

ÖZET

İSKENDERUN LİMANI VE ÇEVRESİNDEKİ *Brachidontes pharaonis* (FISCHER P., 1870) (BİVALVİA: MYTİLİDAE) FASIYESİNDEKİ DEKAPOD KRUSTASEA FAUNASININ MEVSİMSSEL DAĞILIMI

İskenderun Limanı ve çevresinde 2012-2013 periyodunda (mevsimlik) yapılan midye fasiesi *Brachidontes pharaonis* örneklemeleri sonucunda 7 dekapod türüne ait 40 birey tespit edilmiştir. Fasiyeste 2 egzotik türün (*Alpheus inopinatus* ve *Pilumnopus vauquelinii*) dağılım gösterdiği bulunmuştur. Tespit edilen türler arasında en fazla birey ile temsil edileni *Pilumnopus vauquelinii* (32 birey) türüdür. Brachyura toplam bireylerin %90'nını kapsıyor ve Brachyura'ya ait bireylerin %80'ni *Pilumnopus vauquelinii* türüne aittir.

Pilumnopus vauquelinii'nin (%87,5) midye fasiesinin en yüksek frekans değerine sahip tür olduğu, bunu *Alpheus inopinatus* (%25) izlediği tespit edilmiştir. *Brachidontes pharaonis* türünün yıllık ortalama ($1286,25 \pm 88,98$ birey m^{-2}) birey sayısına ve biyokütle değerinin ($623,03 \pm 52,71$ gr m^{-2}) olduğu tespit edilmiştir.

2013, 36 sayfa

Anahtar Kelimeler: Dekapod, midye fasiesi, *Brachidontes pharaonis*, iskenderun körfezi, levant denizi, Türkiye

ABSTRACT**SEASONAL DISTRIBUTION OF DECAPOD CRUSTACEAN SPECIES
ASSOCIATED WITH *Brachidontes pharaonis* (FISCHER P., 1870) (BIVALVIA:
MYTILIDAE) FACIES OF ISKENDERUN HARBOUR AND ITS VICINITY**

As a result of mussel facies *Brachidontes pharaonis* samplings of the period 2012-2013 (seasons) in Iskenderun Harbour and its vicinity, a total of 40 individuals belonging to 7 decapod species were determined. A total of 2 exotic species (*Alpheus inopinatus* ve *Pilumnopus vauquelinii*) were encountered in mussel facies. Among these, *Pilumnopus vauquelinii* was the most dominant species (32 individuals). Brachyura contributed 90% of the total individuals and *Pilumnopus vauquelinii* 80% of the individuals belong to Brachyura.

Pilumnopus vauquelinii was the highest frequency values (87,5%) followed by *Alpheus inopinatus* (25%) frequency values in the mussel beds. The annual average number of individuals ($1286,25 \pm 88,98$ birey m⁻²) and biomass values ($623,03 \pm 52,71$ gr m⁻²) of *Brachidontes pharaonis* beds were determined.

2013, 36 pages

Key Words: Decapod, mussel bed, *Brachidontes pharaonis*, iskenderun bay, levantine sea, Turkey.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

N	:	Birey sayısı
Bry	:	Birey
F	:	Frekans
D(B)	:	Dominansi(Baskınlık)
gr	:	Gram
Min	:	Minimum değer
Max	:	Maksimum değer

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Leseptiyen midye <i>Brachidontes pharaonis</i> (P. Fischer, 1870)'in sistematikteki yeri..	12
Çizelge 4.2. Araştırma bölgesindeki fiziko-kimyasal değerler.....	19
Çizelge 4.3. Araştırmada tespit edilen sistematik gruplara ait türler ve bunlara ait birey sayılarının istasyonlara göre dağılımı. (F: Frekans; B: Baskılık)	22
Çizelge 4.4. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda tespit edilen toplam tür sayısının, birey sayısının ve biyokütle değerlerinin dağılımı	25
Çizelge 4.5. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda tespit edilen <i>B. pharaonis</i> birey sayısının ve biyokütle değerlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri.....	26

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Araştırma bölgesinin haritası.....	7
Şekil 3.2. İskenderun limanı ve istasyonların yerlerini gösteren harita.....	8
Şekil.3.1 nolu istasyonun genel görünümü (a); alınan midye örneği (b).....	9
Şekil 3.4. İskenderun balıkçı barınağının genel görünümü (a); örnek alma işlemi (b)...	10
Şekil 4.1. <i>Brachidontes pharaonis</i> (P. Fischer, 1870)'in genel görünüşü.	13
Şekil 4.2. <i>Alpheus glaber</i> (Olivi, 1792) genel ve keliped görünümü.....	14
Şekil 4.3. <i>Alpheus inopinatus</i> Holthuis and Gottlieb, 1958 karapas görünümü	25
Şekil 4.4. <i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761) genel görünümü.....	16
Şekil 4.5. <i>Pilumnopeus vauquelini</i> (Audouin, 1826) genel ve keliped görünümü	17
Şekil 4.6. <i>Pachygrapsus marmoratus</i> (J.C. fabricius, 1787)'un genel görünümü.....	19
Şekil 4.7. İstasyonların mevsimsel su sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) değişimi.	20
Şekil 4.8. İstasyonların mevsimsel çözünmüş oksijen miktarı değişimi.....	20
Şekil 4.9. İstasyonların mevsimsel pH miktarının değişimi.	21
Şekil 4.10. İstasyonların mevsimsel tuzluluk miktarının değişimi	21
Şekil 4.11. Çalışma alanında en yüksek baskınlık değerine sahip türler ve baskınlık yüzdeleri	23
Şekil 4.12. Çalışma alanında en yüksek baskınlık değerine sahip türler ve baskınlık yüzdeleri.	24
Şekil 4.13. Çalışma alanında en yüksek baskınlık değerine sahip türler ve baskınlık yüzdeleri	24

1.GİRİŞ

İskenderun Körfezi, özel kıyısal yapıları ve coğrafik konumu ile ticari değeri yüksek birçok deniz canlısı için doğal üreme ve beslenme alanını oluşturmaktadır. Ülkemiz için vazgeçilmez bir ticaret limanı ve balıkçılık sahası olarak tanımlanmaktadır. Körfez çevresinde son yıllarda artan sanayileşme, yoğun deniz trafiği ve yerleşim bölgeleri ile ciddi bir etkiye maruz kalmaktadır.

İskenderun Limanı, Akdeniz'in kuzeydoğusunda olup, Ortadoğu ülkelerine olan aktarma trafiğine olduğu kadar, Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerine de hizmet vermektedir. Liman, 1400 m. uzunluğunda bir mendireğe sahip olup, kuzey ve güney rüzgârlarından korunmaktadır. Liman girişinde derinlik 12 metredir. Bu mendireğin batı tarafında İskenderun balıkçı barınağı bulunmaktadır.

İskenderun Körfezi, zengin bir bentik fauna yapısına sahiptir. Birçok Atlanto-Mediterranean ve Süveyş Kanalı yoluyla hint-pasifik kökenli türler bu körfeze yerleşmiştir. Krustaseler denizel besin zincirinin önemli bir halkasını oluştururlar ve denizlerin bentik ekosisteminde yer alırlar. Gerek gemilerle taşınım, gerekse Kızıldeniz göçmenlerinin liman ve çevresinde mevsimlik dağılım ve çevrede meydana getirdikleri değişiklikler tam olarak bilinmemektedir.

Midyeler, algler gibi geniş alanları örterek fasiyesler oluşturma yeteneğine sahip olup, temiz ve kirli suların sert substratlarında fasiyesler oluşturabilirler (Kocataş, 1978).

Midye fasiyesleri, yapısal ve fonksiyonel kompleks yapıları ile kabukları üzerinde gelişen alglerle veya midyeler tarafından sağlanan yüzey alanı ve yüzeyin arasındaki boşluklarda birçok hayvanı barındırdığı bilinmektedir (Tsuchiya ve Bellan-Santini, 1989; Seed, 1996; Tokeshi ve Romero, 2000; Tsuchiya, 2002). Midye fasiyesindeki türlerin kompozisyonu ve çeşitliliğini gelgit seviyesi, fasiyesin yaşının yapısı, suyun kalitesi, midye türü, fasiyes büyüklüğü ve fasiyesin özellikleri ve pozisyonu gibi özellikler ile kontrol edilir (Tsuchiya, 2002).

Brachidontes pharaonis (P. Fischer, 1870), midye türü dünya genelinde Hint Okyanusu, Kızıl Deniz, Süveyş Kanalı ve Akdeniz’de dağılım göstermektedir. Lesepsiye Kızıl Deniz göçmeni olan *B. pharaonis*, ilk kez Port Said’den, Mısır kıyılarında Süveyş Kanalı’nın açılışından sadece yedi yıl sonra rapor edilmiştir (Fuchs, 1878). Lesepsiye *B. pharaonis* (*B. semistriatus* olarak) Türkiye kıyılarında 1978 yılında ilk kez İskenderun Körfezi’nden rapor edilmiştir (Kinzelbach, 1985). Bu tür daha sonraları Lübnan, İsrail, Sicilya adası (İtalya), Chalkida ve Evvoikos (Yunanistan), Suriye, Rodos adası (Yunanistan), Kıbrıs ve Hırvatistan’dan rapor edilmiştir (Ciesm, 2013). Ayrıca bu tür Türkiye’nin Levant ve Ege Denizi kıyılarında dağılım göstermektedir (Doğan ve ark., 2007).

Kızıl Deniz ve Akdeniz’i birbirine bağlayan yapay kanal olan Süveyş Kanalı’nın açılmasıyla, Kızıl Deniz’den Akdeniz’e bu kanal vasıtasıyla birçok tür Akdeniz ekosistemine giriş yapmıştır. Bu biyolojik istiladan dolayı giriş yapan yeni türler ekosistemlerde olumsuzluklara neden olabilmektedir. *B. pharaonis* türü birçok bölgede yerli midye türü *Mytilaster minimus* (Poli, 1795)’un yerini almıştır. 1970’lerin başında yoğunluğu *M. minimus*’a göre daha azken, 1990’lardan sonra giderek bu türün üzerine baskı kurmuş ve daha yoğun bir şekilde 100 cm²’de 300 birey rapor edilmiştir (Galil, 2006). Lesepsiye midye *B. pharaonis* türü fasiyes oluşturmakta ve özellikle doğu Akdeniz’in kayalık kıyılarında baskın bir yoğunluğa sahiptir. Son çeyrek yüzyılda, özellikle doğu Akdeniz’in kayalık kıyılarının medio ve infralitoral zonunda baskın olmaya başlamıştır (Zenetos ve ark., 2003; Rilov ve ark., 2004). Türkiye’nin Levant denizi kıyılarında m² ‘ye 4000 birey gibi yoğunluğa sahip olduğu rapor edilmiştir (Doğan ve ark., 2008). Sara ve ark. (2006) İtalya kıyılarına muhtemelen gemi karinalarıyla fouling organizma olarak gelen türün Sicilya adası kıyılarında m² ‘ye 2500 birey üzerinde bir yoğunluğa sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Günümüzde egzotik birçok tür Akdeniz ekosistemine giriş yapmıştır, fakat bunlardan bazıları yerli türler üzerine negatif etkileri olmaktadır. *B. pharaonis* türünün de negatif etkisinin yanında birçok canlı için barınma ve korunma gibi olumlu etkileri de bulunmaktadır. Bu açıdan fasiyesteki tür çeşitliliğinin saptanması bilimsel olduğu kadar ekolojik açıdan da büyük önem arz etmektedir.

Şu ana kadar *B. pharaonis* fasiyesindeki dekapod krustasea faunası üzerinde yapılmış bir tek çalışma mevcuttur. Bu çalışma da Türkiye'nin Levant Denizi kıyılarında 9 istasyonda tek bir örnekleme dayanmaktadır. Çalışma sonuçlarına göre toplam 13 dekapod türüne ait 61 birey tespit edilmiştir (Doğan ve ark., 2008). Ancak, bu fasiyesin mevsimlik olarak dekapod faunası ortaya konulmamıştır. Bu midye fasiyesinde hem endemik hem de egzotik dekapod türlerinin varlığı tespit edilmiştir (Doğan ve ark., 2008). İskenderun Körfezi'nde yapılacak olan bu çalışma ile mevsimsel dekapod türlerin bu fasiyeslerdeki konumu ortaya konulacak ve bu konudaki bilgi eksikliğinin giderilmesinde önemli bir çalışma olacaktır. Doğan ve ark. (2008) göre bu türler arasında *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787) en baskın tür (19 birey ve 31,15% tüm bireylerin) ve en az baskınlık değerine de *Alpheus dentipes* Guérin-Méneville, 1832 ve *Diogenes pugilator* (Roux, 1829) (bir birey, 1,64%) olarak rapor edilmiştir.

Bu çalışma, İskenderun Körfezi'ndeki Kızıl Deniz midyesi *B. pharaonis* fasiyesindeki dekapod krustasea türlerinin mevsimsel mevcut durumunu incelenmiştir. Fasiyes oluşturan bu lesepsiye midye türünün fasiyeslerinde mevsimsel dağılım gösteren egzotik ve endemik türler belirlenerek bunların bölgedeki bollukları, biyokütleleri tespit edilmiştir. Bu nedenle, Türkiye'nin Akdeniz (Levant) kıyılarındaki İskenderun Limanı ve çevresindeki Kızıl Deniz midyesi *B. pharaonis* fasiyesindeki dekapod krustasea türlerinin mevsimsel dağılımı, egzotik türlerin durumu, yoğunlukları ve bulunma sıklıkları bakımından tespit edilen tüm türlerin konumları incelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın, bundan sonra *B. pharaonis* fasiyesindeki yapılacak olan çeşitlilik araştırmalarına ve bilim adamlarına yön vereceği kanısındayım.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

B. pharaonis ve *Brachidontes* cinsine ait türlerin fasiyesi ve lesepsiyen türün üzerine bugüne kadar yapılan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Penchaszadeh (1973) yaptığı çalışmada *B. rodriguezi* türünün birey yoğunluğunun (>150.000 birey m^{-2}) yüksek olduğunu rapor etmiştir.

Berdar ve ark. (1975), bu türün Mesina boğazında (İtalya) 1974 yılından beri var olduğunu bildirmişlerdir.

Scelzo ve ark. (1996), Mar del Plata (Arjantin) kıyılarında insan yapımı materyal üzerindeki *Brachidontes rodriguezi* (D'Orb., 1846) kommunité yapısını incelemişlerdir. *B. rodriguezi*'nin kommunité içindeki oranı %70-90 oranında bulunmuştur. Bu fasiyesten 70'in üzerinde tür bildirilmiştir.

Sarà ve ark. (2003) Batı Sicilya (İtalya) kıyılarında, *Brachidontes*'in çoğunlukla baskın kum mikroflorası ve makroalgler ile bir detritusu karışık sedimentik organik karbonu tekrar düzenleyerek asimile ettiğini belirtilmiştir.

Göksu ve ark. (2005) Akkuyu koyunda *B. pharaonis* türünün dokularında ağır metal birikimini incelemişlerdir. Buna göre $Fe > Zn > Cd > Cu$ şeklinde sıralanmış ve bu ağır metallerin birikimlerinin Türk standartlarının altındaki değerlerde olduğu saptanmıştır.

Streftaris ve Zenetos (2006), *B. pharaonis* türünün Akdeniz'de bulunan egzotik türler içindeki en tehlikeli 100 tür arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Hrs-Brenko ve Legac (2006) yaptıkları çalışmada *Brachidontes pharaonis* türünün doğu Adriatik Denizi'ndeki varlığını rapor etmişlerdir.

Doğan ve ark. (2007) *B. pharaonis* türünün Karaburun yarımadası (İzmir) Türkiye'nin Ege Denizi kıyıları için ilk kez bildirmişlerdir.

Özcan (2007) Türkiye'nin Levant Denizi kıyılarında yaptığı çalışmada Akdeniz için endemik olan *Pachygrapsus maurus* (Lucas, 1846) türünün sadece *Brachidontes* fasiyesinden rapor edildiğini bildirmiştir.

Adami ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada *B. rodriguezi* türünün popülasyonunun yıl boyunca yüksek bir rekrut (%58) oluşturduğunu bildirilmişlerdir.

Sara ve ark. (2008) batı Sicilya'da yaptıkları çalışmada ilk kez bu türü batı Akdeniz için bildirmişlerdir. *B. pharaonis* türünün yoğunluklu olarak sert substratların tuzlu bölgelerinde 400 cm² alanda yıllık 375±293 birey yoğunluğunda olduğunu belirtilmişlerdir.

Adami ve ark. (2008) Buenos Aires (Arjantin) kıyılarında *Brachidontes* cinsine ait *B. rodriguezii* türünün fasiyesinde yaptıkları çalışmada türün 2 farklı lokalitedeki yıllık dikey ve yatay olarak rekrut yoğunluğunu araştırmışlardır.

Doğan ve ark. (2008) yılında Türkiye'nin Levant Denizi kıyılarında 9 istasyonda tek bir örnekleme dayanarak yaptıkları çalışmada toplam 13 dekapod türüne ait 61 birey tespit etmişlerdir. Bu fasiyesten hem endemik hem de egzotik dekapod türlerinin varlığını tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmaya göre bu türler arasında *P. marmoratus*'un (Fabricius, 1787) en baskın tür (19 birey ve 31,15% tüm bireylerin) olduğunu en az baskınlık gösteren türler olarak da *A. dentipes* Guérin-Méneville, 1832 ve *D. pugilator*'u (Roux, 1829) (bir birey, 1,64%) rapor etmişlerdir.

Giacobbe ve ark. (2010) Messina Boğazı'nda egzotik Molluska ve Dekapod'larını tespit ettikleri çalışmada bu türün bu bölgedeki varlığını rapor etmişlerdir.

Bonnici ve ark. (2012a) 1970 yılında Malta adalarında kayıt edilen bu türün 2009 öncesine kadar fasiyesinin bilinmediğini belirtmişlerdir. *B. pharaonis* türünün yüksek bir yoğunluğa sahip olduğu (16550±2051 bry m²) belirtmişlerdir. Bu midye türünün işgalci bir tür olduğuna ve Malta adaları ile Akdeniz'in diğer bölgelerinin doğal kayalık alanların yerli yapısını değiştirebileceğini vurgulamışlardır.

Bonnici ve ark. (2012b) Malta adasında yaptıkları çalışmada, 2 lokalite arasındaki alg biyomasi arasında büyük farklar bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca midye fasiyesinin yüksek bir Errant poliket (Nereidae ve Syllidae) ve amfipod krustase (*Podocerus* sp., *Photis* sp. ve *Hyale* sp.) yoğunluğu gösterdiğini belirtmişlerdir.

Garaventa ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, 3 yeni biyositin *B. pharaonis* ergin bireyleri üzerindeki antifouling özelliklerini çalışmışlardır.

Bitlis Bakır ve ark. (2012) İskenderun Körfezi ve çevresinin Molluska faunasını çalışmışlardır. Bu çalışmada, İskenderun Körfezi'nden 286 Molluska türü ve bu türlere ait toplam 27542 birey tespit etmişler ve bu veriler ile birlikte bölgede daha önce gerçekleştirilen araştırmalara dayanılarak, İskenderun Körfezi Molluska tür listesi hazırlanmış ve bölgede toplam 424 Molluska türünün dağılım gösterdiği belirlemişlerdir. Toplam 9 istasyondan kaydı verilmektedir, fakat İskenderun Limanı ve çevresinden sadece 1 tür kaydı belirtmişlerdir.

Cilia ve Deidum (2012) Malta adasında yaptıkları çalışmada *B. pharaonis* daha yoğun olarak adanın kuzey ve doğu kıyılarında bulunduğunu ve metre kareye 1000 bireye ulaştığını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Levanten havzasının Kuzeydoğusunda yer alan İskenderun Körfezi yaklaşık 65 km uzunluğa, 35 km genişliğe ve yaklaşık 2275 km² lik bir alana sahiptir (İyiduvar, 1986). Çalışma alanı İskenderun Körfezi'nin güney-doğu kısmında İskenderun limanı ve çevresinde kalan bölgeyi temsil edecek şekilde mevsimlik bir örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.1.).

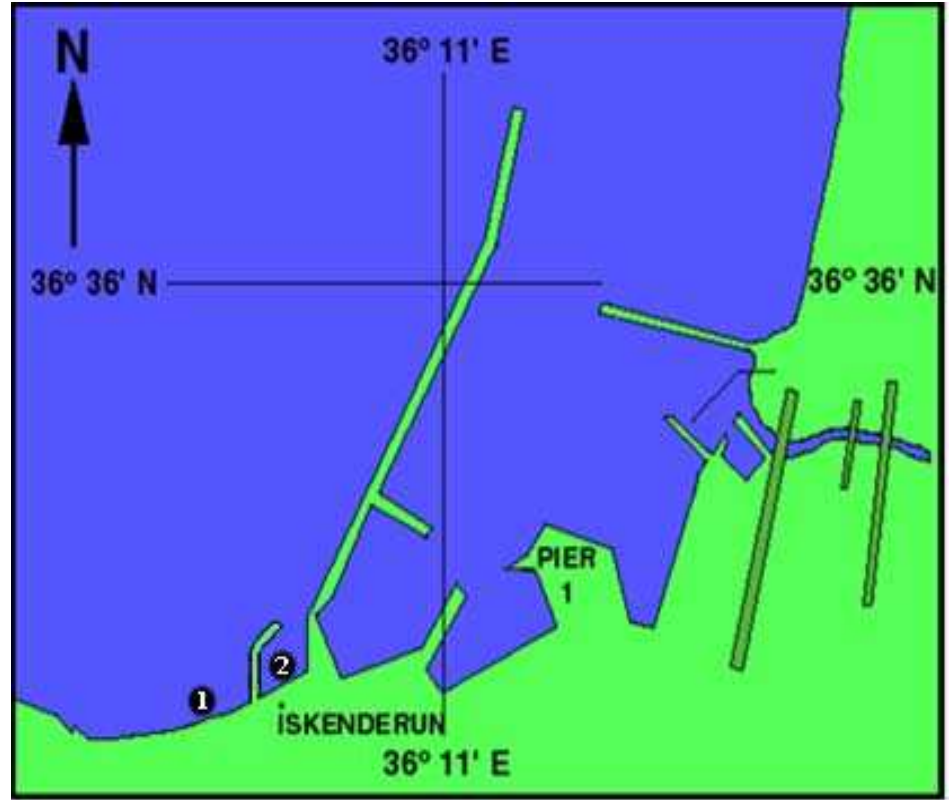


Şekil 3.1. Araştırma bölgesinin haritası

İskenderun Limanı, Akdeniz'in kuzeydoğusunda olup, Ortadoğu ülkelerine olan aktarma trafiğine olduğu kadar, Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerine de hizmet vermektedir. Liman, 1400 m. uzunluğunda bir mendireğe sahip olup, kuzey ve güney rüzgârlarından korunmaktadır. Liman girişinde derinlik 12 metredir. Bu mendireğin batı

tarafında İskenderun balıkçı barınağı bulunmaktadır. Balıkçı barınağı derinliği 6 m civarındadır. Barınağın güney-batı kısmına düşen istasyon bölgesi doğal bir kumsal ve bu kumsalın üzerine dökülmüş kaya parçaları mevcuttur.

Bu çalışmadaki midye örnekleri, İskenderun balıkçı barınağı içi ve balıkçı barınağın dışında doğal bir kumluk alan olan bölgedeki sonradan kıyıyı muhafaza için getirilen doğal kayaların üzerindeki midye fasieslerindeki dekapod türlerini tespit etmek amacıyla, Nisan 2012, Temmuz 2012, Ekim 2012 ve Şubat 2013 aylarında 2 istasyondan kuadrat (20 x 20 cm), örneklemeleri 3 repliket olarak alınmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. İskenderun limanı ve istasyonların yerlerini gösteren harita.

Supralittoral ve mediolittoral zonlardan kuadrat (20 x 20 cm) örneklemeleri bir leğen içerisine alınarak 0.5 mm göz açıklığına sahip elekte su yardımıyla yıkanmış ve daha sonra 1, 2, 3 lt'lik poşetlere ve 5 lt'lik plastik bidonlara konmuş ve % 4'lük formaldehit içinde fikse edilmiştir. Daha sonra laboratuvara getirilen örnekler 0.5, 1 ve 2 mm göz açıklıklarına sahip üçlü elek sisteminden geçirilerek basınçlı su ile yıkanmıştır. Midye örnekleri küvetler içerisine alınarak makro boyutta mevcut materyal

dikkatli bir şekilde incelenmiştir. Daha sonra örnekler binoküler-steromikroskop altında incelenerek elde edilen organizmalar ait oldukları sistematik gruplara ayrılmış ve içerisinde % 70'lik alkol bulunan tüplere konulmuştur.

3.1.1. İstasyonların Genel Özellikleri

1 nolu istasyonda İskenderun balıkçı barınağının güney-batı kısmına düşen istasyon bölgesi doğal bir kumsal ve bu kumsalın üzerine dökülmüş kaya parçaları mevcuttur. Bu kaya parçalarının üzerinde fasiyes oluşturan midyelerden örnek alınmıştır. 2013 yılında örnekleme istasyonumuzun batısına yeni bir mendirek yapımı nedeniyle, mevcut örnekleme alanı kayalar ile doldurularak deniz biraz daha ileri taşınmıştır (Şekil 3.3.).



a

b

Şekil 3.3. 1 nolu istasyonun genel görünümü (a); alınan midye örneği (b).(Orijinal)

İskenderun Körfezi'nin en büyük balıkçı barınağı konumunda olan 2 nolu istasyonumuz barınak olup, İskenderun balıkçı barınağının derinliği 6 m civarındadır. Balıkçı barınağının insan yapımı betonarme yapısı üzerindeki alandan midye fasiyesi örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. İskenderun balıkçı barınağının genel görünümü (a); örnek alma işlemi (b).(Orijinal)

3.2. Yöntem

Ayrım işleminden sonra elde edilen Dekapod krustaseler binoküler streomikroskop yardımıyla, Udekem d'Acoz (1999), Holthuis (1987a,b), Ingle (1980), Lagardère (1971), Falciai ve Minervini (1996) ve Zaruqiey Alvarez (1968)'in çalışmalarında verilen tanımlamalar esas alınarak örneklerin ait olduğu türler belirlenmiştir. Tayin edilmiş türler ve türe ait birey sayısı sayılarak bunların yaş ağırlığı alınmıştır.

Araştırma bölgesinde tespit edilen dekapod türlerinin değerlendirilmesi sonucu elde edilen sonuçlar ile ilgili yorum yapabilmek için veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Tespit edilen türlerin biyotoplardaki sıklıklarını belirlemek amacıyla Soyer (1970)'in frekans indeksi kullanılmıştır.

$F = \frac{m}{M} \times 100$ şeklinde formüle edilen bu indekste “**m**” tek bir örneklemedeki tür sayısı, “**M**” toplam örnekleme sayısıdır. (1.3.)

Bu işlem neticesinde F değeri >49 ise tür bu ortamda “Devamlı”, $25 \leq F \leq 49$ ise “Yaygın”, eğer $F < 25$ ise “Seyrek” olarak bu ortamda bulunduğu kabul edilir.

$D = m/M * 100$ Türlerin baskınlık durumlarını belirlemek için Belan-Santini (1969)’nin baskınlık formülü (**$D = m/M * 100$**) kullanılmıştır. (2.3.)

Bu işlemde **m**, o türün örneklemede elde edilen toplam birey sayısını, **M** ise bütün türlerin örneklemede tespit edilen birey sayısını temsil etmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

İskenderun Limanı ve çevresindeki *B. pharaonis* fasiyesindeki dekapod türlerinin mevsimsel dağılımını tespit etmek amacıyla 2 farklı istasyondaki midye fasiyesinden kuadrat örnekleme yapılmıştır. Örnekleme sonucunda dekapoda grubuna ait 7 farklı tür [*Alpheus glaber* (Olivi, 1792); *Alpheus inopinatus* Holthuis & Gottlieb, 1958; *Alpheus* sp.; *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761); *Pilumnopeus vauquelinii* (Audouin, 1826); *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787) ve *Pachygrapsus* sp.] tespit edilmiştir. Bunlardan iki tür (*A. inopinatus* ve *P. vauquelinii*) Akdeniz ekosistemi için egzotik türlerdir.

4.1. Lesepsiye midye *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870)

Araştırma konusu olan Lesepsiye Kızıldeniz Midyesi (*B. pharaonis*)'in sistematikteki yeri Appeltans ve ark. (2013)'e göre (Çizelge 4.1.), verilmiştir.

Çizelge 4.1. Lesepsiye midye *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870)'in sistematikteki yeri.

• Phylum:	Mollusca
• Classis:	Bivalvia
• Subclass:	Pteriomorphia
• Ordo:	Mytiloida
• Superfamily:	Mytiloidea
• Family:	Mytilidae
• Genus:	<i>Brachidontes</i>
• Tür:	<i>Brachidontes pharaonis</i> (P. Fischer, 1870) (Şekil 4.1)

Sinonimleri:

Brachidontes semistriatus (Krauss, 1848)
Brachidontes variabilis (Krauss, 1848)
Mytilus arabicus Jousseaume in Lamy, 1919
Mytilus pharaonis P. Fischer, 1870
Mytilus variabilis Krauss, 1848
Mytilus variabilis var. *semistriata* Krauss, 1848
Perna variabilis (Krauss, 1848)

B. pharaonis, midye türü dünya genelinde Hint Okyanusu, Kızıl Deniz, Süveyş Kanalı ve Akdeniz’de dağılım göstermektedir. Lesepsiye *B. pharaonis* (*B. semistriatus* olarak) Türkiye kıyılarında 1978 yılında ilk kez İskenderun Körfezi’nde rapor edilmiştir (Kinzelbach, 1985). Ayrıca bu tür Türkiye’nin Levant ve Ege Denizi kıyılarında dağılım göstermektedir (Doğan ve ark., 2007).

Genellikle koyu kahverengi-siyah bir renktedir (Şekil 4.1.). Boyları maksimum 40 mm kadar olurlar. Tipik olarak sert substratumlarda yaşarlar. Genellikle sığ sularda kayalara bisus iplikleriyle tutunarak yaşamaktadırlar (deniz seviyesinde veya hemen altında). Bu substratumlarda midye yataklarını oluşturmaktadırlar ve süzerek beslenmektedirler (Ciesm, 2013).



Şekil 4.1. *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870)’in genel görünüşü (Orijinal).

4.2. Araştırma bölgesinde tespit edilen türler

4.2.1. *Alpheus glaber* (Olivi, 1792)

Alpheus glaber Holthuis, 1980: 120; Kocataş, 1981: 162.

Dağılımı: Atlantik Okyanusu ve Akdeniz (Holthuis, 1980). Türkiye’nin Karadeniz kıyıları hariç, Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara-Boğazlar sisteminde dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Ateş ve ark., 2010).

Ekolojisi: Bu türün 10-100 m arasındaki çamurlu-kumlu, çamur, kumlu-çamur biyotoplardan ve rasgele kıyusal kayalık, *Balanus* sp. komünitesinde dağılım gösterdiği rapor edilmiştir (Özcan, 2007). Değişik araştırmacılar tarafından bu tür *Sternapsis scutata* ve *Labidoplax*'lı (poliket) çamur zeminlerden (Lagardère, 1971), *Funiculina quadrangularis*'li (anemon) çamur zeminden (Manning ve Frogia, 1982), 5-38 m arası *Posidonia oceanica* çayırları arasından (Ateş ve ark., 2004b) ve 13-118 m arası *Posidonia* çayırları, kum, çamur, kumlu-çamur ve fotofil alg biyosönozünden (Ateş, 2003; Ateş ve ark., 2004b; Ateş ve ark., 2006a) rapor edilmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. *Alpheus glaber* (Olivi, 1792)'in genel ve keliped görünümü (T.Özcan).

4.2.2. *Alpheus inopinatus* Holthuis and Gottlieb, 1958

Alpheus crassimanus Geldiay, 1969: 4-5; *Alpheus inopinatus* Galil, 1989: 149; *Alpheus lobidens* Kocataş ve Katağan, 2003: 65.

Dağılımı: Hint Okyanusu, Kızıl Deniz ve Akdeniz (Ciesm, 2013). Türkiye'nin Akdeniz (Özcan, 2007; Özcan ve ark., 2007b) kıyılarında bulunmaktadır.

Bu egzotik tür Akdeniz ekosistemi için ilk kez Mısır kıyılarından *Alpheus crassimanus* olarak verilmiştir (Balss, 1936 [1933]). Türkiye kıyıları için ise Akdeniz kıyılarından ilk kez *A. crassimanus* olarak bildirilmiştir (Geldiay, 1969).

Ekolojisi: Bu türün İskenderun ve Mersin Körfezi'nin bölgesinde rasgele örneklenen taş ve kayalık alanlardan ve koralijenli yapıdaki bölgelerden rapor edilmiştir (Özcan, 2007). Ayrıca, kayalık taşlık zeminlerden (Galil, 1989) ve kumlu, çamurlu ve taşlık alanlarda 1-18 m ve 36 m derinliklerden (Banner ve Banner, 1982) rapor edilmiştir (Şekil4.3).



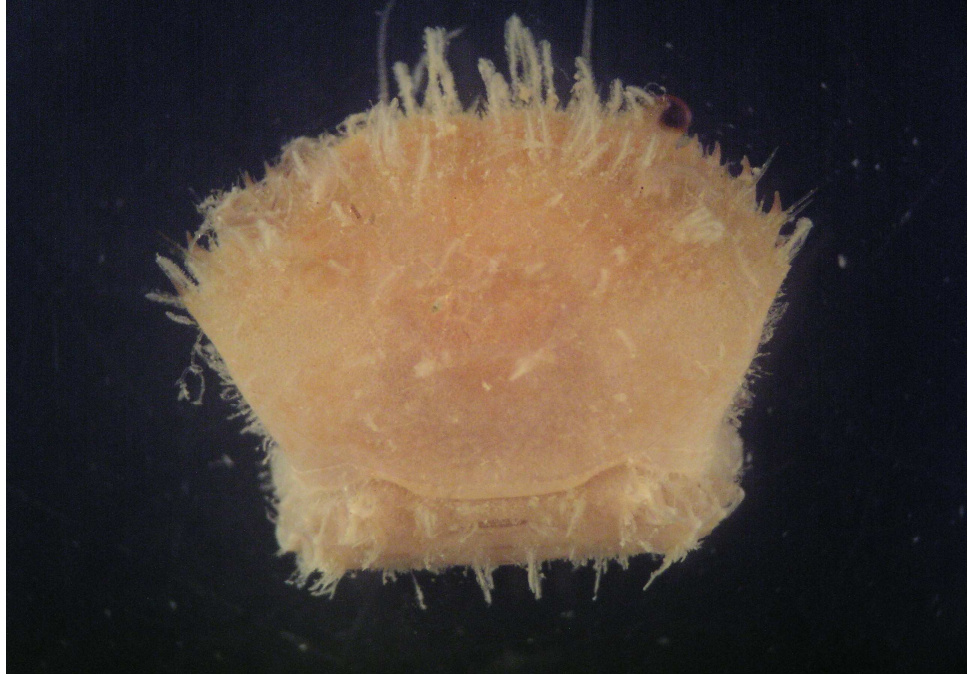
Şekil 4.3. *Alpheus inopinatus*'un Holthuis and Gottlieb, 1958 karapas görünümü (T.Özcan).

4.2.3. *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761)

Pilumnus hirtellus Holthuis and Gottlieb, 1958: 96; Zariquiey Alvarez, 1968: 392, şekil. 2g, 128c-d, 129f; Kocataş, 1971: 17,26, şekil. 1, levha. IV, şekil. 6, levha. I; Falciai and Minervini, 1996: 243; Kocataş ve Katağan, 2003: 69; Özcan ve ark., 2005: 240-241.

Dağılımı: Atlantik Okyanusu ve Akdeniz (Udekem d'Acoz, 1999). Türkiye'nin Akdeniz, Ege Denizi, Marmara-Boğazlar sistemi ve Karadeniz (Ateş ve ark., 2010) kıyılarında dağılımı bulunmaktadır.

Ekolojisi: Bu tür 0,1-7 m arası derinliklerdeki lastik içi, iskele direği, korallijenli, çakıllı, kayalık, taşlık, *Balanus* ve *Bryozoa*'lı ortamlar, ayrıca sünger (*V.aerophoba* ve *Sarcotragus* sp.) içi, *P.oceanica* ve *H. stipulacea* çayırları, fotofil alg (*Corallina* sp., *J.rubens*, *Cystoseira* sp., *Sargassum* sp., *H.scoparia*, *S.cirrosa*) ve *B.variabilis* (*Bivalvia*) fasieslerinden tespit edilmiştir (Özcan, 2007), algli kayalıklardan (Zariquiey Alvarez, 1968), 40 m derinliğe kadar, kayaların oyuklarında, alglerin arasında, süngerlerin içinden ve *Madreporia* (*Anthozoa*)' ların içinden (Kocataş, 1971), 20-40 m arasındaki kumluk-taşlık zeminden ya da süngerler ve algler arasından (Kattoulas ve Koukouras, 1975), *Cladocora caespitosa* (*Anthozoa*) içinden (Koukouras ve ark., 1998), *Sarcotragus muscarum* (*Porifera*) içinden (Çınar ve ark., 2002), *Ulva rigida* alg fasiesi'nden (Gönlügör-Demirci ve Katağan, 2004), 2-5 m arası derinliklerdeki *Padina pavonica* fasiesi'nden (Kırkım ve ark., 2005) ve 4-50 m arası derinliklerden (Özcan ve ark., 2005), *B. pharaonis* fasiesinde (Doğan ve ark., 2008) rapor edilmiştir (Şekil4.4.).



Şekil 4.4. *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761)'un genel görünümü (T.Özcan).

4.2.4. *Pilumnopus vauquelini* (Audouin, 1826)

Pilumnopus vauquelini Holthuis and Gottlieb, 1958: 96; Kocataş, 1981a: 162; 117; Falciai and Minervini, 1996: 242; Kocataş and Katağan, 2003: 68.

Dağılımı: İran Körfezi, Kızıl Deniz ve Akdeniz (Ciesm, 2013). Türkiye'nin Akdeniz (Özcan, 2007; Ateş ve ark., 2010) kıyılarında bulunmaktadır. Bu egzotik tür Akdeniz ekosistemi için ilk kez Mısır kıyılarından *Heteropanope vauquelini* olarak verilmiştir (Calman, 1927 [1924]). Türkiye kıyıları için ise ilk kayıt Kocataş (1981a) tarafından Akdeniz kıyılarımızdan verilmiştir.

Ekolojisi: Bu türün halat üstü, rıhtım duvarı, lastik içi-üzeri, iskele direği (0,1-0.5 m) ve kayalık zeminden (0,1-2 m) bulunduğu rapor edilmiştir (Özcan, 2007). Ayrıca, 0-3 m arası derinliklerdeki taşlık çakıllık, *Halophila* ve *Sargassum* ile zengin algli bölgelerden (Ciesm, 2013), *B. pharaonis* fasiyesinde (Doğan ve ark., 2008) ve Mısır kıyılarında bu türü 0-50 m arası derinliklerden fouling organizma olarak bildirmişlerdir (Ramadan ve Dowidar, 1972) (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. *Pilumnopus vauquelini* (Audouin,1826) genel ve keliped görünümü (T. Özcan).

4.2.5. *Pachygrapsus marmoratus* (J.C. fabricius, 1787)

Pachygrapsus marmoratus Kocataş, 1971: 18,30, şekil. 6, levha. I, şekil. 1, levha. 5; Kocataş, 1981: 162; Özcan ve ark., 2005: 239-241.

Dağılımı: Atlantik Okyanusu ve Akdeniz (d'Udekem d'Acoz, 1999). Türkiye'nin Akdeniz, Ege Denizi, Marmara-Boğazlar sistemi ve Karadeniz (Ateş ve ark., 2010) kıyılarında dağılımı bulunmaktadır.

Ekolojisi: Bu tür algli kayalık (0.1 m), *B. variabilis* fasiyesi'nden (0.1-0.2 m), *J. rubens* (0.2 m) ve *P. pavonica* (fotofil alg) arasından (0.1 m), midyelerin arasından (0.3 m), taşlık supra-medio, iskele-çakıllık, iskele bacağından (1 m), kaya üstünden (0.1-5 m), lagün içindeki otlar arasından (0.5 m), koralijenli zeminden (0.1-3 m) kaya üzerindeki sünger içinden ve halat lastik üzerinden minimum 0 m ve maksimum 5 m derinlikten rapor edilmiştir (Özcan, 2007). Diğer araştırmacılar tarafından, kayalık, kalkerli algler, algler ve midyeler arasından (Zariquiey Alvarez, 1968), kayalık sahillerin su dışında kalan oyuk, çatlaklarında ve su içindeki kayalar altından (Kocataş, 1971), lagünlerden (Kocataş ve Katağan, 1983), supra mediolittoral zondaki kayalıklardan (Falciai & Minervini, 1996), supra-mediolittoral zondan (Kocataş ve ark., 2001), 5-30 m arası kumlu, kumlu-çamurlu ve kayalık zeminlerden (Bilgin ve Çelik, 2004), 4-6 m'deki kayalık alanlardan (Çelik ve ark., 2007) ve supra-mediolittoral zondan (Özcan ve ark., 2005), *B. pharaonis* fasiyesinde (Doğan ve ark., 2008) rapor edilmiştir (Şekil4.6.).



Şekil 4.6. *Pachygrapsus marmoratus* (J.C. fabricius, 1787)'un genel görünümü (T. Özcan)

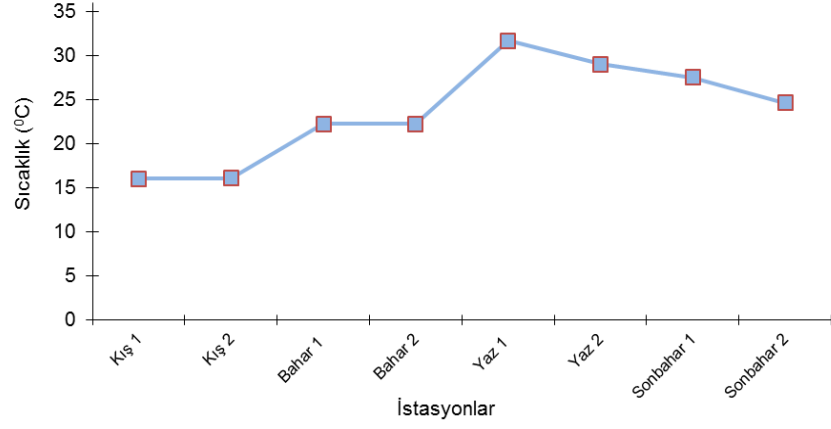
4.3. Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

Nisan 2011, Temmuz 2011, Ekim 2011 ve Şubat 2012 aylarında mevsimlik yapılan arazi çalışmaları sırasında iki farklı istasyonda İskenderun limanı ve çevresinin fiziko-kimyasal parametreleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırma bölgesindeki fiziko-kimyasal değerler

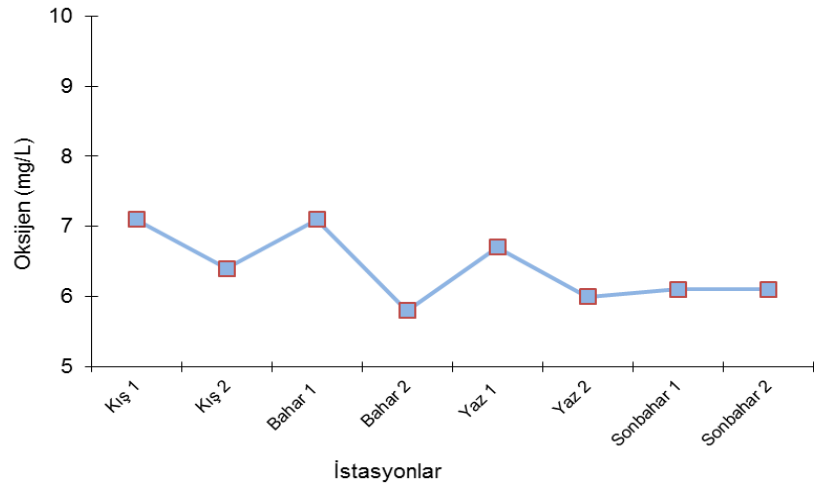
Dönem	İst.	Koordinat	Sıcaklık ⁰ C	pH	Oksijen	Tuzluluk
Kış	1	36 35 43 N 36 10 25 E	16	8,14	7,1	37,6
Kış	2	36 35 30 N 36 10 40 E	16,1	8,36	6,4	38,1
Bahar	1	36 35 43 N 36 10 25 E	22,22	7,6	7,1	38
Bahar	2	36 35 30 N 36 10 40 E	22,22	7,7	5,8	38
Yaz	1	36 35 43 N 36 10 25 E	31,7	7,3	6,7	39
Yaz	2	36 35 30 N 36 10 40 E	29	7,22	6	38,5
Sonbahar	1	36 35 43 N 36 10 25 E	27,5	7,5	6,1	37
Sonbahar	2	36 35 30 N 36 10 40 E	24,6	7,4	6,1	38

İki istasyonda yapılan araştırma süresince yüzeyde bulunan en düşük su sıcaklığı ortalaması Kış mevsiminde 16°C iken, en yüksek su sıcaklığı ortalaması Yaz mevsiminde $31,7^{\circ}\text{C}$ olarak bulunmuştur (Şekil 4.7.).



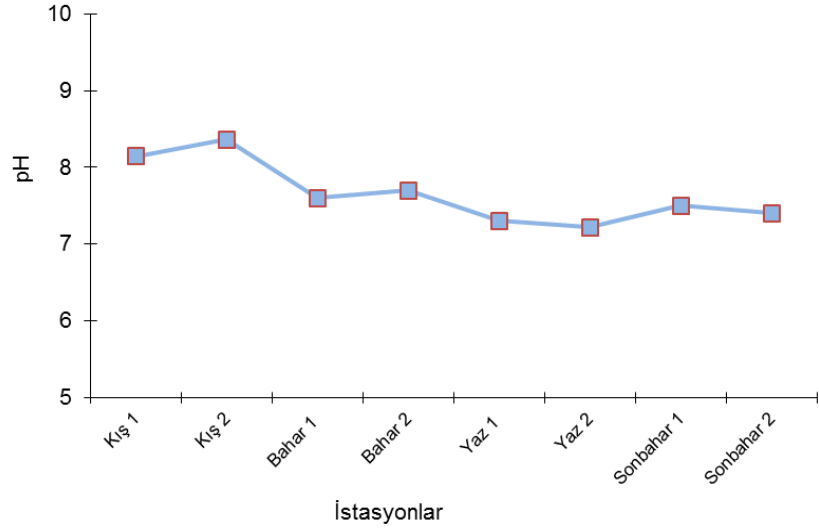
Şekil 4.7. İstasyonların mevsimsel su sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) değişimi.

Yıllık ortalama $6,4\text{ mg/L}$ olan oksijen değeri, kış ve bahar döneminde 1 nolu istasyonda $7,1\text{ mg/L}$ ile en yüksek, bahar döneminde 2 nolu istasyonda ise $5,8\text{ mg/L}$ ile en düşük değerde bulunmuştur (Şekil 4.8.).



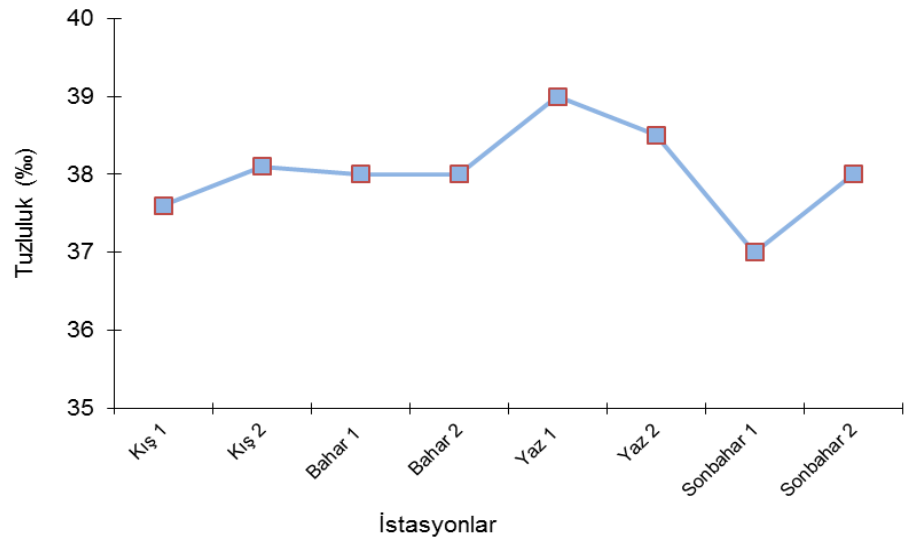
Şekil 4.8. İstasyonların mevsimsel çözülmüş oksijen miktarı değişimi.

pH değerlerine bakıldığında ise kış döneminde 1 ve 2 nolu istasyonda 8,14 ve 8,36 değerleriyle en yüksek, diğer mevsimlerde 7,6 ve 7,2'lik arasında düşük değerlerde bulunmuştur (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. İstasyonların mevsimsel pH miktarının değişimi

Yıllık ortalama (‰38,02) olan tuzluluk değeri, yaz döneminde 1 nolu istasyonda (‰39) ile en yüksek, sonbahar döneminde yine 1 nolu istasyonda ise (‰37) ile en düşük değerde bulunmuştur (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. İstasyonların mevsimsel tuzluluk miktarının değişimi

4.4.Biyolojik bulgular

İskenderun Limanı ve çevresinde mevsimlik olarak yapılan örneklemler sonucunda dekapoda grubuna ait 7 türe (3 Natantia ve 4 Brachyura) ait 40 birey tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

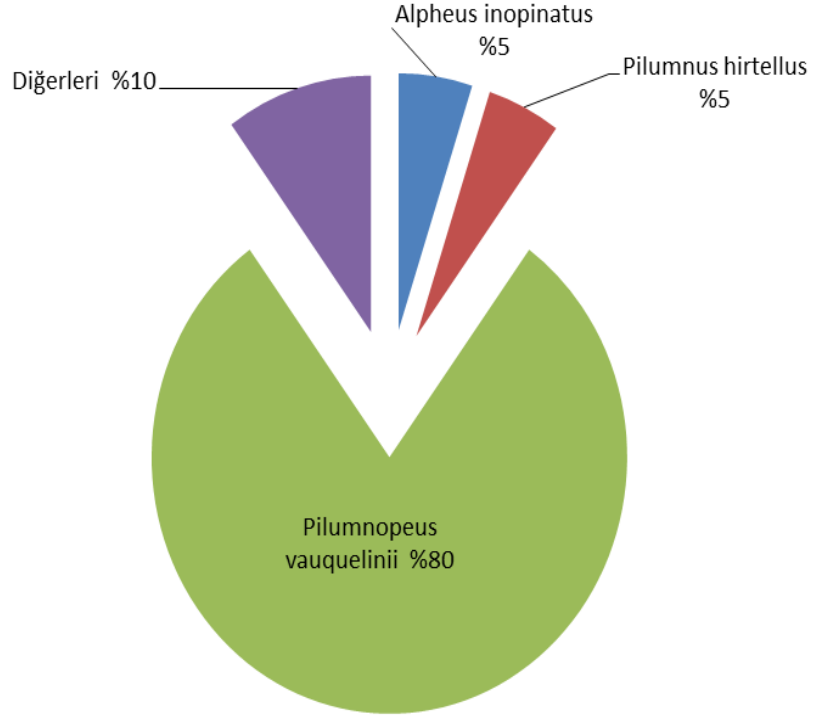
Çizelge 4.3. Araştırmada tespit edilen sistematik gruplara ait türler ve bunlara ait birey sayılarının istasyonlara göre dağılımı. (F: Frekans; D: Dominansi)

İstasyon	Mevsim										
	Kış		Bahar		Yaz		Sonbahar		N	F	D
	1	2	1	2	1	2	1	2			
Türler											
Natantia											
<i>Alpheus glaber</i> (Olivi, 1792)	-	-	1	-	-	-	-	-	1	12,5	2,5
<i>Alpheus inopinatus</i> Holthuis & Gottlieb, 1958*	-	-	-	-	-	1	1	-	2	25	5
<i>Alpheus</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	1	12,5	2,5
Brachyura											
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	-	-	-	-	1	1	-	-	2	25	5
<i>Pilumnopeus vauquelinii</i> (Audouin, 1826)*	1	9	2	3		1	12	4	32	87,5	80
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)	-	-	-	-	1	-	-	-	1	12,5	2,5
<i>Pachygrapsus</i> sp	-	-	-	-	-	-	1	-	1	12,5	2,5
									40	-	100

*Egzotik türler

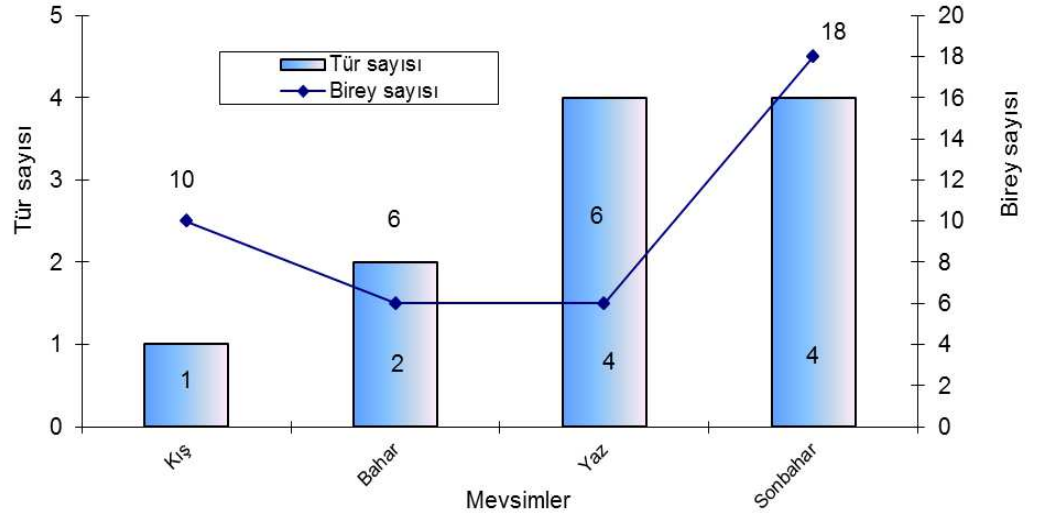
Tespit edilen türler arasında en fazla birey ile temsil edileni *P. vauquelinii* olup (32 birey), bunu sırasıyla *P. hirtellus* ve *A. inopinatus* takip etmektedir (Çizelge 4.3.). Toplam bireylerin %90'nını kapsayan Brachyura'ya ait bireylerin %80'ni *P. vauquelinii* türüne aittir.

Çalışmada tespit edilen türler frekans indeks değerleri bakımından değerlendirildiklerinde 1 türün devamlı dağılımlı, 1 türün yaygın ve 5 türün seyrek dağılımlı olduğu görülmektedir. En yüksek frekans değerine sahip devamlı (%87,5) tür *P. vauquelinii*'nin olduğunu, bunu yaygın dağılımlı *A. inopinatus* (%25) izlemektedir. Geriye kalan türlerinde seyrek dağılımlı ve %1,25'lik bir frekans indeks değerine sahip oldukları görülmektedir.



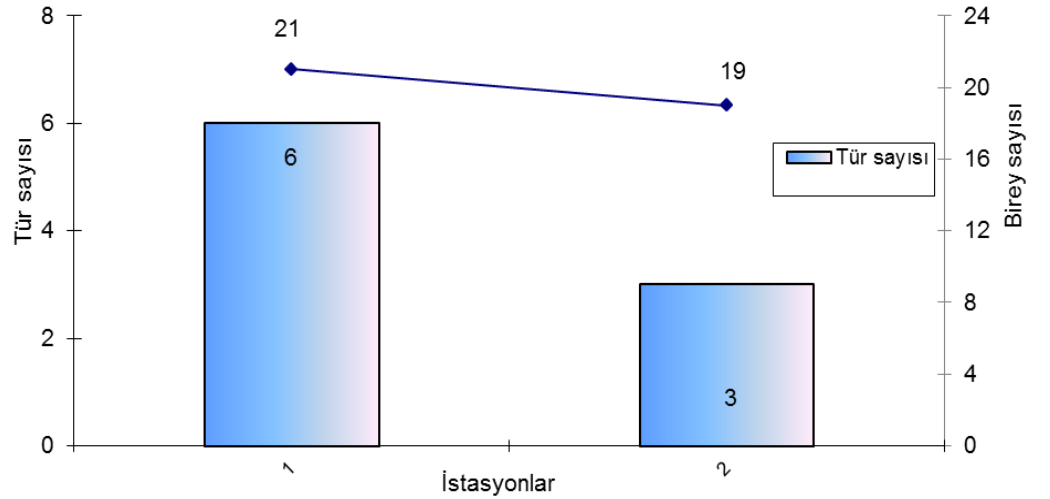
Şekil 4.11. Çalışma alanında en yüksek dominansi değerine sahip türler ve dominansi yüzdeleri

Çalışma alanında türlerin dominansi değerlerine bakıldığında, *P. vauquelinii* türünün 80 ile en yüksek değere sahip olduğu, bunu 5 ile *P. hirtellus* ve *A. inopinatus* takip etmektedir. Geriye kalan diğerleri grubunun 2,5 baskınlık değeri ile *A. glaber*, *Alpheus* sp. *P. marmoratus* ve *Pachygrapsus* türünün en düşük baskınlık değerine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3; Şekil 4.11.).



Şekil 4.12. Çalışma alanında en yüksek dominansi değerine sahip türler ve dominansi yüzdeleri

Mevsimsel olarak tür ve birey sayısında değişimler bulunmakla birlikte, en fazla tür (4 tür) yaz ve sonbahar mevsiminde, en az tür (1 tür) ise kış mevsimi örneklemelerinde saptanmıştır (Şekil 4.12.). Tür sayısının özellikle su sıcaklığının artmasıyla arttığı ve su sıcaklığının düşmesi ile düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.13. Çalışma alanında en yüksek dominansi değerine sahip türler ve dominansi yüzdeleri

İstasyonlar bazında tür ve birey sayısı bakımında karşılaştırıldıklarında, en fazla tür (6 tür) ve birey (21 birey) 1 nolu istasyonda, en az tür (3 tür) ve birey (19 birey) ise 2 nolu istasyonun örneklemelerinde saptanmıştır (Şekil 4.13.).

Nisan 2011, Temmuz 2011, Ekim 2011 ve Şubat 2012 periyodunda İskenderun Limanı ve çevresindeki 2 istasyondan kuadrat (20 x 20 cm) örneklemeleri 3 repliket olarak toplanan örneklerin incelenmesi sonucunda, sonbahar mevsiminde 1 nolu istasyonda doğal kumluk alanın üzerine dolgu olarak bırakılan kaya parçalarının üzerinden alınan örnek içinde en fazla sayıda *P. vauquelinii* bireyleri olduğu ve bu periyotta toplam birey sayısının (%35) önemli bir kısmını oluşturmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.4. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda tespit edilen toplam tür sayısının, birey sayısının ve biyokütle değerlerinin dağılımı

İstasyon	Toplam tür	Tür sayısı	Yüzde Baskınlık	Birey sayısı	Yüzde Baskınlık	Biyokütle değeri (gr)	Yüzde Baskınlık
Kış 1	2	1	50	1	2,5	0,09	1,45
Kış 2		1	50	9	22,5	1,09	17,52
Bahar 1	2	2	100	3	7,5	0,3	4,82
Bahar 2		1	50	3	7,5	3	48,22
Yaz 1	5	3	60	3	7,5	0,3	4,82
Yaz 2		3	60	3	7,5	0,21	3,38
Sonbahar 1	3	3	100	14	35	1,14	18,34
Sonbahar 2		1	33,33	4	10	0,09	1,45

İstasyonlar içerdikleri birey ve biyokütle değerleri bakımından ters bir orantı ortaya konulmuştur. Birey sayısı bakımından 2 nolu istasyon daha az bireye (19) sahipken, biyokütle bakımından en yüksek değere sahiptir (%70,57). Biyokütle olarak bahar döneminde 2 nolu istasyonda sadece 3 birey olmasına rağmen, bütün biyokütlenin yarısına yakın (%48,22) bir değerde bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4.4.).

Mevsimsel olarak 2 istasyondan alınan *B. pharaonis* türünün ortalama birey sayısı ve biyokütle değerleri bakımında incelendiğinde ($1286,25 \pm 88,98$ birey m^{-2}) birey sayısına sahip olduğu, biyokütle değerleri bakımından ortalama ($623,03 \pm 52,71$ gr m^{-2}) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5.)

İstasyonlarda mevsimsel olarak bulunan *B. pharaonis* birey sayısı ve biyokütle değerleri bakımında incelendiğinde yaz döneminde 2 nolu istasyonda ortalama $651,67 \pm 98,89$ (400 cm^2) birey sayısına sahip olduğu, en az birey sayısının da sonbahar döneminde 1 nolu istasyonda ortalama $371,33 \pm 40,55$ (400 cm^2) birey sayısına sahip olduğu görülür (Çizelge 4.5). Biyokütle değerleri bakımından en yüksek değere yaz döneminde 1 nolu istasyonda ortalama $339,6 \pm 46,53$ gr (400 cm^2), en az değere de yaz döneminde 2 nolu istasyonda ortalama $159,1 \pm 44,19$ gr (400 cm^2) birey sayısına sahip olduğu görülür (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda tespit edilen *B. pharaonis* birey sayısının ve biyokütle değerlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri (400 cm^2)

İstasyon	<i>B. pharaonis</i>	
	Birey sayısı	Biyokütle değerleri (gr)
Kış 1	435-763	181,3-206,9
	$574,67 \pm 119,73$	$191,2 \pm 9,69$
Kış 2	436-533	156,3-365,5
	$493,67 \pm 36,09$	$282 \pm 78,35$
Bahar 1	405-778	209,1-345,04
	$577,67 \pm 132,96$	$276,6 \pm 48,07$
Bahar 2	377-423	225,5-255,7
	$400 \pm 32,53$	$240,6 \pm 21,35$
Yaz 1	450-650	284,5-412,5
	$550 \pm 70,71$	$339,6 \pm 46,53$
Yaz 2	545-810	87,7-203,7
	$651,67 \pm 98,89$	$159,1 \pm 44,19$
Sonbahar 1	318-432	246,4-282,6
	$371,33 \pm 40,55$	$262,5 \pm 13,03$
Sonbahar 2	420-574	139,9-350,5
	$495,33 \pm 54,49$	$242,1 \pm 74,55$

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, İskenderun Limanı ve çevresinde belirlenen alandaki iki istasyondan mevsimlik olarak alınan *B. pharaonis* fasiyesindeki örneklerin incelenmesi sonucunda dekapod türlerinin mevsimsel dağılımı incelenmiştir.

Çalışmamızda, İskenderun Limanı ve çevresindeki örneklemeler sonucunda dekapoda grubuna ait 7 farklı tür [üç Natantia (*A. glaber* (Olivi, 1792); *A. inopinatus* Holthuis & Gottlieb, 1958 ve *Alpheus* sp.) ve 4 Brachyura (*P. hirtellus* (Linnaeus, 1761); *P. vauquelinii* (Audouin, 1826); *P. marmoratus* (Fabricius, 1787) ve *Pachygrapsus* sp.) tespit edilmiştir. Bunlardan iki tür (*A. inopinatus* ve *P. vauquelinii*) Akdeniz ekosistemi için egzotik türlerdir.

Doğan ve ark. (2008) Türkiye'nin Levant Denizi kıyılarında 9 istasyonda tek örneklemeye dayalı çalışmalarında 13 türe ait 61 birey tespit etmişlerdir. Bu türlerin arasında *P. marmoratus*'un 19 birey ile dominant tür olduğunu bildirmişlerdir. *P. marmoratus* ve *P. hirtellus* türlerinin %25,9 frekans indeks değeri ile en sık bulunan türler olduğu belirlenmiştir.

Doğan ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada tespit ettikleri on üç türden dört tür [*Alpheus* sp., *P. hirtellus* (Linnaeus, 1761), *P. vauquelinii* (Audouin, 1826) ve *P. marmoratus* (Fabricius, 1787)] bu çalışmada da tespit edilmiştir. Bunun dışındaki dokuz tür [*Acanthonyx lunulatus* (Risso, 1816), *Alpheus dentipes* (Guérin-Méneville, 1832), *Athanas nitescens* (Leach, 1814), *D. pugilator* (Roux, 1829), *Hippolyte* sp, *P. maurus* (Lucas, 1846), *Pagurus* sp, *Palaemon* sp, ve *Porcellana platycheles* (Pennant, 1777)] bu çalışmada tespit edilmezken, bu çalışmada tespit edilen üç tür [*A. glaber* (Olivi, 1792) *A. inopinatus* Holthuis & Gottlieb, 1958 ve *Pachygrapsus* sp.] de Doğan ve ark. (2008) çalışmasında tespit edilememişlerdir. Bu iki çalışmada ortak olan türlerin özellikle frekans ve baskınlık değerleri açısından en sık bulunan türler olduğu belirlenmiştir.

Özcan (2007) ve Doğan ve ark. (2008) Akdeniz için endemik bir yengeç olan *P. maurus* (Lucas, 1846) türünün Akdeniz kıyılarımızdan yalnızca bu fasiyesten bildirildiğini rapor etmişlerdir, fakat bu çalışmada bu türe rastlanmamıştır.

Şimdiye kadar bu fasiyes ile ilgili yapılmış olan tek bir çalışma mevcut olmasından ve bu çalışmada tek seferlik bir örnek ile temsil edilmesinden dolayı, yapılan bu mevsimlik çalışma ile dekapod türlerinin mevsimlik dağılımı ortaya konmaya çalışılmıştır.

Midye bireylerinin özellikle boylarının 1 cm ve üzeri olan fasiyes bölgelerinde tür çeşitliliğinin daha fazla olduğu, 1 cm'nin altında olan fasiyeste ise tür sayısının daha az olduğu görülmüştür. Bunun nedenin de canlıların saklanma (gizlenme) için uygun yerleşim alanı bulamadıklarından kaynaklanmakta olduğunu düşünüyoruz. Özellikle büyük boylu fasiyes yapısında daha çok Poliket (tür) ve Spinculida (biomas) türleri baskın olarak bulundukları gözlenmiştir.

Sonuç olarak, yapılan bu mevsimlik çalışmada bölgenin ekolojik özelliklerinden dolayı tür zenginliğinin diğer midye türlerinin fasiyeslerine oranla zengin olduğu, fakat *B. pharaonis* fasiyesindeki tür zenginliğinin daha önce yapılmış olan çalışmaya göre düşük olduğu görülmektedir. Fakat mevcut çalışma ile daha önce bu fasiyeste yapılan çalışmalarda tespit edilmeyen 3 türün tespit edilmesi ile bu midye fasiyesinden rapor edilen dekapod türlerinin toplam sayısı 13' ten 16'ya yükselmiştir.

KAYNAKLAR

- Adami, M.L., Tablado, A. and Sodor, M.A., 2008. Population Dynamics of the intertidal Mytilid *Brachidontes rodriguezii* (Bivalvia) on a rocky shore. **Thalassas**, 24(1): 21-27.
- Appeltans, W., Bouchet, P., Boxshall, G.A., De Broyer, C., de Voogd, N.J., Gordon, D.P., Hoeksema, B.W., Horton, T., Kennedy, M., Mees, J., Poore, G.C.B., Read, G., Stöhr, S., Walter, T.C., Costello, M.J., 2012. **World Register of Marine Species**. Accessed at <http://www.marinespecies.org> on 2013-07-20.
- Ateş, A. S., 2003. **Türkiye'nin Ege Denizi Kıyıları Sublittoral Decapod (Crustacea) Türleri ve Biyo-Ekolojik Özellikleri**. Doktora Tezi (Basılmamış), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 225 s.
- Ateş, A. S., Katağan, T., Kocataş, A., 2004. Türkiye'nin Ege Denizi kıyıları *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 çayırılarının dekapod krustase faunası. **E. Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 21 (1-2): 39-42.
- Ateş, A. S., Katağan, T., Kocataş, A., 2006. Bathymetric distribution of decapod crustaceans on the continental shelf along the Aegean coasts of Turkey. **Crustaceana**, 79(2):129-141.
- Ateş, A., Kocataş, A., Katağan, T., Özcan, T., 2010. An updated list of decapod crustaceans on the Turkish coast with a new record of the Mediterranean shrimp, *Processa acutirostris* Nouvel and Holthuis 1957 (Caridea, Processidae). **North-Western Journal of Zoology**, 6(2): 209-217.
- Balss, H., 1936. Decapoda (with an appendix, Schizopoda, by C. Zimmer). Part VII in The fishery grounds near Alexandria. **Fisheries Research Directorate notes and memoirs (Cairo)**, 15: 1-67.
- Banner, D.M., Banner, A.H., 1981. Annotated checklist of the Alpheid shrimp of the Red Sea and Gulf of Aden. **Zoologische Verhandelingen, Leiden**, 190: 1-99.
- Bellan-Santini, D., 1969. Etude floristique et faunistique de quelques peuplements infralittoraux de substrat rocheux. **Recherche Travaux Station Marine Endoume**, 26 (41): 237-298.
- Berdar, A., Guglielmo, L. and Giacobbe, S., 1975. Malacofauna bentonica e pelagica spiaggiata nello Stretto di Messina. **Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia**, 30(2): 323-337.
- Bilgin, S., Çelik, E. Ş., 2004. Karadeniz'in Sinop kıyıları (Türkiye) yengeçleri. **F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 16(2), 337-345

- Bitlis Bakır, B., Öztürk, B., Doğan, A., Önen, M., 2012. Mollusc Fauna of Iskenderun Bay with a Checklist of the Region. **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 12: 171-184.
- Bonnici, L., Evans, J. and Schembri, P.J., 2012. Impacts of the alien mussel *Brachidontes pharaonis* on native rocky shore assemblages in the Maltese Islands. **Tentacle**, 20: 32-33.
- Bonnici, L., Evans, J., Borg, J.A. and Schembri, P.J., 2012. Biological aspects and ecological effects of a bed of the invasive non-indigenous mussel *Brachidontes pharaonis* (Fischer P., 1870) in Malta. **Mediterranean Marine Science**, 13(1): 153-161.
- Camlan, W.T., 1927. Report on the Crustacea Decapoda (Brachyura). Zoological Results of the Cambridge Expedition to the Suez Canal, 1924. XIII. **Transactions of the Zoological Society of London**, 22: 211-217.
- Ciesm, 2013. Atlas of exotic species in the Mediterranean Sea. <http://www.ciesm.org/atlas/Brachidontespharaonis.html>
- Çelik, E.Ş., Ateş, A.S., Akbulut, M., 2007. A Survey on the Brachyura (Decapoda) in the Dardanelles. **Turkish Journal of Zoology**, 31: 181-183.
- Çınar, M. E., Katağan, T., Ergen, Z., Sezgin, M., 2002. Zoobenthos inhabiting *Sarcotragus muscarum* (Porifera:Demospongiae) from the Aegean Sea. **Hydrobiologia**, 482:107-117.
- Cilia, D.P., Deidum, A., 2012. Branching out: mapping the spatial expansion of the lessepsian invader mytilid *Brachidontes pharaonis* around the Maltese Islands. **Marine Biodiversity Records**, 5 e28: 1-8.
- Doğan, A., Önen, M. and Öztürk, B. 2007. A new record of the invasive Red Sea mussel *Brachidontes pharaonis* (Fischer P., 1870) (Bivalvia: Mytilidae) from the Turkish coast. **Aquatic Invasions**, 2(4): 461-463.
- Doğan, A., Özcan, T., Bakır, K., Katagan, T., 2008. Crustacea Decapoda Associated with *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870) (Mollusca ,Bivalvia) Beds from the Levantine Coasts of Turkey. **Crustaceana**, 81(11): 1357-1366.
- Falciai, L., Minervini, R., 1996. **Guide des homards, crabes, langoustes, crevettes et autres Crustacés Décapodes d'Europe**, Delachaux et Niestlé SA, Lausanne-Paris, 1-287pp, Paris.
- Fuchs, Th., 1878. Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. **Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe**, 38: 25.
- Galil, B.S., 1989. **Bathymetric distribution and habitat preferences of lessepsian migrant decapoda along the Mediterranean coast of Israel, or: do**

decapods have cold feet. Environmental Quality and Ecosystem Stability: Vol IV-B, Environmental Quality. ISEEQS Pub., 147-153 pp, Jerusalem, ISRAEL.

- Galil, B.S., 2006. *Brachidontes pharaonis* (Fischer P., 1870). http://www.europealiens.org/pdf/Brachidontes_pharaonis.pdf
- Garaventa, F., Corrà, C., Piazza, V., Giacco, E., Greco, G., Pane, L. and Faimali, M., 2012. Settlement of the alien mollusc *Brachidontes pharaonis* in a Mediterranean industrial plant: Bioassays for antifouling treatment optimization and management. **Marine Environmental Research**, 76: 90-96.
- Geldiay, R., 1969. Doğu Akdenizden İzmir Körfezine kadar olan sahil boyunca toplanan Natantia (Crustacea-Decapoda) türleri üzerine bir araştırma. **Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmî Raporlar Serisi**, 74: 1-16.
- Giacobbe, S., Dedomenico, F., Iarrera, S.P.M., Mangano, M.C., Porporato, E., Spanó, N., 2010. Alien Mollusc and Crustacean decapods in the Straits of Messina (Central Mediterranean Sea). **Rapports et proces-Verbaux des Reunions Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée**, 39: 528.
- Göksu, M.Z.L., Akar, M., Çevik, F., Fındık, Ö., 2005. Bioaccumulation of Some Heavy Metals (Cd, Fe, Zn, Cu) in Two Bivalvia Species (*Pinctada radiata* Leach, 1814 and *Brachidontes pharaonis* Fischer, 1870). **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 29, 89-93.
- Gönlügür-Demirci, G., Katağan, T., 2004. Qualitative and quantitative investigations on *Ulva rigida* facies from the upper infralittoral zone along Sinop coast, Middle Black Sea. **International Workshop on the Black Sea Benthos**, Istanbul-Turkey.
- Holthuis, L. B., 1980. **FAO species catalogue, Vol.1, Shrimps and Prawns of the world, an annotated catalogue of interest to fisheries**, FAO Fish Synop., (125) Vol. 1: 1-261 p.
- Holthuis, L.B., Gottlieb, E., 1958. An annotated list of the decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the Eastern Mediterranean. **Bulletin of the Research Council of Israel, Section B, Zoology**, 7B(1-2): 1-126.
- Holthuis, L.B., 1987a. **Crevettes. (Fischer W., L. Bauchot and M. Schneider). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire, Zone de pêche, Végétaux et Invertébrés**. Rome, 37. Vol. 1, 189-292 pp, Rome.
- Holthuis, L.B., 1987b. **Vrais crabes. (Fischer W., L. Bauchot and M. Schneider). Fiches FAO d'Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche (Révision**

1). Méditerranée et Mer Noire, Zone de Pêche, Végétaux et Invertébrés.
Rome, **37**(1): 321-367, Rome.

- Hrs-Brenko, M., Legac, M., 2006. Inter- and intra-species relationships of sessile bivalves on the eastern coast of the Adriatic Sea. **Natura Croatia**, 15(4): 203–230.
- Ingle, R. W., 1980. **British crabs**, British Museum (Natural History, Oxford University Press, 1-222 pp, London.
- Iyiduvar, O., 1986. **Hydrographic characteristic of Iskenderun Bay**, MSc. Thesis, **Institute of Marine Sciences**. MSc. Thesis (Unpublished), Middle East Technical University, 33731, 157 pp, Erdemli-Içel.
- Kattoulas, M., Koukouras, A., 1975. Benthic fauna of the Evvoia coast and Evvoia Gulf. VI. Brachyura (Crustacea, Decapoda). **Scientific Annals Faculty of Physics and Mathematics, University of Thessaloniki**, 15: 291-312.
- Kinzelbach, R., 1985. Lesseps'sche Wanderung: neue Stationen von Muscheln. **Archiv für Molluskenkunde**, 115: 273-278.
- Kırkırm, F., Kocataş, A., Katağan, A., Sezgin, M., Ateş. A. S., 2005. Crustacean biodiversity of *Padina pavonia* (L.) facies along the Aegean coasts of Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, 29: 159-166.
- Kocataş, A., 1971. **İzmir Körfezi ve civarı yengeçlerinin “Brachyura” Taksonomisi ve Ekolojisi Üzerine Araştırmalar**, Doktora Tezi (Basılmamış), E.Ü. Fen Fak. Genel Zool. Kür., İzmir, 115 s.
- Kocataş, A., 1978. İzmir Körfezi Kayalık Sahillerinin Bentik Formları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar. **Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografiler Serisi**, 12: 1-93.
- Kocatas, A., 1981a. Liste préliminaire et répartition des Crustacés Décapodes des eaux Turques. **Rapports et proces-Verbaux des Reunions Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée**, 27 (2): 161-162.
- Kocataş, A., Katağan, T., 1983. Crustacean Fauna of Turkish Coastal Lagoons, **Rapports et proces-Verbaux des Reunions Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée**, 28: 231-233.
- Kocatas, A., Katagan, T., 2003. The decapod crustacean fauna of the Turkish seas. **Zoology in the Middle East**, 29: 63-74.
- Kocataş, A., Katağan, T., Benli, H. A., 2001. Contribution to the knowledge of the Crustacean Fauna of Cyprus, **Israel Journal of Zoology**, 47: 147-160.
- Koukouras, A., Kühlmann, D., Voultsiadou, E., Vafidis, D., Dounas, C., Chintiroglou, C., Koutsoubas, D., 1998. The macrofaunal assemblage associated with the

- scleractinian coral *Cladocora caespitosa* (L.) in the Aegean Sea. **Annales de l'Institut Océanographique, Paris**, 74 (2): 97-114.
- Lagardère, J. P., 1971. Les crevettes des côtes du Maroc. **Travaux De L'Institut Scientifique Chérifien et de la Faculté des sciences, Série Zoologie**, 36: 1-140.
- Manning, R. B., Frogia, C., 1982. On a Collection of Decapod Crustacea from Southern Sardina. **Quaderni Del Laboratorio Di Tecnologia Della Pesca**, 3 (2-5): 319-334.
- Özcan, T., 2007. **Türkiye'nin Akdeniz Kıyılarında Dağılım Gösteren Littoral Decapod (Crustacea) Türleri ve Biyo-Ekolojik Özellikleri**. Doktora Tezi (Basılmamış), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 328s. (Ph.D. Thesis, University of Ege, Izmir). [In Turkish.]
- Özcan, T., Katağan, T., Kocataş, A., 2005. Brachyuran Crabs from Iskenderun bay. **Crustaceana**, 78(2): 237-244.
- Özcan, T., Ateş, S., Katağan, T., 2007b. On the presence of the snapping shrimp, *Alpheus rapacida* (Decapoda:Caridea) on the Aegean Sea coast of Turkey. **JMBA2-Biodiversity Records**, 5869:2p.
- Penchaszadeh P.E., 1973. Ecología de la comunidad del mejillín (*Brachydontes rodriguezi* d'Orb.) en el mediolitoral rocoso de Mar del Plata (Argentina): el proceso de recolonización. **Physis, Sección A**, 32: 51-64.
- Ramadan, Sh. E., Dowidar, N. M., 1972. Brachyura (Decapoda Crustacea) from the Mediterranean waters of Egypt. **Thalassia Jugoslavica**, 8(1): 127-139.
- Rilov, G., Y. Benayahu & A. Gasith, 2004. Prolonged lag in population outbreak of an invasive mussel: a shifting-habitat model. **Biological Invasions**, 6: 347-364.
- Sarà, G., Romano, C. and Mazzola, A. 2008. A new Lessepsian species in the western Mediterranean (*Brachidontes pharaonis* Bivalvia: Mytilidae): density, resource allocation and biomass. **Marine Biodiversity Records**, 1,(e8): 1-7.
- Sarà, G. Vizzini, S. and Mazzola, A., 2003. Sources of carbon and dietary habits of new Lessepsian entry *Brachidontes pharaonis* (Bivalvia, Mytilidae) in the western Mediterranean. **Marine Biology**, 143(4): 713-722.
- Scelzo, M.A., Elias, R., Vallarino, E.A, Charrier, M., Lucero, N., Alvarez, F., 1996. Variación Estacional de la estructura comunitaria del Bivalvo Intermareal *Brachidontes rodriguezi* (D'Orbigny, 1846) en sustratos Artificiales (Mar del Plata, Argentina). **Nerítica, Curitiba**, 10: 87-102.

- Seed, R., 1996. Patterns of biodiversity in the macro-invertebrate fauna associated with mussel patches on rocky shores. **Journal of the Marine Biological Associations of the United Kingdom**, 76: 203-210.
- Soyer, J., 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la cote catalana Française, III. Les Peuplements de Copepodes Harpacticoides (Crustacea). **Vie Milieu**, 21: 377-511.
- Streftaris, N. and Zenetos, A., 2006. Alien Marine Species in the Mediterranean-the 100 'Worst Invasives' and their Impact. **Mediterranean Marine Science**, 7 (1): 87-118.
- Tokeshi, M., Romero, L., 2000. Spatial overlap and coexistence in a mussel-associated polychaete assemblage on a South American rocky shore. Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli. **Marine Ecology**, 21: 247-261.
- Tsuchiya, M., 2002. Faunal structures associated with patches of mussels on East Asian coasts. **Helgoland Marine Research**, 56: 31-36.
- Tsuchiya, M., Bellan-Santini, D., 1989. Vertical distribution of shallow rocky shore organisms and community structure of mussel beds (*Mytilus galloprovincialis*) along the coast of Marseille, France. **Mésogée**, 49: 91-110.
- Udekem d'Acoz, C. d', 1999. **Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25°N [Inventory and distribution of Crustacea Decapoda in the Northeastern Atlantic Ocean, the Mediterranean Sea and adjacent continental waters, north of 25°N]**. Collection Patrimoines Naturels, Service Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle, 40: i-x + 1-383 pp, Paris.
- Zariquiey Alvarez, R., 1968. Crustaceos Decapodos Ibericos. **Investigación Pesquera**, 32: 1-510.
- Zenetos, A., Gofas, S., Russo, G., Templado, J., 2003. **CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 3. Molluscs**. CIESM Publishers, 1-376 pp, Monaco.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında, büyük sabır ve özveriyle bilgisini ve desteğini esirgemeyen, çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Tahir ÖZCAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında laboratuvar ve arazi aşamasında yardımlarından esirgemeyen Yüksek lisans öğrencisi Celal ALKAN, Burak Türker İNANDI ve Sadullah MARUN'a teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca olduğu gibi, tezimin hazırlanmasında da bana her türlü konuda destek olan sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Hatay İli İskenderun İlçesi'nde doğdum. Demirçelik Lisesi'nde orta öğretimi tamamladım. 1997 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümüne girdim. Dört yıllık eğitimimin sonunda, 2001 yılında fakülteden mezun oldum. 2001 yılından itibaren sırası ile; Tümay Dershanesi, Sınav dershanesi ve son olarakta Mef-Simya dershanelerinde biyoloji öğretmenliği görevlerinde bulundum. Bunun yanı sıra Simya yayınevinde biyoloji yayınları yazarlığı yaptım.