

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİRDİR GÖLÜ'NDE YAŞAYAN
Potamon (Potamon) potamios (OLIVIER, 1804)'un
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ

PINAR (ÖZŞİMŞEK) GÜLLE

Danışman
Yrd. Doç. Dr. İsmail İ.TURNA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

ISPARTA, 2005

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLGİSİ	3
2.1. <i>Potamon (Potamon) potamios</i> (OLIVIER, 1804)'un sistematikteki yeri.....	3
2.2. Yengeçlerinin Biyolojik Özellikleri.....	3
2.3. <i>Potamon (Potamon) potamios</i> (OLIVIER, 1804)'la ilgili ülkemizde yapılmış çalışmalar.....	8
2.4. <i>Potamon (Potamon) potamios</i> (OLIVIER, 1804)'la ilgili yapılmış yurtdışı çalışmaları.....	11
3. MATERYAL ve METOT.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Çalışma Sahası.....	13
3.1.2. Çalışma Materyali.....	14
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Örneklemeye Dönemleri	14
3.2.2. Örneklerin Toplanması	14
3.2.3. Örneklerin Değerlendirilmesi	15
4. BULGULAR	16
4.1. İstasyonlarla ilgili gözlemler	16
4.1.1. I. İstasyon	16
4.1.2. II. İstasyon	16
4.1.3. III. İstasyon	17
4.1.4. IV. İstasyon	18
4.2. Sıcaklık	21
4.2.1. Göl Suyu Sıcaklığı	21

4.2.2. Toprak Sıcaklığı.....	21
4.3. <i>Potamon (Potamon) potamios</i> (OLIVIER, 1804) İle İlgili Bulgular	22
4.3.1. Morfolojik ve Anatomik Özellikler	22
4.3.2. Üreme ve Gelişim Özellikleri	29
4.3.3. Pinterlerin yakalama oranları	35
5. TARTIŞMA SONUÇ	37
6. KAYNAKLAR	42
7. ÖZGEÇMİŞ	45

ÖZET

Bu çalışma, Eğirdir Gölü kıyılarında 3, derin bölgede 1 olmak üzere toplam 4 istasyondan aylık olarak toplanılan tatlı su yengeçlerinden *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVIER, 1804) örnekleri ile yürütülmüştür.

Eğirdir Gölü'nde her bir pinterde ortalama 0,09 adet yakalanan yengeçlerin gölde tek türle temsil edildikleri; karapaks boyunun ortalama $4,7\pm 0,1$ cm, ağırlığının $47,8\pm 1,8$ g olduğu; 3,4 cm boy ve 20,4 g ağırlıktaki bireylerin, temmuz-ağustos aylarında üredikleri; ortalama değerler ile 2,568 mm çap, 0,0042 g ağırlıkta 112 adet yumurta taşıdıkları ve bu yumurtalardan yaklaşık 1,5 ay sonra minyatür yengeç yavrularının çıktığı; 1 yaşında 0,7 cm uzunluk, 0,08 g ağırlığa ulaştıkları belirlenmiştir. Ergin dişi yengeçlerin kış aylarını göl kıyılarındaki toprak içine açtıkları yuvalarda geçirdikleri saptanmıştır

Sonuç olarak Eğirdir Gölü'nde yaşayan tatlı su yengeci *P. potamios*'un genel biyolojik özelliklerinin, yengeçlerin ve türün özellikleri ile örtüştüğü belirlenmiştir. Türün kış dönemindeki yuvalanmaları, yumurta ve yavru gelişimleri, bölgedeki dağılımları gibi özellikler ilk kez bu çalışmada ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğirdir Gölü, *Potamon (Potamon) potamios*, Pinter, Biyoloji

ABSTRACT

In this research was carried out in Lake of Eğirdir. It was selected four stations that one of them is off shore and the others on shore. As a result, the freshwater crab *Potamon (Potamon) potamios* was collected.

The average number of crabs caught with traps is 0.09 individuals per traps. The average carapace length and body weight are 4.7 ± 0.1 cm and 47.8 ± 1.8 g, respectively. Individuals having 3.4 cm carapace length and 20.4 g body weight reproductive in July and August. The crabs have, on average, pieces of 112 eggs having 2.568 mm diameter and 0.0042 g weight. The crabs eggs hatch nearly 1.5 months and young miniature crabs occur. One old-year young crabs have 0.7 cm carapace length and 0.08 g body weight. It is determined that adult female crabs hibernate underground nest near the bank of lake.

As a result, the general biological characteristic of freshwater crabs living in Eğirdir Lake similar to other freshwater crabs. The first time, this study was described features of crabs such as hibernation, developing eggs and young and distribution of population.

Key Words: Eğirdir Lake, *Potamon (Potamon) potamios*, Trap, Biology

ÖNSÖZ

Ülkemiz tatlı su potansiyeli açısından zengin bir ülkedir. Bu sulara dağılım gösteren yengeçler, özellikle güçlü yapıdaki kelipedleri nedeni ile halk tarafından korku ile bakılan hayvanlardır. Oysa diğer canlılar gibi ekosistemin önemli bir parçaları olmalarının yanında; Başta Çin, Fransa, Endonezya, Filipinler, Japonya, İspanya, Tayland, A.B.D. gibi birçok ülkede ekonomik olarak ta tüketilirler. Bu kapsamda 22 yengeç türünün doğrudan gıda olarak tüketimlerinin yanında, yem katkı maddesi ve gübre amaçları ile değerlendirildikleri de görülür.

Bu araştırmada Eğirdir Gölü'nde dağılım gösteren tatlı su yengeci *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVIER, 1804)'un bazı morfolojik özellikleri, eşey oranları, yumurta ağırlıkları, çapları, sayıları, avcılıkta kullanılan pinterlerin yakalama oranları gibi bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve ekonomik ölçekte değerlendirilmesi durumunda uygun avlanma koşullarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen değerli hocamız Prof. Dr. Ö. Osman Ertan'a, Danışmanım Yrd. Doç. Dr. İsmail İ. TURNA'ya, Yrd. Doç. Dr. Yıldız BOLAT'a, Eşim Arş. Gör. İskender GÜLLE'ye, fakültemizin gemi adamı Kemal BAKICI'ya, teşekkürü bir borç bilirim.

2005

Pınar (ÖZŞİMŞEK) GÜLLE

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.2. Yengecin alttan görünümü.....	4
Şekil 2.3a. <i>P. potamios</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanı.....	10
Şekil 2.3b. <i>Potamon</i> 'da birinci gonopodun önden (a), arkadan (b) görünümü.....	10
Şekil 3.1.1. Çalışma sahası (I-IV: istasyonlar)	13
Şekil 3.2.2. Örneklemelerde kullanılan pinter.....	14
Şekil 4.1.1. I. İstasyon.....	16
Şekil 4.1.2. II. İstasyon.....	17
Şekil 4.1.3. III. İstasyon.....	18
Şekil 4.1.4a. IV. İstasyon.....	19
Şekil 4.1.4b. Yengeç yuva delikleri.....	19
Şekil 4.1.4c. Yuva içinde bir örnek.....	20
Şekil 4.1.4d. Yuvadan çıkarılmış dişi yengeç.....	20
Şekil 4.3.1a. Yengeç örnekleri.....	22
Şekil 4.3.1b. Dişi (a) ve erkek (b) bireyler.....	23
Şekil 4.3.1c. Birinci gonopod (I) ikinci gonopod (II).....	24
Şekil 4.3.1d. Birinci gonopodun bölümleri	24
Şekil 4.3.1e. Uzunluk-ağırlık ilişkisi.....	27
Şekil 4.3.1f. Solungaçlar.....	27
Şekil 4.3.1g. Mide taşları.....	28
Şekil 4.3.1h. Karaciğer.....	28
Şekil 4.3.2a. Yumurtalı yengeç.....	29
Şekil 4.3.2b. Göz lekeli yumurtalar.....	30
Şekil 4.3.2c. Sarı-kahverengi yumurtalar.....	31
Şekil 4.3.2d. Yumurtaların açılma anı.....	32
Şekil 4.3.2e. Bir günlük yavru.....	32
Şekil 4.3.2f. Ergin birey karapaksı.....	33
Şekil 4.3.2g. Annelerini terk etmek üzere olan yengeç yavruları.....	33
Şekil 4.3.2h. 1 yaşındaki yavru yengeçler.....	34
Şekil 4.3.3. Aylara göre pinterlerce yakalanan birey sayısı.....	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.2.1. Aylara göre göl suyu sıcaklıkları (⁰ C).....	21
Çizelge 4.3.1. Yengeç örneklerine ait cinsiyet, uzunluk, ağırlık özellikleri	25
Çizelge 4.3.2. Yumurtalı yengeçlere ve yumurtalarına ait özellikler.....	30
Çizelge 4.3.3. Pinterlerle aylara bağlı olarak yakalanan yengeçler.....	35

1. GİRİŞ

Yengeçler suya bağımlı canlılar olup, karasal yaşayanları en azından üreme dönemlerini sularda geçirmek zorundadırlar. Ancak büyük bir bölümü deniz, tatlı ve acı sularda yaşarlar. Yengeçler, ekosistemdeki temel görevlerinin yanı sıra birçok ülkede besin maddesi olarak da tüketilmektedirler.

Genellikle deniz kökenli türleri besin olarak tüketilir. Başta Çin, Fransa, Endonezya, Japonya, Filipinler, İspanya, Tayland, A.B.D. gibi ülkeler olmak üzere ekonomik boyutta önemli düzeyde değerlendirilirler.

Suya bağımlı olarak yaşam sürdüren yengeçler deniz, tatlısu ve acısularda 4500 kadar türle temsil edilirken, bunlardan yalnızca 22 türü ekonomik ölçekte değerlendirilir. Yengeçlerin ülkemiz iç sularında tek bir cinse ait (*Potamon*) 9 türü bulunur (Geldiay ve Kocataş, 1977; Siddique vd., 1987; Cheeke, 1999; Brandis vd., 2000).

Vücutları sefalotoraks (baş+gövde) üzerinde genişlemiştir. Karapaks oval şekilli, abdomen her iki eşeyde 7 segmentlidir ve sternuma (karın bölgesi) kıvrılarak katlanır. Bu yapı erkeklerde dar, sivri uçlu; dişilerde ise oval, genişlemiş özelliindedir. Yürüme bacaklarının ilk çifti beslenme ve savunma amaçlı olarak belirgin bir şekilde makaslıdır (keliped) (Kaestner ve Levi, 1970). Karapaksları üzerinde, saplı petek gözlerinin dinlenme sırasında yatması için orbit denilen çukurlar yer alır (Demir, 1954).

Yengeçler, türlere bağlı olarak farklı uzunluk ve ağırlıklara sahiptir. Örneğin Japonya'da yaşayan *Macrohira* cinsine ait *Macrohira kaempfer*'in uzunluğu birinci yüzme bacakları açılmış durumda 3 m'ye ulaşırken, midye ve istiridyelerin kabukları içinde yaşayan *Pinnotheres pinnotheres* (LİNNAEUS, 1758) ise yalnızca 1,5 cm kadar boya ulaşabilmektedir (Demirsoy, 1998).

Yengeç davranışları, geçmişten günümüze gerek halkın, gerekse bilim adamlarının ilgisini çekmiştir. Günümüzde sergiledikleri beslenme, üreme ve göç davranışlarının gel-git, ay ve güneşin çekim etkisi gibi değişikliklerle şekillendiği tahmin edilmektedir (Mcfarland, 1999).

Yengeçler doğal ortamlarından avlanmalarının yanında yetiştiriciliği de yapılan canlılardır. Yetiştiriciliği yapılan tüm yengeçler deniz türleridir. Batıda yengeç kültürü yaygın olarak yapılmazken, özellikle Doğu Asya ülkelerinde ve Japonya'da *Mithrax spinosissimus* (LAMARCK, 1818), *Scylla serrata* (FORSKAL, 1775) ve *Portunus pelagicus* (LİNNE, 1758) türlerinin yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı bilinmektedir (Lee ve Wickins, 1992).

FAO kaynaklarının 1980 yılı istatistik kayıtlarına göre yeryüzünde yakalanan yengeçlerin miktarı 848.256 tondur (Siddique vd., 1987). Devlet İstatistik Enstitüsünün 2001 yılı kayıtlarına göre ise ülkemizde balık dışındaki diğer deniz ürünlerinin üretim miktarı 29.230 ton olup, bu miktarın yalnızca % 1,35'ini (394,605 kg) yengeçler oluşturur ve bunların da tamamı denizel türlerdir (Anonim, 2001).

Bu çalışmada, tatlısu yengeçlerinden *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVER,1804)' un Eğirdir Gölü şartlarında bazı morfolojik, anatomik özellikleri, eşey oranları, yumurta ağırlıkları, çapları, sayıları, avcılıkta kullanılan pinterlerin yakalama oranları gibi biyolojik özellikleri ortaya konulmuştur.

2. KAYNAK BİLGİSİ

2.1. *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVIER, 1804)'un sistematikteki yeri

P. potamios'un sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Çağlar 1974; Geldiay ve Kocataş, 1977; Brandis vd., 2000).

Regnum : Animalia (Hayvanlar alemi)

Phylum : Arthropoda (Eklem bacaklılar)

Classis : Crustacea (Kabuklular)

Subclassis: Malacostraca

Ordo : Decapoda (Onayaklılar)

Subordo : Brachyura (Yengeçler)

Familia : Potamidae

Genus : *Potamon*

Subgenus : *Potamon*

Species : *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVER, 1804)

Sinonim : *Cancer potamios* (OLIVIER, 1804), *Potamon fluviatile* (SAVING, 1816), *Potamon potamios kretaion* (GIAVARINI, 1934), *Potamon potamios karpathos* (GIAVARINI, 1934), *Potamon potamios cyprion* (PRETZMANN, 1962), *Potamon potamios karamani* (PRETZMANN, 1962), *Potamon potamios palaestinense* (BOTT,1967), *Potamon potamios schönmanni* (PRETZMANN, 1986)

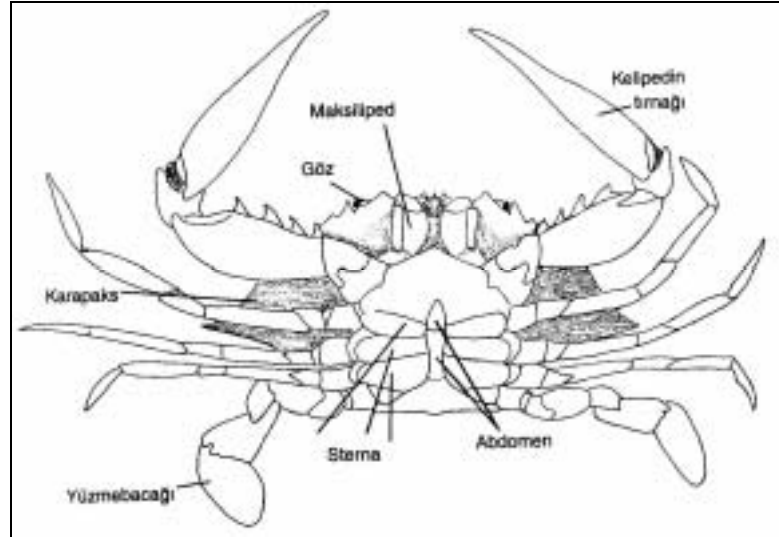
2.2. Yengeçlerinin Biyolojik Özellikleri

Crustacea (kabuklular)'lerin Malacostraca alt sınıfına ait: Leptostraca, Stomapoda, Mysidacea, Euphaisiacea, Decapoda, Cumacea, Anaspidacea, Tanaidacea, İso-poda ve Amphipoda olmak üzere 10 takım yer alır (Çağlar, 1974). Bunlardan Decapoda (onayaklılar) takımının Brachyura alt takımında yer alan yengeçler, takımın en geniş ve gelişmiş grubudur (Kaestner ve Levi, 1970).

Yengeçlerin vücutları sefalotoraks üzerinde genişlemiştir. Karapaks oval şekilli, abdomen her iki eşeyde de 7 segmentlidir. Fakat, erkeklerde 2 segment diğerleri ile

kaynaştığından sayıları 5 olarak görülür. Her iki eşeyde de abdomen başlangıç bölgesinden itibaren ventral tarafa kıvrılarak, sternum üzerine katlanır. Erkeklerde dar ve sivri uçlu, dişilerde daha oval, genişlemiş yapıdadır (Keastner ve Levi, 1970). Yürüme bacaklarının ilk çifti makaslı olup, savunma ve beslenme amacı ile kullanılır. Denizlerin pelajik bölgelerinde yaşama uyum sağlamış deniz türlerinin son yürüme bacakları ise yüzme bacaklarına dönüşmüşlerdir. Birinci antenler küçük ve genellikle alın kısmı altındaki çukurluğa saklanmış şekilde bulunurlar. İkinci antenler ise daha küçüktürler. Gonopodlar (abdomen bölgesinde bulunan üyeler) dişilerde 2-5 çift olup, yumurta taşıma amacı ile farklılaşmıştır. Erkeklerde 2 çift olan bu yapı, kopulasyon organına değişmiştir. Karapaks üzerinde, saplı petek gözlerinin dinlenme sırasında yatması için orbit denilen çukurlukları tipiktir (Demirsoy, 1998).

Ağız, üstten ve alttan enine plakalarla çevrilmiştir. Bunların dizilişi, kesme ve öğütmeye uygun şekildedir. Kelipedleri ve ayakları ile av yakalanır ve ağızdaki kesici plakalara itilerek orada uygun parçalara bölünür. Kelipedlerindeki kısırcın alt parçası hareketli, üstteki ise hareketsizdir. Toplanan besin, maksilliped üzerinden ağıza itilir (Şekil 2.2.) (Demir, 1954).



Şekil 2.2. Yengecin alttan görünümü (Demirsoy, 1998; Barnes'den)

Özofagusları, iki bölümden meydana gelmiş mideleri ve uzun sayılabilecek orta bağırsakları vardır. Orta bağırsaktan birçok kör bağırsak çıkar. Midelerinde gastrolit

denilen ögütme taşları tipiktir. Her kabuk değişiminden önce bu kalker parçalar erir. Ancak, bir süre sonra tekrar oluşurlar (Demir, 1954; Demirsoy, 1998).

Toraks segmentlerinin yanında solungaçlar bulunur. Her bir solungaca pleurobranch denir ve bunlar vücut derisinden meydana gelmiştir. Solungaçlar üzerinde, çıkıntılar ve çok sayıda püsküllü oluşumlar tipiktir. Yarı karasal türler, sudan uzaklaştığında solunum boşluğunu suyla doldururlar ve bu odacık içindeki suyu, solungaç köklerinin titreşimi ile karıştırırlar. Bu suyun havalandırılması ise 3. ve 4. yürüme bacaklarının arasındaki delikten içeriye, atmosferik havanın girmesi ile gerçekleşir (Demir, 1954).

Kalp toraksta bulunur ve üç çift ostia (oda) taşır. Tam bir dolaşım 40-60 saniyede meydana gelir. Kanlarında oksijen taşıyıcı pigment bakır içeren hemosiyanindir. Kan nispeten renksizdir (Dassow, 1985). Uç (periferal) bölgelerdeki kan damarları, çok azdır ve kanları vücut ağırlığının yaklaşık % 37'sini oluşturur (Morris ve Holmsen, 1969).

Boşaltım organları anten bezleridir. Anten bezleri ikinci antenlerin tabanından dışarı açılırlar. İyonik düzenleme anten bezleri ve solungaçlarla yapılıdır (Keastner ve Levi, 1970).

Crustaceae'lerin yaşlarının belirlenmesi, büyüme sırasında kabuk değiştirmeleri nedeni ile zordur. Bu nedenle yaş tayininde yaygın olarak boy frekans dağılımlarından yararlanılır. Ancak, Crustacea'lerin büyüme hızı ve yaşlarının belirlenmesinde kesinlik göstermez (Secor vd., 1995). Bu nedenle son yıllarda yengeçlerin yaş tayininde daha kesin sonuçlar veren biyokimyasal yöntemlerden yararlanılır. Bu yöntem büyüme ile birlikte hücrelerde oluşan "Hücre sel oksidasyon ürünleri" nin saptanması temeline dayanır. Bunlar "Lipofuksin" (LF) olarak isimlendirilmiştir. Araştırmalarda, mevsimlerin değişmesi ile birlikte büyüme hızlarında önemli değişiklikler gözlenmiş, fakat lipofuksinin birikim oranında değişim olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak LF birikiminden yararlanılarak ortaya konulan yaş tayininin, özellikle yıllık büyümenin değiştiği mevsimlerde ve

bölgelerde yengeç yaşlarının belirlenmesinde kullanıldıkları rapor edilmektedir (Nicol ve Hoise, 2001).

Yengeçlerde kabuk değiştirme genellikle çiftleşme zamanına rastlar. Kabuk değiştirme hazırlığındaki dişiler erkeklerin ilgisini çeker. Kabuk değişimi öncesinde dişiye yanaşan erkek, onun üzerine biner ve ön ayakları ile tutunur. Dişiler kabuk değiştirene kadar 3-4 gün bu şekilde kalırlar. Dişi kabuk değiştirdikten sonra erkek, çiftleşmek üzere dişiyi sırt üstü çevirir ve çiftleşme 7-12 saat devam eder (Atay, 1984).

Çiftleşme zamanları türlere göre değişmekle birlikte, genelde bahar ve yaz aylarında meydana gelir. Bir erkek birden fazla yengeçle çiftleşebilir. Yumurtlama, temmuz ayına rastlar. Döllenen yumurtalar dişinin abdomenine yapışık şekilde bulunup, birkaç hafta sonra açılırlar. Yumurtadan çıkan larva planktonik zoea durumundadır ve çok uzun bir rostral diken taşır. Tatlısu yengeçleri ise metamorfoz geçirmeyip, yumurtadan doğrudan ergin birey taslağı çıkar. Aynı eşeylidirler. Erkeklerde testisler çift olup, göğüs bölgesinde bulunur (Morris ve Holmsen, 1969).

Yengeçler, ekosistemdeki temel görevlerinin yanı sıra birçok ülkede besin maddesi olarak tüketilirler. Endüstriyel anlamda genellikle deniz yengeçleri kullanılmakta olup, çeşitli kademelerden geçen yengeçlerden, yengeç eti, bütün yengeç ve yengeç atıkları olmak üzere 3 tip ürün elde edilir. Atık denilen kısımlar yengeç parçaları, kabuklar, kitin, protein konsantrasyonları, etler ve sakatatlardan oluşmaktadır. Atıklar bile, kitin sindiriminin olumsuzluğuna karşın yüksek düzeyde protein ve mineral içermesi nedeni ile sığır, domuz, kümes hayvanları ve balık yemlerinde kullanılmaktadır (Türel vd., 2000).

Yengeçlerin deniz türlerinden olan *Ocypode cursor* L.'nin kimyasal bileşimlerinin tespiti ve et içeriği ile ilgili çalışmada, *O. cursor*'un erkek bireylerin taze etinde % değerlerle; su, 79,21; ham protein, 13,07; yağ, 4,32; kül, 1,96; karbonhidrat, 1,44 olarak saptanırken, dişi örneklerde; su, 75,27; ham protein, 14,18; yağ, 6,21; kül, 2,55; karbonhidrat, 1,79 olarak bulunmuştur. *O. cursor*'un et verimi ise % 6,51±1,03

olarak saptanmıştır. Yapılan diğer bir çalışmada, yine deniz türlerinden *Portunus pelagicus* (LİNNE, 1758)' un erkeklerinden alınan et örneklerinde ham kül % 2,34; kuru madde % 22,43; ham protein % 18,93; dişilerinden alınan et örneklerinde ise yağ % 1,53; ham kül %3,07; kuru madde % 21,93; ham protein % 17,55 olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada deniz türlerinden *Callinectes sapidus* (RATHBUN, 1896)' un et veriminin ise % 66,57 olduğu tespit edilmiştir (Türel vd., 2000; Ünlüsayın, 2003).

Yengeçler suya bağımlı canlılar olup, deniz kıyılarının taşlık, kayalık ve yosunlu bölgelerinde yaşarlar. Deniz çiçekli bitkilerinden *Zostera* çayırının olduğu bölgelerde yoğun olarak; kum ve çamur formasyonlu bölgelerde ise seyrek olarak bulunurlar (Geldiay ve Kocataş, 1977). Pasifik okyanusunda yaşayan *Geryon quinquedens* (SMİTH, 1879)' in dünya denizlerinde geniş dağılımlarına karşın eşey ve büyüklük oranlarına göre belli alanlarda toplanma eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Yarı karasal formları da bulunan yengeçler, denizlerin çok derin bölgelerinden, Himalaya Dağları'nın zirvesine kadar olan yüksekliklerde ve geniş bir sıcaklık aralığında yaşarlar. Akvaryum şartlarında *G. quinquedens*' in 70 °C' ye ulaşan sıcaklıklarda yaşayabildiği tespit edilmiştir (Morris ve Holmsen, 1969; Brandis, 2001).

Tatlısu yengeçlerinin yeryüzündeki dağılımında sıcaklığın etken olduğu bildirilmektedir. Afrika'da *Potamonectes*' a ait 40'dan fazla nehir yengeci yaşarken Avrupa'da *Potamon* cinsine ait 3, Ortadoğu'da ise 14 türün bulunduğu bildirilmektedir (Brandis vd., 2000; Giller, 2000).

Yengeç davranışları günümüzde de gizemini korumaktadır. Bu davranışlarının çoğunlukla gel-git, ayın ve güneşin çekim etkisi ile oluşan değişikliklerin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Ayın, hayvan davranışları üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Birçok deniz hayvanına benzer şekilde yengeçlerde de bu durum görülür. Örneğin bir tür kıyı yengeci olan *Carsinus maenas* L.' in gel-git ritminden önemli düzeyde etkilenen günlük ritimleri vardır. Ayrıca yengeçlerde pigment hareketleri ve diğer fizyolojik işlevler de biyoryitmik özellik taşıyabilir. Örneğin deniz

yengeçlerinden *Uca* geceleri açık renklenme gösterirken, gündüzleri koyu renklidir. Bu durum yengecin devamlı olarak karanlık yerde tutulması durumunda da gözlenmiştir (Mcfarland, 1999).

Yengeçlerin gel-git'e bağlı olarak oluşan davranışları, günümüzde yoğun şekilde çalışılmaktadır. Yapılan çalışmalarda yengeçlerin gel sırasında inaktif, git sırasında aktif duruma geçtikleri gözlenmiştir. *Uca* ile yapılan 5 hafta süreli bir deneyde, sular alçaldığında buldukları oyuklardan beslenme, üreme vb. etkinlikler için çıktıkları; sular tekrar kabardığında deliklerine dönme davranışları sergiledikleri gözlenmiştir. Ayrıca birçok yengeç türünde deniz kabarmasını takiben sıcaklık düşüşü ile yeni bir biyoritim oluştuğu, bu ritimlerin işleyiş mekanizmasının çözülemediği, ancak güneşin, ayın, gel-git hareketlerinin, günlük ve mevsimlik değişimlerinin bu davranışlar üzerinde etkin olduğu bildirilmektedir (Demirsoy, 1998; Mcfarland, 1999).

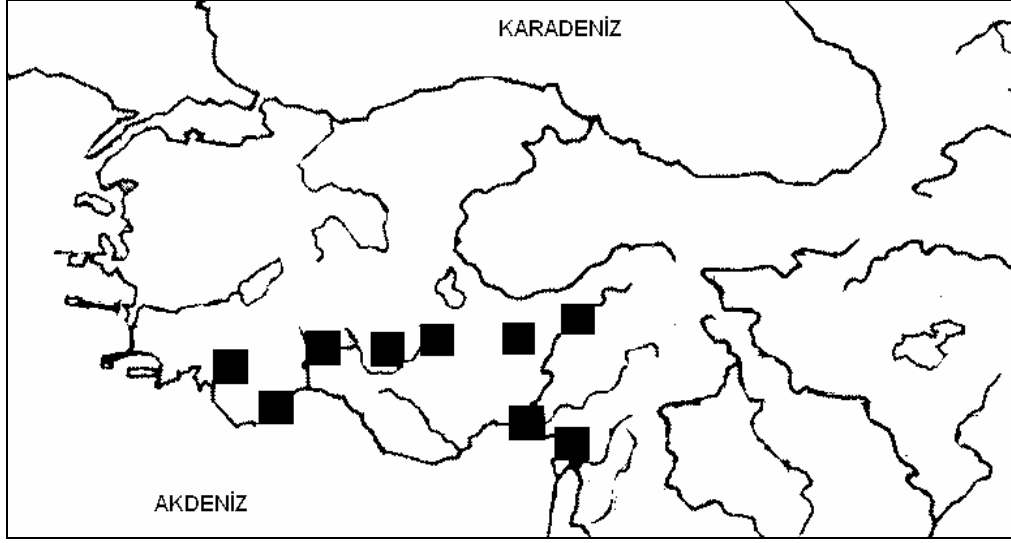
Yeryüzünde yaklaşık 4500 kadar türle temsil edilen yengeçlerin tür seviyesinde ayırımında, genellikle morfolojik karakterlerden yararlanılır. Birbirlerine çok benzerlik gösteren tatlısu yengeçlerinde ise özellikle erkek bireylerin ilk gonopodun farklılıkları temel alınır (Brandis vd., 2000).

2.3. *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVIER, 1804)'la ilgili ülkemizde yapılmış çalışmalar

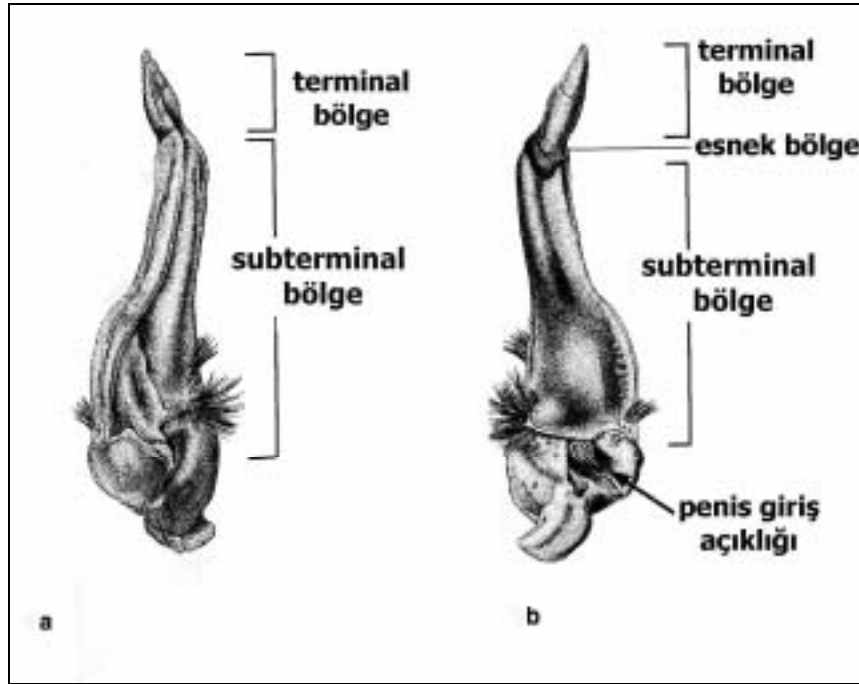
Geldiay ve Kocataş, (1977) tarafından “Türkiye Tatlısu Yengeçlerinin (*Potamon*) Taksonomik Revizyonu ve Lokal Populasyonları Üzerinde Araştırmalar” konu başlıklı bir çalışmada Türkiye'deki tatlısu yengeçlerinin *Potamon* cinsine ait oldukları, Türkiye *Potamon*'larının ilk gonopodlarının morfolojisine göre Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgesi örneklerinin (Aydın ili hudutlarına kadar) *Potamon ibericum cairucum* (CZERNIAVSKY, 1884) alt türüne; Ege (Aydın ili hudutlarından itibaren), Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi (Şanlıurfa ili hudutlarına kadar) örneklerinin *Potamon potamios potamios* (OLIVIER, 1804) alt türüne; Amik Gölü ve bağlantılı sularındaki örneklerinin *Potamon potamios setiger* (BOTT, 1970) alt

türüne; İç Anadolu ve Doğu Anadolu örneklerinin de *Potamon potamios persicum* (PRETZMANN, 1962) alt türüne dahil edilebilecekleri savunulmuştur. Bu çalışmada ülkemizdeki *Potamon potamios potamios* alt türünün karapaks uzunluğunun ortalama 60 mm olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada Eğirdir Gölü'nden de 14 adet erkek yengeç üzerinde değerlendirme yapılmış olup, bunların karapaks uzunluğunun ise ortalama 55 mm olduğu saptanmıştır.

Brandis vd., (2000) tarafından yapılmış bir çalışmada *P. potamios*'un Yunan ve Kıbrıs adalarından, Türkiye'nin güney kıyılarına (Şekil 2.3a); buradan, Kuzey Doğu Mısır'a kadar olan bölgedeki ülkelerin Akdenize yakın kesimlerinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada *Potamon* genusu, erkek bireylerin ilk gonopodunun yapısına göre; *Eutelphusa*, *Pontipotamon*, *Potamon*, *Orientopotamon* olmak üzere 4 altcins ve 14 türe ayrılmıştır. Bunlar: *Potamon (Pontipotamon) ibericum* (BIEBERSTEIN, 1808), *Potamon (Pontipotamon) bilobatum*, *Potamon (Potamon) rhodium* (PARISI, 1913), *Potamon (Potamon) bileki* (PRETZMANN, 1971), *Potamon (Potamon) setiger* (RATHBUN, 1904), *Potamon (Orientopotamon) magnum* (PRETZMANN, 1962), *Potamon (Orientopotamon) persicum* (PRETZMANN, 1962), *Potamon (Orientopotamon) mesopotamicum* (BRANDIS, 1998), *Potamon (Orientopotamon) hueceste* (PRETZMANN, 1962), *potamon (Orientopotamon) transcaspicum* (PRETZMANN, 1962), *Potamon (Orientopotamon) ruttneri* (PRETZMANN, 1962), *Potamon (Orientopotamon) gedrosianum* (ALCOCK, 1909), *Potamon (Orientopotamon) strouhali* (PRETZMANN, 1962), ve *Potamon (Potamon) potamios*'tur. Birinci erkek gonopoduna arkadan bakıldığında görülebilen esnek bölgelerinin yapısı temel alınarak düzenlenen bu çalışmada (Şekil 2.3b), *Potamon*'a ait tayin anahtarı çıkarılmıştır. *Potamon (Potamon) potamios*'un esnek bölgesinin diğer türlerden farklı olarak simetrik loplanma gösterdiği ve terminal bölgenin koni şekilli olduğu bildirilmektedir.



Şekil 2.3a. *P. potamios*'un Türkiye'deki yayılış alanı (Brandis vd., 2000).



Şekil 2.3b. *Potamon*'da birinci gonopodun önden (a), arkadan (b) görünümü (Brandis vd., 2000).

Ünlüsayın (2003) tarafından yapılan bir çalışmada Eğirdir Gölü'nden toplanan *P. potamios* ve deniz yengeçlerinden *Ocypode cursor* L. 'nin et oranları ve kimyasal bileşimleri belirlenmiştir. Bu çalışmada ortalama $4,64 \pm 0,63$ cm uzunlukta, $46,37 \pm 21,35$ g ağırlığında 20 adet *P. potamios* örneği kullanılmış olup, taze ette (%);

suyun, 74,20 (♀)-77,64 (♂) , ham proteinin 16, 4 (♀)-17,32 (♂), yağın 2,66 (♀)-4,63 (♂), külün 1,95 (♀)-2,67 (♂), karbonhidratın 1,01 (♀)-1,18 (♂) arasında değiştiği saptanmıştır. Et verimleri ortalama değerlerle tatlısu yengecinde % 12,61±4,60; hayalet yengecinde % 6,51±1,03 olarak saptanmıştır. Ayrıca tatlısu ve hayalet yengecinde göğüs eti ve kıskaç etlerinin su, protein, yağ, kül ve karbonhidrat değerleri yönüyle eşeyler arasında önemli ayrımların olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ekolojik tolerans sınırları içerisinde, tatlısu yengeçlerinin protein kaynağı olarak kullanılmasının uygun olabileceği kanısına varılmıştır.

2.4. *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVIER, 1804)'la ilgili yapılmış yurtdışı çalışmaları

Tenses ve Stratakis (1991) tarafından *Potamon potamios*'ın dokularındaki (Na⁺ + K⁺) – ATP enzim aktivitesinin en yüksek solungaçlarda (toplam enzim aktivitesinin % 47'si) olduğu belirlenmiştir.

Styrishave ve Depledge (1996)'e göre *Astacus astacus* (LINNAEUS, 1758) ve *P. potamios*'un kalp ritimleri üzerinde civa olumsuz etki yaparak, her iki türün kalp ritimleri üzerinde hasar oluşturmaktadır.

Pateraki ve Stratakis (1997) *P. potamios*'ta dişilere özgü proteinler olan vitellin (Vn) ve vitellogenin (Vg) polipeptitlerini araştırmışlardır. Her iki polipeptidin formlarından olan monomerik, dimerik, trimerik proteinlerin adı geçen türde bulunduğunu ve dimerik formun baskın olduğunu saptamışlardır.

Brandis vd., (1999) tarafından *Potamon* genusunun üreme sisteminin yapısı konusunda yapılan bir çalışmada ise *Potamon* cinsinin diğer yengeçlerle karşılaştırıldığında gonopodlarının morfolojik olarak çeşitlilik gösterdiği; ikinci gonopodun çok uzun ince yapısıyla özel bir morfolojiye sahip olduğu ve uzun sertleşmiş tüple sonlandığı; ikinci gonopodun ilk gonopodun içinden geçtiği ve üreme olayında sperm iletimini gerçekleştirdiği saptanmıştır. İlk gonopodun 3

kısımdan meydana geldiği, üreme sırasında dişilerin pasif olmadığı aksine aktif oldukları da belirtilmiştir.

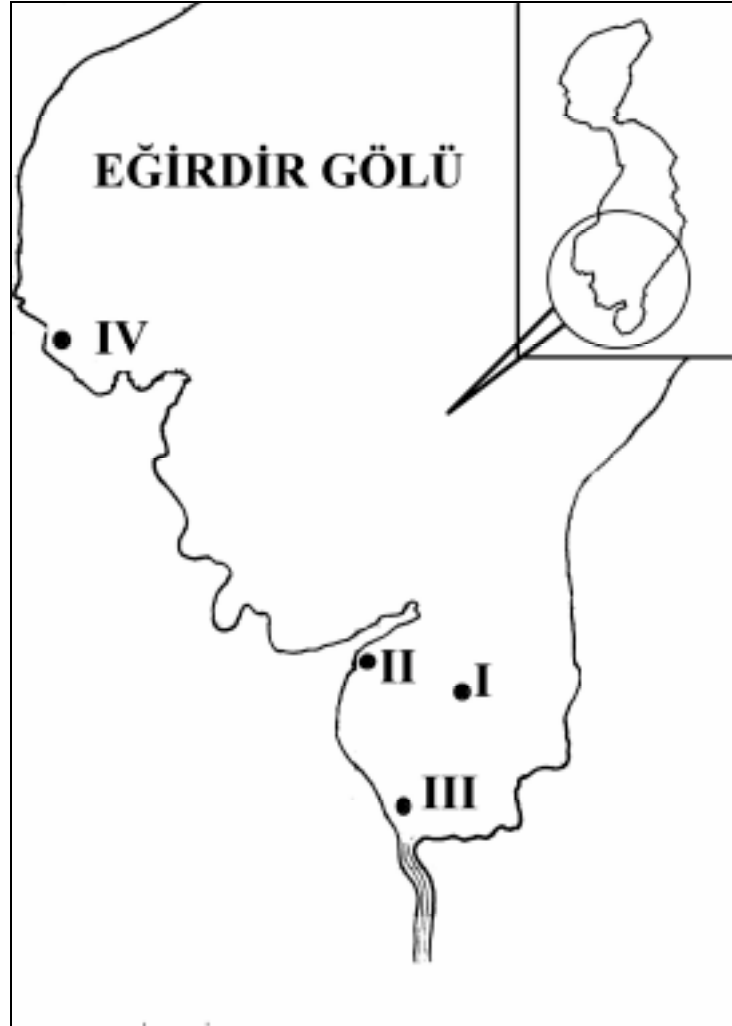
Pateraki ve Stratakis (2000) ise, *P. potamios*'ta vitellin ve vitellogenin proteinlerinde daha önce bildirildiği gibi, 181, 115, 105, 85 kDa moleköl ağırlığına sahip 4 polipeptid bulunmayıp, 115, 105, 85 kDa moleköl ağırlığında 3 polipeptitin olduğunu belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Sahası

Bu çalışma Eğirdir Limanı kıyılarından (II. istasyon), limana yaklaşık 500 m uzaklıkta 5-6 m derinliklerdeki sahadan (I. istasyon), Kovada Kanalı girişindeki kıyılardan (III. istasyon), ve Eğirdir Gölü'nün güneybatısındaki Barla sahilinden (IV. istasyon) toplanan örneklerle yürütülmüştür (Şekil 3.1.1).



Şekil 3.1.1. Çalışma sahası (I-IV: istasyonlar)

3.1.2. Çalışma Materyali

Eğirdir Gölü'nde dağılım gösteren *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVER, 1804) çalışma materyali olarak değerlendirilmiştir.

3.2. Metot

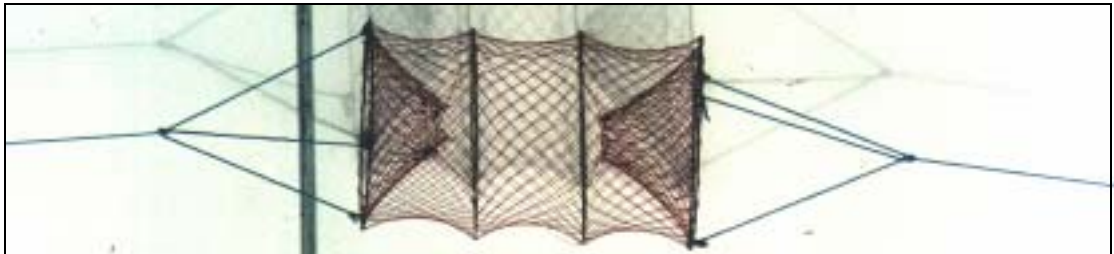
3.2.1. Örnekleme Dönemleri

Örnekler Eylül 2003- Ağustos 2004 tarihleri arasında aylık olarak toplanmış, Aralık 2003 ve Haziran 2004 aylarında göl üzerinde oluşan uygunsuz şartlar nedeni ile derin bölgelerdeki örnekler alınamamıştır.

3.2.2. Örneklerin Toplanması

Yumurta taşıyan bireylere ait örnekler kıyı şeridinden kepçe ve el yardımı ile toplanmışlardır. Ayrıca, Eğirdir ilçesinin kuzeybatı kesimlerindeki IV. İstasyonda göle yaklaşık 3-30 m uzaklıktaki yuvalarda bulunan örneklere kürek yardımı ile toprak kazılarak ulaşılmıştır.

Pinterlerle yapılan avcılıkta kıyı ve açıklardaki örneklerin toplanmasında 50'şer adet çift ağızlı, 17 mm göz açıklığında küçük kerevit pinterlerinden yararlanılmıştır (Şekil 3.2.2.) (Atar vd., 2001).



Şekil 3.2.2. Örneklemelede kullanılan pinter.

Avcılıkta kıyı örnekleri, 0,3-0,5; derin bölge örnekleri 6-7 m derinliklerden yakalanmışlardır. Derin bölgelerdeki ve kıyılardaki pinterler aynı zamanda atılmış ve 4. günün sonunda birlikte toplanmışlardır. Pinter sepetlerinin içine yem olarak balık parçaları konulmuş ve sepetlere giren yengeçler günlük olarak toplanmışlardır.

Çalışma sırasında, gölün yüzey su sıcaklıkları ve ergin dişi yengeçlerin toprak içinde açtıkları yuvalarındaki toprak sıcaklıkları 0,1 °C duyarlılıkta civalı ve toprak termometreleri ile belirlenmiş olup, su sıcaklıkları aylık ortalamalar şeklinde verilmiştir.

3.2.3. Örneklerin Değerlendirilmesi

Toplanan materyaller canlı olarak Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi'ne getirilmiştir. Pinterlerden elde edilen materyallerin uzunluk ölçümleri (karapaks en) kumpas ile, ağırlıkları 0,1 duyarlılıktaki elektronik terazi ile ölçülmüştür. Ayrıca her bireyin eşey tayini yapıp, yumurtalı olup olmadıkları; yumurta taşıyan bireylerde, yumurta çapları, ağırlıkları, sayıları gibi özellikleri de belirlenmiştir. Bu örnekler daha sonra içinde bir miktar su bulunan akvaryum içerisine konularak bir bireye ait yumurtaların gelişimleri gözlem altına alınmıştır. Yumurta ağırlıkları 0,0001 g duyarlılıktaki elektronik terazi ile, çapları ise mikroskopik mikrometre ile ölçülmüştür.

Ayrıca, Ağustos 2003 tarihinde abdomen bölgesinde yaklaşık 80-90 adet yumurta taşıyan ve yavruları çıkmak üzere olan bir dişi birey 30x120 boyutlarında içinde göl suyu bulunan bir akvaryuma konularak dış ortamda bekletilmiş ertesi yıl aynı ayda hayatta kalan yavruların boyutları belirlenmiştir.

Pinterlerle yapılan avcılık sırasında elde edilen yengeçlerin, boy-ağırlık dağılımı, eşey oranları, pinterlerin ortalama av verimi, açık ve kıyı bölgelerdeki dağılımları tespit edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. İstasyonlarla ilgili gözlemler

4.1.1. I. İstasyon

Eğirdir Limanı'ndan yaklaşık 500, adanın güney kıyılarından ise 700 m açıklarındaki göl sahasıdır (Şekil 4.1.1.). Çalışma sahasında özellikle avcılık dönemlerinde çok sayıda tekne, su içinde ağ ve pareketa gibi avcılık malzemelerine rastlanılır. 6-7 m derinlikteki istasyonun dibi görünmemektedir.



Şekil 4.1.1. I. istasyon

4.1.2. II. İstasyon

Bu kıyı örnekleme istasyonu, Eğirdir ilçe merkezinde Can Ada'yı karaya bağlayan yolun güney kıyılarıdır (Şekil 4.1.2.). Bölgede özellikle kayaların arasında ve üzerlerinde çok sayıda yengecin bulunduğu gözlenmektedir. Gölün dalgalı olan günlerinde kayaların ve taşların üzerinde yengeçlere rastlanılamazken, bu dönemde kayaların aralarına saklandıkları belirlenmiştir. Kış ayları süresince gerek göl suyu

içinde gerekse taş ve kayaların üzerinde yengeç gözlenememiştir. Yengeç yoğunluğu yüksek olan bir bölgedir.



Şekil 4.1.2. II. istasyon

4.1.3. III. İstasyon

Eğirdir Gölü' nü Kovada Kanalına bağlayan alandır. Örnekleme bölgesindeki taban kum, kum+çakıl ve kısmen kayalık yapıdadır. Ayrıca kıyılarında zengin bir su üstü vejetasyonuna rastlanılmaktadır (Şekil 4.1.3.). Diğer kıyı istasyonlarımızdan daha az dalgalara açık konumdaki bölge en az yengeç yoğunluğuna sahip olup, kış mevsimi boyunca çalışma sahasında yengeç örneğine rastlanamamıştır. İstasyondaki yengeçlerin özellikle kayalık bölgelerde dağılım gösterdikleri, kumluk ve çakıllık alanlarda ise bulunmadıkları belirlenmiştir.



Şekil 4.1.3. III. istasyon

4.1.4. IV. İstasyon

Barla bölgesi sahilindeki IV. istasyonun kıyıları iri çakıl ve girintili çıkıntılı kayalardan oluşmaktadır (Şekil 4.1.4a). Bu alanın 2-3 m üst kısımlarından itibaren kayalık bölge ile birlikte yumuşak toprak zemin yer alır. Özellikle yaz mevsimi başta olmak üzere yıl boyunca en yoğun yengeç popülasyonu bu istasyonda belirlenmiştir. Kış aylarının başlangıcında ise bu istasyonun kıyılarında da yengeçlere rastlanılamamıştır. Ocak ayında genellikle toprak zemin üzerindeki kayalıkların kenarlarında 8-10 cm çapında yuva delikleri belirlenmiştir (Şekil 4.1.4b). Bu yuvalar göle yaklaşık 30 m kadar uzaklıklardaki alanlarda dağılım göstermekte olup, 30 cm kadar derinlikteki yuvaların her birinde 1 adet, yaklaşık 5-5,5 cm uzunluklarda dişi yengeçlerin bulunduğu, bu örneklerin hareketlerinin yavaş olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.1.4c,d).



Şekil 4.1.4a. IV. istasyon



Şekil 4.1.4b. Yengeç yuva delikleri



Şekil 4.1.4c. Yuva içinde bir örnek



Şekil 4.1.4d. Yuvadan çıkarılmış dişi yengeç

4.2. Sıcaklık

4.2.1. Göl Suyu Sıcaklığı

Örneklemeler sırasında göl suyu sıcaklıkları aylara bağlı olarak 3,0-23,0 °C arasında değişim sergilemiştir. Su sıcaklığının aylara göre değerleri Çizelge 4.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Aylara göre göl suyu sıcaklıkları (°C)

AYLAR	SICAKLIKLAR
Ocak	3,0
Şubat	7,1
Mart	8,0
Nisan	12,1
Mayıs	19,2
Haziran	21,6
Temmuz	22,2
Ağustos	23,0
Eylül	19,2
Ekim	18,5
Kasım	16,3
Aralık	5,4
ORTALAMA	14,6

4.2.2. Toprak Sıcaklığı

Barla sahillerinde (IV. istasyon), olgun dişi yengeçlerin toprak sıcaklığının 5 °C (Ocak)’ye düştüğü dönemde yuvalara girdikleri, sıcaklığın 14 ° C (Nisan)’ ye ulaştığında yuvalarından çıkmaya başladıkları tespit edilmiştir.

4.3. *Potamon (Potamon) potamios* (OLIVIER, 1804) İle İlgili Bulgular

Çalışma sırasında *P. potamios*'a ait toplam 119 birey değerlendirilmiştir.

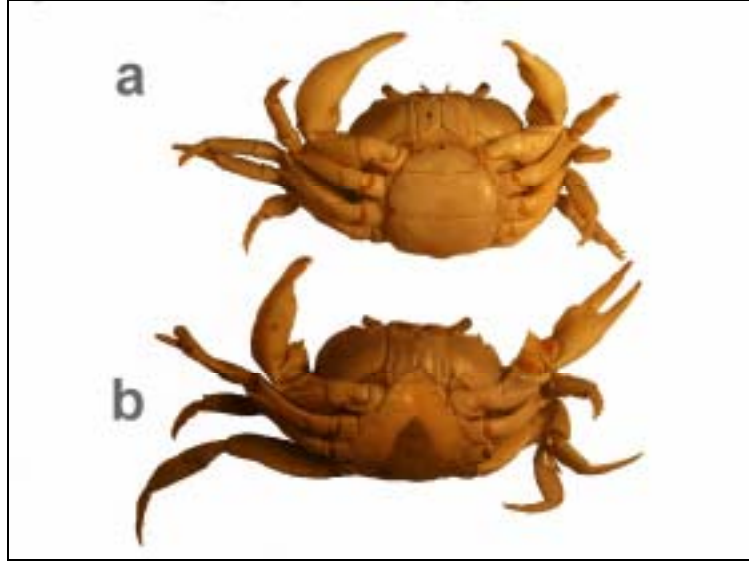
4.3.1. Morfolojik ve Anatomik Özellikler

Büyük boylu bireylere üstten bakıldığında üçgen benzeri, oval yapıdaki karapaksları, yeşil siyah dalgalı renk tonları gösterirlerken, küçük bireyler açık sarı- kahverengi renklerle sergilerler. Örneklemeler sırasında bazı yengeçlerin pinterlerden çıkarılmaları sırasında özellikle yürüme bacaklarının koptuğu, bir kısmının ise bazı üyelerini bulundurmadıkları görülmüştür (Şekil 4.3.1a).



Şekil 4.3.1a. Yengeç örnekleri

P. potamios bireyelerine alttan bakıldığında, abdomen bölgelerinin başlangıç noktasından itibaren sternuma (karın) kıvrılmış olduğu, karın bölgesinin hemen üzerinde enine plakalar şeklinde maksillipedlerinin bulunduğu gözlenmektedir. Saplı petek gözleri, orbit denilen çukurların içinde bulunur. Erkek bireylerde abdomen dar ve sivri uçlu, dişilerde ise daha geniş, oval bir yapıdadır (Şekil.4.3.1b).



Şekil 4.3.1b. Dişi (a) ve erkek (b) bireyler

Abdomen bölgeleri açıldığında içinde gonopod denilen üyeler görülür. Gonopodlar dişilerde saçaklı yapıda olup, erkeklerde üreme organı şeklindedirler. Erkek bireylerde birinci pleopod terminal, esnek ve subterminal olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Terminal bölge konik şekilli, üzerinde tüsü yapılar taşırken, esnek bölge simetrik lopludur. Subterminal bölge ise söz edilen diğer iki bölgeden daha geniş bir alanda ve üzerinde tüsü yapılar taşımaktadır. 2. gonopod ise daha uzun, ince ve silindirik bir yapıdadır (Şekil 4.3.1c,d).



Şekil 4.3.1c. Birinci (I) ikinci (II) gonopodlar

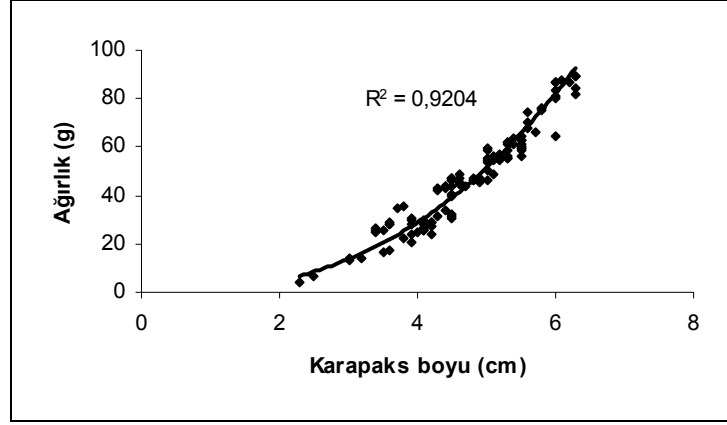


Şekil 4.3.1d. Birinci gonopodun bölümleri

Tespit edilen örneklerde 2,3-6,3 cm arasında değişen karapaks uzunluğunun ortalama $4,7 \pm 0,1$ cm olduğu; 6,3-89,2 g arasında değişen ağırlıklarının ise ortalama $47,8 \pm 1,8$ g olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.1.). Örneklerde uzunluk-ağırlık arasındaki ilişki doğrusal özelliindedir (Şekil 4.3.1e).

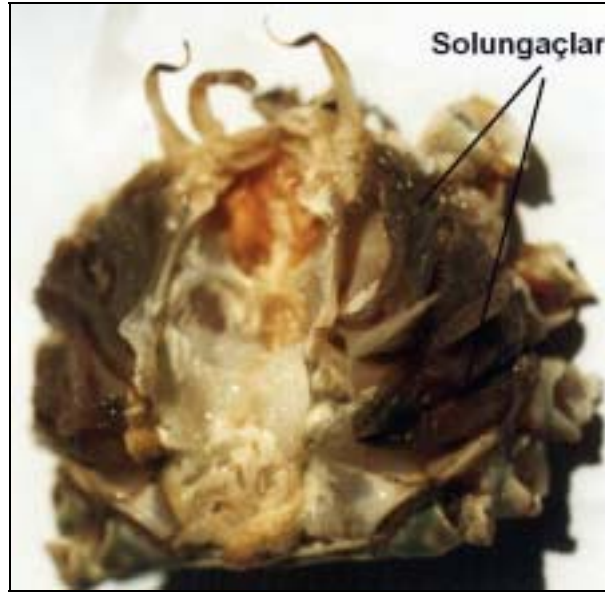
Çizelge 4.3.1. (Devam)

Örnekleme dönemleri	No	Eşey	Uzunluk (cm)	Ağırlık (g)	Örnekleme dönemleri	No	Eşey	Uzunluk (cm)	Ağırlık (g)
	65	♂	4,4	43,2		93	♂	4,8	47,2
	66	♀	3,6	29,3		94	♀	4,1	28,5
	67	♀	3,4	24,7		95	♀	4,2	29,3
	68	♂	6,0	64,5		96	♂	4,1	29,0
	69	♂	3,0	14,0		97	♂	6,0	86,5
	70	♂	5,3	58,9		98	♂	4,8	46,5
	71	♂	5,5	59,0		99	♂	5,3	55,4
Temmuz	72	♂	5,0	54,0	100	♂	5,5	64,3	
	73	♂	5,2	55,8	101	♀	3,9	30,0	
	74	♂	4,5	40,6	102	♂	4,5	46,5	
	75	♂	4,6	44,6	103	♂	5,3	62,2	
	76	♂	4,7	43,8	104	♀	4,5	46,8	
	77	♀	3,8	35,2	105	♂	4,9	47,3	
	78	♀	3,7	34,5	106	♂	4,8	46,5	
	79	♂	5,1	54,9	107	♂	5,8	75,5	
	80	♂	6,3	89,2	108	♂	5,5	55,9	
	81	♂	5,5	62,7	109	♂	3,5	25,3	
	82	♂	3,9	30,4	110	♀	5,7	66,1	
	83	♂	5,2	55,5	111	♀	4,4	43,7	
	84	♀	4,3	31,0	112	♂	5,8	76,1	
	85	♂	4,9	45,8	113	♂	4,1	29,8	
Ağustos	86	♀	5,0	55,0	114	♂	5,5	61,1	
	87	♂	3,9	28,1	115	♂	5,5	63,0	
	88	♂	6,1	87,9	116	♂	4,6	45,1	
	89	♂	6,0	86,6	117	♀	4,2	28,9	
	90	♂	5,8	75,8	118	♂	6,3	84,4	
	91	♂	5,2	55,5	119	♂	5,3	62,0	
	92	♂	5,2	54,9	Ortalama			4,7±0,1	47,8±1,8



Şekil 4.3.1e. Uzunluk-ağırlık ilişkisi

Yengeçler karapaksla yürüme bacaklarının başlangıç noktaları arasından kesildiğinde, gövdenin yanlarında açık kahverenkli toplam 14 çift solungaç bulunur. Solungaçlar üzerinde ise çok sayıda çıkıntı ve püskül yer alır (Şekil 4.3.1f).



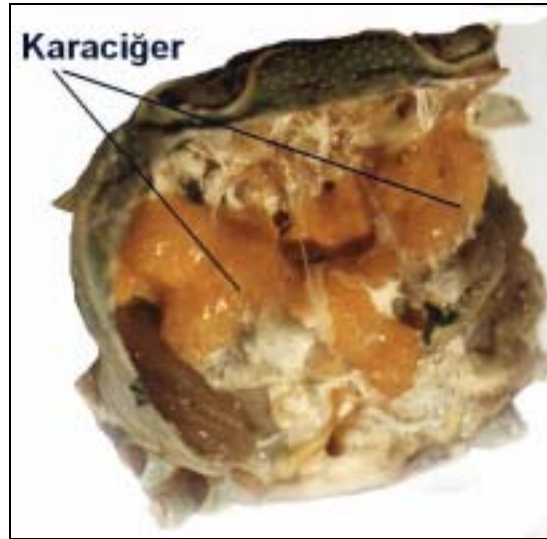
Şekil 4.3.1f. Solungaçlar

Çene bölgesine yakın bir yerde bulunan mide içinde asimetric şekilli taşlara rastlanılmış olup, bu taşların kalkerli yapıya sahip oldukları, asit içinde köpürerek erimeleri ile belirlenmiştir (Şekil 4.3.1g).



Şekil 4.3.1g. Mide taşları

İç organlarının büyük bir kısmını püsküllü yapılı koyu sarı renkli karaciğer oluşturur (Şekil 4.3.1h).



Şekil 4.3.1h. Karaciğer

4.3.2. Üreme ve Gelişim Özellikleri

Çalışma sırasında yumurtalı bireylere ait 8 adet örnek yakalanmıştır. Yumurtalı ve yumurtadan yeni çıkmış ergin taslağı yengeçleri taşıyan bireylerin, bölgede yalnızca temmuz-ağustos ayları arasında buldukları tespit edilmiştir. Üreme dönemi boyunca yumurta taşıyan dişi örnekler genellikle gölün kayalık sığ alanlarında dağılım gösterirken, erkek bireylerin göl suyu içinde buldukları belirlenmiştir. Abdomen bölgesinde üzüm salkımı benzeri, yapışık, küre şekilli, parlak koyu sarı renkteki yumurtalar dikkati çekmektedir (Şekil 4.3.2a). Yumurtalara yakından bakıldığında üzerinde virgül şekilli koyu renkte göz lekelerinin bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3.2b).



Şekil 4.3.2a. Yumurtalı yengeç



Şekil 4.3.2b. Göz lekeli yumurtalar

Bu yengeç örneklerine ve taşıdıkları yumurtalara ait özellikler Çizelge 4.3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2. Yumurtalı yengeçlere ve yumurtalarına ait özellikler

Örnekler (N)	Örneğin uzunluğu (cm)	Örneğin ağırlığı (g)	Yumurta sayısı (adet)	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
6	4,0	27,9	130	0,0034	2,355
7	4,2	32,0	93	0,0035	2,311
8	4,1	29,8	110	0,0041	2,559
ORTALAMA	4.0	30.2	112	0.0042	2.568

Göz lekeli yumurtaların daha sonra sarı-kahverengi renk aldıkları gözlenmiştir (Şekil 4.3.2c). Göz lekeli evreden yaklaşık 1,5 ay sonra yumurtaların çatlaması ile küresel gövdeli, abdomen bölgeleri ayırt edilemeyen bireylerin çıktıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.3.2d). 1 gün sonra ise ergin bireylere benzemekle birlikte ortalama 0,4 cm uzunlukta ve 0,05 g ağırlıkta, ergin bireylerden daha açık renkli (açık sarı), karapaksları kare şekilli ve dış görünüşlerinden eşeyleri ayırt edilemeyen ergin taslağı yengeçlerin oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 4.3.2e). Bu ergin taslağı bireylerin erginlerden farklı olarak (Şekil 4.3.2f) karapakslarının kare şeklinde oluşu; orbitlerin daha geniş ve yanlarda bulunması; gözlerinin ise çok daha büyük oluşu dikkat çekicidir.



Şekil 4.3.2c. Sarı-kahverengi yumurtalar



Şekil 4.3.2d. Yumurtaların açılma anı



Şekil 4.3.2e. Bir günlük yavru



Şekil 4.3.2f. Ergin birey karapakı

Tüm bu aşamalardaki olaylar dişi yengecin abdomen bölgesinde gerçekleşmiş olup, ergin taslağı bireylerin 5-7 gün sonra annelerini terk ettikleri gözlenmiştir (Şekil 4.3.2g). Eylül ayının başlarından itibaren ise istasyonlarımızın hiçbirinde yumurta ve yavru taşıyan örneklerle rastlanılmamıştır.



Şekil 4.3.2g. Annelerini terk etmek üzere olan yengeç yavruları

Ağustos ayında, abdomen bölgesinde yaklaşık 80-90 adet yumurta taşıyan ve yavruları çıkmak üzere olan bir dişi bireyin, içinde göl suyu bulunan akvaryumda dış ortamda bekletilmesi sonucu, ertesi yıl aynı aydaki yavrularının ortalama 0,7 cm uzunluk ve 0,08 g ağırlıkta oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.3.2h).



Şekil 4.3.2h. 1 yaşındaki yavru yengeçler

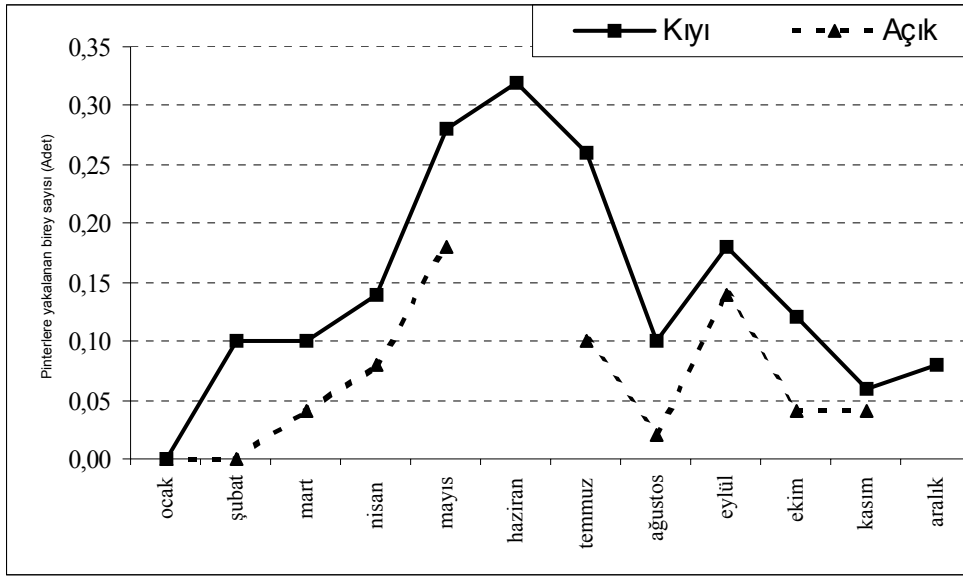
4.3.3. Pinterlerin Yakalama Oranları

Çalışma sonunda pinterlerden toplam 119 yengeç yakalanmış olup, materyallerin % 29,41'nin (35 adet) dişi, %70,58'nin ise (84 adet) erkek olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.3.1.). En yüksek pinter yakalama oranı ortalama 0,23 yengeç/pinter değeri ile mayıs ayında tespit edilmiştir. En düşük değer ise ocak ayında saptanmış olup, bu dönemde gerek kıyıda, gerekse derin bölgelerden örnek yakalanamamıştır. Kıyı ve derin bölgeler karşılaştırıldığında ise, ocak ayında her iki bölgeden örnek yakalanamamıştır. Kıyıda en yüksek değere 0,32 adet/pinter ile mayıs ayında ulaşılmıştır. Pinterler ile kıyı ve derin bölgelerde yakalanan yengeç sayıları Çizelge 4.3.3'de, aylara göre pinterler ile yakalanan birey sayısının değişimi Şekil 4.3.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.3. Pinterlerle aylara bağlı olarak yakalanan yengeçler

Aylar	Kıyı örnekleri (II,III,IV ist.)		Derin bölge örnekleri (I. ist)		Aylara göre toplam örnek sayısı (adet)	Ortalama (adet/pinter)
	Örnek sayısı	Pinter başına düşen birey (adet/pinter)	Örnek sayısı	Pinter başına düşen birey (adet/pinter)		
Ocak	0	0	0	0	0	0,00
Şubat	5	0,1	0	0	5	0,05
Mart	5	0,1	2	0,04	7	0,07
Nisan	7	0,14	4	0,08	11	0,11
Mayıs	14	0,28	9	0,18	23	0,23
Haziran	16	0,32	0*	0	16	0,16
Temmuz	13	0,26	5	0,1	18	0,18
Ağustos	5	0,1	1	0,02	6	0,06
Eylül	9	0,18	7	0,14	16	0,16
Ekim	6	0,12	2	0,04	8	0,08
Kasım	3	0,06	2	0,04	5	0,05
Aralık	4	0,08	0*	0	4	0,04
Toplam	87		32		119	
Ortalama		0,145		0,053		0,09

*: Örnekler alınamamıştır.



Şekil 4.3.3. Aylara göre pinterlerce yakalanan birey sayısı

5. TARTIŞMA SONUÇ

Çalışma sırasında Eğirdir Gölü'nde sıcaklığın 3,0-23 °C arasında değiştiği ve ortalama 14,6 °C olduğu tespit edilmiştir. Belirlediğimiz su sıcaklıkları bölgede daha önceden yapılan “Eğirdir Gölü'nün Hidrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti” konu başlıklı proje çalışmasının sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Aksoylar ve Ertan, 1997).

Kıyı istasyonlarımızda en yüksek yengeç yoğunluğunun IV. istasyonda olduğu bunu II.ve III. istasyonların takip ettiği görülmüştür. Morris ve Holmsen (1969); Geldiay ve Kocataş (1977) tarafından yengeçlerin kıyısal bölgelerin, taşlık, kayalık, yosunlu kesimlerinde yaşadıkları bildirilmektedir. II. ve IV. istasyonlarımızın iri kaya ve taşlık yapıda olması, III. istasyonumuzun ise gerek kıyıların gerekse zemin yapısının kum ve çakıllı yapıda oluşunun bunda etken olabileceği düşüncesindeyiz. Çünkü gölde oluşacak dalgaların devingen etkisi bu canlıların bulunduğu ortamdaki sürüklenmelerine neden olabilir.

Barla bölgesi kıyılarında (IV. istasyon) ocak ayında örnek bulunamaz iken, bölgedeki toprak zemin üzerinde yer alan kayaların kenarlarında 8- 10 cm çaplı oyuklar dikkat çekmiştir. Oyukların açılması ile her bir oyukta 5,0-5,5 cm boyutlarında 1 adet dişi yengecin bulunduğu belirlenmiştir (Bkz. Şekil 4.1.4c,d). Bu dönemde yengeçlerin bulunduğu toprak sıcaklığının 5, su sıcaklığının ise 3 °C olduğu tespit edilmiştir. Aynı örneklerin toprak sıcaklığının 14, su sıcaklığının 12,1 °C'ye ulaştığı nisan ayında buldukları yuvalardan çıktıkları belirlenmiştir. Kış döneminde bölgede yuvalanan bu dişi yengeçlerin boy ölçütleri açısından, üreme yeteneğindeki dişilerden oluştukları dikkate alındığında, özellikle yumurtalarının gelişimleri açısından daha sıcak olan toprağın içinde yuvalandıkları düşüncesindeyiz. Barla bölgesi kıyılarında bulunan bu kışlama yuvaları, gölün diğer bölgelerinde de bulunabilir. Bölgede ilk kez belirlediğimiz yengeçlerin bu davranış özelliği nedeni ile özellikle kış aylarında söz konusu alanların korunmasının yengeç popülasyonunun sürekliliği açısından önemli olacağı şüphesizdir.

Derin bölge üzerinde bulunan I. istasyonumuzda 6-7 m derinlik nedeni ile su yüzeyinden bakıldığında dip yapısı ve yengeçler görülememektedir. Ancak, avlanmanın serbest olduğu dönemlerde çok sayıda tekne ve su içinde av malzemelerinin bulunması bölgede verimli bir su ürünleri avcılığının göstergesidir.

Eğirdir Gölü'nde yaşayan *Potamon (Potamon) potamios*'la ilgili belirlemiş olduğumuz morfolojik ve anatomik özellikler, yengeçlerin genel özellikleri ile benzerlik göstermektedir (Demir, 1954; Kocataş, 1977; Demirsoy, 1998; Brandis vd., 2000; Ünlüsayın, 2003). Ancak türün yumurta gelişimi ve yavrularının morfolojik özellikleri konusunda herhangi bir kayıda rastlanılamamıştır. Bu nedenle söz edilen bulgularımız türün yeni belirlenen özelliklerindedir.

Materyallerimizin karapaks boyunun 2,3 ile 6,3 cm arasında değiştiği ve ortalama $4,7 \pm 0,1$ cm olduğu; ağırlıklarının ise 6,3-89,2 g arasında değişip, ortalama $47,8 \pm 1,8$ g olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.3.1). Bu değerler, Geldiay ve Kocataş (1977); Ünlüsayın (2003) tarafından Eğirdir Gölü yengeçleri üzerinde yapmış oldukları çalışmalar sırasında belirledikleri değerlerin sınırları içindedir.

Türün midesi içinde yaklaşık 5-7 mm uzunlukta kalkersi sert yapılı taşların bulunduğu belirlenmiştir (Bkz. Şekil 4.3.1g). Bu yapılar hidroklorik asit içinde köpürme özelliğindedirler. Demirsoy (1998) tarafından, yengeçlerin midelerinde kabuk değişiminden önce eriyen ve yeni kabuk oluşumu için kullanılan kalker parçaların bulunduğu ve bunlara gastrolit adı verildiği bildirilmektedir. Belirlediğimiz bu yapıların gastrolitler olduğu kanısına varılmıştır

Brandis vd., (2000) tarafından *P. potamios*'un Yunan adalarından Türkiye'nin güney kıyılarına; buradan, Kuzey Doğu Mısır'a kadar olan bölgedeki ülkelerin Akdeniz'e yakın kıyılarında ve Eğirdir Gölü'nde dağılım gösterdiği; erkek birey gonopodlarındaki esnek bölgenin simetrik loplu oluşunun, terminal bölgenin ise konikal yapısının sistematik açıdan kriter olduğu bildirilmektedir. Benzer şekilde bu çalışmada da incelediğimiz 84 adet erkek yengeç örneklerinin, üzerinde tüysü yapı bulundurmeyen esnek bölgenin simetrik loplama özelliğinde, üzerinde tüysü yapılar

taşıyan terminal bölgenin ise koni şekilli olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.3.1d). Bu nedenle gölde *P. potamios* dışında başka bir yengeç türünün yaşamadığı sonucuna varılmıştır.

Eğirdir Gölü'nde yaşayan yengeçlerin, yıl içerisinde yalnızca temmuz-ağustos aylarında yumurta ve yumurtalardan çıkan ergin taslağı yengeçleri taşıdıkları gözlenmiştir. Bu nedenle bölgedeki yengeçlerin temmuz-ağustos aylarında üredikleri sonucuna varılmıştır. Çalışmamız sırasında Eğirdir Gölü yengeçlerinin ekonomik ölçekte değerlendirilmediği belirlenmiştir. Ancak değerlendirilmeleri durumunda, bölgede temmuz-ağustos aylarında avcılığının yapılmaması gerekir. Yumurtalı yengeçlerin erkek bireylere göre daha çok sığ, kayalık kesimlerde dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu davranış özelliği, yumurta gelişimleri açısından daha uygun olan sıcaklığın gölün yüzey kesimlerinde bulunması ile açıklanabilir. Çalışmamızdaki materyallerin % 29,41'inin dişi, % 70,58'inin ise erkek bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Populasyondaki erkek bireylerin baskınlığının yine bu ve buna benzer davranış özellikleri ile ilişkili olabileceği kanısındayız.

P. potamios'un ortalama değerler ile 2,568 mm çapında, 0,0042 g ağırlığında olduğu, 112 adet yumurta taşıdığı tespit edilmiştir. Yumurtaların abdomen bölgesinde görülmelerinden yaklaşık 1,5 ay kadar sonra açıldıkları belirlenmiştir (Bkz. Şekil 4.3.2d). Demir (1954); Keastsner ve Levi (1970); Çağlar (1974); Demirsoy (1998); tarafından, denizlerde yaşayan yengeçlerin yumurtalarını abdomen bölgesinde taşıdıkları; yumurtadan çıkan uzun rostral dikenli zoeaların deniz suyu içinde bir dönem planktonik olarak yaşadıkları, tatlısu türlerinde ise genellikle bu larval evrenin kaybolduğu, yumurtadan doğrudan ergin ergin taslağının çıktığı bildirilmektedir. Aksoylar ve Ertan (1997) tarafından "Eğirdir Gölü'nün Hidrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti" konu başlıklı proje çalışmasında Eğirdir Gölü planktonu içinde yengeçlerle ilgili herhangi bir planktere rastlanmamıştır. Bu nedenle tatlısu yengeçlerinin sucul hayata bentik bölgede başladıkları kanısına varılmıştır. Çalışmamızda da yumurtalardan doğrudan ergin taslağı yengeçlerin çıkması adı geçen çalışmaları desteklemektedir. Tatlısu yengeçlerinde görülen bu

durumun deniz ve tatlısulardaki yoğunluk farklılıkları ile ilgili olabileceği kanısındayız.

Eğirdir Gölü'nde dağılım gösteren ve abdomen bölgesinde yumurta taşıyan 8 adet *P. potamios*'a ait uzunluk ve ağırlık değerlerine bakıldığında (Bkz. Çizelge 4.3.2) en düşük uzunluğun 3,4 cm, ağırlığın 20,4 g oluşu; yumurta taşıyan bireylerin uzunluk ve ağırlık artışına paralel olarak, yumurta sayısındaki artış Eğirdir Gölü'ndeki *P. potamios*'un bu boyutlarda üremeye başladıklarının göstergesidir. Söz konusu türün bölgede ekonomik olarak değerlendirilmesi durumunda oluşturulacak avlanma şartlarında bu ölçütlerin dikkate alınması gerekir.

Nikol ve Hoise (2001) tarafından, yengeçlerin yaşlarının belirlenmesinde çevresel faktörlerden etkilenmeyen hücresel oksidasyon atığı olan lipofuksin analizlerinin sağlıklı sonuçlar verdiği bildirilmektedir. Bununla beraber söz edilen yöntem uygulanmadığı durumlarda, boy frekans dağılımlarından da yararlanılabileceği bildirilmektedir (Secor vd., 1995). Çalışmamızda akvaryum şartlarında yumurtadan çıkan yavruların, ertesi yılın aynı döneminde ortalama 0,7 cm uzunluk, 0,08 g ağırlıkta oldukları tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.3.2h). Bu bir yaşındaki yengeç yavrularına ait değerlerin bölgede daha sonra yapılacak boy frekansları ile belirlenmek istenen yaş tayinlerinde basamak oluşturacağı kanısındayız.

Çalışmamızda, gerek kıyılardan gerekse derin bölgelerden örneklerin toplanmasında yengeç avcılığında iyi sonuç verdiği Atar vd., (2002) tarafından bildirilen, 50'şer adet pinterlerden yararlanılmıştır. Ocak ayında her iki bölgede de pinterlerle yakalanan örneğe rastlanmaz iken, haziran ve aralık aylarında göl üzerinde oluşan olumsuz şartlar nedeni ile derin bölgeden (I. istasyon) örnek alınamamıştır. Kıyı örneklemelerinde yengeçlerin yakalanma ortalamaları 0,145; derin bölge örneklemelerinde 0,053, her iki bölgede pinterlerce yengeç yakalama ortalaması ise 0,09 adet/pinter'dir. Kıyı bölgelerinde av veriminin derin bölgeye göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Bkz. Çizelge 4.3.3; Şekil 4.3.3.). Atar vd., (2002) tarafından yapılan, "Beymelek Lagün Gölü'nde Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus*, RATHBUN, 1896) Avcılığında Üç Farklı Tuzağın Karşılaştırılması" konu başlıklı

çalışmada, mayıs-eylül aylarında pinter başına düşen ortalama birey sayısının 0,595 adet olduğu bildirilmektedir. Çalışmamızda pinterlerin av verimi bu değerin altında kalmıştır. Bunun nedeni, kullanılan pinterler, avlanan tür, türün populasyon yapısı, çalışma sahası ve örnekleme periyotlarındaki farklılıklarla açıklanabilir.

Av verimi açısından kıyısal bölgelerin derin bölgeye göre tüm aylarda daha üstün olduğu görülmektedir (Bkz. Şekil 4.3.3). Çalışmamız sırasında 6-7 m derinlikten örneklerin toplandığı I. istasyonun bentik bölgesinin çamur kıvamında olduğu ve kaya+taş gibi materyal içermediği sediment kepçesi ile alınan örnekler ile belirlenmiştir. Morris ve Holmsen (1969); Geldiay ve Kocataş (1977) tarafından, yengeçlerin yaşamsal açıdan göllerin kayalık kıyısal alanlarında yaşamayı tercih ettikleri bildirilmektedir. Bu nedenle derin bölgelerdeki pinterlerin av veriminin düşük olabileceği sonucuna varılmıştır.

Gerek kıyısal, gerekse derin bölge örneklemelerinde pinter başına düşen yengeç sayısının, su sıcaklığının artış gösterdiği aylardan itibaren yükselerek, mayıs-temmuz aylarında en yüksek düzeye çıktıkları görülmektedir (Bkz. Şekil 4.3.3). Bu durum soğuk kanlı (poikiloterm) canlıların sıcaklık azalışı ile paralellik gösteren metabolizma hızlarının azalması ile açıklanabilir. Zira su sıcaklıklarının çok düşük olduğu ocak ayında kıyı ve derin bölgelerden, şubat ayında ise derin bölgeden örnek yakalanamamıştır

Sucul ekosistemin bir parçasını oluşturan, ülkemizdeki 9 tatlısu yengecinden biri olan *P. potamios*'tan çevreci, dengeli ve sürekli yararlanım, bu canlıların biyolojik, ekolojik ve populasyon özelliklerinin ortaya konulması ile gerçekleşebilir. Çalışmamız sırasında deniz türleri kadar ekonomik değeri olmayan tatlısu yengeçlerinin araştırmacılar tarafından ihmal edildiği görülmektedir. Doğanın parçası olan her canlının sadece insanlara sunduğu görünür hizmetle değerlendirilmemeleri gerektiği kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Aksoylar, M. Y., Ertan, Ö. O., 2002, Eğirdir Gölü'nün Hidrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti, DPT 97K122330 No'lu Proje, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir.
- 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, Ankara
- Anonim, 2001, Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. 62 s., Ankara.
- Atay, D., 1984, Kabuklu su ürünleri ve üretim tekniği, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:914 Ders Kitabı: 257, 192 s.
- Brandis, D., Storch, V., Türkay, M., 1999, Morphology and Function of the Copulatory System in Freshwater Crabs of the Genus *Potamon*, Journal of Morphology 239: 157-166.
- 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 (1-3): 89-100.
- Cheeke, P.R., 1999, Applied Animal Nutrition, Feeds and Feeding, Prentice Hall, Viacom Company, New Jersey, 525 p.
- Çağlar, M., 1974, Omurgasız Hayvanlar Anatomi Sistematik, 2. Kısım, İstanbul Üniv. Yayınları, Sayı: 1906 Fen Fak. Sayı: 123, 4075 s.
- Dassow, J. A., 1985, The Crab and Lobster Fisheries, Fishery Leaflet No: 374, Washington, U. S. Fish and Wildlife Service: 193-209 pp.
- Demir, M., 1954, Boğaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanları, İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları Sayı: 3, 615 s.
- Demirsoy, A., 1998, Yaşamın Temel Kuralları (Böcekler dışında omurgasızlar), Cilt 2, Kısım 1, 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 p.
- Lee, D., Wickins, J.F., 1992, *Crustacean Farming*, Blackwell scientific publications, London, 391p.
- Mcfarland, D., 1999, *Animal Behaviour*, Produced by Addison, Wesley Longman Singapore Ltd. Printed, Singapore, 580 p.
- Morris, E.M., Holmsen, A., 1969, *Crab Industry*, Edit: E. F. Firth, *Ancyclopedia of Marina Resources*, Reinhold Company, New York, 150-160 pp.
- Nicol, S.M., Hoise, G. W., 2001, Accumulation of fluorescent age pigments in a laboratory population of antarctic krill *Euphausia superba* Dana. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 146: 153-161.
- Pateraki L., Stratakis, E., 1997, Characterization of vitellogenin and vitellin from land crab *Potamon potamios* Identification of a precursor polypeptide in the molecule. *J. Exp. Zool.* 279, 597-608.
- Pateraki L., Stratakis, E., 2000, Synthesis and organization of vitellogenin and vitellin molecules from land crab *Potamon potamios*, *Comp. Bioch. Physiol.* 125B 53-61.
- Secor, D., H., Dean, J., M., Campana, S., E., 1995, *Recent developments in fish otolith research*. Belle W. Baruch Library in Marine sciences, No. 19. Univ. Of South Carolina Press, Columbia, SC, USA
- 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.* Vol. 30, No. 2. 119-122.
- Styrishave, B., Depledge, M.H., (1996) Evaluation of mercury induced changes in circadian heart rate rhythms in the crayfish, *Astacus astacus*, and the freshwater crab, *Potamon potamios*, as an early predictor of mortality, *Comparative Biochemistry and Physiology* 115 A: 349-356.
- Tenses, I., Stratakis, E., 1991, Partial purification and properties of (Na⁺+K⁺)-ATP ase from *Potamon potamios*, *Comp Biochem Physiol*, C. 100(3): 614-24.
- Türelı, C., Çelik, M., Erdem, Ü., 2000, Comparison of Meat Composition and Yield of Blue Crab (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896) and Sand Crab (*Portunus pelagicus* LINNE, 1758) Caught in İskenderun Bay, North-East Mediterranean. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.* 24: 195-203.

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 Ürün. Fak. Dergisi, 9, 43-45.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Pınar (ÖZŞİMŞEK) GÜLLE

Doğum Yeri :Kırklareli

Doğum Yılı :29.09.1976

Medeni Hali :Evli

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise 1990-1993 Antalya Çağlayan Lisesi

Lisans 1994-2001 Akdeniz Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yabancı Dil: İngilizce