

## Yiğitler Deresi'nde (Nif Çayı, İzmir) dağılım gösteren *Gammarus izmirensis* (Amphipoda) türünün populasyon yapısı

### Population structure of *Gammarus izmirensis* (Amphipoda) inhabiting Yiğitler Brook (Nif Stream, İzmir)

Murat Özbek<sup>1\*</sup> • Efe Ulutürk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, 35100, Bornova, İzmir  <https://orcid.org/0000-0003-4607-3507>

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, 35100, Bornova, İzmir  <https://orcid.org/0000-0002-9246-8078>

\*Corresponding author: [murat.ozbek@ege.edu.tr](mailto:murat.ozbek@ege.edu.tr)

Received date: 14.11.2018

Accepted date: 22.01.2019

#### How to cite this paper:

Özbek, M. & Ulutürk, E. (2019). Population structure of *Gammarus izmirensis* (Amphipoda) inhabiting Yiğitler Brook (Nif Stream, İzmir). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(2), 101-107. DOI: 10.12714/egejfas.2019.36.2.01

**Öz:** Nif Çayı'nın kollarından biri olan Yiğitler Deresi yıl boyu süren düzenli akış rejimine sahiptir. Nispeten kirlenmemiş oluşuyla İzmir ili ve civarının biyolojik çeşitlilik açısından önemli sucul habitatlarından biri konumundadır. Bu çalışma ile tip lokalitesi Yiğitler Deresi olan *Gammarus izmirensis* Özbek, 2007 türünün populasyon yapısı hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır. Tür hakkında orijinal tanımının yapıldığı çalışma dışında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. *Gammarus* bireyleri Ekim 2015-Eylül 2016 döneminde yapılan aylık örneklemelemlerle toplanmıştır. Örneklemelemler tek bir lokaliteden yapılmıştır. Çalışmada 1938 adet *G. izmirensis* bireyi incelenmiş olup, bunların 850 adedi dişi, 586 adedi erkek ve 502 adedi de juvenil bireylerden oluşmaktadır. Erkek bireylerde maksimum vücut boyu 14,5 mm, dişi bireylerde ise 14,0 mm olarak ölçülmüştür. Juvenil bireylerin Mart ve Ağustos aylarında daha fazla görüldükleri dikkati çekmektedir. Bu türün, ilkbahar ve yaz olmak üzere, yıl içinde birden fazla kez ürediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tatlısu, Gammaridae, dere, taban omurgasızları, populasyon, Türkiye

**Abstract:** Yiğitler Brook, one of the branches of Nif Stream, has a regular flow regime throughout the year. The brook is one of the important aquatic habitats in terms of biological diversity by having relatively unpolluted water. The main objective of the present study is to get information about the population structure of *Gammarus izmirensis* Özbek, 2007 whose type locality is Yiğitler Brook. There is no information about the species in literature except its original description paper. *Gammarus* specimens were sampled in monthly intervals between October 2015 and November 2016. Samplings were performed at one locality. During the study, a total of 1938 *G. izmirensis* specimens were investigated. Of them; 850 were females, 586 were males and 502 were juveniles. The maximum body length was 14.5 mm in males and 14.0 mm in females. The number of juveniles is higher in March and August. The species has a multivoltine life cycle with two generations (spring and summer) throughout the year.

**Keywords:** Freshwater, Gammaridae, brook, macroinvertebrates, population, Turkey

#### GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerde nüfusun hızla çoğalması, şehirleşme ve endüstrileşme sonucu su kaynaklarının fütursuzca kullanımı, buna karşılık arıtma tesislerinin yetersiz olması ya da bulunmaması, dolayısıyla kanalizasyon ve sanayi atık sularının akarsuya boşaltılması büyük problemdir. Tüm bu aktivitelerin sucul ekosistemlere doğrudan ve/veya dolaylı yoldan pek çok olumsuz etkisi olmaktadır. Ortamda yaşayan

makroentik organizmalar kirlilikten en çok etkilenen canlı grubu arasında yer almaktadır.

Nif Çayı, İzmir il merkezinin 14 km kadar kuzey doğusundan ve Yamanlar Dağı'nın doğu yamaçlarından doğar. Önce Kemalpaşa ovası içinde doğuya doğru akar. Sonra kuzeye yönelerek Manisa-Turgutlu karayolunu kesip, kuzeybatı istikametinde akışına devam eder. İzmir-Bursa yolu üzerindeki Gediz köprüsü yakınlarında Gediz ile birleşir. Nif Çayı, Nif Dağı eteklerinden akan ve

yazın kuruyan birçok derecik tarafından beslenmektedir. Bu derelerin en önemlilerinden biri olan Yiğitler Deresi yıl boyu akışın olduğu, çakıllı taşlı bir dip yapısına sahip olan bir sucul ortamdır. Tipik bir potamon zonu olan Yiğitler Deresi'nin üst kısımlarında balık çiftliği yer almaktadır. Suyun berrak aktığı kısımlardan yapılan örneklemelelerde zengin bir canlı çeşitliliği gözlenmiştir (Özbek vd., 2013).

Yiğitler Deresi'nde dağılım gösteren bentik makro omurgasızlar üzerine yapılmış birkaç çalışma mevcuttur. Özbek ve Ustaoglu (1998) Yiğitler Deresi'nin üst kısmında yer alan bir lokaliteden *Gammarus uludagi* Karaman, 1975 türünü rapor etmişlerdir. Özbek, (2007) *Gammarus izmirensis* türünü Yiğitler Deresi'nden tanımlamıştır. Bir diğer çalışmada (Özbek vd., 2019), Nif Çayı ve kollarının su kalitesi fiziko-kimyasal analizler ve biyolojik indeksleme yöntemleriyle incelenmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı, literatüre 2007 yılında kazandırılan ve Türkiye'ye endemik olan *G. izmirensis* türünün populasyon yapısı hakkında bilgi sahibi olmaktır. Türün orijinal tanımının yapıldığı yayın dışında bu türle ilgili literatürde herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışma ile ülkemizin temel zenginliklerinden biri olan endemik canlılar listemizde yer alan bir tür hakkında daha fazla bilgi edinilmesi amaçlanmıştır.

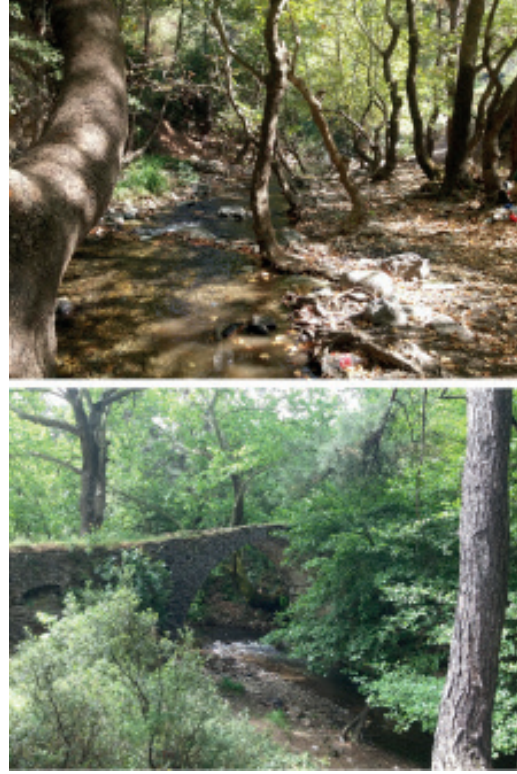
#### MATERYAL VE METOT

Yiğitler Deresi'nde dağılım gösteren *G. izmirensis* Özbek, 2007 türünün populasyon yapısının saptanması amacıyla, Ekim 2015 ile Eylül 2016 tarihleri arasında aylık örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Örnekleme derenin üst bölgesinde tek bir mevkiden yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Nif Çayı haritası ve çalışma yapılan istasyon  
Figure 1. The map of Nif Stream and the sampling site

Derenin üst kısmında ve 38°23'57" K - 27°36'36" D koordinatında yer alan istasyon genel olarak taşlı-çakıllı bir zemin yapısına sahiptir. Kenar kısımları vejetasyonca zengindir. İstasyonda su akışı yıl boyunca devam etmektedir (Şekil 2). Genel olarak nispeten hızlı akışlı ve berrak suya sahip olan istasyon tipik bir potamon zonu olarak adlandırılabilir.



Şekil 2. Çalışma yapılan istasyonun genel görüntüsü  
Figure 2. General view of the sampling site

*G. izmirensis* bireyleri 180 µm göz açıklığındaki el kepçeleri (kick-net) ile alınan bentik örneklerin incelenmesiyle toplanmıştır. Toplanan bireyler saha çalışmasının sonunda %4'lük formalin çözeltisi ile sabitlenmiş ve laboratuvara taşınmıştır.

Örneklenen bireyler erkek-dişi ve juvenil olarak ayrı ayrı tüplere alınmış ve stereomikroskop altında ölçülerek incelenmişlerdir. Cinsiyet gelişimi (erkek genital organının bulunmaması ve dişide görülen yumurta kesesinin görülmemesi) olmayan bireyler juvenil bireyler olarak dikkate alınmıştır. Ölçümlerde mikrometrik oküler kullanılmıştır. Örneklerin boylarının ölçümünde toplam boy birey düz tutulduğunda rostrum ucundan telson ucuna kadar olan mesafe olarak alınmıştır. Dişi bireylerde yumurtalı olanlar ayrıca değerlendirilmiş ve yumurta sayıları alınmıştır.

**BULGULAR**

Çalışma konusunu oluşturan amphipod türünün genel görünüşü (Şekil 3), sistematikteki yeri ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

Phylum : Arthropoda  
 Classis : Crustacea  
 Subclassis : Malacostraca  
 Superordo : Eucaridea  
 Ordo : Amphipoda  
 Subordo : Senticaudata  
 Familia : Gammaridae

*Gammarus izmirensis* Özbek, 2007



Şekil 3. *Gammarus izmirensis* Özbek, 2007'in genel görünüşü

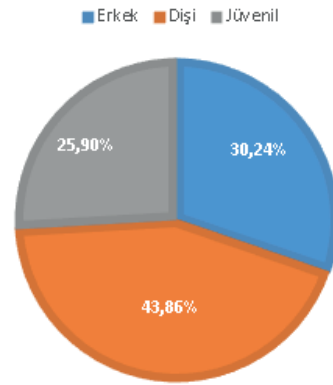
Figure 3. Habitus of *Gammarus izmirensis* Özbek, 2007

**Morfoloji:** Orta boylu bir türdür. *Gammarus pulex pulex* (L., 1758)'e benzer fakat erkeklerde 4. pereopoda karakteristik kısa setalar taşır. 2. antenin flagellasında bayrak şeklinde setalar mevcuttur. 5-7. pereopodların anterior kenarları boyunca uzun setalar yer almaz. Epimer plakları az veya hafif sivrilmiş yapıdadır.

**Dağılım:** Tür tip lokalitesi olan Nif Çayı'nda dağılım göstermektedir.

**Ekoloji:** Temiz ve nispeten hızlı akan bir dereye yaşamaktadır.

12 aylık örnekleme dönemi sonucunda, toplamda 1938 adet *G. izmirensis* bireyi incelenmiştir. İncelenen bireylerin 850 adedi dişi, 586 adedi erkek ve 502 adedi de juvenil bireylerden oluşmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Örneklenen *G. izmirensis* bireylerinin cinsiyete göre oranları

Figure 4. Sex ratio of the sampled specimens of *G. izmirensis*

Yiğitler Deresi'nden örneklenen *G. izmirensis* populasyonunda ölçülen toplam boy değerlerine ait tanımlayıcı veriler Tablo 1'de verilmiştir. İncelenen populasyonda en küçük dişi ve erkek bireyin 4,0 mm boyunda olduğu görülmüştür. En küçük juvenil bireyin toplam boyu 1,2 mm olarak ölçülmüştür. Erkek bireylerde maksimum boy 14,5 mm iken dişi bireylerde 14,0 mm olarak ölçülmüştür. Juvenil bireylerde maksimum boy 5,5 mm olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Örneklenen *G. izmirensis* bireylerinde ölçülen toplam boy değerleri

Table 1. Total length values of the sampled specimens of *G. izmirensis*

	Dişi	Erkek	Jüvenil	Genel
Min. boy (mm)	4,0 ± 1,958	4,0 ± 2,438	1,2 ± 0,784	1,2 ± 2,672
Max. boy (mm)	14,0 ± 1,958	14,5 ± 2,438	5,5 ± 0,784	14,5 ± 2,672
Birey sayısı	850	586	502	1938

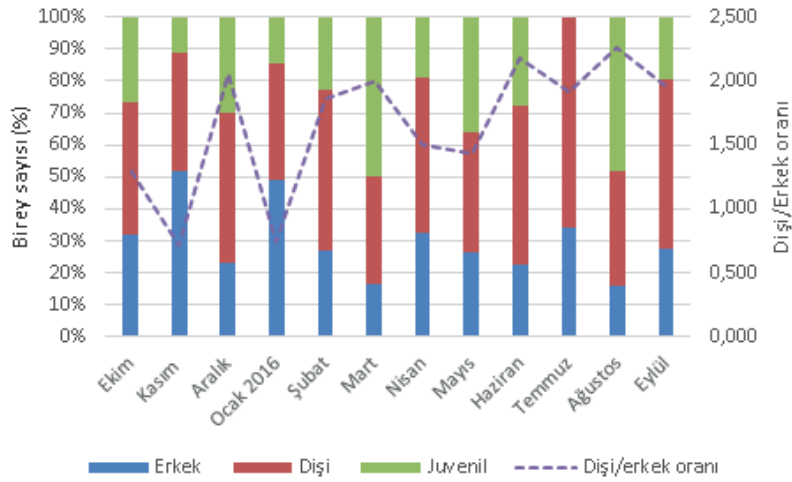
*G. izmirensis* bireylerinin populasyon yapısının genel görünümünü dikkate alındığında, Kasım ve Ocak aylarında erkek bireylerin populasyonda daha fazla bireyle temsil edildikleri buna karşın, dişi bireylerin Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında daha fazla bireyle temsil edildiği dikkati çekmektedir. Juvenil bireylerin Mart ve Ağustos aylarında daha fazla görüldükleri dikkati çekmektedir. Juvenillerin sayısında gözlenen bu artış türün özellikle ilkbahar ve yaz döneminde olmak üzere, yıl içinde birden fazla üreme periyoduna sahip olduğu konusunda ipuçları vermektedir (Şekil 5).

*G. izmirensis* bireylerinin toplam boya göre frekans dağılımları incelendiğinde juvenil bireylerin bulunduğu 2,0 - 4,0 mm aralığında büyük bir yığılma olduğu

gözlenmektedir. Cinsiyetin belirlenmiş olduğu diğer boy grupları dikkate alındığında 7-10 mm bandında dişi bireylerin erkeklere göre daha fazla oldukları, 10-15 mm bandında ise erkek bireylerin dişilere göre daha yoğun oldukları görülmektedir (Şekil 6).

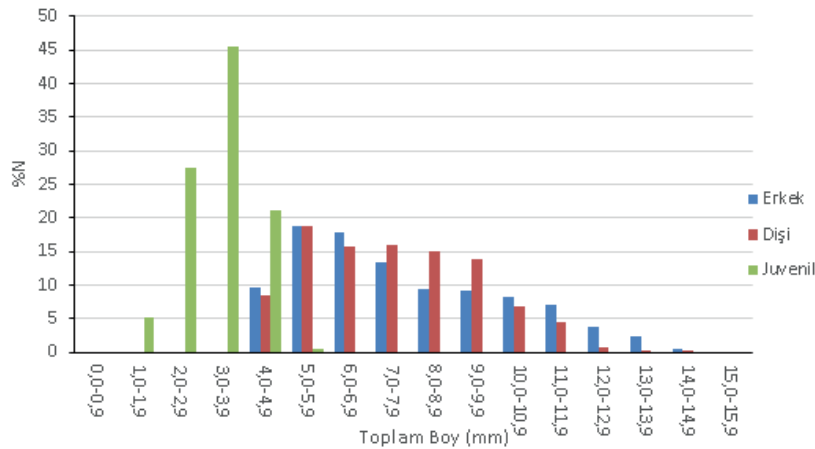
*G. izmirensis* bireylerinin aylık boy frekans grafikleri Şekil 7'de verilmiştir.

*G. izmirensis* bireylerinin total boy değerlerinin incelenmesi sırasında, bireylerin baş boyları da ölçülmüştür. Baş boyu ile total boy arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı test edilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda tüm bireyler, erkek bireyler, dişi bireyler ve juveniller için elde edilen sonuçlar Şekil 8'de verilmiştir.



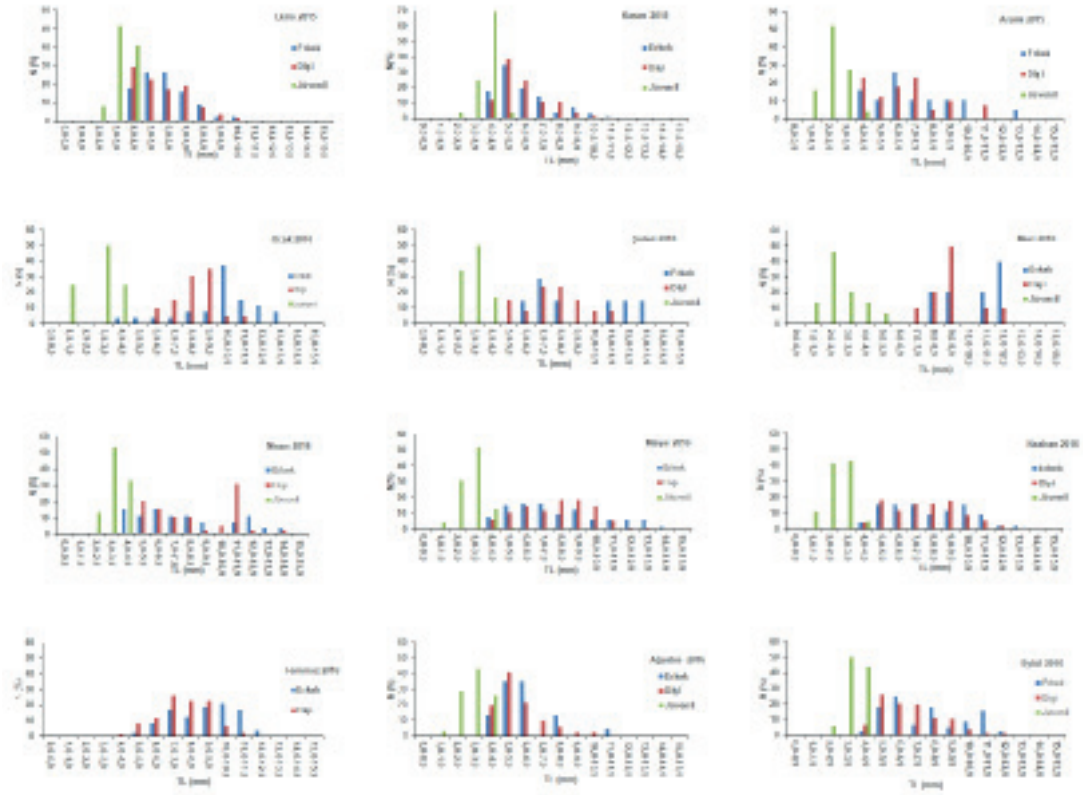
Şekil 5. *G. izmirensis* bireylerinin aylara ve cinsiyete göre yüzdelik oranları

Figure 5. Percentage ratios of *G. izmirensis* specimens according to months and sexes

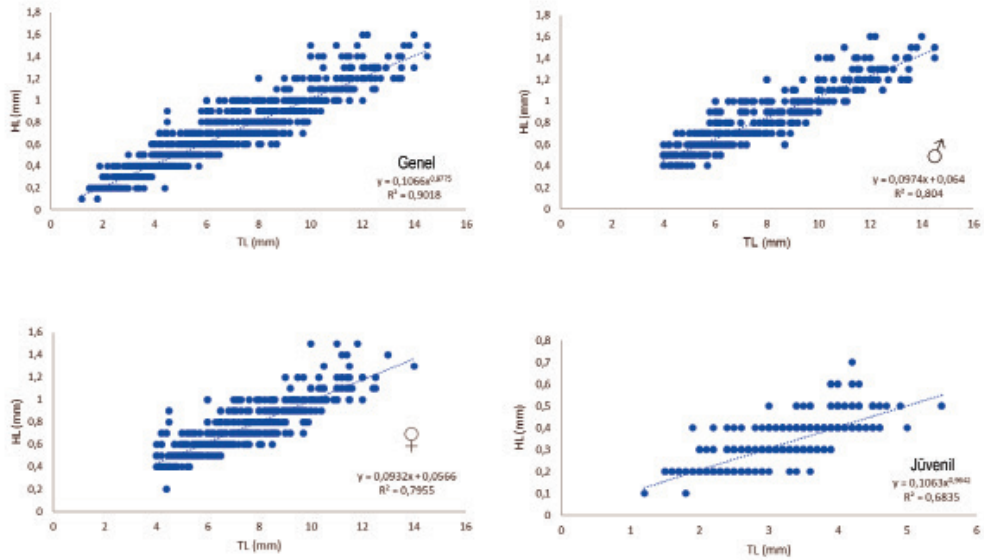


Şekil 6. *G. izmirensis* bireylerinde toplam boy frekans değerleri

Figure 6. Total length frequency of *G. izmirensis* specimens



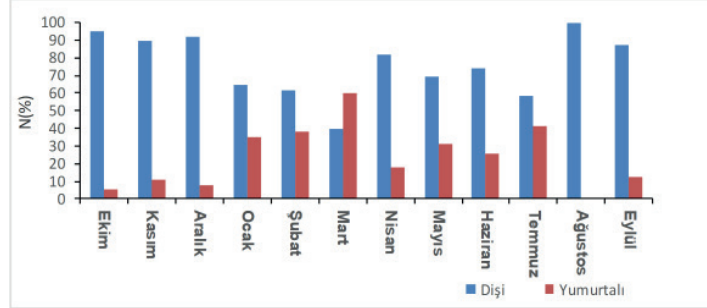
**Şekil 7.** *G. izmirensis* bireylerinde aylık boy frekansları (TL: toplam boy)  
**Figure 7.** Monthly frequencies of *G. izmirensis* specimens (TL: total length)



**Şekil 8.** *G. izmirensis* bireylerinde baş boyu ile toplam boy arasındaki ilişki (HL: baş boyu; TL: toplam boy)  
**Figure 8.** Relations between head length and body length of *G. izmirensis* specimens (HL: head length; TL: total length)



Örneklenen tüm dişi bireyler içinde yumurtalı olanlar sayılmış ve yumurtalı dişilerin tüm dişilere oranları grafik halinde gösterilmiştir (Şekil 9). Yumurtalı dişilerin oranlarının tespiti bu türün üreme dönemleri hakkında fikir vermesi açısından önem arz etmektedir.



Şekil 9. *G. izmirensis* bireylerinde yumurtalı bireylerin aylık oranları

Figure 9. Monthly ratios of ovigerous females of *G. izmirensis* specimens

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Amphipodlar sucul ekosistemlerde yaygın ve bol bulunan organizmalar olup, ikincil üretimde önemli bir paya sahiptirler (Waters ve Hokenstrom, 1980). Bunun yanında, detritus üzerinden beslenmeleri ve besin zincirinin daha üst seviyesindeki canlıların diyetinde yer almaları sebebiyle de önemlidirler (Kaiser vd., 1992; Musko, 1992).

*Gammarus* cinsine ait bireylere akarsu ortamlarının temiz, sucul bitkiler bakımından zengin kısımlarında, genellikle çakıllı taşlı habitatlarda sıklıkla rastlanır. Belirli derecede organik kirliliğe tahammül edebilirler ve BMWP skor sisteminde orta derecede kirlenmiş sucul ortamların indikatörü olarak gösterilirler (Paisley vd., 2014).

*Gammarus* türlerinin çoğunda eşeyssel dimorfizm görülür (Karaman ve Pinkster, 1977). Erkekler (genellikle) daha iri cüsseli olurlar, 2. gnathopodların yapısı, tüylenmesi ve büyüklüğü en kolay gözlenen eşeyssel dimorfizm özelliklerinden biridir. Bunun yanında, cinsiyet organlarının mevcudiyeti de cinsiyet belirlenmesinde dikkate alınan özelliklerden biridir.

*G. izmirensis* türü hakkında literatürde çok az bilgi mevcut olup, populasyon yapısı hakkında herhangi bir bilgi mevcut değildir.

Ülkemiz içsularında dağılım gösteren *Gammarus* cinsine ait türlerin populasyon yapıları hakkında yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Yeşilirmak Nehri'nde dağılım gösteren *Gammarus pulex* (L., 1758) türünün hayat siklusunun incelendiği çalışmada (Duran, 2007), genç bireylerin ilkbahar-yaz başında daha yoğun görüldüğü rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda juvenil bireyler temmuz ayı hariç tüm aylarda gözlenmiş olup, Mart ve Ağustos aylarında pik yaptığı görülmektedir (Şekil 5). Juvenillerin yoğunlukta olduğu boy grupları

Bu durumda, yumurtalı dişi bireylerin yıl boyu populasyon içinde görüldükleri, buna ilaveten, Ocak-Mart dönemi ile Mayıs-Temmuz döneminde oransal dağılımlarında bir artış olduğu görülmektedir.

dikkate alındığında, 2-4 mm aralığında yoğunluk olduğu görülmektedir (Şekil 6). Costa ve Costa, (1999) Sado Haliç'inde (Portekiz) dağılım gösteren *Gammarus locusta* (L., 1758) juvenillerin 3-5 mm bandında daha yoğun gözlendiğini belirtmektedir. Duran (2007), dişilerin erkeklere oranla yaz ayları hariç diğer tüm dönemlerde daha fazla sayıyla temsil edildikleri belirtmiş olup, bizim çalışmamızda dişi bireylerin Kasım ve Ocak ayları dışında erkek bireylere göre daha fazla sayıyla temsil edildikleri tespit edilmiştir (Şekil 5). Yumurta taşıyan bireyler bizim çalışmamızda neredeyse yıl boyu populasyonda gözlenmiş olup, Ocak-Mart dönemi ile Mayıs-Haziran döneminde daha fazla sayıya ulaşmıştır. Duran (2007) Yeşilirmak Nehri'nde dağılım gösteren *G. pulex* türünde yaz aylarında yumurtalı dişi bulunmadığını belirtmiştir. Özellikle sıcak ılıman bölgelerde dağılım gösteren *Gammarus* türlerinin birçoğunda yıl içinde birden fazla kez yumurtlama ve üreme olayı bildirilmiştir (Costa ve Costa, 1999; Subida vd., 2005). Yiğitler Deresi'nde dağılım gösteren *G. izmirensis* türünde de yıl içinde birden fazla kez üreme faaliyeti olduğu görülmektedir (Şekil, 7).

*Gammarus* cinsine ait olan türlerin bazıları alabalıkların temel besinleri arasında yer almaktadır (Newman ve Waters, 1984). Yüksek protein içermeleri nedeniyle akvaryum ve balık çiftliklerinde yem olarak kullanılan bu canlıların populasyon yapılarının bilinmesi, muhtemel yetiştiricilik faaliyetlerinde kullanılacak bazı temel bilgilerin elde edilmesi açısından yararlı olacaktır (Mirzajani vd., 2011)

### TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı 2015/SÜF/013 kodlu proje ile destekleyen Ege Üniversitesi Araştırma Fonu'na teşekkür ederiz.

## KAYNAKÇA

- Costa, F. O., & Costa, M. H. (1999). Life history of the amphipod *Gammarus locusta* in the Sado estuary (Portugal). *Acta Oecologica*, 20(4):305–314. DOI:10.1016/S1146-609X(99)00136-8
- Duran, M. (2007). Life Cycle of *Gammarus pulex* (L.) in the River Yesilirmak. *Turkish Journal of Zoology*, 31:389–394. Retrieved from <http://journals.tubitak.gov.tr/zoology/issues/zoo-07-31-4/zoo-31-4-14-0609-13.pdf>
- Kaiser, M. J., Gibson, R. N., & Hughes, R. N. (1992). The effect of prey type on the predatory behaviour of the fifteen-spined stickleback, *Spinachia spinachia* (L.). *Animal Behaviour*, 43(1):147–156. DOI:10.1016/S0003-3472(05)80080-6
- Karaman, G. S., & Pinkster, S. (1977). Freshwater *Gammarus* Species from Europe , North Africa and Adjacent Regions of Asia (Crustacea-Amphipoda). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 47(1):1–97.
- Mirzajani, A., Sayadrahim, M., & Sari, A. (2011). Reproductive traits of some amphipods (Crustacea: Peracarida) in different habitats of iran and southern Caspian sea. *International Journal of Zoology*, 2011. DOI:10.1155/2011/598504
- Musko, I. B. (1992). Life history of *Corophium curvispinum* G. O. Sars (Crustacea, Amphipoda) living on macrophytes in Lake Balaton. *Hydrobiologia*, 243–244(1):197–202. DOI:10.1007/BF00007035
- Newman, R. M., & Waters, T. F. (1984). Size-Selective Predation on *Gammarus Pseudolimnaeus* by Trout and Sculpins. *Ecology*, 65(5):1535–1545. DOI:10.2307/1939133
- Özbek, M. & Ustaoglu, M. R. (1998). İzmir İli ve Civarı İçsularının Amphipoda (Crustacea-Arthropoda) Faunası. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15(3–4):211–231.
- Özbek, M. (2007). *Gammarus izmirensis* sp. nov., a new species of freshwater amphipod from Turkey (Amphipoda, Gammaridae). *Crustaceana*. DOI:10.1163/156854007782605592
- Özbek, M. (2011). An overview of the *Gammarus* Fabricius (Gammaridae: Amphipoda) species of Turkey, with an updated checklist. *Zoology in the Middle East*. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80051754867&partnerID=MN8TOARS>
- Özbek, M., Tasdemir, A., Cil, E. A., Somek, H., & Yildiz, S. (2019). Assessing the Trophic Level of a Mediterranean Stream (Nif Stream, İzmir) Using Benthic Macro-Invertebrates and Environmental Variables. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19(3):179–190. DOI:10.4194/1303-2712-v19\_3\_01
- Paisley, M. F., Trigg, D. J., & Walley, W. J. (2014). Revision of the Biological Monitoring Working Party (BMWP) Score System: Derivation of Present-only and Abundance-Related Scores from Field Data. *River Research and Applications*, 30(7):887–904. DOI:10.1002/rra.2686
- Subida, M. D., Cunha, M. R., & Moreira, M. H. (2005). Life history, reproduction, and production of *Gammarus chevreuxi* (Amphipoda:Gammaridae) in the Ria de Aveiro, northwestern Portugal. *Journal of the North American Benthological Society*, 24(1):82–100. DOI:10.1899/0887-3593(2005)024<0082:LHRAPO>2.0.CO;2
- Waters, T. F., & Hokenstrom, J. C. (1980). Annual production and drift of the stream amphipod *Gammarus pseudolimnaeus* in Valley Creek, Minnesota. *Limnol. Oceanogr.* (Vol. 25). Retrieved from <https://aslopubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.4319/lo.1980.25.4.0700>