

GÖNEN (BALIKESİR) VE BİGA (ÇANAKKALE) ÇAYLARI'NIN EPHEMEROPTERA (INSECTA) LİMNOFAUNASI

Nazik Özer NARİN, Mustafa TANATMIŞ¹
Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 26470 Eskişehir.

ÖZET

Gönen (Balıkesir) ve Biga (Çanakkale) Çayları'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasını tespit etmek amacıyla, Mayıs 1997 ile Ağustos 2001 tarihleri arasında 9 lokaliteden 771 nimf örneği toplanarak incelenmiş ve 9 familyadan 16 cinse bağlı 22 tür (*Baetis buceratus*, *B. rhodani*, *B. digitatus*, *B. fuscatus*, *B. lutheri*, *B. vernus*, *Cloeon dipterum*, *C. simile*, *Centroptilum luteolum*, *Procloeon bifidum*, *Choroterpes picteti*, *Haprophlebia lauta*, *Heptagenia longicauda*, *Ecdyonurus dispar*, *Electrogena sp.*, *Rhithrogena sp.*, *Siphonurus aestivalis*, *Ephemerella ignita*, *Epheron virgo*, *Oligoneuriella rhenana*, *Isonychia ignota*, *Caenis macrura*) tespit edilmiştir. Bu türlerin tamamı Gönen ve Biga çayları için yeni kayıttır.

Çalışmada tespit edilen türler saprobik sisteme göre değerlendirilmiş ve Biga Çayı'na ait birinci, ikinci ve üçüncü lokalitelerin az kirli (β -mesosaprobik) dördüncü lokalitenin kirli (α -mesosaprobik) su özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Gönen Çayı'na ait lokalitelerden membaya yakın olan beşinci lokalitenin ise temiz (oligosaprobik), altıncı ve yedinci lokalitelerin az kirli (β -mesosaprobik), mansaba yakın olan sekizinci ve dokuzuncu lokalitelerin kirli (α -mesosaprobik) karakterde su özelliğinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ephemeroptera, Nimf, Fauna, Gönen ve Biga Çayı, Türkiye.

EPHEMEROPTERA (INSECTA) LIMNOFAUNA OF THE GÖNEN (BALIKESİR) AND BİGA STREAMS (ÇANAKKALE)

ABSTRACT

771 nymphs samples from 9 localities in Gönen Stream (Balıkesir) and Biga Stream (Çanakkale) were collected in May 1997 and August 2001 and investigated to determine Ephemeroptera (Insecta) limnofauna of the streams. 22 species belonging to 16 genera of 9 families were determined (*Baetis buceratus*, *B. rhodani*, *B. digitatus*, *B. fuscatus*, *B. lutheri*, *B. vernus*, *Cloeon dipterum*, *C. simile*, *Centroptilum luteolum*, *Procloeon bifidum*, *Choroterpes picteti*, *Haprophlebia lauta*, *Heptagenia longicauda*, *Ecdyonurus ignita*, *Electrogena sp.*, *Rhithrogena sp.*, *Siphonurus aestivalis*, *Ephemerella ignita*, *Epheron virgo*, *Oligoneuriella rhenana*, *Isonychia ignota*, *Caenis macrura*). All these species were new records for Gönen and Biga Streams.

The species distributed in the study area was considered according to saprobic system and it is determined that first, second and third localities of Biga Stream show the characteristics of little dirty (β -mesosaprobic), fourth locality showed the characteristics of dirty water (α -mesosaprobic). It was determined that fifth locality of Gönen Stream which was near to spring showed the characteristics of clear water (oligosaprobic), sixth and seventh localities showed the characteristics of little dirty (β -mesosaprobic), it is determined that eighth and ninth localities which were near to the mouth of the river showed the characteristics of dirty water (α -mesosaprobic).

Keywords: Ephemeroptera, Nymph, Fauna, Gönen and Biga Streams, Turkey.

(1) mtanatmi@anadolu.edu.tr

1. GİRİŞ

Ephemeroptera türleri hemimetabol (prometabol) gelişim gösterirler. Yaşamlarının yaklaşık % 99'unu sucul ortamlarda nimf olarak geçirirler. Sonraki yaşamlarını ise subimago ve ergin olarak tamamlarlar (1).

Ephemeroptera, takımına ait bilinen en eski örnek günümüzden yaklaşık 275 milyon yıl önce üst karbonifer dönemine ait *Triplosoba pulchella*'ya ait ergin fosilidir (2). Bu nedenle bilinen en eski böcek gruplarından biri olması, ergin dönemdeki ömürlerinin çok kısa olması, bu dönemde zayıf uçucu olmaları, nimflerinin tamamen sucul olması gibi yayılışlarındaki bazı kısıtlamalardan dolayı da zoocoğrafik çalışmalarda ele alınan önemli gruplardan birisidir (3).

Ephemeroptera nimflerin akarsu yada durgun sular gibi her türlü sucul ortamlarda bütün yıl boyunca bol olarak bulunmaları ve türlerin büyük bir çoğunluğunun herbivor olması yada detritusla beslenmeleri nedeniyle sulardaki besin zincirinin özellikle ikincil üretiminde büyük rol oynarlar. Kirlenmemiş doğal sularda nimflerin tüm makrozoobenthosun %10-25'ini oluşturdukları bildirilmiştir (4). Bu nedenle Ephemeroptera nimfleri başta balıklar olmak üzere Coleoptera, Hemiptera ile Odonata, Plecoptera, Trichoptera larvalarının ve Gastropoda gibi birçok sucul canlı grubunun besinini oluşturmaktadır (5, 6).

Ephemeroptera takımının komünite yapısı sucul çevrenin kalitesini ve ekosistemin durumunu hassas olarak yansıtır. Bu nedenle Ephemeroptera takımı üyeleri, su kalitesi yönünden su kaynaklarını orta ve uzun vadede değerlendirmede biyoindikatör olarak kullanılmaya çok elverişlidir. Nimf dönemlerinin türlere göre birkaç ay ile 3 yıl arasında tamamlanması ve bu dönemin tamamen sucul ortamında geçmesi, taksonomik çalışmalarda nimflerin de erginlerle birlikte kullanılması ve bu nedenle de nimflerin tanınması, Ephemeroptera takım üyelerinin biyoindikatör olarak kullanılmasını elverişli hale getirir (7, 8).

Çalışma alanının da dahil olduğu Kuzey-Batı Anadolu Ephemeroptera faunasının ortaya konmasına yönelik son yıllarda yapılmış çalışmalar da vardır (9, 10, 11, 12, 13, 14). Bu çalışmalar içerisinde sadece Gönen Çayında *Baetis balcanicus* ve *Baetis gracilis* olmak üzere iki türün yayılış gösterdiği bildirilmiştir (13, 14). Bölge ile ilgili önceki çalışmaları tamamlayıcı nitelikte olan ve buzul dönemlerden beri Avrupa ile Anadolu arasında önemli göç yolları üzerinde bulunan Gönen ve Biga Çayları'nın Ephemeroptera faunasını ortaya koyarak ülkemiz biyolojik zenginliklerine katkıda bulunmak amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

Gönen ve Biga Çaylarına ait 9 lokaliteden Mayıs 1997 ile Ağustos 2001 tarihleri arasında 771 nimf örneği toplanarak incelenmiştir (Şekil 2.1).

Türlerin teşhis çalışmalarında Sauter (2), Harker (6), Malzacher (15), Bauernfeind (16, 17), Elliott et al. (18), Müller-Liebenau (19), Grandi (20), Eaton (21), Kefermüller-Sowa (22), Haybach (23), Zurwerra et al. (24), Landa (25), Sandor (26), Belfiore (27) 'den yararlanılmıştır.

2.1. Çalışma Alanının Özellikleri

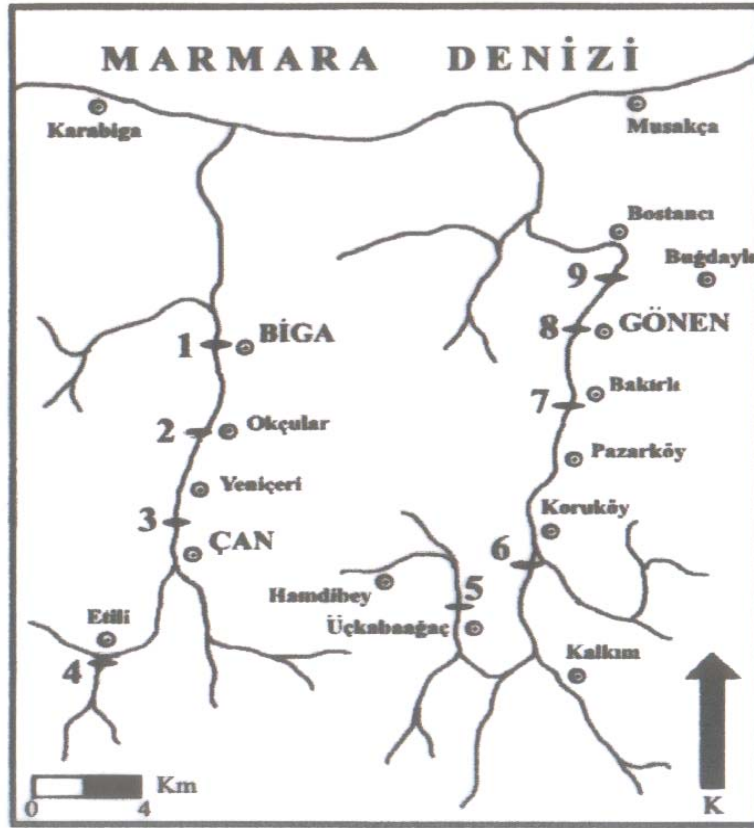
Balıkesir ili, Gönen ilçesi sınırları içerisinde kalan Kaz Dağı eteklerinden doğan Gönen Çayı, Bakırçay, Kazak ve Akkayası Çaylarını aldıktan sonra büyür ve güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda dar boğazlar içinde akarak Gönen Ovası'na iner. Burada batıdan Kocadere'yi, doğudan Çakıroba Çayı'nı alarak Misakça'nın batısında Marmara Denizi'ne dökülür (28).

Biga (Kocabaş) Çayı ise Çanakkale ilinin, Biga ilçesinin kuzeydoğu kesiminden doğar. Başlıca 3 kolun birleşmesinden meydana gelir. Bu kolların en uzununu Kocakatan Dağı'nın kuzey yamaçlarından doğar. Ortadaki bu kol Çan suyu adı ile Çan ilçesinden, sonra Biga'dan geçer. Solda Ahmetler'den sağda Sinekçi'den gelen öteki 2 kolla birleşerek Karabiga'nın güneyinden Marmara Denizi'ne dökülür (29).

Örneklerin toplandığı lokaliteler ile deniz seviyesinden yükseklikleri ise şöyledir:

1. ÇANAKKALE: Biga-Büyükköprü, Biga Çayı, 20m; 2. Biga-Okçular Köyü: Biga Çayı, 25 m; 3. Çan-Yeniçeri: Çan Deresi, 60 m; 4. Etili-Etili Köprüsü: Çan Deresi, 120 m; 5. BALIKESİR: Kalkım-Üçkabağaç, Kocadere, 210 m; 6. Pazarköy-Koruköy: Deliçal Deresi, 45 m; 7. Gönen-Bakırlı: Çarpeş Deresi, 20; 8. Gönen (Merkez): Gönen Çayı, 25 m; 9. Gönen-Buğdaylı, Çarpeş Deresi, 80 m.

Örneklerin toplandığı lokalite numarası, bulgular bölümünde toplanan birey sayısından sonra parantez içinde gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Gönen (Balıkesir) ve Biga (Çanakkale) Çaylarından örnek toplanan lokaliteler.

3. BULGULAR

Çalışma alanında tespit edilen 9 familyaya ait 16 cinse bağlı 22 türün lokaliteleri ile Türkiye’den bilinen yayılışları şöyledir:

Baetidae

1. *Baetis buceratus* Eaton, 1870

İncelenen materyal: 09.07.2001, 9 nimf (4); 09.07.2001, 8 nimf (6).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Antakya, Şanlıurfa (30); Ağrı, Ankara, Antalya, Bayburt, Bingöl, Bolu, Elazığ, Erzurum, Isparta, Kırşehir, Konya, Muş, Sivas, Van (31); Balıkesir (11, 12); Bursa, Kütahya (12).

2. *Baetis rhodani* (Pictet, 1943)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 2 nimf (1); 09.07.2001, 8 nimf (2); 09.07.2001, 14 nimf (5); 09.07.2001, 4 nimf (6); 05.08.2001, 4 nimf (7); 09.07.2001, 3 nimf; 05.08.2001, 5 nimf (8).

Türkiye’de bilinen yayılışı: İçel, Kahramanmaraş (32); Elazığ, Tunceli (33); Antakya (30); Bayburt, Bingöl, Erzurum, Hakkari, Kars, Van (34); Ankara (9, 34); Balıkesir (11, 34); Adapazarı, Bilecik, Bolu, Bursa, Eskişehir (9); Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (10); Kütahya (9, 11, 12).

3. *Baetis digitatus* Bengtsson, 1912

İncelenen materyal: 09.07.2001, 3 nimf (6).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Bolu, Muş, Sivas (31).

4. *Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 38 nimf (1); 05.08.2001, 9 nimf (7); 09.07.2001, 8 nimf; 05.08.2001, 6 nimf (8).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Erzincan, Gümüşhane (3); Erzurum, Kars (3, 31); Ankara, Bingöl (34); Tekirdağ (10); Balıkesir (11); Kütahya (12); Muş (34); Bursa (12).

5. *Baetis lutheri* Müller-Liebenau, 1967

İncelenen materyal: 09.07.2001, 7 nimf (5); 09.07.2001, 8 nimf (6).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Antakya (30); Muş (35); Sivas (31); Balıkesir (11); Bursa (12).

6. *Baetis vernus* Curtis, 1834

İncelenen materyal: 09.07.2001, 13 nimf (5); 05.08.2001, 8 nimf (9).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Erzurum (3); Elazığ (33); Sivas (35); Erzincan (3, 31); Bolu, Eskişehir (9); Ankara (9, 31); Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (10); Balıkesir (11); Kütahya (9, 11, 12); Bursa (11, 12).

7. *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 32 nimf (3); 09.07.2001, 42 nimf (4); 09.07.2001, 28 nimf (5); 05.08.2001, 9 nimf (7); 05.08.2001, 27 nimf (9).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara (34, 35); Antakya, Şanlıurfa (30); Afyon, Erzurum, Kars, Nevşehir (34); Kütahya (9); Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (10); Balıkesir (11, 12); Bursa (2).

8. *Cloeon simile* (Eaton, 1870)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 13 nimf (5).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara, Erzincan, Kırşehir (31); Bursa (9) ; Balıkesir (11).

9. *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 12 nimf (5).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Sivas (35); Ankara (9, 34); Çanakkale (10); Kütahya (11, 12).

10. *Procloen bifidum* (Bengtsson, 1912)

İncelenen materyal: 05.08.2001, 6 nimf (8).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Eskişehir (31); Kırklareli, Tekirdağ (10); Balıkesir (11); Kütahya (12).

Leptophlebiidae

11. *Choroerpes picteti* Eaton, 1871

İncelenen materyal: 09.07.2001, 56 nimf (4); 09.07.2001, 7 nimf (5); 09. 07. 2001, 11 nimf (6).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Diyarbakır (35); Ankara, Bingöl (34); İstanbul (10); Kütahya (11); Balıkesir (11, 12); Bursa (12); Çankırı (14).

12. *Habrophlebia lauta* Eaton, 1884

İncelenen materyal: 09.07.2001, 7 nimf (5).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara, Bolu, Giresun, Trabzon (34); Bursa, Eskişehir (9); İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (10); Kütahya (11,12); Bursa (12).

Heptageniidae

13. *Heptagenia longicauda* (Stephens, 1835)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 9 nimf (1).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Eskişehir (34); Balıkesir (11, 12); Bursa, Kütahya (12).

14. *Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 22 nimf (5); 09.07.2001, 17 nimf (6).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara (36); Kütahya (12); Erzurum, Kars, Van (14).

15. *Electrogena sp.*

İncelenen materyal: 09.07.2001, 7 nimf (4); 09.07.2001, 23 nimf (6).

16. *Rhithrogena sp.*

İncelenen materyal: 09.07.2001, 41 nimf (5).

Siphonuridae

17. *Siphonurus aestivalis* (Eaton, 1903)

İncelenen materyal: 05.08.2001, 19 nimf (7).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Kırklareli, Tekirdağ (10); Balıkesir, Kütahya (11).

Oligoneuriidae

18. *Oligoneurrella rhenana* (Imhoff, 1852)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 42 nimf (6).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Kırklareli (10, 34); Bilecik, Bolu, Eskişehir (9); Balıkesir (11, 12, 14); Kütahya (11, 12); Bursa (12); Muğla (14).

Isonychiidae

19. *Isonychia ignota* Walker, 1853

İncelenen materyal: 09.07.2001, 13 nimf (1):09.07.2001, 4 nimf (8).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara., Muğla (14); Erzincan (3); Samsun, Zonguldak (34); Eskişehir (9); İstanbul (10); Balıkesir (11, 12, 14).

Polymitarciidae

20. *Epheron virgo* (Olivier, 1791)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 3 nimf (1).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara (14); Erzurum (31); Bingöl (3) ; Balıkesir; Bursa (11).

Ephemerellidae

21. *Ephemeralla ignita* (Poda, 1761)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 24 nimf (1): 09. 07.2001, 6 nimf (5): 09.07.2001, 17 nimf (6): 05.08.2001, 7 nimf (6): 09.07.2001, 16 nimf; 05.08.2001, 3 nimf (8); 05.08.2001, 3 nimf (9).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Antalya, İzmir (32); Ankara, Bingöl (31); Erzincan, Erzurum (3, 31); Kars, Muş, Sivas, Tunceli, Van (31); Bilecik, Eskişehir (9); Çanakkale, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (10); Bolu (11, 31, 37) ; Kütahya (9, 11, 12); Bursa (9, 12); Balıkesir (11,12).

Caenidae

22. *Caenis macrura* (Stephens, 1835)

İncelenen materyal: 09.07.2001, 11 nimf (1): 09.07.2001, 32 nimf (2): 09.07.2001, 18 nimf (4): 09.07.2001, 15 nimf (5): 09.07.2001, 4 nimf (6): 09.07.2001, 7 nimf; 05.08.2001, 4 nimf (8).

Türkiye’de bilinen yayılışı: Erzincan, Erzurum (3); Diyarbakır (35); Adıyaman, Hatay, Şanlıurfa (30); Balıkesir, Bursa, Kütahya (12); Ankara, Aydın, Eskişehir, Konya, Muğla (14).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye Ephemeroptera faunası üzerinde şimdiye kadar yapılan çalışmalarda 14 familyaya ait 32 cinse bağlı 119 tür tespit edilmiştir (12, 14, 38).

Türkiye Kuzeybatı Anadolu Ephemeroptera faunasının ortaya çıkarılmasına yönelik yapılmış bazı çalışmalar bulunmasına karşın (9, 10, 11, 12, 13 14), bu çalışma Gönen Çayı (Balıkesir) ve Biga Çayı’nın (Çanakkale) Ephemeroptera faunasının belirlenmesi ile Kuzey Anadolu Ephemeroptera faunasının tespitine yönelik çalışmalara katkıda bulunmaktadır. Bu amaçla çalışma alanına ait 9 lokaliteden 771 nimf örneği incelenmiş olup, 9 familyaya ait 16 cinse bağlı 22 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin tamamı Gönen (Balıkesir) ve Biga (Çanakkale) Çayları için yeni kayıttır.

Çalışma alanından tespit edilen türlerin Trakya Bölgesi, Balkanlar ile Orta ve Güney Avrupa’da da yayılış göstermeleri, çalışma alanının buzul dönemlerinden beri Avrupa ile Anadolu arasındaki göç yolları olarak bilinen Tuna ve Ege yollarının arasında yer almasıyla açıklanabilir (12, 14, 38, 39).

Günümüzden yaklaşık 1.800.000 yıl önce başlayan Buzul dönemlerinde iklimin kötüleşmesi sonucu, Orta ve Kuzey Avrupa elemanları Balkanları da içine alan Makedonya-Trakya (Balkan refugiumu) üzerinden Tuna ve Ege yolu olmak üzere 2 yoldan Anadolu’ya girmişlerdir.

Avrupa’dan Anadolu’ya giren tatlısu canlılarının izlediği yollardan biri olan Tuna yolu; Tuna, Karadeniz (Pontik iç Denizi), Marmara ve Boğazlar yolu ile Anadolu’ya ulaştıkları yoldur (40).

Ege yolu ise Pleistosen’de (yaklaşık 2.000.000 yıldan beri) güneyden başlayarak kuzeye doğru yavaş yavaş deniz içine çöken Egeopotamus Nehri aracılığı ile Anadolu’ya ulaşmış tatlısu türlerinin göç yoludur. Egeopotamus denilen büyük bir tatlısu nehri ve diğer birçok küçük akarsu, o dönemde kara olan Ege Kalkanı (bugünkü Ege Denizi) üzerinden akarak, Pliyosen’in sonunda (yaklaşık 2.000.000 yıl önce) büyük ölçüde küçülmüş olan Akdeniz’e akıyordu. Egeopotamus’un Akdeniz’e bağlandığı yer bugünkü Girit ve Kos adaları arasındaki bir bölgeye rastlıyordu. Egeopotamus Nehri’nin batıdaki kolları (Vardar ve diğer kolları) Avrupa’dan kaynaklanırken, doğudaki kollarının kaynakları o dönemde Anadolu’da mevcut iç göl sistemiyle bağlantı halindeydi. Her iki yoldan da Avrupa’dan Anadolu’ya göç eden tatlısu elemanları, Anadolu’nun iç kısmında Doğu Anadolu’yu Batıya bağlayan ve birbirleriyle ilişkili birçok gölden oluşmuş bu tatlısu göl sistemi ile fauna alışverişini sağlamaktaydılar. Böylece Anadolu ile Avrupa arasında bir tatlısu köprüsü kurulmuş oluyordu (40).

Çalışma alanından tespit edilen türler saprobik sisteme de uygulanarak bölgenin su kalitesi açısından mevcut durumu da ortaya konmaya çalışılmıştır (7, 8, 14, 18, 41). Buna göre Biga Çayı’na (Çanakkale) ait 1, 2, 3 numaralı istasyonlar az kirli (β -mesosaprobik) bölgelerdir. Özellikle Biga ve Çan arasında bulunan kum işletmeleri, çay üzerinde bulanıklık ve kirliliğe neden olmaktadır. Bu lokalitelerde *Cloeon dipterum*, *Ephemerella ignita*, *Caenis macrura*, *Heptagenia longicauda* gibi türlerin bulunması da lokalitelerin az kirli olduğunun göstergesidir. 4 numaralı istasyonun (Etili Köprüsü

cıvarı) ise kirli (α -mesosaprobik) karakterdeki su özelliğinde olduğu tespit edilmiştir. Kirliliğin göstergesi olarak *Baetis buceratus*, *Choroterpes picteti* gibi türler tespit edilmiştir. Bunun nedeni Etili’de bulunan seramik fabrikasının deşarj yerinin Biga Çayı olmasıdır. Ayrıca taşların üzerinde organik kirliliğin bir göstergesi olabilecek yosunlaşmalar gözlenmiştir.

Gönen Çayı’na (Balıkesir) ait lokalitelerden biri olan 5. lokalite temiz su (oligosaprobik) özelliği göstermektedir. Bu lokalite membaya en yakın bölge olduğu için kirletici etkilere fazla maruz kalmamıştır. *Rhitrogena sp.* gibi türlerin tespit edilmesi de lokalitenin temiz karakterde olduğunu ortaya koymaktadır (8, 14, 18, 41). Altıncı ve yedinci lokaliteler az kirli (β -mesosaprobik) bölgelerdir. Özellikle tavuk yetiştiriciliği yapan çiftliklerin atık sularının Gönen Çayı’na (Balıkesir) deşarj edilmesi kirliliğe sebep olmaktadır. *Cloeon dipterum*, *Baetis fuscatus*, *Siphonurus aestivalis* gibi türlerin bulunması da bu bölgenin az kirli olduğunu desteklemektedir. Sekizinci ve dokuzuncu lokaliteler kirli (α -mesosaprobik) bölgelerdir. Kirliliğin nedeni Gönen’deki evsel ve endüstriyel (tuğla fabrikası vb.) atık sularının Gönen Çayı’na (Balıkesir) deşarj edilmesidir. *Procloeon bifidum*, *Baetis vernus* gibi kirli suların indikatörü türlerin bulunması organik kirliliğin en iyi kanıtıdır (8, 14, 18, 41).

Daha önce Kazancı (14) tarafından Gönen Çayında yayılış gösterdiği bildirilen *Baetis balcanicus* ile *Baetis gracilis*’e yaptığımız çalışmada rastlanmamıştır. Bunun nedeni; çevresel kirliliğin zamanla artması ile bu türlerin yayılış alanlarının kısıtlanmasından veya bu türlerden her ikisine de çok nadir rastlanıldığından dolayı örnekleme hatasından kaynaklanmış olabilir.

5. KAYNAKLAR

- [1] Demirsoy, A., “Yaşamın Temel Kuralları. Omurgasızlar/ Böcekler”, Entomoloji, Cilt II, Kısım II, Meteksan A.Ş., 331-337, Ankara, (1990).
- [2] Sauter, W., “Ephemeroptera”, Insecta Helvetica Fauna, 9: 1-74, (1992).
- [3] Kazancı, N., “Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İlleri Ephemeroptera (Insecta) Faunasına İlişkin Ön Çalışma”, Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: V. İmaj Yayınevi, Ankara, 80 sayfa, (2001).
- [4] Zelinka, M., “Production of Several Species of Mayfly Larvae”, *Limnologica* (Berlin), 15: 21-41, 1984.
- [5] Brittain, J.E., “Biology of Mayflies”, *Ann. Rev. Entomol.*, 27: 119-147, (1982).
- [6] Harker, J., “Mayflies Naturalist’s Handbook 13”, Richmond Publishing Co. Ltd., (1989).
- [7] Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M. ve Oğuzkurt, D., “Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi”, İmaj Yayıncılık, Ankara, (1997).
- [8] Moog, O., Bauerfiend et al., “The Use of Ephemeroptera as Saprobic Indicators in Austria”, *Ephemeroptera & Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics, MTL Friburg*, 254-260, (1997).
- [9] Tanatmış, M., “Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Limnofaunasının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar”, *Türk. Entomol. Derg.*, 19: 287-298, (1995).
- [10] Tanatmış, M., On The Ephemeroptera Fauna (Insecta) of Thrace (Turkey). *Zoology in The Middle East*, 15: 95-106, (1997).
- [11] Tanatmış, M., “Susurluk (Simav) Çayı ve Manyas Gölü Havzası’nın Ephemeroptera (Insecta) Faunası”, *Türk. Entomol. Der.*, 24: 55-67, (2000).

- [12] Tanatmış, M., “The Ephemeroptera Fauna of Ulubat Lake Basin”, **Turkish Journal of Zoology**, (2001).
- [13] Kazancı, N., “Additional Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey and Their Zoogeography”, **Proceeding of the VI th Europea Congress of Entomology**, 23-29 August, Ceske Budejovice, Czech Republic, 418-419, (1998).
- [14] Kazancı, N., “**Türkiye Ephemeroptera (Insecta) Faunası, Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: VI**”, 72 sayfa, Ankara (2001).
- [15] Malzacher, P., “**Die europäischen Arten der Gattung Caenis Stephens (Insecta: Ephemeroptera)**”, Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde, Ser. A., 373: 1-48, (1984).
- [16] Bauerfeind, E., “**Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)**”, Teil 1.- Wasser und Abwasser, 4/94: 1-92, (1994).
- [17] Bauerfeind, E., “**Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)**”, Teil 2.- Wasser und Abwasser, 4/94: 1-96, (1995).
- [18] Elliot, J. M., Humpesch, U. M., and Macan, T. T., “**Larvae of The British Ephemeroptera: A Key With Ekologycal Notes**”, Freshwater Biological Association, 49: 145, London, (1988).
- [19] Müller-Liebenau, I., “**Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta. Ephemeroptera)**”, Gewasser und Abwasser, 48/49: 1-214, (1969).
- [20] Grandi, M., “**Ephemeroptera**”, Fauna D'Italia, Satto gli dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e dell'Unione Zoologica Italiana, 3: 142, Bologna, (1960).
- [21] Eaton, A. E., “**A Revisional Mongraph of recent Ephemeroptera or Mayflies**”, 1883-1888 Trans.linn.Soc., (2) 3 : Zool., 352 p.
- [22] Keffermüller, M. ve Sowa, R., “Survey of Central European Species of The Genera Centroptilum Eaton and Pseudocentroptilum Bogoescu (Ephemeroptera, Baetidae)”, **Polskie Pismo Entomologiczne**, 54: 309-340, (1984).
- [23] Haybach, A., “Beitrag zur Larvaltaxonomie der Ecdyonurus venosus-Gruppe in Deutschland”, **Lauterbornia**, 37: 113-150, (1999).
- [24] Zurwerra, A., Tomka, I. And Lampel, G., “Morfological and Enzyme Electrophoretic Studies on the Relationships of the European species (Ephemeroptera, Heptageniidae)”, **Systematic Entomology** 11, 255-266, (1986).
- [25] Landa, V., “**(Jepice) Ephemeroptera**”, Fauna CSSR, 18: 1-360, (1969).
- [26] Sandor, U., “**Keressek Ephemeroptera**”, Fauna Hungariae, Akademiai Kiado, Budapest, (1959).
- [27] Belfiore, C., “**Efemerotteri (Ephemeroptera)**”, Guide Per Il Riconoscimento Della Specie Animali Delle Acuque Interne Italiane, Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Roma, (1983).
- [28] Yurt Ansiklopedisi, Anadolu Yayıncılık, Cilt 7 1105, İstanbul, (1981).
- [29] Meydan Larousse, Büyük Lugat ve Ansiklopedi, Sabah Yayıncılık, Cilt 11, 360, İstanbul, (1992).
- [30] Koch, S., “The Mayflies of the Northen Levant (Insecta:Ephemeroptera)”, **Zoology in the Middle East**, 2:89-112, (1998).
- [31] Kazancı, N., “New Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey”, **Aquatic Insects**, 6: 253-258, (1984).
- [32] Puthz, Y., “Einige Ephemeropteren (Insecta) aus der Türkei”, Gesammelt von W. Wittmer (Basel), **Mitt. Schweiz. Ent. Ges** 45: 35-36, (1972).

- [33] Berker, F., “Keban Barajı ve Keban’a Dökülen Nehirler ile Elazığ Bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasının (Larvalarının) Saptanması ve Sistematik İncelenmesi”, **Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, **6**: 124-137, (1981).
- [34] Kazancı, N., “New Ephemeroptera Records From Turkey”, **Zoology in the Middle East**, **1**: 141-143, (1986).
- [35] Koch, S., “Eintagsfliegen Aus Der Türkei Und Beschreibung Einer Neuen Baetis-Art: *B. macrospinus* n. sp. (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae)”, **Senckenbergiana Biol.** **66**: 105-110, (1985).
- [36] Geldiay, R., “Çubuk Barajı ve Emir Gölü’nün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli İncelenmesi”, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası (Ayrı Baskı), Osman Yalçın Matbaası, İstanbul, (1949).
- [37] Braasch, D., “Eintagsfliegen aus Anatolien und Iran (Insecta, Ephemeroptera, Siphonuridae)”, **Reichenbachia**, Museum Dreshen, **8**: 75-79, (1981).
- [38] Tanatmış, M., “Türkiye Ephemeroptera Türleri ve Yayılışları”, Demirsoy, A., Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası”, Ankara, Meteksan A.Ş, II. Baskı, 739-747, (1999).
- [39] Puthz, V., “Ephemeroptera”, Limnofauna Europea (ed. J. Illies), 256-263, Stuttgart, (1978).
- [40] Demirsoy, A., “Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası ‘Hayvan Coğrafyası’”, Ankara, Meteksan A.Ş, II. Baskı, 965 s., (1999).
- [41] Braasch, D., Jacob, U., “Die Verwendung von Ephemeroptera (Insecta) in der DRR als Indikatoren für die Wassergüte”, **And Nachr.** **20**, 101-111, (1976).