



Tahir Özcan

İskenderun Technical University, tahozcan@yahoo.com, Hatay-Turkiye

Ertan Dağlı

Ege University, ertan.dagli@ege.edu.tr, İzmir-Turkiye

Gülnaz Özcan

İskenderun Technical University, gulnaz.ozcan@iste.edu.tr, Hatay-Turkiye

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.202.19.2.5A0211		
ORCID ID	0000-0002-9278-4150	0000-0001-6579-505X	0000-0003-1916-178X
Corresponding Author	Tahir Özcan		

HOMA DALYANI'NDAKİ (İZMİR KÖRFEZİ, EGE DENİZİ) İKİ PALAEMONİD KARİDES TÜRÜNÜN BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ VE KONDİSYON FAKTÖRÜ

ÖZ

Bu çalışmada, İzmir Körfezi Homa Dalyanı'nda bulunan iki palaemonid karidesin (*Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans*) boy-ağırlık ilişkisini ve kondisyon faktörünü ortaya koymayı amaçlanmıştır. Örnekler kepçe ve balık kepçeleri ile alınmıştır. LWR'nin b-değerine göre, *P. adspersus*'un büyüme tipi pozitif allometriktir. Benzer şekilde, dişi ve tüm bireylerde *P. elegans*'ın ilişkileri pozitif allometrik iken, erkek *P. elegans*'ın ilişkileri negatif allometriktir. Korelasyon katsayılarının değeri hem erkek hem de dişi bireyler için %90'ın üzerinde olup, kabuk uzunluğu ile vücut ağırlığı arasında çok güçlü bir ilişki göstermiştir. Her iki karides türü kondisyon faktörü değeri 0.29-4.69 arasında değişmekte olup, düz (ince)vücutlu karidesi kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Palaemon elegans*, *Palaemon adspersus*,
Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktörü,
Homa Dalyanı

LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIPS AND CONDITION FACTOR OF TWO PALAEMONID SHRIMP IN HOMA LAGOON (İZMİR BAY, AEGEAN SEA)

ABSTRACT

This study aimed to provides length-weight relationship and condition factor of two palaemonid shrimp (*Palaemon adspersus* and *Palaemon elegans*) in Homa Lagoon, İzmir Bay. Nets took the samples and fish scoop net. Based on the b-value of LWR, the growth type of *P. adspersus* is positively allometric. Likewise, the relationships of female and pooled-sexes *P. elegans* was positively allometric, while that of male *P. elegans* was negatively allometric. The value of correlation coefficients was more than 90% for both male and female showed firm relation between length carapace and body weight. The value of both shrimp condition factor ranged from 0.29-4.69 and included to flat (thin) body shrimp.

Keywords: *Palaemon elegans*, *Palaemon adspersus*,
Length-Weight Relationship, Condition Factor,
Homa Lagoon

How to Cite:

Özcan, T., Dağlı, E. ve Özcan, G., (2024). Homa Dalyanı'ndaki (İzmir Körfezi, Ege Denizi) iki palaemonid karides türünün boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü. Ecological Life Sciences, 19(2):66-73, DOI: 10.12739/NWSA.2024.19.3.5A0211.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Palaemon Weber, 1795 cinsi Palaemonidae familyasına üye olan palaemonid türleri, dünya genelinde 87 tür ile temsil edilmekte olup bunların 51'i denizel alanlarda yaşamaktadır [1]. Tropikal ve ılıman bölgelerde yaygın olarak bulunurlar ve cinsin türleri tatlı, acı, deniz ve yeraltı sularında bulunurlar [2]. Türkiye denizlerinde de beş tür ile temsil edilmektedirler (*Palaemon adspersus* Rathke, 1836; *Palaemon elegans* Rathke, 1836; *Palaemon longirostris* H.Milne Edwards, 1837; *Palaemon serratus* (Pennant, 1777) ve *Palaemon xiphias* Risso, 1816) [3]. Mevcut türlerin hepsi İzmir Körfezi'nde de bulunmaktadırlar [4]. Homa Dalyanı'nda *P. adspersus* (Avrupa Baltık karidesi, Kum karidesi veya Karadeniz Deniz çayırı karidesi) ve *P. elegans* (Tekke) türü bol olarak bulunmaktadır. Homa Dalyanı'nda *P. adspersus* Norveç'ten Fas'a kadar olan kuzey batı Atlantik kıyıları, Akdeniz, Azov, Baltık Denizi ve Karadeniz'e kadar geniş dağılım alanına sahiptir [5 ve 6]. Ayrıca yabancı tür olarak Hazar Denizi'nde [7] ve kuzeydoğu kuzey Amerika kıyıları özellikle Newfoundland'ın batı kıyıları ve Kanada'nın St. Lawrence Körfezi'ndeki Magdalen adalarında dağılım göstermektedir [8]. *P. elegans* (Tekke) türü Akdeniz yerlisi bir tür olup, Karadeniz, İskoçya'nın doğu Atlantik kıyılarından Norveç ve Mauritania'ya kadar dağılım göstermektedir [3, 9 ve 10]. Ayrıca yabancı tür olarak Aral, Hazar Denizi ve Baltık Denizi'nde dağılım göstermektedir [10].

Türkiye'nin Ege Denizi'nin doğu kıyılarında yer alan en önemli körfezlerinden biri olan İzmir Körfezi, en derin yeri (70m) Karaburun ve Foça arasında olan ve iç, orta ve dış körfez olarak üç bölüme ayrılan bir körfezdır. İç ve orta körfez 1960'lardan beri pek çok evsel ve endüstriyel kirleticinin boşaldığı ve Akdeniz'in en kirli noktalarından biri olarak bilinmektedir [4, 11 ve 12]. Kıyı lagünleri, kıyıya paralel uzanan ve denizden bir bariyerle ayrılmış, kısıtlı koylarla aralıklı olarak denize bağlanan sığ sulardır. Derinlikleri 1-3m arası, giriş kanalları hariç derinlikleri hemen hemen her zaman 5m'den azdır. Bu lagünler inorganik sediment ve organik maddeyi hapsederek materyalleri filtreme hizmeti sunar [13]. Bu önemli ekotonlardan Homa Dalyanı, İzmir Körfezi'nde bulunan beş dalyandan bir tanesidir. Dalyan İzmir'e 35km uzaklıkta Menemen İlçesi sınırlarında olup, 38°31'10"N ve 26°49'50"E koordinatlarında bulunmaktadır [14]. Toplam 1824ha alana ve 0.2-1.0m arası değişken bir derinliğe sahip önemli bir sulak alan özelliğindedir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Çalışmanın amacı daha önce bu dalyanda *Palaemon* türleri üzerine yapılmamış olan boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca bundan sonra yapılacak olan konu ile ilgili çalışmalara temel bir kaynak sağlamaktır.

Bu çalışmada Homa Dalyanı'ndaki (İzmir Körfezi) *P. elegans* ile *P. adspersus* türlerinin boy-ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörü ortaya konulmuştur.

Önemli Noktalar (Highlights):

- Çalışma *P. elegans* ile *P. adspersus* türlerine ait toplam boy-ağırlık ilişkileri detaylıca incelenmiştir.
- *P. elegans* ile *P. adspersus* türlerinin Homa Dalyanı'ndaki (İzmir Körfezi) erkek/dişi oranlarını vermektedir.
- *P. elegans* ile *P. adspersus* türlerinin büyüme tipini göstermektedir.
- *P. elegans* ile *P. adspersus* türlerinin kondisyon faktörü ilişkileri detaylıca incelenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIALS AND METHODS)

Toplam 1824ha alana ve 0.2-1.0m arası değişken bir derinliğe sahip önemli bir sulak alan özelliğindeki Homa Dalyanı'nı temsil edecek şekilde aylık bir örnekleme yapılmıştır (Şekil 1). Homa Dalyanı'ndaki Palaemon türleri kepçe ve ağlar ile toplanmıştır. Eylül 2005 ile Kasım 2006 tarihleri arasında yakalanan *P. elegans* ile *P. adspersus* türlerinin total boyları $\pm 0.05\text{mm}$ hassasiyetli kumpas ile ağırlıkları 0.001g hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülmüştür. Eşey tayini makroskobik olarak incelenmesiyle yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi $W=a.L^b$ ve kondisyon faktörü $K=(W/L^3)*100$ formülleriyle hesaplanmıştır.



Şekil 1. Araştırma bölgesinin haritası
(Figure 1. Map of the research area)

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

P. elegans türünün total boyu 14.48 ile 27.2mm (ortalama $19.47 \pm 0.61\text{mm}$) arasında, karapas uzunluğu 5.59 ile 10.4mm (ortalama $7.52 \pm 0.23\text{mm}$) arasında ve ağırlığı 0.0548 ile 0.2862g (ortalama $0.115 \pm 0.011\text{g}$) arasında değişmiştir. Bireylerin %67.85'i 16.0 ile 21.9mm total boy aralığındadır. *P. adspersus* türünde total boy 5.52 ile 56.52mm (ortalama $35.53 \pm 0.79\text{mm}$), karapas uzunluğu 4.7 ile 24.4mm (ortalama $15.08 \pm 0.33\text{mm}$) arasında ve ağırlığı 0.00358 ile 1.8721g (ortalama $0.55 \pm 0.036\text{g}$) arasında değişmiştir. *P. adspersus* türünün %61.06'sı 30.0 ile 44.9mm total boy aralığında yer almaktadır.

Total boy-ağırlık ilişkisi *P. elegans* türünde $y=0.00008x^{2.404}$ ($r^2=0.8435$) olarak, *P. adspersus* türünde ise $y=0.000002x^{3.3722}$ ($r^2=0.889$) olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Karapas uzunluğu-ağırlık ilişkisi *P. elegans* türünde $y=0.0012x^{2.162}$ ($r^2=0.6622$) olarak, *P. adspersus* türünde ise $y=0.00003x^{3.4813}$ ($r^2=0.8232$) olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Kondisyon faktörü *P. elegans* türünde 1.420 ile 4.412 arasında olup, ortalama kondisyon faktörü 2.393 ± 0.135 olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). *P. adspersus* türünde ise kondisyon faktörü 0.292 ile 4.686 arasında olup, ortalama değeri 1.363 ± 0.054 olarak hesaplanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. *P. elegans* ve *P. adspersus* türlerine ait boy-ağırlık ilişkisi
(Table 1. Length-weight relationship of *P. elegans* and *P. adspersus* species)

Türler	Total Boy-Ağırlık İlişkisi			Karapas Uzunluğu-Ağırlık İlişkisi			Kondisyon Faktörü
	a	b	r ²	a	b	r ²	
<i>P. elegans</i>	0.00008	2.404	0.8435	0.0012	2.162	0.6622	2.393±0.135
<i>P. adspersus</i>	0.000002	3.3722	0.8890	0.00003	3.4813	0.8232	1.352±0.055

Türkiye denizlerinde yaygın olarak bulunan *P. adspersus* ve *P. elegans* türleri üzerine ülkemizde gerçekleştirilmiş sınırlı sayıda çalışma olması gelecek zaman içerisinde gerçekleştirilecek araştırmalar için gerçekleştirilmiş bir adımdır. Palaemonid türlerinden *P. elegans*'ın İtalya'da marketlerde pazarlandığı bildirilmektedir [15]. Türkiye'de şu an için ekonomik öneme sahip olmamakla birlikte lokal olarak balık yemi ve nadiren de besin olarak tüketildiği belirtilmektedir [16].

Bu çalışma sonunda *P. adspersus* türünün maksimum total boyu 56.52mm ve maksimum karapas uzunluğu 24.4mm olarak saptanmıştır. Bu veriler Łapińska ve Szaniawska [17] verilerine benzerdir. Elde ettiğimiz değerler Mohammad Khani vd. [18]'nin verilerinden yüksek iken, Guerao ve Ribera [19], Bilgin vd. [20], Vejan vd. [21] ve Vejan vd. [22] bulgularından düşük çıkmıştır (Tablo 2). Çalışmalar arasındaki bu farklılık araştırma alanlarının farklı olması, su sıcaklık değişimindeki farklılık ile beslenme farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. *P. elegans* türünde maksimum total boy 27.2mm ve karapas uzunluğu 10.4mm olarak belirlenmiştir. Bizim veriler diğer araştırmacıların [18, 22, 23, 24 ve 25] verilerinden düşük olduğu görülmüştür (Tablo 2). Bu farklılığın nedeni çalışılan alanların farklı olmasından ve ortamın besin, parazit ve hastalık faktörlerinin farklı büyümelere neden olmasından kaynaklanabilir [16 ve 26].

P. adspersus türünün total boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değerleri incelendiğinde çalışmaların çoğunda [18, 19, 20 ve 22] pozitif allometrik büyüme söz konusu iken, Manent ve Abella-Gutiérrez [27] ile Bilgin vd. [20] erkekler izometrik büyüme olduğunu belirtmiş, diğer çalışmalarda ise "b" değerleri negatif allometrik karakterdedir [18 ve 28] (Tablo 2). Homa Dalyanı'ndaki "b" değerleri *P. adspersus* türü için pozitif allometriktir. Łapińska ve Szaniawska [17], Guerao ve Ribera [19] ile Bilgin vd. [20] tarafından elde edilen bulgulara benzerdir. "b" değeri yaşa, cinsiyete, eşeyssel olgunluğa ve mevsimlere göre farklılık gösterip değişmektedir [29].

Homa Dalyanı'ndaki *P. elegans* türünün total boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değerine göre negatif allometrik göstermiştir. Bu durum, Fahy vd., ve Başçınar vd., kuru ağırlık için; Mohammad Khani vd., ve Bilgin vd., erkekler için; Vejan vd., erkek bireyler için; Janas ve Mańkucka, 1. istasyonda erkekler, 2. istasyonda dişiler ve 3. istasyonda bildirilen verilere benzer olup negatif allometrik büyüme söz konusudur (Tablo 2) [18, 22, 23, 25, 30 ve 31].

Łapińska ve Szaniawska 1. istasyonda ve Vejan vd., dişi bireyler için pozitif allometrik büyüme bildirirken, Başçınar vd., ıslak ağırlık için; Abdulmalaki vd.,; Łapińska ve Szaniawska 2. istasyonda; Bilgin vd., dişiler; Janas ve Mańkucka 1. istasyonda dişiler, 2. İstasyonda erkekler tarafından *P. elegans* türünün "b" değerine göre izometrik büyümeye sahip olduklarını belirtmişlerdir (Tablo 2) [17, 22, 23, 25 ve 31]. Boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değerlerindeki bu farklılık türe, yaşa, çalışma alanına, eşeye ve mevsimlere göre farklılık gösterip değişmektedir [29].

Tablo 2. Türlerle ait çeşitli çalışmalardaki boy-ağırlık ilişki parametreleri (TL: total boy, KU: karapas uzunluğu, W: ağırlık, I: ıslak ağırlık, K: kuru ağırlık, D: dişi, E: Erkek)
(Table 2. Length-weight relationship parameters in various studies on species (TL: total length, KU: carapace length, W: weight, I: wet weight, K: dry weight, D: female, E: male))

Tür	Eşey	TL-W		TL	KU-W		KU	Kaynak No	
		a	b	min-max	a	b	min-max		
				(ortalama)			(ortalama)		
<i>P. adspersus</i>	D	0.000003	3.321	27-71				19	
	E	0.000005	3.198	23-52					
	1	D				0.0007	0.842	11.5-18.4 -13.99	18
		E				0.0014	0.587	9.6-15.7 -13.61	
	2	D				0.0066	0.185	8.7-18.7 -13.89	
		E				0.0044	0.286	8.7-15.6 -11.59	
	D	0.000004	3.167	max:59 -50					17
		E	0.000004	3.167	max:38 -33.3				
	D	0.0204	2.96	-					27
		E	0.0157	3.01	- -25.2				
	D	0.000007	3.246	23-82 -47.74					20
		E	0.00002	2.933	21-70 -41.43				
	D	0.0003	2.131		0.0044	2.83			28
	E	0.0009	1.808		0.0119	3.15			
	D	0.0093	3.11						21
	E	0.0102	2.94						
	T	0.0059	3.23						22
	D	0.0064	3.199	18.2-75.5					
	E	0.0063	3.173	21.5-69.3					
	T	0.000002	3.372	5.5-56.5 (35.53)	0.00003	3.481	4.7-24.4 (15.08)		Bu çalışma
<i>P. elegans</i>	T	-10.255	2.665					30	
	I	0.00001	2.915	37-58.4			14.8-23.8	23	
	K	0.0091	2.621	-44.8			-18.5		
	D	0.00002	2.98	10.7-43.4 -30.01					24
		E	0.002	2.97	12.6-41.1 -26.46				
	1	T				0.0019	0.604	5.6-17.5	18
		T				0.0023	0.548		
	1	D	0.000002	3.362	-32.8 -30.1				17
		E	0.000006	3.074	-31.5 -31.9				
	2	D	0.000002	3.07	23-56 -38.44				25
		E	0.00003	2.851	21-55 -31.98				
	D	0.01	2.932						31
		E	0.0386	2.497					
		D	0.211	2.725					
		E	0.007	3.01					
	D	0.0425	2.55						22
	E	1.189	1.552						
	T	0.0039	3.663						
	D	0.0039	3.691	16.8-61.9					
	E	0.0105	2.786	16.8-61.9					22
T		0.00008	2.404	14.5-27.2 -19.5	0.0012	2.162	5.6-10.4 -7.52	Bu Çalışma	

Sonuç olarak, birçok Akdeniz ülkesinde besin kaynağı olarak kullanılan bu türlerin, ülkemizde de gelecekte alternatif besin kaynağı olarak kullanılabilir türlerin başında olması ve sürdürülebilir bir balıkçılık açısından biyolojilerinin ve mevcut ekosistemdeki özelliklerinin araştırılması önem arz etmektedir.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma 12-15 Eylül 2017 tarihlerinde Sinop'ta düzenlenen 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumunda sözlü sunum olarak sunulmuştur.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)

Bu araştırmada finansal destek alınmamıştır.

ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Makalenin yazarları bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Katogi, Y., Chiba, S., Yokoyama, K., Hatakeyama, M., Shirai, S., and Komai, T., (2019). A new freshwater shrimp species of the genus *Palaemon* Weber, 1795 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) from northeastern Japan. *Zootaxa*, Apr 2, 4576(2): zootaxa.4576.2.2. doi:10.11646/zootaxa.4576.2.2. PMID: 31715760.
- [2] Ashelby, C.W., Lin, W.C., Grave, S., and Chan, T.Y., (2018). Notes on the shrimp genus *Palaemon* Weber, 1795 (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) and related genera from Taiwan. *Zootaxa*, 19, 4446(4):575-595. doi: 10.11646/zootaxa.4446.4.10. PMID: 30313877.
- [3] Bakır, A.K., Katağan, T., Aker, H.V., Özcan, T., Sezgin, M., Ateş, A.S., Koçak, C., and Kırkım, F., (2014). The marine arthropods of Turkey. *Turk J Zool.*, 38(6):765-831.
- [4] Bakır, K. ve Çevirgen, F., (2010). İzmir Körfezi'nde bulunan krustase türleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 27(2):79-90.
- [5] González-Ortegón, E. and Cuesta, A.J., (2006). An illustrated key to species of *Palaemon* and *Palaemonetes* (Crustacea: Decapoda: Caridea) from European waters, including the alien species *Palaemon macrodactylus*. *J. Mar. Biolog. Assoc. UK*, 86:93-102.
- [6] Yakovenko, V., Shadrin, N., and Anufriieva, E., (2022). The Prawn *Palaemon adspersus* in the Hypersaline Lake Moynaki (Crimea): ecology, long-term changes, and prospects for aquaculture. *Water*, 14:2786. <https://doi.org/10.3390/w14182786>
- [7] Zenkevich, L., (1963). *Biology of the Seas of the USSR*. Interscience Publishers. New York, NY, USA, 955 p.
- [8] González-Ortegón, E., Sargent, P., Pohle, G., and Martinez-Lage, A., (2015). The Baltic prawn *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Decapoda, Caridea, Palaemonidae): first record, possible establishment, and illustrated key of the subfamily Palaemoninae in northwest Atlantic waters. *Aquatic Invasions*, 10(3):299-312.
- [9] Udekem d'Acoz, C., (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. *Service du Patrimoine Naturel*, Paris, 40, 1-383.
- [10] Katajisto, T., Kotta, J., Lehtiniemi, M., Malavin, S.A., and Panov, V.E., (2013). *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Caridea:

- Palaemonoidea: Palaemonidae) established in the Gulf of Finland. *BioInvasions Records*, 2(2):125-132.
- [11] Müezzinoğlu A., Sponza, D., Köken, I., Alparslan, N., Akyarlı, A., and Öztüre, N., (2000). Hydrogen sulfide and odour control in Izmir Bay. *Water, Air and Soil Pollution*, 123:245-257.
- [12] Doğan, A., Çınar, M.E., Önen, M., Ergen, Z., and Katağan, T., (2005). Seasonal dynamics of soft bottom zoobenthic communities in polluted and unpolluted areas of Izmir Bay (Aegean Sea). *Senckenbergiana marit.*, 35(1):133-145.
- [13] Kjerfve, B., (1994). Coastal lagoons. In: *Coastal Lagoon Processes*, Elsevier oceanography series (Vol:60, pp:1-8), Kjerfve, B. (Ed.). Elsevier Science Publishers. DOI: 10.1016/S0422-9894(08)70006-0.
- [14] Uçmaklıoğlu, B., (2016). Homa Dalyanı'nın ıslahına yönelik uygun kapı modellerinin incelenmesi ve tasarlanması. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [15] Falciai, L., and Minervini, R., (1996). *Guide des Homards, crabes, langoustes, crevettes et autres Crustacés Décapodes d'Europe*, Delachaux et Niestle SA, Lausanne-Paris, 287 p.
- [16] Özcan, G., (2007). Kemer Baraj Gölü'nün (Aydın) balıkları ve bazı ekonomik balık popülasyonlarının biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [17] Lapinska, E. and Szaniawska, A., (2006). Environmental preferences of *Crangon crangon* (Linnaeus 1758), *Palaemon adspersus*, Rathke 1837, and *Palaemon elegans* Rathke 1837, in the littoral zone of the gulf of Gdansk. *Crustaceana*, 79(6):649-662. doi: 10.1163/156854006778026799.
- [18] Mohammad Khani, H., Pursufi, T., Binaei, A.O.V., Peyghambari, Y., Zamani, A.O., Hoseyni, A., Razzaq, H., Abbas, Q.N., and Hasan, K.S., (2004). Survey on some biological aspects of the shrimps of the Caspian Sea in the coastal water of the Golestan province. *Golestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Gorgan (Iran)*, FAO/AGRIS Database.
- [19] Guerao, G. and Ribera, C., (1995). Growth and reproductive ecology of *Palaemon adspersus* (Decapoda, Palaemonidae) in the western Mediterranean. *Ophelia*, 43(3):205-213.
- [20] Bilgin, S., Samsun, O., and Özen, Ö., (2009a). Seasonal growth and reproduction biology of Baltic prawn, *Palaemon adspersus* (Decapoda: Palaemonidae) in the southern Black Sea. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(3):509-519. Doi: 10.1017/S0025315408003056.
- [21] Vejan, A., Alijanpour, S., Patimar, R., Jorjani, E., and Bahalkeh, A., (2018). Some parameters of population dynamics of *Palaemon adspersus* (Rathke 1837) in the southeast of the Caspian Sea (Gorgan Bay). *J. Aqua. Ecol.*, 8(2):31-40.
- [22] Vejan, A., Patimar, R., Jafaryan, H., Gholizadeh, M., Adineh, H., and Aghilinezhad, S.M., (2022). Comparative population dynamics of two sympatric Palaemon shrimps (*Palaemon adspersus* Rathke, 1836 and *Palaemon elegans* Rathke, 1836) from the Southeast Caspian Sea. *Front. Mar. Sci.* 9:928445. doi: 10.3389/fmars.2022.928445.
- [23] Başçınar, N.S., Düzgüneş, E., Başçınar, N., and Sağlam, H.E., (2002). A preliminary study on reproductive biology of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 Along the South-eastern Black Sea Coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2:109-116.
- [24] Abdulmalaki, S.H., Emadi, H., and Nezami, S.H., (2003). Population Dynamics and some Biological Aspects of *Palaemon elegans* in the Guilan Province Waters. *Iranian Scientific*



- Fisheries Journal, 12:1-20.
- [25] Bilgin, S., Özen, Ö., and Samsun, O., (2009b). Sexual seasonal growth variation and reproduction biology of the rock pool prawn, *Palaemon elegans* (Decapoda: Palaemonidae) in the southern Black Sea. *Scientia Marina*, 73(2):239-247. Doi: 10.3989/scimar.2009.73n2239.
- [26] Nikolsky, G.V., (1963). *The Ecology of Fishes*, (Translated by L. Birkett), Academic Press, London, 352 p.
- [27] Manent, P. and Abella-Gutiérrez, J., (2006). Population Biology of *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Decapoda, Caridea) in Fornells Bay, Balearic Islands, Western Mediterranean. *Crustaceana*, 79(11):1297-1308.
- [28] Glamuzina, L., Conides, A., Prusina, I., Čukteras, M., Klaoudatos, D., Zacharaki, P., and Glamuzina, B., (2014). Population Structure, Growth, Mortality and Fecundity of *Palaemon adspersus* (Rathke 1837; Decapoda: Palaemonidae) in the Parila Lagoon (Croatia, SE Adriatic Sea) with Notes on the Population Management. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 14:677-687. DOI: 10.4194/1303-2712v14_3_10.
- [29] Le Cren, E.D., (1951). The Length-Weight Relationships and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in Perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20:210-219.
- [30] Fahy, E., Forrest, N., and Gleeson, P., (1998). Estimates of the Contribution of *Palaemon elegans* Rathke to Commercial Shrimp Landings in Ireland and Observations on Its Biology. *The Irish Naturalists' Journal*, 26(3/4):93-98.
- [31] Janas, U. and Mańkucka, A., (2010). Body size and reproductive traits of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Crustacea, Decapoda), a recent colonizer of the Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies International Journal of Oceanography and Hydrobiology*, 39(2):3-24, Doi: 10.2478/v10009-010-0016-6.