



Kırklareli Baraj Gölü'nde (Kırklareli/Türkiye) İstilacı *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) 'nin Mevsimsel Dağılımı Üzerine Bir Araştırma

Hüseyin GÜHER*

Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 22030, Edirne- Türkiye

Geliş Tarihi: 21.10.2022

Kabul Tarihi: 13.02.2023

Basım Tarihi: 31.03.2023

Atıf yapmak için: Güher, H. (2023). Kırklareli Baraj Gölü'nde (Kırklareli/Türkiye) İstilacı *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) 'nin Mevsimsel Dağılımı Üzerine Bir Araştırma. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 8(1), 117-123. <https://doi.org/10.35229/jaes.1192665>

How to cite: Güher, H. (2023). A Study on Spatial and Seasonal Densities of the Invasive Species *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) in the Kırklareli Reservoir (Kırklareli/Türkiye). *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 8(1), 117-123. <https://doi.org/10.35229/jaes.1192665>

<https://orcid.org/0000-0001-6206-0912>

*Sorumlu yazarın:

Hüseyin GÜHER
Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji
Bölümü, 22030, Edirne, Türkiye.
✉: huseying@trakya.edu.tr

Öz: *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) Karadeniz ve Hazar Denizi'nin acı su ekosistemlerinde yaşayan ve bu bölgenin yerlisi olan planktonik Cladocera türüdür. Son yıllarda istilacı bir tür olarak Doğu Avrupa'nın bazı akarsularına, rezervuarlarına, Kuzey Amerika göllerine ve Baltık Denizi'ne yayılmıştır. *Cercopagis pengoi* yırtıcı ve yayılmacı bir Cladocera'dır ve bu nedenle dünyanın en kötü 100 istilacı türü arasında sınıflandırılmaktadır. Kırklareli Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışma, gölde ilk kez tespit edilen *Cercopagis pengoi*'nin bolluğunu ve mevsimsel dağılımını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Mayıs 2018'den Nisan 2019 arasında aylık olarak rezervuarda belirlenen üç istasyonda *Cercopagis pengoi* örnekleri toplanmış ve bazı su kalite parametreleri ölçülmüştür. *Cercopagis pengoi*, çalışma sırasında Ağustos (444 birey/m³) ve Eylül (529 birey/m³) aylarında bulunurken, diğer aylarda bulunamamıştır. Aynı şekilde 1. ve 2. istasyonlarda bulunurken 3. istasyonda da tespit edilememiştir. Elde edilen örneklerin nicel değerlendirilmesi sonucunda rezervuarda ortalama 88 birey/m³ *Cercopagis pengoi* bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Cercopagis pengoi*, cladocera, istilacı, Kırklareli rezervuarı.

A Study on Spatial and Seasonal Densities of the Invasive Species *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) in the Kırklareli Reservoir (Kırklareli/Turkey)

Abstract: *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) is a planktonic Cladocera species living in and native of the brackish fringes of the Black Sea and the Caspian Sea. In recent years, the species has spread as an invasive species into some rivers and reservoirs of Eastern Europe, Northern America lakes and the brackish Baltic Sea. *Cercopagis pengoi* is a predatory and invasive cladoceran and thus has been classified among the worst 100 invasive species of the world. This study was carried out in Kırklareli Reservoir to determine the abundance and seasonal distribution of *Cercopagis pengoi* here, where its presence was reported for the first time. *Cercopagis pengoi* samples were collected from May 2018 to April 2019 at three stations in the reservoir and some water quality parameters were measured. *Cercopagis pengoi* was found only in August (444 ind/m³) and September (529 ind/m³) during the study. Likewise, while it was found at the 1st and 2nd stations, it could not be found at the 3rd station. The quantitative evaluation of the samples showed that 88 ind/m³ *Cercopagis pengoi* on average was found in the reservoir.

*Corresponding author's:

Hüseyin GÜHER
Trakya University, Faculty of Science,
Department of Biology, 22030, Edirne, Türkiye
✉: huseying@trakya.edu.tr

Keywords: *Cercopagis pengoi*, cladocera, invasive, Kırklareli reservoir.

GİRİŞ

Günümüzde hızlı sanayileşme, teknolojik gelişmeler, nüfus artışı ile özellikle ulaşım ve artan enerji ihtiyacına bağlı olarak dünya yüzeyi karmaşık ağlarla birbirine bağlanmış ve büyük bir küresel ekosistem haline

gelmiştir. Küresel değişim yeryüzünde bulunan ekosistemler arasındaki doğal bariyerleri ortadan kaldırmış ve iklim değişikliği gibi önemli bir faktörün de etkisiyle yeryüzünde bulunan birçok ekosistem ve bu ekosistemlerde yaşayan canlı gruplarını etkilemiştir. Bu durum bazı canlı gruplarının ortadan kalkmasına ya da o ekosistemde baskın hale

gelmesine sebep olurken bazı canlı guruplarının da başka ekosistemlere yayılmasına neden olmuştur. Son yıllarda küreselleşmenin hız kazanmasıyla beraber bitki ve hayvan türlerinin hareketleri de hız kazanmış ve bir yerden başka bir yere taşınmaları da kolaylaşmıştır. Bu nedenle de dünyanın pek çok ülkesinde sucul ve karasal bitkiler, memeliler, kuşlar, sürüngenler, mikro organizmalar ve balıkları içerisine alan yüzlerce canlı türü “istilacı, yayılımcı veya yabancı, egzotik tür” olarak tanımlanmaktadır. Belirli bir ekosistemin doğal flora veya faunası içerisinde bulunmayan başka alanlarda bu ekosisteme dahil edilmiş türlere Yabancı tür ya da Egzotik tür adı verilmektedir. İstilacı yabancı tür ise, bir ekosisteme herhangi bir nedenle sonradan girmiş olan ve belli bir süre zarfında oradaki biyolojik çeşitliliği doğrudan veya dolaylı olarak etkileyerek ekosistemde baskın hale gelen ve bu alanda çevresel, ekonomik ve sağlık gibi konularda tehdit oluşturma potansiyeline sahip olan türler olarak tanımlanmaktadır (Uysal & Boz, 2018). Küresel İstilacı Türler Veritabanı'na (GISD, 2022) göre dünyanın en kötü 100 istilacı yabancı türler listesinde yer alan *Cercopagis pengoi* veya olta su piresi, Karadeniz ve Hazar Denizi'nin acı su ekosistemlerinde yaşayan ve bu bölgenin yerlisi olan planktonik Cladocera türüdür (Mordukhai-Boltovskoi, 1965).

1980'lere kadar, doğal yaşam alanlarında bulunan bu tür daha sonra Karadeniz'e dökülen Dinyeper, Tuna ve Bug nehirlerinin haliçlerinde ve Manyeh Nehri ve Veselovsk Rezervuarı, Don ve Dinyeper nehirleri üzerinde yer alan Dinyeper, Kakhovka ve Kremenchug rezervuarları gibi tatlısu kaynaklarında tespit edilmiştir (Mordukhai-Boltovskoi & Rivier, 1987; Volvich, 1978). İlk defa doğal yaşam alanı dışında 1992 yılında Baltık Denizi sularında Ojaveer ve Lumberg (1995) tarafından rapor edilmiş ve denizin diğer kıyı ve açık su bölgelerini istila etmiştir (Krylov vd., 1999). 2000 yılına gelindiğinde Ontario Gölü (MacIsaac vd., 1999), Michigan Gölü (Witt vd., 2005), Erie Gölü (Kane vd., 2003) gibi Amerika'nın Büyük Göllerinin yansira bazı küçük iç göllerde de görülmüştür (Cristescu vd., 2001; Makarewicz vd., 2001). Ayrıca 2004 yılında ilk defa Almanya'da kaydedilmiştir (Birnbaum, 2011). Benoit vd., 2002 Ontario Gölü'nde yaptığı bir çalışmada *C. pengoi*'nin bulunduğu derinlikte küçük organizmaların (<0,15 mg) tükendiğini belirtirken, *C. pengoi* istilasını takip eden yıllarda, küçük zooplankton yoğunluğunun yaz sonu ve sonbahar mevsimlerinde (*C. pengoi*'nin en bol olduğu zaman) düşmeye başladığını göstermiştir. Baltık Denizi ve Finlandiya Körfezi'ndeki bulgulara dayanarak, *C. pengoi* bolluğundaki artışların neden olduğu zooplankton üzerindeki artan predasyon baskısının, fitoplankton bolluğunda bir artışa ve nihai olarak enerji akışlarında ve ötrofikasyon oranlarında bir kaymaya yol açabileceği belirtilmiştir (Litvinchuk & Telesh, 2006). Ayrıca *C. pengoi*, olta takımlarına, ağlara ve trollere bağlanarak balıkçılar için

sorunlara ve önemli ekonomik kayıplara neden olur (Leppäkoski & Olenin, 2000). ABD'de *C. pengoi* ile ilişkili hasar ve kontrol maliyetlerinin yıllık yaklaşık beş milyon ABD doları olduğu tahmin edilmektedir (Pimentel vd., 2005).

C. pengoi Türkiye'de ilk kez 1963 yılında Manyas Gölü ve Apolyont Gölü'nde kaydedilmiştir (Demirhindi, 1972). Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda bu türe rastlanmamıştır. Bunun dışında Alper (2004) Uluabat gölü, Aygen vd., (2012) Kaçkar dağlarındaki Büyük Kapılı Gölü, Büyükçeniz, Adalıgöl, Büyük göllerinde türle ilgili kayıt verirken, Güher, (2004) Terkos gölünde bu türün morfolojik ve ekolojik özelliklerini de incelemiştir.

Dünyanın en tehlikeli 100 istilacı yabancı türlerinden biri olan *C. pengoi* (olta su piresi) yerli türler ile rekabet etmesi, doğal habitat ve ekosistem üzerinde öngörülemeyen etkilere sahip olması nedeniyle bu çalışmada Kırklareli baraj gölündeki varlığı, popülasyon yoğunluğu ve mevsimsel dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Kırklareli Barajı, 1985-1995 yılları arasında Şeytandere Çayı üzerinde sulama ve taşkın kontrolü amacıyla yapılmıştır. Kırklareli iline içme ve kullanım suyunu sağlayan baraj gölü, Kırklareli il merkezinin (41°44'08.6"K ve 27°16'59.0"D) 7 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. Rezervuarın hacmi yaklaşık 112 hm³ ve yüzey alanı 6 km²'dir. Rezervuar ağırlıklı olarak Ana Çayı ve Büyük Çayı ile beslenmekle birlikte havzadaki diğer dereler ve yağışlarla da desteklenmektedir (Şekil 1). Baraj etrafı ormanlar ve kısmen tarım alanları ile çevrilidir. Baraj gölü yüksek buharlaşma, tarımsal sulama ve içme suyu temini nedeniyle su hacminde zamansal dalgalanmalara maruz kalmaktadır.

Zooplankton örnekleri, gölün ekolojik karakterlerini temsil edecek şekilde üç istasyonda Mayıs 2018- Nisan 2019 arası aylık periyotlar halinde toplanmıştır. Birinci istasyon rezervuarın ortasında yer alırken (41°44'53,8"K 27°17'02,6"D), ikinci örnekleme istasyonu, Ana deresinin bulunduğu rezervuarın batı kesiminde (41°45'54,9"K 27°16'41,6"D) ve üçüncü istasyonu, Büyük derenin rezervuarı beslediği doğu kolunda yer almaktadır (41°45'41,9"K 27°18'30,3"D) (Şekil 1). Zooplankton örnekleri Hensen tipi plankton kepçesi ile (göz aralığı 55 µ, ağız çapı 15 cm, uzunluk 75 cm) vertikal (10 m derinlikte) ve horizontal olarak toplanmıştır. Örnekler % 4 formaldehit içeren 250 ml'lik plastik şişelerde laboratuvara getirilmiştir. Örneklerin tür teşhisleri için Negrea (1983), Rivier (1998), Grigorovich vd. (2000) ve Jurasz vd. (2000) den yararlanılırken sayım işlemleri Edmondson'a (1959) göre inverted mikroskop kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada türün aylara istasyonlara göre dağılımı ve yoğunluğu

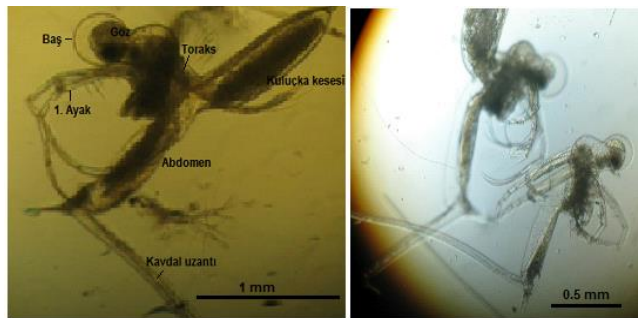
(birey/m³) belirlenmiştir. Ayrıca baraj suyunun fizikokimyasal değişkenlerden su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, pH, iletkenlik parametreleri portatif multiparametre cihazı ile (Orion Star S/N 610541 model) ve ışık geçirgenliği Seki disk ile arazi çalışmaları sırasında ölçülmüştür. Klorofil-a değerleri ise Nusch (1980) 'un yöntemi kullanılarak spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.



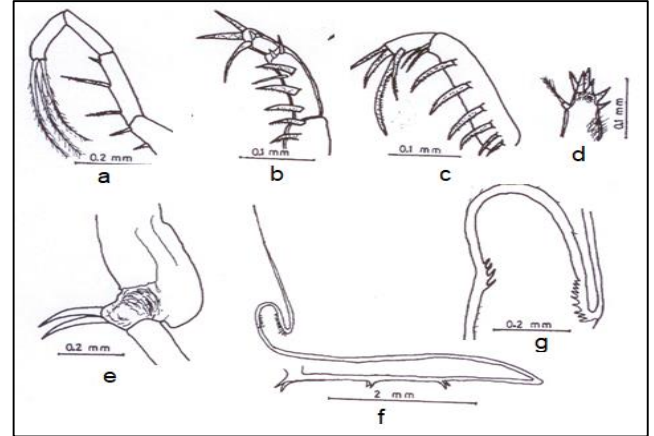
Şekil 1. Kırklareli Baraj Gölü'nün konumu ve örnekleme istasyonları.
Figure 1. Location of Kırklareli Reservoir and the sampling stations.

BULGULAR

Cladocera grubunda yer alan *Cercopagis pengoi*'nin dişilerinin vücut uzunluğu 1-3 mm arasında ancak kuyruk kısmıyla birlikte 6-13 mm'yi bulabilir. Vücut Baş, Toraks ve Abdomenden oluşur. Baş, siyah pigmentleri içeren büyük bir bileşik göz, ağız organları, iki çift anten taşır. İkinci anten çok büyük ve iki koldan oluşur. Toraks 4 çift bacak taşır bunlardan birincisi çok uzundur ikinci ayak üç parçalıdır ve güçlü dikenlerle donatılmıştır. Üçüncü ayak iki segmentli ve ilk segmentte 6 kalın ve 2 ince diken vardır. Dördüncü ayak çok daha kısadır. Kuluçka kesesi vücudun sırt kısmında bulunur ve uç kısma doğru sivrilir. Abdomen çok uzun kaval uzantı taşır. Bu uzantının uzunluğu vücut uzunluğunun yaklaşık 5-6 katı kadardır ve üzerinde belirgin kalın dişleri taşır. Ayrıca uzunluğunun üçte ikisinde "s" şeklinde bir büküm mevcuttur. Bu bükülmenin her iki yanında proksimalde 4, distalde 9-10 küçük diş yer almaktadır (Şekil 2 ve 3).



Şekil 2. *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891)'nin morfolojik yapısı.
Figure 2. Morphological structure of *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891).



Şekil 3. *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891): a-d: 1-4. Ayaklar; e: Abdomen; f: Kaval uzantı; g: Kaval uzantı üzerindeki dişler (Güher, 2004).

Figure 3. *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891), a-d: Thoracic limbs I-IV; e: Abdomen; f: Caudal process; g: Teeth on the caval appendage (Güher, 2004).

Fizikokimyasal değişkenler: Kırklareli baraj gölünde ölçülen çevresel parametrelerden su sıcaklığı ortalama 16,5 °C olarak kaydedilirken en yüksek Ağustos ayında, en düşük Şubat ayında ölçülmüştür. En düşük çözülmüş oksijen değeri Eylül ayında, en yüksek Nisan ayında bulunurken ortalama 9,71 mg/L olarak kaydedilmiştir. Gölün ortalama pH' 8,64 olarak tespit edilmiştir. Gölde ölçülen elektriksel iletkenlik ortalama 248,17 µScm/L bulunurken en yüksek Ekim, en düşük Ocak ayında belirlenmiştir. Ortalama klorofil-a değeri 5,96 mg/L olarak ölçülürken en yüksek Eylül, en düşük Şubat ayında tespit edilmiştir. Su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, ışık geçirgenliği, pH ve klorofil-a değerleri açısından istasyonlar arasında önemli bir fark tespit edilemezken, elektriksel iletkenlik 1. istasyonda yüksek değerlerde bulunurken 2.ve 3. istasyonlar birbirlerine benzer olarak tespit edilmiştir (Tablo 1 ve Şekil 4).

Table 1. Baraj gölünde ölçülen fizikokimyasal parametrelerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri.

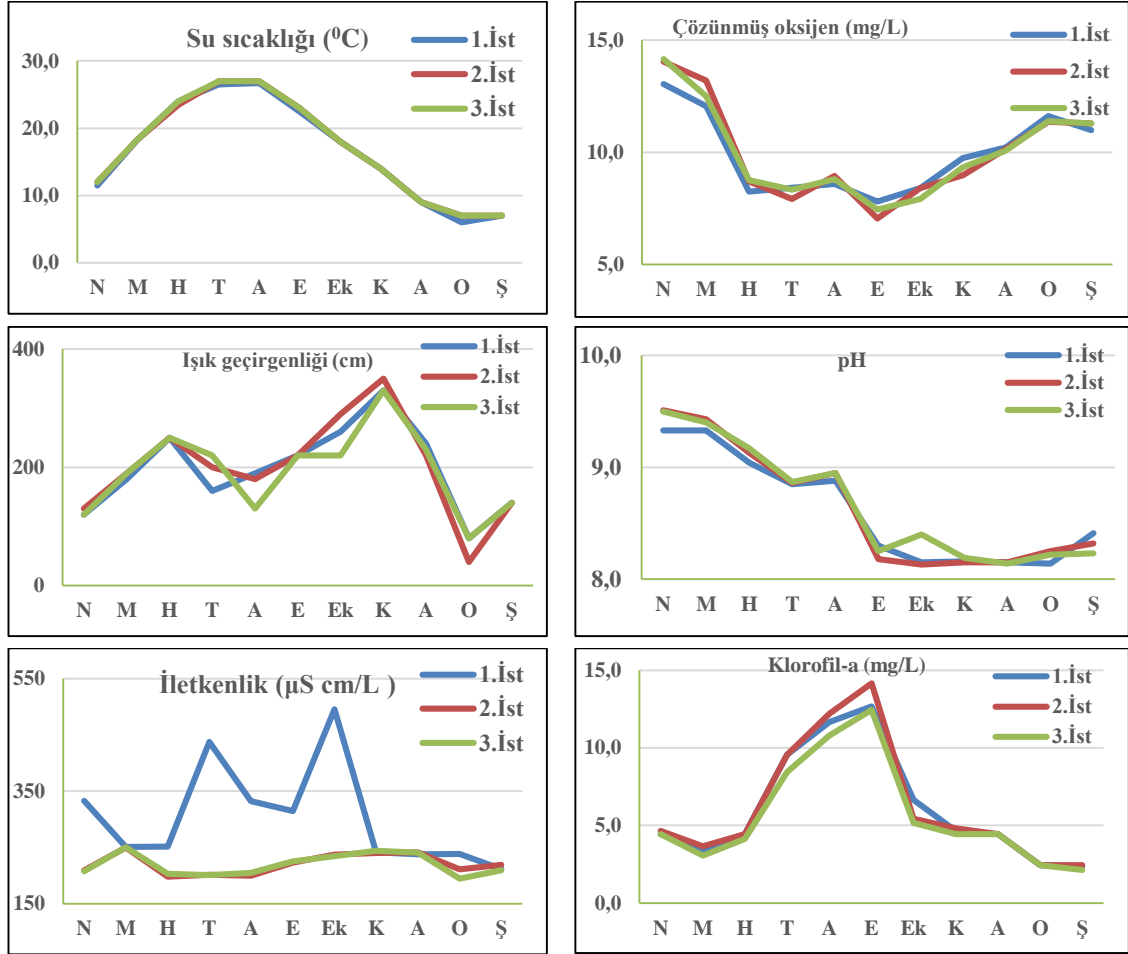
Table 1. The measured physicochemical parameters in the reservoir and their minimum, maximum and average values.

	Min.	Mak.	Ortalama
Su sıcaklığı (°C)	6,00	27,00	16,50 ± 7,66
Çözülmüş oksijen (mg/L)	7,43	13,75	9,71 ± 1,83
Işık geçirgenliği (cm)	66,67	336,67	198,33 ± 73,53
pH	8,15	9,45	8,64 ± 2,5
İletkenlik (µS cm/L)	213,33	322,37	248,17 ± 30,10
Klorofil-a (mg/L)	2,31	13,09	5,96 ± 3,49

Cercopagis pengoi'nin popülasyon yapısı:

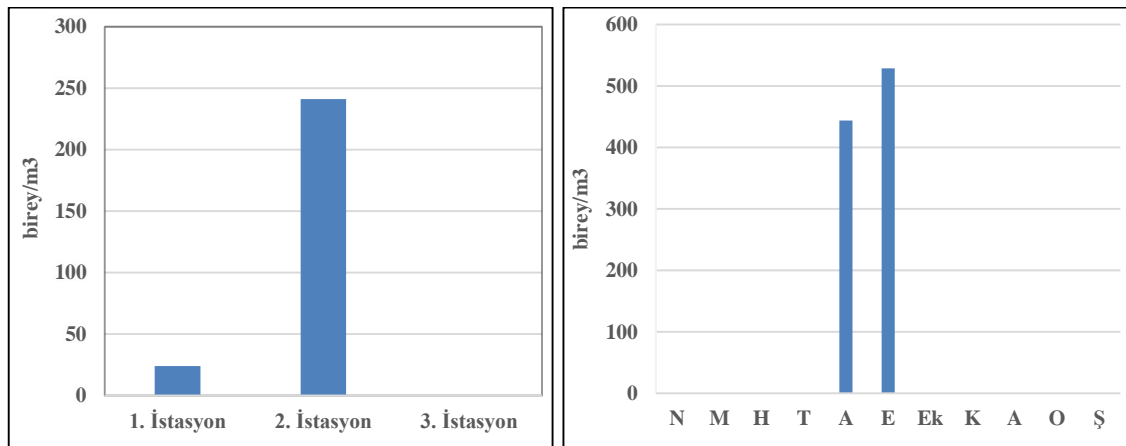
Kırklareli baraj gölünde 11 ay süreyle periyodik olarak 3 istasyonda yapılan bu çalışmada *C. pengoi* sadece Ağustos ve Eylül aylarında tespit edilmiştir. Ağustos ayında 444 birey/m³ bulunurken Eylül ayında 529 birey/m³ olarak kaydedilmiştir. Kırklareli baraj gölünde yıllık ortalama 88 birey/m³ *C. pengoi* tespit edilmiştir (Şekil 5). Bu sonuçlara göre Kırklareli baraj gölünde *C. pengoi* göldeki varlığını sürdürmekle beraber mevsimsel olarak sadece yaz sonu ve

sonbahar başlangıcında var olması nedeniyle önemli bir popülasyon yoğunluğuna ulaşamadığı görülmektedir.



Şekil 4. Baraj gölünde ölçülen fizikokimyasal parametrelerin aylara ve istasyonlara göre değişimi.

Figure 4. Variations of the physicochemical parameters according to the sampling stations and months in the reservoir.



Şekil 5. *Cercopagis pengoi*'nin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (birey/m³).

Figure 5. The abundance of *Cercopagis pengoi* according to the sampling stations and months (ind/m³).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Hazar Denizi'nin yerli türü olan *C. pengoi* Avrupa'daki bazı su kanallarında, Baltık Denizi'nde ve Kuzey Amerika'nın bazı büyük göllerinde işgalci tür

haline gelmiş ve bu nedenle de Küresel İstilacı Türler Veritabanı (GISD, 2022) tarafından yayınlanan dünyanın en kötü 100 istilacı yabancı türler listesinde yer almıştır. *C. pengoi*'nin ekolojik nişi oldukça geniştir. Hem tuzluluğa hem de sıcaklığa karşı geniş bir toleransa sahip olan

euryhaline ve eurytermik bir türdür. *C. pengoi* 10 °C' nin altı sıcaklıklarda nadiren bulunmasına karşı, yaz aylarında (16 – 26 °C) ve %0,10'a varan tuzluluklarda yoğun popülasyonlar oluşturabilir (Mordukhai-Boltovskoi & Rivier, 1987; Rivier, 1998; Helenius vd., 2017; Naumenko & Telesh, 2019). Yapılan bu çalışmada *C. pengoi* bulunduğu yaz ve sonbahar mevsimlerinde ortalama su sıcaklığı 18 - 25 °C arasında değişmektedir. Kış ve sonbahar mevsimlerinde ortalama su sıcaklığı ise 7 - 11°C'dir. Aynı dönemde yapılan bir çalışmada baraj gölünün tuzluluğu ortalama %0,16 olarak ölçülürken aylar arasında önemli bir fark tespit edilememiştir (Güher vd., 2022). Buna göre baraj gölünde *C. pengoi*'nin özellikle su sıcaklığına bağlı olarak mevsimsel değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama çözülmüş oksijen 5 mg/L'nin üzerinde ve elektriksel iletkenlik değerleri 250-500 µS/cm kabul edilebilir olarak bildirilmiştir (Karpowicz and Ejsmont-Karabin 2017). Baraj gölünde kaydedilen değerler başta zooplankton topluluğu olmak üzere su yaşamını desteklemek için kabul edilebilir değerler arasındadır.

Bu türün başka coğrafik bölgelere yayılmasını sağlayan faktörlerin başında deniz taşımacılığı, (gemilerin balast suları), Hazar bölgesine ya da Karadeniz'e giren su kanalları ve balıkçılık faaliyetlerinde kullanılan araçlar gelmektedir. Diğer birçok Cladocera gibi, *C. pengoi* de döngüsel bir partenogenetik üreme gösterir. Partenogenez, uygun şartlar olduğu sürece devam eder. Besin kaynakları azaldığında ya da şartlar kötüleştiğinde popülasyondaki dişi bireyler kötü şartlara uzun süre dayanabilen yumurtalar meydana getirirler. Bu yumurtalar balıkçılıkta kullanılan ağlara, oltalara, gemilere ve özellikle su kuşlarının ayaklarına yapışarak uzun mesafelere taşınarak türün yayılmasına neden olur. Kırklareli baraj gölü Karadeniz'e bağlantısı olmayan bir tatlısu rezervuarıdır. Bu türün Kırklareli baraj gölü ya da bunun gibi iç sularda bulunma nedenlerinin başında su kuşları ve amatör balıkçılık faaliyetlerinin olduğu düşünülmektedir.

C. pengoi pradatör bir türdür. Besinini başta Rotifera, Cladocera, Copepoda olmak üzere birçok omurgalı ve omurgasızların larvalar gibi zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır. Zooplanktonik organizmalar, fitoplanktonik organizmalar üzerinden beslenerek ekosistemde ötrofikasyonu engelleyen önemli organizma gruplarıdır. *C. pengoi* fitoplanktonik canlılar üzerinden beslenen zooplankton ve planktivör balık larvalarını tüketerek fitoplankton üzerindeki baskıyı ortadan kaldırmaktadır. Bu durum ekosistemde yüksek bir alg patlamasına (ötrofikasyona) ve su kalitesinde büyük değişikliklere neden olmaktadır (Vanderploeg vd., 2002; Telesh, 2018). Kırklareli baraj gölünde aynı dönemde yapılan çalışmalarda ortalama 24727 birey/m³ Rotifera, 16054 birey/m³ Cladocera ve 8022 birey/m³ Copepoda

bildirilmiştir (Güher, 2022a,b). Bu çalışmada *C. pengoi*'nin popülasyon yoğunluğu yıllık ortalama 88 birey/m³ olarak kaydedilmiştir. Bu durum *C. pengoi* popülasyonunun genel olarak göldeki zooplankton popülasyonu üzerine etkisinin olmadığını göstermektedir. Aynı şekilde gölde klorofil-*a* değerinin normal sınırlar içerisinde (ortalama 5,96 mg/L) değişiyor olması da bunu desteklemektedir. Ancak bu tür gerek Baltık denizi çevresindeki lagünlerde (Finlandiya, Vistula Lagünü) gerekse Kuzey Amerika'nın büyük göllerinde (Ontario Gölü, Michigan Gölü, Erie Gölü) öncelikle küçük popülasyonlarla başlamış daha sonra büyük popülasyonlara erişmiştir. Finlandiya Körfezi'ndeki bazı bölgelerde bu istilacı türün bolluğu 2000 birey/m³; Vistula Lagünü'nde 12000 birey/m³ üzerine çıkmıştır (Leppäkoski & Olenin 2000; Litvinchu & Telesh, 2006). Finlandiya Körfezi'nde bulunan bir balık çiftliğinden, balıkçılık malzemelerinin tıkanması nedeniyle her yıl 50000 dolar kayıplara neden olmaktadır. (Naumenko & Telesh, 2019; Golubkov vd., 2020). ABD'de *C. pengoi* ile ilişkili hasar ve kontrol maliyetlerinin yıllık yaklaşık beş milyon dolar olduğu tahmin edilmektedir (Pimentel vd., 2005).

Türkiye'de özellikle denizlerde ve iç sularda bu tür ile ilgili çalışmalar oldukça azdır. Güher 2004 yılında Terkos gölünde bu türün morfolojik ve ekolojik özellikleri üzerine yaptığı çalışmada gölde Nisan, Mayıs, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında olmak üzere ortalama 3789 birey/m³ bulunduğunu belirtmiştir. Alper (2004) Uluabat gölünde yaptığı çalışmada sadece Ağustos ayında 5 birey/m³ olarak tespit etmiştir. Bu türün, sıcak (16-26 °C) ve düşük tuzlulukta suları (%1-10) tercih ettiği (Golubkov vd., 2020) göz önüne alındığında Terkos gölü gibi denizlere kıyısı olan Türkiye'deki lagün göllerinde büyük popülasyonlara erişebileceği göz ardı edilmemelidir.

Araştırmanın başında da belirtildiği gibi *C. pengoi* (olta su piresi) dünyanın en tehlikeli 100 istilacı yabancı türlerinden biridir. Karadeniz ve Hazar Denizi'nin acı su ekosistemlerinde yaşayan ve bu bölgenin yerlisi olan tür 1990'lardan sonra birçok coğrafik bölgeye yayılarak istilacı tür haline gelmiştir. Türkiye'de yapılan çalışmalar çok az olmakla birlikte türün şu an için bir tehdit unsuru olmadığı söylenebilir. Ancak coğrafik olarak Türkiye'nin de bu bölgeye yakın olması özellikle deniz taşımacılığında önemli bir su yoluna sahip olması ve göçmen kuşların geçiş güzergahında bulunması nedeniyle türün Türkiye denizlerinde ve lagün göllerde uygun popülasyonların oluşturabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca iç sularda da yayılma olasılığının yüksek olduğu da bilinmelidir. Bu nedenle türün herhangi bir tehdit unsuru olmadan tür üzerine özellikle Karadeniz ve Marmara bölgesindeki her türlü akuatik habitatlarda bilimsel çalışmalar yapılmalı ve tür izlenmeye alınmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma 20-23 Ekim 2022 Tekirdağ'da düzenlenen Uluslararası Uygulamalı Bilimler, Mühendislik ve Matematik Kongresine gönderilmiş, kabul edilmiş ancak sunulmamıştır.

KAYNAKLAR

- Alper, A. (2004).** *Uluabat Gölü Cladocera ve Copepoda (Crustacea) türlerinin tespiti ve mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir, Türkiye, 140s.
- Aygen, C., Özdemir, D.M. & Ustaoglu, M.R. (2012).** Discovering the hidden biodiversity of Crustacea (Branchiopoda, Maxillopoda and Ostracoda) assemblages in the high mountain lakes of Kackar mountains (Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, *11*(1), 67-73. DOI: [10.3923/javaa.2012.67-73](https://doi.org/10.3923/javaa.2012.67-73)
- Benoit, H.P., Johannsson, O.E., Warner, D.M., Sprules, W.G. & Rudstam, L.G. (2002).** Assessing the impact of a recent predatory invader: The population dynamics, vertical distribution, and potential prey of *Cercopagis pengoi* in Lake Ontario. *Limnology and Oceanography*, *47*, 626-635. DOI: [10.4319/lo.2002.47.3.0626](https://doi.org/10.4319/lo.2002.47.3.0626)
- Birnbaum, C. (2011).** NOBANIS Invasive alien species fact sheet *Cercopagis pengoi*. Online database of the North European and Baltic Network on invasive alien species. <https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/c/cercopagis-pengoi/cercopagis-pengoi.pdf>
- Cristescu, M.E., Hebert, P.D.N., Witt, J.D.S., MacIsaac, H.J. & Grigorovich, I.A. (2000).** An invasion history for *Cercopagis pengoi* based on mitochondrial gene sequences. *Limnology Oceanography*, *46*, 224-229. DOI: [10.4319/lo.2001.46.2.0224](https://doi.org/10.4319/lo.2001.46.2.0224)
- Demirhindi, Ü. (1972).** The preliminary planktonic investigations in the coastal lagoons and several brackish water lakes of Turkey. *Istanbul Univ. Fen Fak. Mecm.*, (B) *37*, 205-232.
- Edmondson, W.T. (1971).** *A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh water*. IBP Handbook, 17, 1-358.
- GISD. (2022).** Global invasive species database. Downloaded from http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php
- Golubkov, M.S., Litvinchuk, L.F. & Golubkov, S.M. (2020).** Effects of environmental gradients on the biomass of alien *Cercopagis pengoi* in the Neva Estuary. *Front. Mar. Sci.*, *7*. DOI: [10.3389/fmars.2020.573289](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.573289)
- Grigorovich, I.A., MacIsaac, H.J., Rivier, I.K., Aladin, N.V. & Panov, V.E. (2000).** Comparative biology of the predatory cladoceran *Cercopagis pengoi* from Lake Ontario, Baltic Sea and Caspian Sea. *Archiv für Hydrobiologie*, *149*, 23-50. DOI: [10.1127/archiv-hydrobiol/149/2000/23](https://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/149/2000/23)
- Güher, H. (2004).** A study on morphological characters, spatial and seasonal densities, and co-existence of two predatory Cladocera, *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) and *Cornigerius maeoticus* (Pengo, 1879) in Lake Terkos, Turkey. *Crustaceana*, *77*, 669-681.
- Güher, H. (2022a).** Spatial and temporal changes of planktonic microcrustaceans (Cladocera, Copepoda) and their relationship with physicochemical parameters in Kırklareli reservoir (Kırklareli- Turkey) *LimnoFish* *8*(3). DOI: [10.17216/LimnoFish.1057805](https://doi.org/10.17216/LimnoFish.1057805)
- Güher, H. (2022b).** Structure and spatial distribution of the Rotifera assemblages in Kırklareli reservoir (Kırklareli/Turkey). *Acta Aquatica Turcica*, *18*(3), 332-344. DOI: [10.22392/actaquat.1060099](https://doi.org/10.22392/actaquat.1060099)
- Güher, H., Öterler, Ö., Çamur-Elipek, B., Yeler, O. & Aydın, G.B. (2022).** Spatial and temporal evaluation of the physicochemical quality of domestic/industrial water in the Kırklareli Reservoir (Turkish Thrace). *Journal of the Serbian Chemical Society.*, *86*(3), 389-399. DOI: [10.2298/JSC210601074G](https://doi.org/10.2298/JSC210601074G)
- Helenius, L.K., Leskinen, E., Lehtonen, H. & Nurminen, L. (2017).** Spatial patterns of littoral zooplankton assemblages along a salinity gradient in a brackish sea: A functional diversity perspective. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, *198*, 400-412. DOI: [10.1016/j.ecss.2016.08.031](https://doi.org/10.1016/j.ecss.2016.08.031)
- Jurasz, W., Duris, Z., Kublakova, M. & Varecha, D. (2000).** *Cercopagis (Cercopagis) pengoi* (Ostroumov, 1891) (Cladocera). Another example of expansion of Ponto-Caspian crustaceans in the Baltic. *Przegląd Zoologiczny*, *44*(1-2), 75-78.
- Kane, D.D., Haas, E.M. & Culver, D.A. (2003).** The characteristics and potential ecological effects of the exotic crustacean zooplankter *Cercopagis pengoi* (Cladocera: Cercopagidae), a recent invader of Lake Erie. *Ohio Journal of Science*, *103*(4), 79-83.
- Karpowicz, M. & Ejsmont-Karabin, J. (2017).** Effect of metalimnetic gradient on phytoplankton and zooplankton (Rotifera, Crustacea) communities in different trophic conditions. *Environ Monit*

- Assess.* **189**(8), 354-367. DOI: [10.1007/s10661-017-6055-7](https://doi.org/10.1007/s10661-017-6055-7)
- Krylov, P.I., Bychenkov, D.E., Panov, V.E., Rodionova, N.V. & Telesh, I.V. (1999).** Distribution and seasonal dynamics of the Ponto-Caspian invader *Cercopagis pengoi* (Crustacea, Cladocera) in the Neva Estuary (Gulf of Finland). *Hydrobiologia*, **393**, 227-232. DOI: [10.1023/A:1003558919696](https://doi.org/10.1023/A:1003558919696)
- Leppäkoski, E. & Olenin, S. (2000).** Non-native species and rates of spread: Lessons from the brackish Baltic Sea. *Biol. Invasions*, **2**, 151-163. DOI: [10.1023/A:1010052809567](https://doi.org/10.1023/A:1010052809567)
- Litvinchu L.F. & Telesh I.V. (2006).** Distribution, population structure and ecosystem effects of the invader *Cercopagis pengoi* (Polyphemoidea, Cladocera) in the Gulf of Finland and the open Baltic Sea. *Oceanologia*, **48**, 243-257.
- MacIsaac, H.J., Grigorovich, I.A., Hoyle, J.A., Yan, N.D. & Panov, V.E. (1999).** Invasion of Lake Ontario by the Ponto-Caspian cladoceran predator *Cercopagis pengoi*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **56**, 1-5. DOI: [10.1139/f98-210](https://doi.org/10.1139/f98-210)
- Makarewicz, J.C., Grigorovich, I.A., Mills, E., Damaske, E., Cristescu, M.E, Pearsall, W., LaVoie, M.J., Keats, R., Rudstam, L., Hebert, P., Halbritter, H., Kelly, T., Matkovich, C. & MacIsaac, H.J. (2001).** Distribution, fecundity, and genetics of *Cercopagis pengoi* (Ostroumov) (Crustacea, Cladocera) in Lake Ontario. *Journal of Great Lakes Research*, **27**(1),19-32.
- Mordukhai-Boltovskoi, F.D. & Rivier, I.K. (1987).** *Predatory cladocerans (Podonidae, Polyphemidae, Cercopagidae and Leptodoridae) in the world's fauna.* Leningrad, "Nauka" 1 - 182.
- Mordukhai-Boltovskoi, F.D. (1965).** Caspian Polyphemoidea in the reservoirs of Rivers Don and Dnieper. *Tr. Inst. Biol. Vnutr. Vod.*, **8**(11), 37-43.
- Naumenko E.N. & Telesh I.V. (2019).** Impact of the invasive species *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) on the structural and functional organization of zooplankton in the Vistula Lagoon of the Baltic Sea. *Rus. J. Biol. Invasions*, **10**(3), 246-257. <http://link.springer.com/article/10.1134/S2075111719030081>
- Negrea, S.T. (1983).** *Crustacea Cladocera.* Fauna Republicii Socialiste Romania, **4**(12), 1-399. (Academia Republic Socialiste Romania, Bucuresti).
- Nusch, E. (1980).** Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Archiv für Hydrobiologie Beih. Ergebn. Limnologia*, **14**, 14-36.
- Ojaveer, H. & Lumberg, A. (1995).** On the role of *Cercopagis (Cercopagis) pengoi* (Ostroumov) in Pärnu Bay and the NE part of the Gulf of Riga ecosystem. *Proc. Estonian Acad. Sci. Ser. Ecol.*, **5**, 20-25. <https://www.researchgate.net/publication/29725481>
- Pimentel, D., Zuniga, R. & Morrison, D. (2005).** Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the united states. *Ecological Economics*, **52**, 273-288. DOI: [10.1016/j.ecolecon.2004.10.002](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.002)
- Rivier, I.K. (1998).** *The predatory Cladocera (Onychopoda: Podonidae, Polyphemidae, Cercopagidae) and Leptodorida of the world:* Backhuys Publishing, Leiden, 1-213.
- Telesh, I.V. (2018).** *Cercopagis pengoi.* In: The most dangerous invasive species in Russia (top100) (Eds: Dgebuadze Yu.Yu., Petrosyan V.G. & Khlyap L.A.). *KMK Publ., Moscow*, 379-384.
- Uysal, İ. & Boz, B. (2018).** *Türkiye'deki En Tehlikeli İstilacı Yabancı Türler ve Türkiye'deki Zehirli Denizel Yabancı Türler Raporu.* T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2. Basım, 68s.
- Vanderploeg, H.A., Nalepa, T.F., Jude, D.J., Mills, E.L., Holeck, K.T., Liebig, J.R., Grigorovich, I.A. & Ojaveer, H. (2002).** Dispersal and emerging ecological impacts of Ponto-Caspian species in the Laurentian Great Lakes. *Canadian Journal of Fish and Aquatic Sciences*, **59**, 1209-1228.
- Volovich, L.I. (1978).** Ponto-Caspian Polyphemoidea in the Veselovskoe and Proletarskoe Reservoirs. *Gidrobiol. Zhurnal.*, **14**(5), 24-25.
- Witt, M.A., Dettmers, J.M. & Cáceres, C.E. (2005).** *Cercopagis pengoi* in Southwestern Lake Michigan in Four Years Following Invasion. *Journal of Great Lakes Research*, **31**(3), 245-252.