

Research on Ephemeroptera (Insecta) Fauna of Yedigöller National Park (Bolu, Turkey): water quality and reference habitat indicators

NILGÜN KAZANCI^{1*} and GENCER TÜRKMEN¹

¹ Hacettepe University Science Faculty Biology Department Hydrobiology Section
Beytepe, Ankara, Turkey

[*Corresponding author: Prof. Dr. Nilgün Kazancı, nilgunkazanci@gmail.com]

ABSTRACT

1. The water quality of the streams in Yedigöller National Park and in surrounding areas were in class I and class II The dominant genus found in this study were *Baetis*, *Ephemerella*, *Iron* and *Rhrithrogena* respectively.
2. Saprobic values of identified species were concordant with their known saprobic values in literature. The saprobic values of species were between oligosaprobic and beta-mesosaprobic.
3. *Ecdyonurus starmachi* Sowa 1971, *Paraleptophlebia cincta* (Retzius 1835) and *Caenis martae* Belfiore 1984 were new records for Turkey.
4. *Baetis lapponicus* (Bengtsson 1912) was a new record with imago for Turkey. First larval record was given for Turkey in this study.
5. Reference habitat concept applied for the first time to Yedigöller National Park in Turkey. Also indicator species of Ephemeroptera were given.

KEY WORDS: Ephemeroptera, feeding type, indicators, national park, new record, physical and chemical characteristics, protected area, reference habitat, Turkey, water quality.

Yedigöller Milli Parkı (Bolu, Türkiye) Ephemeroptera (Insecta) Faunası Üzerine Bir Araştırma: Su Kalitesi ve Referans Habitat İndikatörleri

NİLGÜN KAZANCI¹*ve GENCER TÜRKMEN¹

¹ Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalı
Beytepe, Ankara, Türkiye
[*İletişim: Prof. Dr. Nilgün Kazancı, nilgunkazanci@gmail.com]

ÖZ

1. Yedigöller Milli Parkı'ndaki ve çevresindeki akarsuların su kaliteleri I. ve II. sınıftır. Bu çalışmada baskın olarak bulunan cinsler sırasıyla *Baetis*, *Ephemerella*, *Iron* ve *Rhrithrogena*'dır.
2. Teşhis edilen türlerin saprobik değerleri kaynaklarda verilenlere tamamen uymakta ve değerler oligosaprobik ve beta-mezosaprobik değerler arasındadır.
3. *Ecdyonurus starmachi* Sowa 1971, *Paraleptophlebia cincta* (Retzius 1835) ve *Caenis martae* Belfiore 1984 türleri Türkiye için yeni kayıttır.
4. *Baetis lapponicus* (Bengtsson 1912) türü daha önce ergin bireylerle Türkiye için yeni kayıt olarak verilmişti. Bu çalışmada Türkiye için ilk defa larvadan kayıt verilmiştir.
5. Referans habitat kavramı Türkiye için ilk defa Yedigöller Milli Parkı'ndaki habitatlara uygulanmıştır. İndikatör Ephemeroptera türleri de verilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Beslenme tipi, Ephemeroptera, fiziko-kimyasal özellikler, indikatör, koruma alanı, milli park, referans habitat, su kalitesi, Türkiye, yeni kayıt

GİRİŞ

Yedigöller Milli Parkı, Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Bolu ilinin kuzeyinde yer alır. Yaklaşık 2019 hektar büyüklüğünde bir havzaya sahip bu bölge, 1965 yılında korumaya alınmıştır. Milli park bünyesinde 7 tane göl ve çok sayıda akarsu bulunmaktadır. Koruma alanı olması nedeniyle fazla tahribata uğramamış bu bölge, doğal yapısı bozulmadığından zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir.

Yedigöller Milli Parkı'ndaki akarsuların sucul böcek faunası, koruma alanı olması nedeni ile oldukça iyi korunmuştur. Yedigöller Milli Parkı aynı zamanda yalıtılmış bir yapıya sahiptir. Bu özelliği nedeni ile Türkiye için endemik olan sucul böcek türlerini içeren bir fauna yapısına sahiptir. Kazancı (1983, 1985, 1986, 1999) tarafından Yedigöller Milli Parkı'ndaki akarsulardan toplanarak tanımlanan ve Türkiye için endemik olan Plecoptera'ya ait yeni türler (*Leuctra kurui* Kazancı, 1983, *Leuctra brachyptera* Kazancı 1985, *Leuctra anatolica* Kazancı 1986, *Leuctra boluensis* Kazancı 1999), yalıtılmış yapının ve bu bölgedeki akarsuların referans habitat özelliklerine sahip olmalarının indikatörleri olarak kabul edilebilir. Türkiye'de bulunan Ephemeroptera türlerinin habitatlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin bilgiler oldukça azdır.

Bu çalışmada, parkın sınırları içindeki doğal yapısı korunmuş akarsuların bentik faunası üzerine yürütülen çalışmalar kapsamında toplanan Ephemeroptera türleri, birey sayıları ve buldukları habitatlara ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler verilmiştir. Referans habitat kavramı ve bu habitatlarda bulunacak Ephemeroptera türleri hakkında Türkiye için ilk bilgiler verilmiştir. Bulunan türlerden *Ecdyonurus starmachi* Sowa 1971, *Paraleptophlebia cincta* (Retzius 1835) ve *Caenis martae* Belfiore 1984 Türkiye için yeni kayıttır.

YÖNTEMLER

Belirlenen 10 istasyonun bentik örnekleri standart dip kepçesi ile ayakla dip materyali karıştırılarak toplanmıştır. Her istasyondan 100 m uzunluğundaki bir alandan 45 dakika boyunca örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılırken özellikle akarsuyun hızlı akan kısımları seçilirken aynı zamanda farklı zemin yapılarına sahip bölgeler (kayalık, taşlı, çakıllı, kumlu zeminler), hafif akıntılı kısımlar, kenar bitkilenmesi olan ve olmayan kısımlar, gölgeli ve ışık alan yerler gibi bir akarsuyun tüm özelliklerini yansıtabilecek farklı habitatlardan örnekleme yapılmıştır.

Örnekler Leica Zoom 2000 binoküler mikroskop ve Olympus CX21FS1 stereomikroskop kullanılarak teşhis edilmiştir. Çalışmalarda istasyonların örnekleme yapıldığı andaki fiziko-kimyasal değişkenleri de ölçülmüştür. Bu değişkenler sıcaklık, çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik ve pH değişkenleridir. Bu ölçümler YSI 550 DO (oksijenmetre) ve YSI 63 Multiprobe System (pH, elektriksel iletkenlik, sıcaklık) kullanılarak yapılmıştır. Örnekler Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Biomonitöring Laboratuvarında Nilgün Kazancı'nın koleksiyonda saklanmaktadır.

Çalışmada farklı sıcaklıklara sahip istasyonların elektriksel iletkenlik değeri 25°C'deki elektriksel iletkenliğe çevrilmiştir. Bunun için Hem (1985)'in ön gördüğü formül kullanılmıştır.

$$EC_{25^{\circ}C} = EC_{t^{\circ}C} / [1 + 0,0191 \times (t^{\circ}C - 25^{\circ}C)]$$

$EC_{25^{\circ}C}$: 25°C'deki özgül elektriksel iletkenlik

$EC_{t^{\circ}C}$: Arazi çalışmalarında ölçülen elektriksel iletkenlik

$t^{\circ}C$: Arazi çalışmalarında ölçülen su sıcaklığı

Ayrıca bulunan Ephemeroptera örneklerine cins düzeyinde istasyonlara göre baskınlık analizi uygulanmıştır. Baskınlık, bir istasyonda bulunan bir cinse ait birey sayısının o istasyondaki tüm birey sayısına oranının yüzde ifadesi olarak hesaplanmıştır. Bunun için Kocataş (1992)'in belirttiği formül kullanılmıştır.

$$D = N_a / N_n \times 100$$

D : Baskınlık

N_a : a cinsine ait birey sayısı

N_n : Tüm cinslere ait birey sayısı

BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye Ephemeroptera Faunası üzerine ayrıntılı ilk çalışma Kazancı (1984) tarafından Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan örneklerin kayıtlarının verilmesi ile yapılmıştır. Türkiye'de Ephemeroptera türlerinin biyoindikatör olarak kullanımlarına yönelik ilk çalışma da Kazancı (1997) tarafından verilmiştir. Aynı yayında, Türkiye için hazırlanacak bir biyotik indekste yer alabilecek türlerin buldukları habitatların fiziksel özelliklerine ilişkin bilgiler de verilmiştir.

Türkiye Ephemeroptera Faunası 14 familya, 33 cins ve bir alt cins kapsamında 121 tür ve 1 alttür içermektedir (Kazancı 2001, Tanatmış ve Ertorun 2006). Tür sayısının yapılan çalışmalarla artması beklenmektedir. Bu çalışmada verilen *Ecdyonurus starna* - *chi* Sowa 1971, *Paraleptophlebia cincta* (Retzius 1835) ve *Caenis martae* Belfiore 1984

yeni kayıtlarıyla Türkiye Faunası 124 tür ile temsil edilmektedir. Bu yayında verilen ve diğer Ephemeroptera türlerinin habitat özelliklerine ilişkin bilgiler tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de oldukça eksiktir.

Sucul böcekler akarsu habitatlarının en önemli bileşenleridir. Özellikle nehir sıralamasında düşük ve orta kategorilerde yer alan (birinci, ikinci ve üçüncü sıralarda) akarsularda çeşitlilik ve populasyon yoğunluğu yönünden bentik omurgasızlar içinde çok önemli bir yer tutarlar. Sucul böcekler içinde de Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT) bu habitatlarda en bol bulunan ve tür çeşitliliği yönünden en zengin takımlardır.

Ephemeroptera takımının su kalitesi çalışmalarında kullanılan gösterge türleri içermesi bu takımı biyolojik izleme çalışmalarında öne çıkarmaktadır. Ancak, habitatlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin bilgilerin de tür kayıtları ile birlikte verilmesi su kalitesine ilişkin çalışmalarda kullanılacak bilgi birikimi için gereklidir. Türkiye'de Ephemeroptera takımının diğer bentik omurgasızlarla birlikte, su kalitesi ile ilişkilerine ilişkin çalışmalar son yıllarda artarak devam etmektedir (Kazancı 1993, Kazancı et al. 1997, Kazancı ve Dügel 2000, Dügel ve Kazancı 2004, Girgin et al. 2004).

Yedigöller Milli Park alanı içindeki akarsuların bentik makro omurgasız fauna örnekleri ile habitatlarının bazı fiziksel ve kimyasal değişkenlerine ilişkin değerler Haziran 2007 yılında yapılan çalışma ile elde edilmiştir. Çeşitli etkenlerle bozulan sucul habitatların, çok az bozulmuş hatta doğal yapısını koruyabilmiş habitatlarla karşılaştırılması ile elde edilen bilgilerin karşılaştırılarak koruma çalışmalarında kullanılması gerekmektedir.

Milli parklardaki habitatlar, korunabilmeleri nedeni ile referans habitat olma özelliklerini taşıyabilmektedir. Yedigöller'deki akarsuların faunaları da bazı toplama bölgeleri dışında "referans fauna" olarak kabul edilebilir.

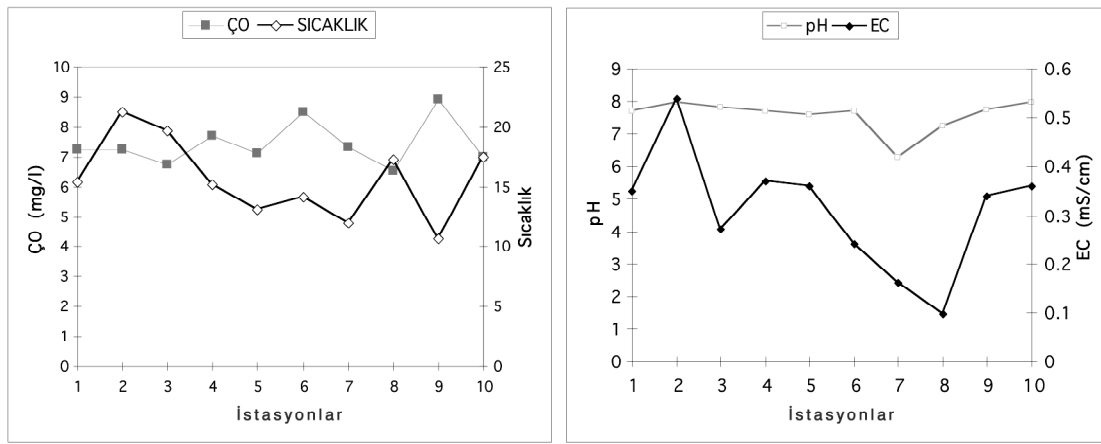
Referans koşulları taşıyan habitatların özellikleri şöyle sıralanabilir (Buffagni et al. 2001):

- Akaçlama alanında yerleşim alanı, ekili alan çok az olmalı, doğal orman bulunmalı.
- Ağaç kalıntıları toplanmamalı, ortamda doğal olarak bulunmalı.
- Akarsu kenarlarında düzenleme olmamalı ve bu bölgelerden gelen su akıntıları doğal halde olmalı.
- Baraj, gölet gibi su toplama yapılarının bulunmaması, su akışının doğal düzeninin bozulmamış olması, yeraltı suyunun çekilmemesi, akarsu yönünün değiştirilmemesi, madencilik olmaması gerekmektedir.
- Noktasal veya yaygın kirlilik kaynakları (organik kirlilik, ağır metal kirliliği, asidifikasyon, termal kirlilik, tuzluluk artışı, diğer kimyasal kirlilik kaynakları) tarafından etkilenmemeli.
- Biyolojik özellikleri değiştirecek müdahaleler (yabancı türlerin ortama bırakılması, göç bariyerleri oluşturma) olmamalı.

Aşağıda toplama yapılan istasyonların fiziko-kimyasal ve biyolojik özellikleri verilmiştir.

Fiziko-kimyasal Bulgular

3-5 Haziran 2007 tarihleri arasında Yedigöller Milli Parkı, Bolu’da yapılan arazi çalışmalarında, belirlenen 10 istasyonun ölçülen fiziko-kimyasal verileri (Çözünmüş oksijen (ÇO, mg/l) - Sıcaklık (°C) ile pH – Elektriksel iletkenlik (EC, 25°C’de, mS/cm) şekil 1’de gösterildiği gibidir.



Şekil.1 Yedigöller Milli Parkı’ndaki 10 istasyonun fiziko-kimyasal verileri

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği’nin (1988) belirlediği kıtacı su kalite sınıflarına ait kriterlere göre (Tablo.1) belirlenen akarsular üzerinden seçilen 10 istasyonun fiziko-kimyasal özelliklerine göre su kalite sınıfları Tablo.2’ de gösterilmiştir.

Tablo.1 Su Kirliliği Yönetmeliği’nin belirlediği kalite kriterleri (1988)

Su kalite parametreleri	I	II	III	IV
Sıcaklık	25	25	30	>30
pH	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.0 - 9.0	6.9 - 9.0 dışında
Çözünmüş oksijen (mg/l)	8	6	3	<3
Çözünmüş oksijen (%)	90	70	40	<40

Tablo.2 Su kirliliği yönetmeliğine göre istasyonların su kalite sınıfları

	İst-1	İst-2	İst-3	İst-4	İst-5	İst-6	İst-7	İst-8	İst-9	İst-10
Su kalite Sınıfı	I-II	II	II	I	I-II	I	I	I	I	II

Tablo.2'ye göre 4., 6., 7., 8. ve 9. istasyonların su kalitesi I. sınıf kalitede, 1. ve 5. istasyonların su kalitesi I-II. sınıf arası kalitede, 2., 3. ve 10. istasyonların su kalitesi de II. sınıf kalitede bulunmuştur.

Elektriksel iletkenlik, suyun elektrik akımını iletebilme yeteneğinin ölçümüdür. Suyun iletkenliği bir çok nedenden ötürü değişir. Örneğin nitrat, sülfat, fosfat gibi anyonlar ile kalsiyum, magnezyum, alüminyum gibi katyonlar suyun elektriksel iletkenliğini artırır. Zemin yapısı da elektriksel iletkenliği etkilemektedir. Daha çok kayaların ve büyük taşların hakim olduğu zeminlerde düşük elektriksel iletkenlik görülürken, balçık, çamur ve alüvyonlu zeminlerde yüksek elektriksel iletkenlik görülür. Ayrıca sıcaklık da elektriksel iletkenliği etkilemektedir. Soğuk sular daha düşük elektriksel iletkenliğe sahipken daha sıcak sular daha yüksek elektriksel iletkenliğe sahiptir. Bu nedenle, iletkenlik 25°C'deki iletkenlik olarak ifade edilir (U.S. Environmental Protection Agency (EPA) 2006). Bu sayede ifade standartlaştırılarak sorun giderilmiş olur.

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nin (1988) belirlediği kriterlerde elektriksel iletkenlik bulunmamasına rağmen su kalitesi çalışmalarında önemli bir değişken olarak kullanılmaktadır. Ayrıca pH ve elektriksel iletkenlik birlikte kullanılarak sucul ekosistemlerdeki bozulmalar modellemeler yapılarak gözlemlenmektedir. Elektriksel iletkenlikteki artışla birlikte pH'da da artış beklenmektedir (Dow ve Zampella 2000). Bu çalışmada da şekil.1'deki pH - EC grafiğinden de görüleceği üzere pH ve EC değerleri genelde doğru orantılıdır.

EPA (2006)'ya göre taban büyük omurgasızları ve balıklar için uygun elektriksel iletkenlik aralığı 0,15 – 0,5 mS/cm olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada 25°C'deki ortalama iletkenlik 0,31 mS/cm olarak bulunmuştur. En düşük elektriksel iletkenlik 0,097 mS/cm olarak 8. istasyonda ölçülmüştür. Su kalitesi I. sınıf olan bu istasyon, aynı zamanda da en düşük ikinci pH değerine sahip ve diğer istasyonlara göre nispeten düşük sıcaklıktadır. En yüksek elektriksel iletkenlik de 0,54 mS/cm olarak 2. istasyonda ölçülmüştür. Su kalitesi II. sınıf olan bu istasyon, en yüksek pH değerine ve en yüksek sıcaklığa sahiptir. Ayrıca 2. istasyonda akarsu üzerinde uygulanan yön değiştirme çalışmaları ve zeminde sık rastlanan alüvyonlu bölgeler yüksek elektriksel iletkenlik, yüksek pH ve yüksek sıcaklığa neden olarak bu akarsuyun su kalitesini düşürmüştür.

Canlılar için uygun pH aralığının 6.0-8.5 (Goldman ve Horn 1983), kirlenmemiş suların pH aralığı 6.5-7.5 (Hem 1985) ve EPA (2006)'ya göre sucul canlılar için uygun pH aralığı 6.5-8.0'dır. Bu çalışmada ölçülen pH değerleri 6.3 ile 7.96 arasında değişmektedir. Ölçülen ikinci en düşük pH değerinin 7.22 olduğu göz önüne alındığında sadece bir istasyon hariç (7. istasyon) EPA'nın sucul canlılar için ön gördüğü değerlere uyduğu görülmektedir. Su kalitesi bakımından I. sınıf olan 7. istasyonun 6.3 ile en düşük pH değerine bitki döküntülerinin sebep olduğu düşünülmektedir. Ayrıca humuslu topraklardan akan akarsular düşük pH'ya sahiptir (Wetzel 1983). Bu istasyonda da bu özelliğe

rastlandığından ötürü pH seviyesi düşük çıkmıştır. Bu istasyonun elektriksel iletkenliği de en düşük ikinci değer (0,16 mS/cm) olarak ölçülmüştür. II. sınıf su kalitesine sahip 2. istasyonun pH'sı en yüksek pH değeri olan 7.96 olarak ölçülmüştür. İkinci en yüksek pH değerine sahip olan 10. istasyonda (7.95) ise bu durumun nedeni akarsu kenarında bulunan yerleşim yerleridir. Evsel atıklar akarsuya karışmaktadır. Onuncu istasyonun elektriksel iletkenliği (0.36 mS/cm) de yüksektir. Ayrıca bu istasyonun su kalitesi de II. sınıftır.

Sucul yaşamın sürekli olabilmesi ve su kalitesi açısından büyük önem teşkil eden çözülmüş oksijen, su kalitesi belirleme çalışmalarında kullanılan en yaygın değişkenlerden bir tanesidir (Wetzel 1983). Çözülmüş oksijen değeri başta sıcaklık olmak üzere bir çok fiziksel ve kimyasal faktörler ile çevresel müdahalelerle çok çabuk değişebilmektedir. Çözülmüş oksijen değeri en yüksek 8.9 mg/l olarak 9. istasyonda ölçülmüştür. Bu istasyonun su kalitesi I. sınıftır. En düşük çözülmüş oksijen değeri ise 6.3 mg/l değerine sahip 8. istasyondadır. Fakat bu istasyon su kalitesi bakımından I. sınıf kalitede bulunmuştur. Düşük değerdeki çözülmüş oksijen, akarsu boyunca yer alan yoğun bitki örtüsü ve akarsu içindeki ağaç ve bitki döküntüleri ile odun parçalarından oluşan organik döküntünün fazla olmasından kaynaklanır.

Sıcaklığın azalmasıyla birlikte gazların çözünürlüğü artmaktadır. Bu nedenle azalan sıcaklıkla birlikte sudaki çözülmüş oksijen miktarı da artacaktır (Wetzel 1983). Örneklem yapıldığı anda akarsuların sıcaklık değerleri 10.6°C ile 21.3°C arasında değişmektedir. Ölçümlerde en düşük sıcaklıktaki 9. istasyonun en yüksek çözülmüş oksijen değerine sahip olduğu görülmektedir. Bu istasyonda akıntı hızı yüksek ve ağaç döküntüleri az miktardadır. Ayrıca bu istasyon su kalite sınıflarına göre de I. sınıf kalitede bulunmuştur. En yüksek sıcaklığa sahip 2. istasyonda düşük oksijen değeri beklenirken nispeten yüksek çözülmüş oksijen değerine rastlanmıştır. II. sınıf kalitede su kalitesine sahip 2. istasyondaki bu durumun nedeni ise akarsuyun hızlı bir akıntıya sahip olmasıdır. II. sınıf kalitede suya ve en yüksek ikinci sıcaklığa (19.7°C) sahip olan 3. istasyonun çözülmüş oksijen değeri ikinci en düşük değer olup 6.76 mg/l'dir. Orta hızlı bir akıntısı olan bu istasyon, orman içinde bulunması nedeniyle ölçüm yapılan dönemde, ağaç döküntülerinin yoğun olması çözülmüş oksijen değerini düşürmüştür.

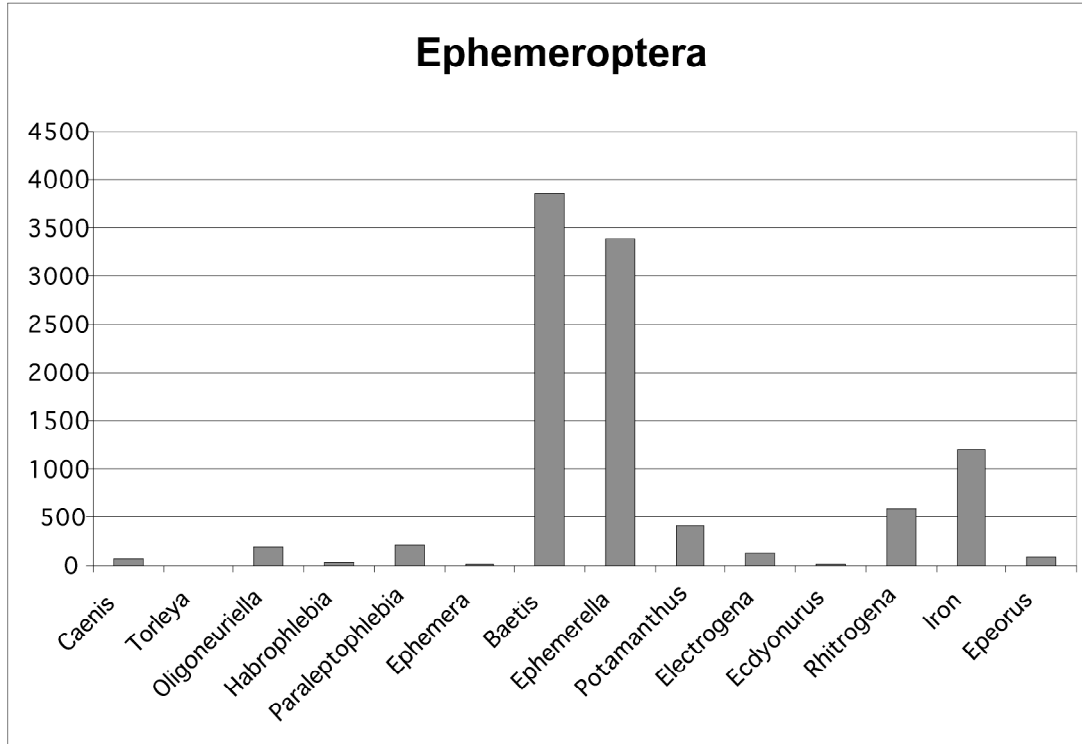
Biyolojik Bulgular

Yedigöller Milli Parkı'ndaki akarsulardan seçilen 10 istasyonun Ephemeroptera faunası incelenmiştir. Örneklem yapılan 10 istasyonda sayılan 10215 birey, 14 farklı Ephemeroptera cinsine aittir. Bunlar; *Baetis*, *Oligoneuriella*, *Epeorus*, *Iron*, *Rhithrogena*, *Ecdyonurus*, *Electrogena*, *Ephemerella*, *Torleya*, *Caenis*, *Paraleptophlebia*, *Habrophlebia*, *Ephemerella*, *Potamanthus* cinsleridir. Bu cinslerin istasyonlara göre dağılımı Tablo.3'teki gibidir.

Tablo.3 Ephemeroptera cinslerinin istasyonlara göre dağılımı

	İst-1	İst-2	İst-3	İst-4	İst-5	İst-6	İst-7	İst-8	İst-9	İst-10
<i>Caenis</i>		*	*	*						*
<i>Torleya</i>		*								
<i>Oligoneuriella</i>		*	*							
<i>Habrophlebia</i>	*				*					*
<i>Paraleptophlebia</i>	*		*	*	*	*		*	*	*
<i>Ephemerella</i>	*			*		*				*
<i>Baetis</i>	*	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Ephemerella</i>	*	*	*	*		*			*	*
<i>Potamanthus</i>		*	*							
<i>Electrogena</i>	*		*	*	*			*		*
<i>Ecdyonurus</i>		*	*			*				*
<i>Rhitrogena</i>	*		*			*		*	*	*
<i>Iron</i>	*		*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Epeorus</i>		*	*	*						

Ephemeroptera cinslerinin birey sayıları aşağıdaki gibidir.



Şekil.2 Ephemeroptera cinslerinin birey sayıları

Bu çalışmalarda en fazla birey sayısı 3854 bireyle *Baetis* cinsine aittir. Onu sırasıyla 3392 bireyle *Ephemerella* ve 1189 bireyle *Iron* cinsleri takip etmektedir. En az birey sayısı da sırasıyla 1 bireyle *Torleya*, 22 bireyle *Ephemera* ve 24 bireyle *Ecdyonurus* cinslerine aittir.

Baskınlık Analizi

Yedigöller Milli Park'ındaki 10 istasyonun Ephemeroptera takımına cins düzeyinde baskınlık analizi yapılmıştır. Bu analizler genel baskınlık ve istasyonlara göre baskınlık olarak yapılmıştır. Her istasyon içerisinde ayrı ayrı uygulanan baskınlık analizlerinin sonuçları Şekil.3'te verilmiştir.

Birinci istasyonda en baskın cins *Ephemerella*'dır. Bu cinsi sırasıyla *Iron* ve *Paraleptophlebia* takip eder. *Ephemerella*, genelde oligosaprobik, az ihtimalle beta-mezosaprobik ve daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik özellikteki bölgelerde bulunur. *Paraleptophlebia* cinsi genelde oligosaprobik bölgelerde bulunurken az ihtimalle beta-mezosaprobik ve daha az ihtimalle de hem ksenosaprobik hem de alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunabilir. *Iron* Avrupa'da bulunmayan bir cinstir. Türkiye'de birçok türü bulunmaktadır (Kazancı 2001). Bu cins Türkiye'de ksenosaprobik ve oligosaprobik özellikteki dağlık bölgelerdeki akarsularda bulunmaktadır (Kazancı 1997). Aynı zamanda referans fauna elemanlarından olup referans habitatlar için indikatör türleri içeren bir cinstir. Bu çalışmada bu cinslerin baskın olarak bulunduğu 1. istasyon, oligosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliklerini kısmen taşımaktadır.

İkinci istasyonun en baskın cinsi ise *Baetis* olurken, diğer baskın cinsler sırasıyla *Potamanthus* ve *Oligoneuriella*'dır. *Baetis* cinsi, genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, çok nadiren de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilir. *Potamanthus* ise yüksek ihtimalle beta-mezosaprobik bölgelerde bulunurken, çok az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir. *Oligoneuriella* cinsi ise genelde beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte az ihtimalle oligosaprobik ve daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada bu cinslerin baskın olarak bulunduğu 2. istasyon, beta-mezosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliğine tam uyum sağlamamaktadır.

Üçüncü istasyonda ise *Baetis* ve *Ephemerella* aynı baskınlık seviyesinde bulunmuştur. Bu cinsleri takip eden üçüncü cins ise *Rhithrogena*'dır. *Baetis* genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, çok nadiren de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilir. *Ephemerella* cinsi genelde oligosaprobik, az ihtimalle beta-mezosaprobik ve daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik özellikteki bölgelerde bulunur. *Rhithrogena* ise yüksek ihtimalle ksenosaprobik bölgelerde bulunurken az ihtimalle oligosaprobik bölgelerde ve daha az ihtimalle de beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et

al. 1995). Bu çalışmada da 3. istasyon, beta-mezosaprobik özellikteki bir istasyon olarak bulunmuştur. Referans habitat özelliğine tam uyum sağlamamaktadır.

Iron, 4. istasyondaki en baskın cins iken onu *Paraleptophlebia* ve *Electrogena* takip eder. *Iron*, ksenosaprobik ve oligosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Kazancı 1997). *Paraleptophlebia* ise genelde oligosaprobik, az ihtimalle beta-mezosaprobik ve çok daha az bir ihtimalle de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir. *Electrogena* oligosaprobik ve beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilen bir cinstir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada, 4. istasyon oligosaprobik özellikte olan bir istasyondur ve referans habitat özelliklerini taşımaktadır.

Beşinci istasyonun en baskın cinsi *Electrogena*'dır. *Iron* ikinci, *Baetis* ise üçüncü baskın cinstir. *Electrogena*, oligosaprobik ve beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilen bir cinstir. *Electrogena necatii* Kazancı 1987 Ankara Çayı'nda betamesosaprobik (II. sınıf su kalitesindeki habitatlarda) ve alfamesosaprobik (III. sınıf kalitesindeki habitatlarda) ortamlarda bulunmuştur (Kazancı ve Girgin 2008). *Iron*, ksenosaprobik ve oligosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Kazancı 1997). *Baetis* ise genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, çok nadiren de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). Bu cinslerin baskın olarak bulunduğu 5. istasyon oligosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliklerini kısmen taşımaktadır.

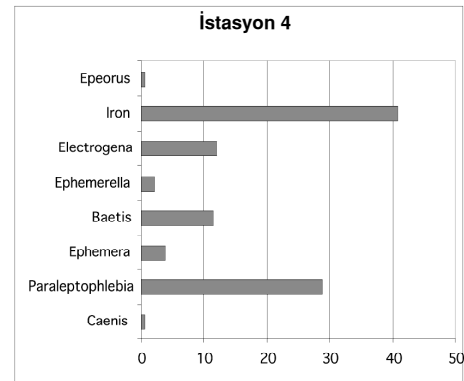
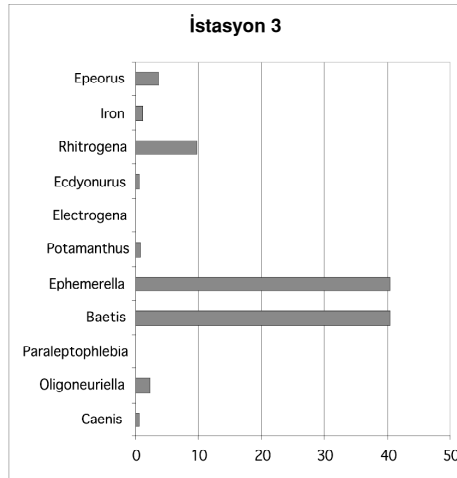
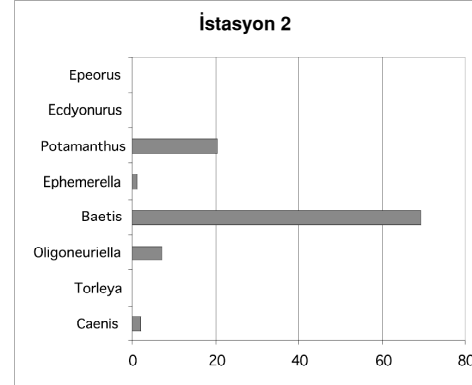
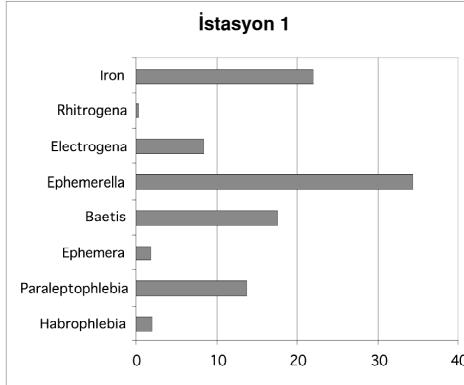
Altıncı istasyonda en baskın cins *Iron*'dur. Bu cinsi sırasıyla *Rhithrogena* ve *Baetis* takip eder. *Iron*, ksenosaprobik ve oligosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Kazancı 1997). *Rhithrogena* ise yüksek ihtimalle ksenosaprobik bölgelerde bulunurken az ihtimalle oligosaprobik bölgelerde ve daha az ihtimalle de beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). *Baetis* ise genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, çok nadiren de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). Bu cinslerin baskın olarak bulunduğu 5. istasyon oligosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliklerini kısmen taşımaktadır.

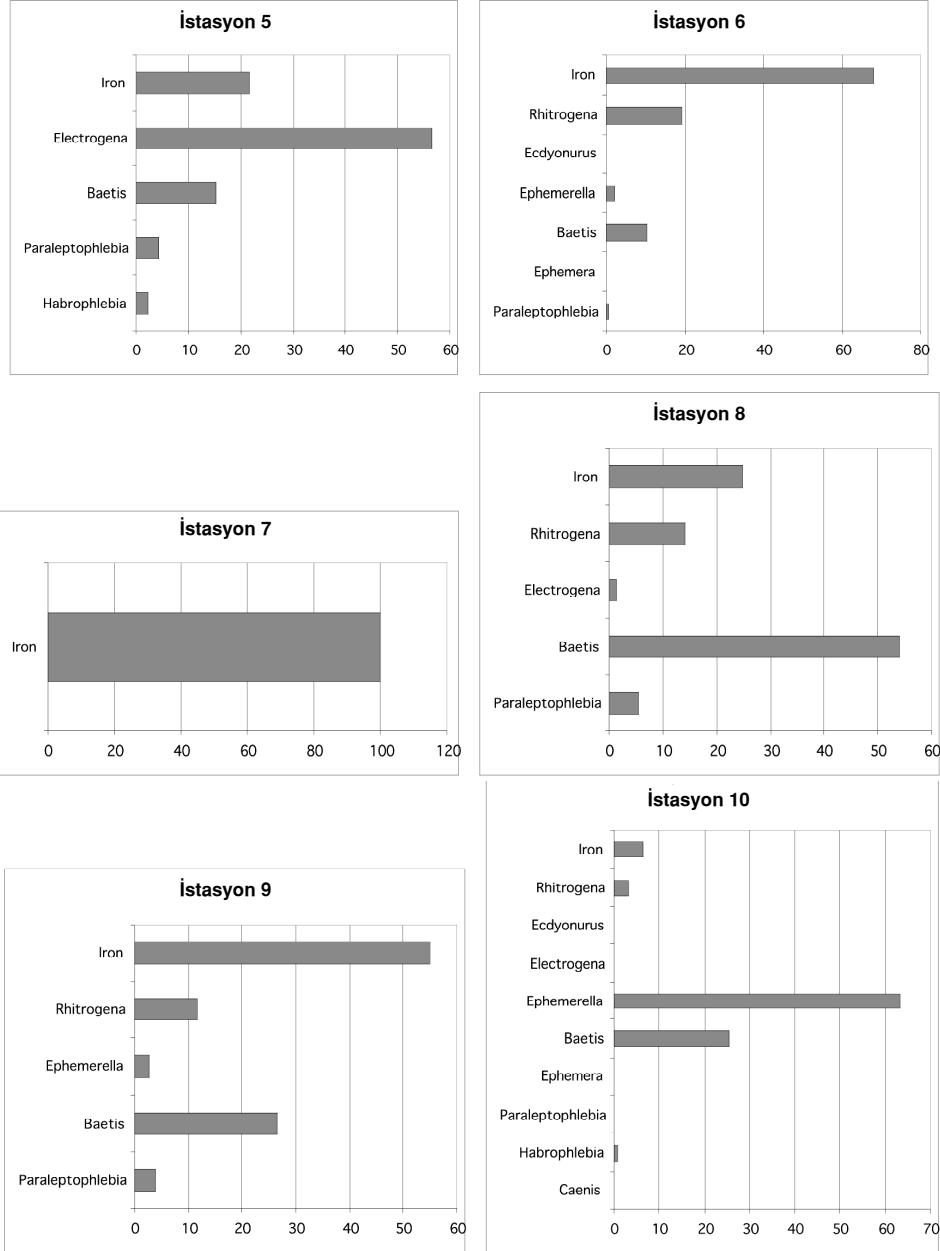
Yedinci istasyonda *Iron*, bu istasyonda bulunan tek cins olarak en baskın cinsi teşkil eder. *Iron*, ksenosaprobik ve oligosaprobik bölgelerde bulunmaktadır (Kazancı 1997). Bu istasyon oligosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliklerini taşımaktadır.

Sekizinci istasyonda ise *Baetis* en baskın cins olarak bulunmuştur. Bu cinsi sırasıyla *Iron* ve *Rhithrogena* takip etmektedir. *Iron*, ksenosaprobik ve oligosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Kazancı 1997). *Rhithrogena* ise yüksek ihtimalle ksenosaprobik bölgelerde bulunurken az ihtimalle oligosaprobik bölgelerde ve daha az ihtimalle de beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). *Baetis* ise genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, çok nadiren de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). Bu istasyon oligosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliklerini taşımaktadır.

Iron, 9. istasyondaki en baskın cins olurken *Baetis* ikinci, *Rhithrogena* ise üçüncü baskın cinstir *Iron*, ksenosaprobik ve oligosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Kazancı 1997). *Baetis* ise genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, çok nadiren de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). *Rhithrogena* ise yüksek ihtimalle ksenosaprobik bölgelerde bulunurken az ihtimalle oligosaprobik bölgelerde ve daha az ihtimalle de beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). Bu istasyon oligosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliklerini taşımaktadır.

Onuncu istasyonda en baskın cins *Ephemerella*'dır. Onu sırasıyla *Baetis* ve *Iron* takip eder. *Baetis* genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, çok nadiren de ksenosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). *Ephemerella* cinsi genelde oligosaprobik, az ihtimalle beta-mezosaprobik ve daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik özellikteki bölgelerde bulunur (Bauernfeind et al. 1995). *Iron*, ksenosaprobik ve oligosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Kazancı 1997). Bu istasyon beta-mezosaprobik özellikteki bir istasyondur. Referans habitat özelliklerini taşımamaktadır.





Şekil 3. Ephemeroptera takımının cins düzeyinde istasyonlara göre baskınlık analizi

Sadece 2. ve 3. istasyonlarda bulunan *Oligoneuriella* cinsine ait tüm bireyler *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff 1852) olarak bulunmuştur. Bu tür genellikle beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte az ihtimalle de hem oligosaprobik hem de alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunabilir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada II. sınıf su kalitesindeki, beta-mezosaprobik özellikteki istasyonlarda bulunmuştur. Beslenme tipi, filtre edici tiptedir (Dügel 2001).

İkinci, 3., 6. ve 10. istasyonlarda rastlanan *Ecdyonurus* cinsine ait *Ecdyonurus insig-nis* (Eaton 1870), *Ecdyonurus venosus* (Fabricius 1775), *Ecdyonurus starmachi* Sowa 1971 olmak üzere üç farklı tür bulunmuştur. *Ecdyonurus* cinslerinde toplayıcı-sıyırıcı

tipte beslenme görülür (Dügel 2001). *E.insignis*'e 2. ve 3. istasyonlarda rastlanmıştır. Daha çok beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde, daha az ihtimalle de oligosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu türün, bu çalışmada bulunduğu istasyonlar da beta-mezosaprobik özellikte ve su kalitesi bakımından II. sınıf kalitede olan istasyonlardır. Onuncu istasyonda bulunan *E.venosus*, hem oligosaprobik hem de beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilmekle beraber az bir ihtimalle de ksenosaprobik bölgelerde de bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada II. sınıf kalitede suya sahip, beta-mezosaprobik özellikte olan 10. istasyonda bulunmuştur. *E. starmachi* ise 6. istasyonda bulunmuştur. Daha çok oligosaprobik bölgelerde bulunan, az olasılıkla beta-mezosaprobik bölgelerde ve daha da az bir olasılıkla ksenosaprobik bölgelerde de bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada da bu istasyon I. sınıf kalitede suya sahip, oligosaprobik özellikteki bir istasyon olarak belirlenmiştir. Şimdiye kadar ki çalışmalarda *E.starmachi* türünün Türkiye'de kaydı bulunmamaktaydı (Kazancı 2001). *E.starmachi*, Türkiye için yeni kayıttır.

Yapılan çalışmada *Caenis* türleri ise 2., 3., 4. ve 10. istasyonlarda bulunmuştur. *Caenis martae* Belfiore 1984 tüm bu dört istasyonda da bulunmuştur. Genellikle beta-mezosaprobik bölgeleri tercih etmekle birlikte az bir ihtimalle oligosaprobik bölgelerde, daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde de bulunmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada da hem I., hem de II. sınıf kalitede olan, oligosaprobik ve beta-mezosaprobik özellikteki istasyonlarda bulunmuştur. Beslenme tipi, toplayıcı tiptedir (Dügel 2001). Şimdiye kadar ki çalışmalarda *C.martae* türünün Türkiye'den kaydı bulunmamaktaydı (Kazancı 2001). *C.martae* türü Türkiye için yeni kayıttır. *Caenis luc-tuosa* (Burmeister 1839) ise bu dört istasyondan sadece oligosaprobik özellikteki 4. istasyonda bulunamamıştır. Bu tür sıklıkla beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde de bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada da bu türe beta-mezosaprobik özellikteki, II. sınıf su kalitesine sahip istasyonlarda rastlanmıştır.

Birinci, 5. ve 10. istasyonlarda bulunan *Habrophlebia* cinsi ise bu üç istasyonda tek bir tür, *Habrophlebia lauta* Eaton 1884 ile temsil edilmektedir. Daha çok beta-mezosaprobik bölgelerde bulunan bu tür, az olasılıkla hem oligosaprobik hem de alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada da I.-II. sınıf arası bir kalitede ve II. sınıf kalitede suya sahip, oligosaprobik ve beta-mezosaprobik özellikteki istasyonlarda bulunmuştur. Toplayıcı tipte beslenme tipine sahiptir (Dügel 2001).

Ephemera cinsi ise 1., 4., 6. ve 10. istasyonlarda bulunmuştur. Bu istasyonlarda teşhis edilen iki farklı türden *Ephemera danica* Müller 1764'ya bu dört istasyonda da

rastlanırken, diğer *Ephemera* türü olan *Ephemera vulgata* Linnaeus 1758'ya sadece 1. istasyonda rastlanmıştır. *E.danica* genellikle beta-mezosaprobik bölgelerde bulunurken, az ihtimalle oligosaprobik ve daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada ise hem oligosaprobik hem de beta-mezosaprobik özellikte ve I. ve II. sınıf su kalitesine sahip istasyonlarda bulunmuştur. *E.vulgata* ise genellikle beta-mezosaprobik bölgelerde bulunurken, az ihtimalle alfa-mezosaprobik ve daha az ihtimalle de oligosaprobik bölgelerde bulunmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada da bulunduğu 1. istasyon I.-II. sınıf arası bir kalitede ve oligosaprobik özellikteki bir istasyondur.

Tek bir türle temsil edilen *Potamanthus* cinsi, *Potamanthus luteus* (Linnaeus 1767), *Oligoneuriella* cinsi gibi sadece 2. ve 3. istasyonlarda bulunmuştur. Filtre edici tipte olan bu tür (Dügel 2001), yüksek sıklıkla beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte daha az ihtimalle alfa-mezosaprobik bölgelerde de bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada bu türün bulunduğu istasyonların kalite sınıfları II. sınıf kalitede olup, beta-mezosaprobik özellikte olan istasyonlardır.

Sadece 1., 2., 4., 5. ve 6. istasyonlarda *Baetis* cinsine ait *Baetis rhodani* (Pictet 1843), *Baetis gemellus* Eaton 1885, *Baetis fuscatus* (Linnaeus 1761), *Baetis lapponicus* (Bengtsson 1912), *Baetis lutheri* Müller-Liebenau 1967, *Baetis muticus* (Linnaeus 1758) ve *Baetis pavidus* Grandi 1949, olmak üzere yedi farklı tür bulunmuştur. *B.pavidus*'a, 2. ve 4. istasyonlarda rastlanmıştır. Beta-mezosaprobik bölgelerde daha sık rastlanan bu türe aynı zamanda az bir olasılıkla oligosaprobik ve daha az bir olasılıkla alfa-mezosaprobik ve ksenosaprobik bölgelerde de rastlanmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada *B.pavidus*'un bulunduğu istasyonlar ise su kalitesi bakımından I. ve II. sınıf kalitede olup, hem oligosaprobik hem de beta-mezosaprobik özellikteki istasyonlardır. *B.rhodani*, 1., 2., 4. ve 6. İstasyonlarda bulunmuştur. Sıklıkla beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte aynı zamanda az olasılıkla alfa-mezosaprobik ve daha da az olasılıkla oligosaprobik bölgelerde bulunan (Bauernfeind et al. 1995) bu tür, Bu çalışmada hem oligosaprobik hem de beta-mezosaprobik özellikteki, su kalitesi bakımından I. ve II. sınıf kalitede olan istasyonlarda bulunmuştur. *B.gemellus* ise bu beş istasyonda da bulunmuştur. Genelde oligosaprobik bölgelerde daha sık bulunan bu tür daha az bir olasılıkla da beta-mezosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu tür Bu çalışmada hem oligosaprobik hem de beta-mezosaprobik özellikteki, su kalitesi bakımından I. ve II. sınıf kalitede olan istasyonlarda bulunmuştur. *B.fuscatus*, 1. ve 2. istasyonlarda bulunmuştur. Bu tür çok yüksek olasılıkla beta-mezosaprobik bölgelerde, çok az bir olasılıkla da alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada I.-II. sınıf arası bir kalitede ve II.sınıf kalitede olan, oligosaprobik ve beta-mezosaprobik özellikteki istasyonlarda bulunmuştur. *B.lap* -

ponicus, sadece 2. istasyonda bulunmuştur. Genelde beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte az bir ihtimalle oligosaprobik ve daha az bir ihtimalle de alfa-mezosaprobik ve ksenosaprobik bölgelerde bulunmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada bu tür, su kalitesi bakımında II. sınıf kalitede olan, beta-mezosaprobik özellikteki istasyonda bulunmuştur. Ayrıca 2. istasyonda bulunan *B.lapponicus*'un Türkiye'den sadece ergin birey kaydı bulunmakta, şimdiye kadar ki çalışmalarda bu türün larva kaydı ise bulunmamaktaydı (Kazancı 2001). *B.lapponicus*'un larva kaydı ilk defa bu çalışma ile bildirilmiştir. Beslenme tipi olarak toplayıcıdır (Dügel 2001). *B.lutheri* ise 1. ve 6. istasyonda bulunmuştur. Genelde beta-mezosaprobik bölgelerde sık bulunmakla birlikte daha az bir ihtimalle de oligosaprobik bölgelerde de bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu tür bu çalışmada oligosaprobik özellikteki I.sınıf su kalitesine sahip istasyonlarda bulunmuştur. *B.muticus*, 1., 4., ve 6. İstasyonlarda bulunmuştur. Bu tür genelde beta-mezosaprobik bölgelerde bulunmakla birlikte az ihtimalle de oligosaprobik bölgelerde de bulunabilmektedir (Moog et al. 1997). Bu çalışmada bu türün bulunduğu istasyonlar I. sınıf ve I-II sınıf arası kalitede olan oligosaprobik özellikteki istasyonlarda bulunmuştur.

Sadece 1., 3., 5., 6., 9. ve 10 istasyonlarda *Paraleptophlebia*'dan *Paraleptophlebia weneri* Ulmer 1919, *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens 1835) ve *Paraleptophlebia cincta* (Retzius 1835) türleri bulunmaktadır. Bunlardan *P.weneri*, tüm altı istasyonda da bulunmuştur. Sıklıkla oligosaprobik bölgelerde bulunan bu tür çok az ihtimalle de beta-mezosaprobik ve daha da az bir ihtimalle ksenosaprobik bölgelerde bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu türün bulunduğu istasyonlar, I. ve II. sınıf kaliteye sahip, oligosaprobik ve beta-mezosaprobik özellikteki istasyonlardır. Bu altı istasyonda sadece 1. ve 9. istasyonlarda rastlanan *P. submarginata*, genelde oligosaprobik bölgelerde bulunabilmekle beraber az ihtimalle beta-mezosaprobik bölgelerde de bulunabilmektedir (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada I. sınıf ve I.-II. sınıf arası kalitede suya sahip, oligosaprobik özellikteki istasyonlarda bulunmuştur. Sadece 3. istasyonda bulunan *P.cincta* ise genelde beta-mezosaprobik bölgeleri tercih ederken az ihtimalle oligosaprobik bölgelerde ve daha az ihtimalle de alfa-mezosaprobik bölgelerde bulunmaktadır (Bauernfeind et al. 1995). Bu çalışmada da bu tür beta-mezosaprobik özellikte olan ve II. sınıf kalite suya sahip bu istasyonda bulunmuştur. Şimdiye kadar ki çalışmalarda *P.cincta*'nın Türkiye'de kaydı bulunmamaktaydı (Kazancı 2001). *P.cincta* türü Türkiye için yeni kayıttır. Ayrıca *Paraleptophlebia* türleri toplayıcı tipte beslenme tipindedirler (Dügel 2001).

Bulunan türlerin saprobik değerleri (Bauernfeind, et al. 1995) ve beslenme tipleri (Dügel 2001) Tablo.4'te gösterildiği gibidir.

Tablo.4 Bulunan Ephemeroptera türlerinin saprobik sınıflarının dağılımı ve beslenme tipleri

	SAPROBİK		SINIFLARIN		DAĞILIMI		BESLENME TİPİ
	Kesmesaprobik	Oligosaprobik	Beta-mesosaprobik	Alli-mesosaprobik	Beta-mesosaprobik	Alli-mesosaprobik	
<i>Baetis pavidus</i>	1	3	X	5	X	1	Toplayıcı
<i>Baetis rhodani</i>		2	X	5	X	3	
<i>Baetis fuscatus</i>				8	X	2	
<i>Baetis lapponicus</i>	1	3		5	X	1	
<i>Baetis lutheni</i>		4	X	6		1	
<i>Baetis gemellus</i>		6	X	4	X		
<i>Baetis malinca</i>	1	4	X	5			
<i>Oligoneurula rhenana</i>		2		7	X	1	Filtre edici
<i>Ecdyonurus insignis</i>		1		6	X	3	Toplayıcı - Sığırca
<i>Ecdyonurus stanschoti</i>	1	5	X	4			
<i>Ecdyonurus venosus</i>	2	4		4	X		
<i>Cloasus lacustris</i>				7	X	4	Toplayıcı
<i>Caenis maritae</i>		3	X	5	X	2	
<i>Holopteryx lunata</i>		3	X	4	X	4	Toplayıcı
<i>Paraleptoperla verneri</i>	1	6	X	3	X		Toplayıcı
<i>Paraleptoperla submarginata</i>		5	X	4		1	
<i>Paraleptoperla cinerea</i>		4		5	X	1	
<i>Ephemera danica</i>		3	X	6	X	1	Toplayıcı - Paraleptoperla
<i>Ephemera vulgata</i>		1	X	6		3	
<i>Potamothena laevis</i>				8	X	2	Filtre edici

*Rakamlar; bölgelerde bulunma olasılıkları (10 üzerinden) (Bauernfeind et al. 1995, Moog et al. 1997), X; bu çalışmada türlerin bulunduğu istasyonların saprobik sınıfı

SONUÇ

Yedigöller Milli Parkı Ephemeroptera faunası ve bazı fiziko-kimyasal özellikleri üzerine yapılan bu araştırma göstermiştir ki, Ephemeroptera cinsleri ve türleri habitatların kalitesi için indikatör olarak kullanılabilir. Ayrıca referans habitat özellikleri ile de uyumludur.

Dördüncü, 6., 7., 8. ve 9. istasyonların su kalitesi I. sınıf olup referans habitat özelliği taşımaktadır. Baskın cins olan *Iron*, bu istasyonlar için indikatör türleri içeren cinstir. Su kalitesi I-II. sınıf arası bir kalitede olan 1. ve 5. istasyonlar kısmen referans habitat özelliği taşımaktadır. Bu istasyonlardan 1. istasyonun en baskın cinsi olan *Ephemerella* ve 5. istasyonun en baskın cinsi olan *Electrogena*, beta-mezosaprobik zon indikatörü olan türleri içermektedir. Bu her iki istasyonda da ikinci sırada baskın olan cins, oligosaprobik zon indikatörü olan türleri içeren *Iron* cinsidir. Bu istasyonlarda *Iron*, zaman zaman baskın hale gelmektedir. İkinci, 3. ve 10. istasyonların su kalitesi II. sınıf olup referans habitat özelliği taşımamaktadır. Bu üç istasyonda da baskın olan cinsler beta-mezosaprobik zon indikatörü olan türleri içeren *Baetis* ve *Ephemerella* cinsleridir. İkinci istasyon üzerinde uygulanan yön değiştirme çalışmaları ve 10. istasyon üzerinde bulunan yerleşim alanlarından suya karışan evsel atıklar bu istasyonların kalitesini bozmuştur. Bu nedenle 2. ve 10. istasyonlar referans habitat özelliklerini taşımamaktadır. Üçüncü istasyon su kalitesi yönünden referans habitat özelliklerini taşımamaktadır. Diğer özelliklerinin referans habitat özelliklerine uymasına rağmen su kalitesinin II. sınıf olmasının nedeni ise organik döküntünün (yapraklar) fazla olmasıdır.

REFERANSLAR

- Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı, 1988. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, Ankara.
- Bauernfeind, E., Moog, O. & Weichselbaumer, P. (1995): Ephemeroptera. In: Moog, O. (Ed.): Fauna Aquatica Austriaca, Lieferung 1995, 2002. Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land - und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- Buffagni, A., Kemp J.L., Erba, S., Belfiore, C., Hering, D. And Moog, O., 2001. A Europe-wide system for assessing the quality of rivers using macroinvertebrates: the AQEM Project and its importance for southern Europe (with special emphasis on Italy). Scientific and legal aspects of biological monitoring in freshwater Journal of Limnology 60,1: 39-48.
- Dügel, M., 2001. Determination of water quality of Büyük Menderes River based on physico-chemical and biological methods. Ph.D. Thesis, Hacettepe Univ. pp 130.

- Dügel, M. and Kazancı, N., 2004. Assessment of water quality of the Büyük Menderes River (Turkey) by using ordination and classification of macroinvertebrates and environmental variables, *Journal of Freshwater Ecology* 19: 605-612.
- Dow, C. and Zampella, R., 2000. Specific conductance and pH as indicators of watershed disturbance in streams of the New Jersey Pinelands, USA, *Environmental Management* 26, 4: 437-445.
- EPA, 2006. U.S. Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov>
- Girgin, S., Kazancı, N. and Dügel, M., 2004. Limnology of deep and saline Lake Burdur in Turkey. *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica* 32, 3: 189-200.
- Goldman, C. and Horn, A.J., 1983. *Limnology*, Mac Graw Hill International Book Company, Tokyo, 404p.
- Hem, J.D., 1985. *Study and Interpretation of the chemical characteristic of natural water*, USGS Water Supply, Washington D.C., 2254p.
- Kazancı, N., 1981. Systematical research on Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera (Insecta) Orders in Middle Anatolia. Ph.D. Thesis, Hacettepe Univ. 280p.
- Kazancı, N., 1984. New Ephemeroptera (Insecta) Records from Turkey. *Aquatic Insects* 6,4: 235-258.
- Kazancı, N., 1987. *Ecdyonurus necatii* a New Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Turkey. *Aquatic Insects* 9,1:17-20.
- Kazancı, N., 1993. Protection of Environment and Nature in Köyceğiz-Dalyan, Final Report of Hydrobiological Subproject (GTZ) GmbH. Darmstadt, 229p.
- Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M. and Oguzkurt, D., 1997. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi II (Ed. N. Kazancı): Akarsuların çevre kalitesi yönünden değerlendirilmesinde ve izlenmesinde biyotik indeks yöntemi, İmaj Yayınevi, Ankara. 100s.
- Kazancı, N. and Dügel, M., 2000. An evaluation of the water quality of Yuvarlakçay Stream in the Köyceğiz-Dalyan Protected Area, SW Turkey, *Turk. J. Zool.* 24: 69-80.
- Kazancı, N., 2001. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi VI (Ed. N. Kazancı): Türkiye Ephemeroptera (Insecta) Faunası, İmaj Yayınevi, 72s.
- Kocataş, A., 1992. *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*, Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 564s.
- Moog, O., Bauernfeind, E. and Weichselbaumer, P., 1997. The use of Ephemeroptera as saprobic indicators in Austria, Pages 254-260, in P. Landolt and M. Sartori (Eds.), *Ephemeroptera and Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics*.
- Tanatmış, M. ve Ertoran, N., 2006. Bartın Çayı (Bartın) Havzası'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 23,1: 145-148.
- Wetzel, R. G., 1983. *Limnology*, CBS College Pub., New York.