştür. Yakalanan örneklerden birkaç tanesi. içinde bir miktar su bulunan akvaryumlara konularak yumurtaların gelişimleri gözlemlenmiştir. Ölçümleri yapılan yengeç örnekleri. daha sonra canlı olarak. göle geri bırakılmışlardır.

Bulgular

Örnekleme dönemlerinde istasyonların ortalama su sıcaklığı değerleri aylara bağlı olarak 3.0-23.0 °C arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1).

P. potamios erkek bireylerinin abdomeni dar ve sivri uçlu bir yapı gösterirken. dişilerinki ise daha geniş ve ovaldır (Şekil 3).

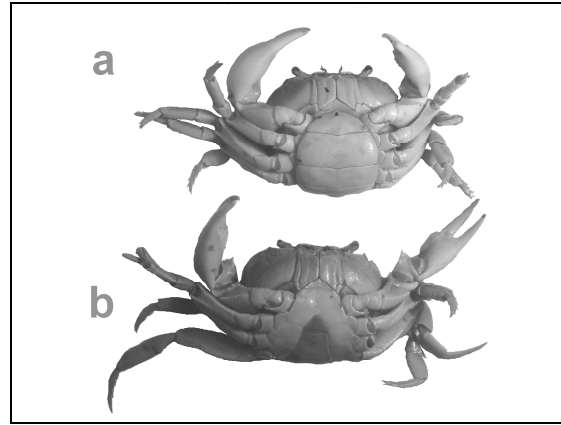
Çalışmada değerlendirilen toplam 119 yengeç bireyinin. % 29.4'ünü dişi. % 70.6'sını erkekler oluşturmuştur (Çizelge 1). Karapaks uzunluğu dişilerde 4.10±0.59; erkeklerde 5.02±0.82 cm ve canlı ağırlık dişilerde 32.68±12.86; erkeklerde 54.06±19.34 g olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

Ortalama değerler göz önüne alındığında dişilerin ağırlığı erkeklerden % 39.5 oranında daha düşük bulunmuştur. Yengeç bireylerinin karapaks boyu ile yaş ağırlıkları arasındaki ilişki dişilerde r=0.897; erkeklerde r=0.972 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4).

Çizelge 1. Örneklerin (N) aylara göre ortalama boy-ağırlık değerleri ve göl suyu sıcaklığı

Örnekleme dönemi	N	Dişi		Erkek		Su sıcaklığı (°C)	
		Boy (cm)	Ağırlık (g)	N	Boy (cm)		Ağırlık (g)
Eylül 2003	3	4.9	52.2	5	4.9	50.1	19.2
Ekim 2003	1	4.2	28.9	7	5.3	60.2	18.5
Kasım 2003	2	4.6	42.4	3	5.7	71.6	16.3
Aralık 2003	0	-	-	4	5.3	65.6	5.4
Ocak 2004	-	-	-	-	-	-	3.0
Şubat 2004	0	-	-	5	5.3	60.1	7.1
Mart 2004	2	4.6	43.4	5	4.5	43.6	8.0
Nisan 2004	6	4.0	32.2	5	5.6	65.4	12.1
Mayıs 2004	8	4.0	24.1	15	4.8	49.8	19.2
Haziran 2004	6	3.6	26.3	10	4.6	39.6	21.6
Temmuz 2004	4	4.2	38.9	14	5.1	55.7	22.2
Ağustos 2004	3	4.1	29.3	11	5.1	56.7	23.0

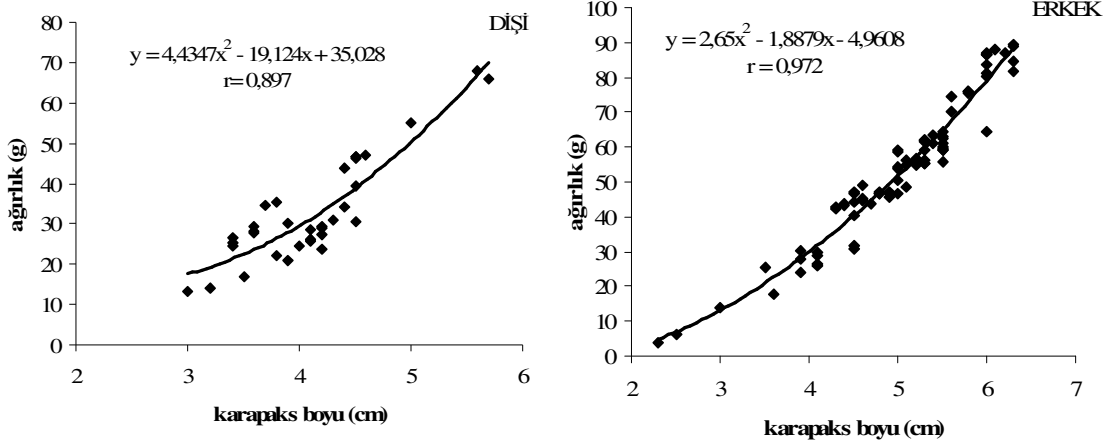
(-): pinterlere örnek girmedi



Şekil 3. *P. potamios* (Olivier, 1804) dişi (a) ve erkek (b) bireyleri (özgün fotoğraf)

Çizelge 2. *P. potomias* bireyelerinin boy ve ağırlıklarının cinsiyete göre dağılımı

	N	Boy (cm)			Ağırlık (g)		
		Min.	Maks.	Ort. ± SS	Min.	Maks.	Ort. ± SS
Dişi	35	3.0	5.7	4.10±0.59	13.2	68.0	32.68±12.86
Erkek	84	2.3	6.3	5.02±0.82	4.0	89.2	54.06±19.34



Şekil 4. Dişi ve erkek bireylerde karapaks boyu-ağırlık ilişkisi.

İncelenen yumurtalı bireyler ve yumurta özelliklerine ilişkin olarak; 4.1 ± 0.3 cm boyunda ve 30.2 ± 6.9 g ağırlığındaki dişilerin 2.57 ± 0.24 mm çapında ve 0.0042 ± 0.0009 g ağırlığında 112.4 ± 17.2 adet yumurta taşıdıkları belirlenmiştir (Çizelge 3). Yumurta ve yumurtadan yeni çıkmış ergin taslağı yavruları taşıyan

bireyler. yalnızca Temmuz-Ağustos aylarında gözlemlenmiştir. Üreme dönemi boyunca yumurtalı dişiler genellikle gölün kayalık ve sığ alanlarında dağılım göstermekte olup. özellikle geceleri sudan karaya; gündüzleri ise karadan suya göç hareketi yapmaktadırlar. Aynı dönemde, erkek bireylerin ise vakitlerini suda geçirdikleri belirlenmiştir.

Çizelge 3. Yumurtalı bireyler ve yumurtalara ilişkin özellikler (Ortalama \pm SS n=9)

Örnek No	Karapaks uzunluğu (cm)	Birey ağırlığı (g)	Yumurta sayısı (adet/birey)	Yumurta ağırlığı (g)	Yumurta çapı (mm)
1	4.1	25.7	130	0.0034	2.436
2	3.4	20.4	80	0.0033	2.301
3	4.1	29.5	121	0.0054	2.911
4	4.5	46.3	127	0.0057	2.900
5	4.2	30.1	108	0.0051	2.777
7	4.0	27.9	130	0.0034	2.355
8	4.2	32.0	93	0.0035	2.311
9	4.1	29.8	110	0.0041	2.559
Ortalama	4.1 ± 0.3	30.2 ± 6.9	112.4 ± 17.2	0.0042 ± 0.0009	2.57 ± 0.24

Küresel, birbirlerine üzüm salkımı biçiminde tutturulmuş, parlak-koyu sarı renge ve göz lekeli yumurtalar dişilerin abdomen bölgesinde yer almaktadır. Bu evreden yaklaşık 1.5 ay sonra; yumurtalardan küresel gövdeli, abdomen bölgesi belirgin olmayan, ergin taslağı yavru bireyler çıkmışlardır. Tüm bu aşamalarındaki olaylar dişi yengecin abdomen bölgesinde gerçekleşmiş olup, ergin taslağı bireyler 5-7 gün sonra annelerini terk etmişlerdir. Eylül ayı başlarından itibaren istasyonlarımızda yumurta ve yavru taşıyan örneklerle rastlanılmamıştır.

IV. İstasyon'da yapılan karasal örneklemelerde, Ocak 2004'te, göle yaklaşık 30 m uzaklıklardaki toprak zeminde, çok sayıda bulunan, 5-8 cm çapındaki yengeç delikleri kazılarak galeriler (yuvalar) açığa çıkartılmıştır. Yaklaşık 30-80cm yatay ve 30-50 cm düşey uzunlukta olan bu galerilerin sonunda 5-5.5 cm büyüklüğünde, uyku halinde ve uyuşmuş halde bir adet yengeç bireyine ulaşılmıştır. Bu hibernasyon döneminde, yuvadaki toprak sıcaklığı 5°C olarak belirlenmiştir. Yuvalardaki toprak sıcaklığının 14°C 'ye ulaştığı Nisan ayında ise dişilerin yeraltı yuvalarından çıkmaya başladıkları görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Eğirdir Gölü'nün tek tatlısu yengeç türü olan *P. potamios* üzerine ülkemizde sistematik, morfolojik, anatomik, besin kimyası gibi konularda bazı çalışmalar yapılmış (Kocataş, 1977; Demirsoy, 1998; Brandis vd., 2000; Ünlüsayın, 2003), ancak üreme davranışları, yumurtlama ve yavruların gelişim özellikleri gibi konularda herhangi bir kayda rastlanılmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmada belirlenmiş olan bulgular bu türün özelliklerine katkı niteliğindedir.

Bu çalışmada, örneklerin ortalama karapaks boyu ve ağırlıkları sırasıyla dişilerde 4.10 ± 0.59 cm ve 32.68 ± 12.86 g; erkeklerde 5.02 ± 0.82 cm ve 54.06 ± 19.34 g olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 2). Eğirdir Gölü yengeçleriyle ilgili olarak yapılan diğer çalışmalarda Ünlüsayın (2003), ortalama karapaks büyüklüğünü 4.64 ± 0.63 cm ve ağırlığı 46.37 ± 21.35 g; Geldiay ve Kocataş (1977), karapaks büyüklüğünü 5.5 cm olarak verirken, türün Türkiye genelindeki ortalamasının 6.0 cm

olduğunu bildirmişlerdir. Sözü edilen sonuçlar bulgularımız ile benzerlik göstermektedir. İncelenen örneklerin % 29.41'inin dişi, % 70.58'inin ise erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Popülasyondaki erkek bireylerin baskınlığının, bunların yılın farklı zamanlarda farklı ortamlarda bulunmasından ve popülasyonu temsil edecek örnekleme için yalnızca pinterler ile ve göl içinden yapılmasından kaynaklandığı kamsındayız.

Gerek kıyasal, gerekse derin bölge örneklemelerinde pinterler ile avlanan yengeç sayısının, su sıcaklığının artış gösterdiği aylardan itibaren artarak, Mayıs-Temmuz aylarında en yüksek düzeye çıktığı görülmektedir (Bkz. Çizelge 1). Bu durum, soğuk kanlı (poikilotherm) canlıların sıcaklığa bağlı olarak değişen metabolizma hızları ile açıklanabilir. Zira, su sıcaklığının çok düşük olduğu Ocak ayında kıyı ve derin bölgelerden, Şubat ayında ise derin bölgeden hiç örnek yakalanamamıştır.

Eğirdir Gölü tatlısu yengeçlerinin, yıl içerisinde yalnızca Temmuz-Ağustos aylarında yumurta ve ergin taslağı yavru bireyleri taşıdıkları gözlemlenmiştir. Bu nedenle, *P. potamios*'un karasal ve sucul ortam sıcaklığının en yüksek olduğu Temmuz-Ağustos aylarında yumurta verdikleri sonucuna varılmıştır. Yumurtalı dişi yengeçlerin erkek bireylere göre genellikle sıg ve kayalık kesimlerde dağılım gösterdikleri ve geceleri suyun dışına çıkarak, gündüzleri tekrar suya döndükleri belirlenmiştir. Bu davranış şekli, beslenme ve korunma amacının yanında, yumurta gelişimleri açısından daha uygun ortamlar olan sıcak yerlerin tercih edilmesiyle açıklanabilir. Ülkemizde tatlısu yengeçleri üzerine yapılmış çalışmalarda yengeçlerin bu davranışları ile ilgili herhangi bir kayda rastlanılmamıştır.

Demir (1954), Keastsner ve Levi (1970), Çağlar (1974) ve Demirsoy (1998) denizlerde yaşayan yengeçlerin yumurtalarını abdomen bölgesinde taşımakla birlikte, tatlısu yengeçlerinden farklı olarak, yumurtadan yeni çıkan larvanın (zoa larvası) bir dönem planktonik olarak yaşadıkten sonra başkalaşım geçirerek genç yengeç şekline dönüştüğünü, tatlısu türlerinde ise genellikle bu larval evrenin olmadığını bildirmektedirler. Çalışmamızda, *P. potamios* dişilerinin, ortalama 2.57 ± 0.24 mm çapında, 0.0042 ± 0.0009 g ağırlığında 112.4 ± 17.2 adet yumurta taşıdığı tespit edilmiştir (bkz. Çizelge 3), yumurtaların abdomen bölgesindeki ilk oluşumlarından yaklaşık 1.5 ay kadar sonra açılarak ergin taslağı yavru yengeçlerin oluştuğu gözlemlenmiştir.

Eğirdir Gölü *P. potamios* popülasyonu örneklemelerinde rastlanılan en küçük yumurtalı dişi 3.4 cm boyunda ve 20.4 g ağırlığında bulunmuştur. Bu durumda, bu değerleri dişi bireylerin üreme olgunluğuna başlangıç boyutu olarak kabul etmek yanlış olmayacaktır. Söz konusu türün bölgede ekonomik olarak değerlendirilmesi durumunda oluşturulacak avlanma şartlarında bu ölçütlerin dikkate alınması gerekir.

IV. İstasyon'da, Ocak ayında toprak yuvalarda uykuya yattığı belirlenen dişi yengeçlerin bulunduğu toprak yuvaların 5°C iken aynı dönemde göl suyu sıcaklığının 3°C olduğu tespit edilmiştir. Aynı örneklerin, toprak

sıcaklığının 14°C, göl suyu sıcaklığının 12.1 °C'ye ulaştığı Nisan ayında yeraltı yuvalarından çıktıkları belirlenmiştir. Kış döneminde, bölgede yuvalanan bu dişi yengeçlerin boy ölçütleri açısından, hepsinin üreme yeteneğindeki dişilerden oluştuğu dikkate alındığında (Bkz. Çizelge 3), özellikle gonad gelişimi açısından gölden daha sıcak olan toprağın içinde yuvalandıkları sonucuna varabiliriz. Barla Bölgesi kıyılarında bulunan bu kışlama yuvalarının, gölün diğer bölgelerinde de bulunabileceği düşüncesindeyiz. Bölgede ilk kez belirlediğimiz yengeçlerin bu davranış özelliği nedeniyle söz konusu alanların korunması, yengeç popülasyonunun sürekliliği açısından önemli olacaktır.

Bazı yengeç türleri gerek lezzetleri, gerekse protein değerinin ve kalitesinin yüksek oluşu nedenleriyle besin kaynağı ve çiftlik hayvanlarının beslenmesinde yem katkı maddesi olarak da değerlendirilirler. Eğirdir Gölü'nde ve kıyılarında yoğun popülasyon oluşturan *P. potamios*'un, Ünlüsayın (2003) tarafından da değinildiği gibi, bu amaçla değerlendirilmesi halinde yöre balıkçılarına ekonomik bir katkı sağlayacağı şüphesizdir. Ancak, sucul ekosistemin besin ağında önemli bir halkayı oluşturan bu canlıdan çevreci, dengeli ve sürekli bir yararlanım onun, biyolojik, ekolojik ve popülasyon özelliklerinin tam olarak ortaya konulması ile gerçekleşebilir.

Kaynaklar

- Atar, H. H., Ölmez, M., Bekcan, S., Seçer, S. 2002. Comparison of three Different Traps for Catching Blue Crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) in Beymelek Lagoon. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26:1145-1150.
- Brandis, D., Storch, V., Türkay, M. 2000. Taxonomy and zoogeography of the freshwater crabs of Europe. North Africa, and the Middle East. Senckenbergiana Biologica, 80, 5-56.
- Brandis, D. 2001. On the taxonomy and biogeography of *Potamon atkinsonianum* (Wood-Mason, 1871) and *Potamon (Potamon) emphysetum* (Alcock, 1909). Hydrobiologia, 452, 89-100.
- Cheeke, P. R. 1999. Applied Animal Nutrition, Feeds and Feding. Prentice Hall, Viacom Comp. N. Jersey, 525 p.
- Çağlar, M. 1974. Omurgasız Hayvanlar Anatomi Sistematik, 2. Kısım. İstanbul Üniv. Yayınları, Sayı: 1906, Fen Fak. Sayı: 123, 4075 s.
- Demir, M. 1954. Boğaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanları. İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enst. Yayınları Sayı: 3, 615 s.
- Demirsoy, A. 1998. Yaşamın Temel Kuralları (Böcekler dışında omurgasızlar). Cilt 2. Kısım I. Metaksan A. Ş., Ankara, 1210 s.

- Geldiay. R., Kocataş. A. 1977. An Investigation on the local Population of the freshwater crabs (*Potamon* saving. 1816) in Turkey and a revision of its taxonomy. Ege Üniv. Fen Fak. Seri B C:1 S: 2. 195-213.
- Giller. P.S., Malmqvist. B. 2000. The Biology of Streams and Rivers. Oxford University press. New York. 296 p.
- Kaestner. A., Levi. H. 1970. Invertebrate Zoology. Interscience Publishers. New York. 523 pp.
- Özbek. M., Ustaoglu. M. R. 2005. Göller Bölgesi İçsularının Malacostraca (Crustacea-Arthropoda) Faunasının Taksonomik Açıdan İncelenmesi. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 22. 357-362.
- Özbek. M., Ustaoglu. M. R. 2006. Check-list of Malacostraca (Crustacea) Species of Turkish Inland Waters. E.U. Journal of Fisheries Aquatic Sciences. 23. 229-234.
- Siddiquie. P.J.A., Akbar. Z. and Quasim R. 1987. Biochemical Composition and Calorific Values of the Three Edible Species of Portunid Crabs From Karachi. Pakistan J.Sci. Ind. Res.. 30. 119-122.
- Smith. D. G. 2001. Pennak's Freshwater Invertebrates of the United States: Porifera to Crustacea. 4 th ed. John Wiley & Sons. Inc., New York
- Ünlüsayın. M. 2003. Flesh content and proximate composition of freshwater crab (*Potamon potamios* *potamios* Olivier. 1804) and ghost crab (*Ocypode cursor* L.) S.D.Ü. Su Ür. Fak. Derg.. 9. 43-45.