

TÜRKİYE EPHEMEROPTERA (INSECTA) FAUNASI
EPHEMEROPTERA (INSECTA) FAUNA OF TURKEY

Dizi Editörü
Prof. Dr. Nilgün Kazancı

Prof. Dr. Nilgün Kazancı

TÜRKİYE İÇ SULARI ARAŞTIRMALARI DİZİSİ: VI

TÜRKİYE EPHEMEROPTERA (INSECTA) FAUNASI
EPHEMEROPTERA (INSECTA) FAUNA OF TURKEY

Dizi Editörü

Prof. Dr. Nilgün Kazancı

Prof. Dr. Nilgün Kazancı

ANKARA, 2001

© : Prof. Dr. Nilgün Kazancı
Ankara, Aralık 2001
Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi
Biyoloji Bölümü Beytepe/ANKARA

ISBN 975-7852-80-5

Tüm hakları saklıdır. Yazarların izni olmaksızın tamamen ve kısmen basılamaz. Elektronik, mekanik sistemlerle kayıt yoluyla ya da başka şekillerle kopyalanamaz.

Baskıya hazırlık: İmaj Yayınevi
Tel: (0312) 319 32 25 - 363 54 14
Baskı: Form Ofset

ÖNSÖZ

Türkiye faunasını belirlemeye yönelik araştırmalar, bu tür çalışmaların öneminin geçmişte ve bugün de anlaşılmasındaki sıkıntılar nedeni ile yetersiz kalmıştır. Sucul ortamdaki omurgasız canlılara ilişkin çalışmalar da bu yetersizlikten payını almıştır. Faunistik ve taksonomik araştırmaların önemi kavranamadığı için proje desteği bularak düzenli bilgi birikiminin sağlanması da genelde pek olanaklı değildir. Ancak, faunistik ve taksonomik bilgilerin uygulamaya yönelik bir çok çalışmada temel bilgiler olduğu gözden kaçmaktadır. Bu nedenle ekoloji, limnoloji, biyolojik çeşitliliğin belirlenmesi vd. gibi konularda uygulama çalışmaları da yetersiz kalmaktadır.

Türkiye Faunası'na ilişkin çalışmaların yürütülmesi sırasında karşılaşılan en önemli sorunlar şunlardır: projelere destek bulma zorluğu, bu çalışmalarda gereksinme duyulan çok eski tarihlere uzanabilen kaynakları içeren kütüphanelerin bulunmaması, karşılaştırma materyallerinin bulunmaması, müze olanakları bulunmaması, toplanan örneklerin teşhislerindeki güçlükleri gidermek için yurt dışındaki koleksiyonlara ve müzelere bağımlı olmak, zaman zaman örnekleri toplamak için Türkiye'nin değişik bölgelerinde yürütülen alan çalışmaları süresince karşılaşılan önemli teknik zorluklar.

Bu kitapta, sucul ortamlarda özellikle akarsularda tür çeşitliliği ve biyomas yönünden, diğer taban omurgasızları içinde en önemli grubu oluşturduğu ve sucul ortamlardaki bozulmaları en iyi şekilde gösteren gösterge türleri içerdiği için çok önemli olan, Ephemeroptera Takımı'na ilişkin Türkiye türleri listesi verilmiştir. Çalışma sonucunda, Türkiye'den 14 familya, 31 cinse ve 1 alt cinse (Euthraulus) ait 118 tür ortaya çıkarılmıştır. Bunların 11 adedi Türkiye için yeni kayıt olarak bu çalışmada ilk defa yer almıştır. Puthz (1978)'da Türkiye Faunası'ndan 17 tür verilmiştir. Bu gün bu sayı 118'e ulaşmıştır. Bu güne kadarki çalışmaları sonucunda yazar, 13 adet yeni tür ve 55 adet yeni kaydı Türkiye Faunası'na kazandırmıştır.

Bu kitapta Türkiye'den kaydı ilk defa verilen türler şunlardır: *Baetis lapponicus* Bengtsson, 1912, *Centroptilum shadini* Kazlauskas, 1962, *Iron nigripilosus* Snitschenkova, 1976, *Ecdyonurus russevi* Braasch, 1985, *Ephemerella mucronata* (Bengtsson, 1909), *Ephemerella notata* Eaton, 1887, *Caenis horaria* (Linne, 1758), *Habroleptoides caucasica* Tshernova, 1945, *Choroterpes (Euthraulius) balcanicus* Ikononov, 1961, *Ephemera glaucops* Pictet, 1843, *Ephemera lineata* Eaton, 1870'dır. Euthraulius alt cinsi de Türkiye'den ilk defa kaydedilmektedir.

Kitap kapsamında kayıtları verilen ve burada kaynak olarak verilen, yazarın yayımlanmış eserlerindeki Ephemeroptera örneklerinin tüm Türkiye'den, yazar tarafından toplanması ve teşhislerinin yapılabilmesi için kendi olanaklarının yanı sıra, çeşitli kurumların sağladıkları olanaklardan da yararlanmıştır. Yazar, bu çalışmaları destekleyen kurumlara teşekkürlerini sunmaktadır. Bu kurumlar Hacettepe Üniversitesi, TÜBİTAK, DAAD ve Alexander von Humboldt Vakfı'dır.

Bu bilgi birikiminin ortaya çıkmasındaki çeşitli aşamalarda çok önemli desteğini gördüğüm eşim, Necati Kazancı'ya ayrıca teşekkür ederim.

Prof. Dr. Nilgün KAZANCI

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİ	3
TARİHTE EPHEMEROPTERA TAKIMINA İLİŞKİN ÇALIŞMALAR	7
EPHEMEROPTERA TAKIMININ EVRİMSEL GEÇMİŞİ	11
FOSİL EPHEMEROPTERA TÜRLERİNİN EKOLOJİSİ	15
BİYOCOĞRAFYA	18
TÜRKİYE'DE EPHEMEROPTERA BİYOCOĞRAFYASI	21
TÜR LİSTESİ	25
TÜRKİYE'DE BULUNAN EPHEMEROPTERA TÜRLERİNİN DAĞILIMI	32
SUMMARY	66
KAYNAKLAR	67

GİRİŞ

Ephemeroptera (Insecta) takımı çok fazla tür içermemesine rağmen (yaklaşık 2500 tür) taksonomik yönden çalışılması en zor böcek takımlarının başında gelmektedir. Ancak, üzerinde çalışmalar yapılan ilk böcek takımı olma özelliğini de taşımaktadır. Bu takıma ilişkin bilgiler M. Ö. 9. yüzyıla ve Sümer Uygarlığı'na kadar ulaşmaktadır.

Ephemeroptera'nın, tür teşhisi yönünden böcek takımları içinde, en zor grup olmasının en önemli nedenleri, özellikle erginlerde tür ayırım hatta cins ayırım karakterlerinin net olmaması, ergin ve larvanın (nimfin) birlikte çalışılması gerekliliği, erginin çok kısa süre yaşaması, nimflerin su kalitesindeki değişimlere karşı çok hassas olmaları, bu nedenle de kolayca birey sayılarının düşmesi ve türlerin ortadan kalkmalarıdır. Dünyanın büyük bir bölümünde, faunanın halen çözülmemiş olması bu nedenlere dayanmaktadır. Fakat bir çok biyolojik çalışmanın yürütülebilmesi için taksonomik bilgiler temel bilgilerdir. Taksonomik ve faunistik bilgilerin yetersizliğine bağlı olarak, biyolojilerine ilişkin bilgiler de oldukça azdır ve genellikle Avrupa'nın ve Amerika'nın ılıman alanlarında yürütülen çalışmalardan elde edilmiştir.

Akarsularda ve göllerde, ortamın bir çok nedenle bozulması, Ephemeroptera faunasının hızla değişmesine veya ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Ör. *Palingenia* cinsi Batı Avrupa'da ortadan kalkmıştır.

Son yıllarda su kaynaklarına ilişkin olarak yapılan temel ve uygulamalı çalışmalar, genelde türlerin yokolması nedeni ile taksonomik ve faunistik çalışmaların önem kazanması ile Ephemeroptera Takımı için toplanan bilgilere de hızlı artışı ortaya çıkarmıştır.

Bu takıma ilişkin taksonomik ve faunistik çalışmaların Türkiye gibi çeşitli zoocoğrafik bölgelerin elemanlarını bulunduran bir alanda yürütülmesi, konuyu daha da zorlaştırmaktadır.

Bu güne kadar Türkiye Fauna'sına ilişkin çalışmalar şöyle sıralanabilir: Verrier (1955), Demoulin (1963, 1965), Puthz (1972, 1973, 1978),

Jacob (1977), Soldan & Landa (1977), Berker (1981), Braasch (1981, 1983), Kazancı (1981, 1984, 1985, 1986 a-c, 1987 a-b, 1990 a-b, 1992, 1998, 2001), Kazancı & Braasch (1986, 1988), Kazancı & Thomas (1989), Sowa, Soldan & Kazancı (1986), Tanatmış (1995, 1997, 2000).

Bu çalışma ile Türkiye Ephemeroptera Faunası'nın ulaştığı düzeyin saptanması ve türlerin Türkiye'deki dağılımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye'den 14 familya, 31 cinse ve 1 alt cinse (*Euthraulus*) ait 118 tür verilmiştir. *Euthraulus* alt cinsi de Türkiye'den ilk defa kaydedilmektedir. Bunların 11 adedi Türkiye'den ilk defa kaydedilerek bu çalışmada yer almıştır. Yeni kayıtlar: *Baetis lapponicus* Bengtsson, 1912, *Centropilum shadini* Kazlauskas, 1962, *Iron nigripilosus* Snitschenkova, 1976, *Ecdyonurus russevi* Braasch, 1985, *Ephemerella mucronata* (Bengtsson, 1909), *Ephemerella notata* Eaton, 1887, *Caenis horaria* (Linne, 1758), *Habroleptoides caucasica* Tshernova, 1945, *Choroterpes (Euthraulus) balcanicus* Ikonov, 1961, *Ephemerella glaucops* Pictet, 1843, *Ephemerella lineata* Eaton, 1870'dır. Yüzonsekiz türden 84'ü Batı Anadolu'dan ve 73'ü Doğu Anadolu'dan bilinmektedir.

Yazar doktora tezinde, 1978-1980 yılları arasında İç Anadolu Faunası'nı ele almıştır. Daha sonra, 1980-1987 yılları arasında tüm Türkiye Faunası ele alınmakla beraber özellikle, Doğu Anadolu, Karadeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Faunası'na ağırlık verilmiştir. Ancak, 1978 yılından itibaren bu gün de devam eden alan çalışmaları ve bu kitapta yer alan kayıtlar tüm Türkiye'yi kapsamaktadır. Yazar, bu güne kadarki çalışmaları sonucunda 13 adet yeni tür ve 55 adet yeni kaydı Türkiye Faunası'na kazandırmıştır. Kitaptaki kayıtlarda, Türkiye'nin biyocoğrafik özellikleri gözönüne alınarak türlerin bulundukları illerle birlikte, Türkiye'nin batısında ve doğusunda şeklinde bir belirtme de yapılmıştır.

Yazarın "Ankara ve Çevre İllerdeki Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera (Insecta) Takımlarının Sistemik Yönden İncelenmesi" (1981) başlıklı doktora tezinde yer alan kayıtlar da burada ilk defa verilmiştir.

Doktora tezindeki bütün örnekler ile tez sonrası yürütülen, burada ilk defa kaydı verilen ve referans olarak kullanılan yayımlanmış çalışmalar-daki bütün örnekler yazar tarafından, Türkiye'nin batısı ve doğusundan 1978-2001 tarihleri arasında toplanmıştır. Başkaları tarafından toplanan, çok az miktardaki örnek için de toplayan kişiler belirtilmiştir.

GENEL BİLGİ

Ephemeroptera, yüzyıllardır insanların dikkatini çekmiş ilk farkedilen böcek takımlarındandır. Karbonifer ve Perm'den bilindikleri gözönüne alınırsa en eski kanatlı böceklerdir. Böcekler içinde, iki adet ergin hayat dönemleri (subimago ve imago) olan tek örnektir. Erginler beslenmezler ve 1-2 saat ile bir kaç gün arasında bir yaşam süresine sahiptirler. Fakat bazı ovovivipar türler 14 gün yaşayabilirler. Ephemeroptera, yaşamının önemli bölümünü yumurta ve nimf olarak suda geçirir. Nimf dönemi 3-4 hafta ile 2.5 yıl arasında değişmektedir. Yumurta gelişimi için geçen süre, ovovivipariteye (yumurta ovipozisyonundan hemen sonra açılır) bağlı olarak farklılıklar gösterir. Bu süre bazı arktik türler ile dağ türlerinde 10-11 ayı bulabilir. Nimflerdeki sürüklenme davranışı ve kanatlı ergin dönemlerinin olması, en bakir habitatlarda bile kolonize olabilmelerini sağlar. Fakat uzak mesafeleri katederek yayılmaları, zayıf yapıları ve erginlerin kısa yaşam süreleri nedeniyle oldukça sınırlıdır. Okyanus adalarının ve yalıtılmış dağlık bölgelerin Ephemeroptera faunası, yayılmalarındaki zorluk nedeniyle oldukça fakirdir. Genellikle Caenidae ve Baetidae türlerinden oluşan fauna yaygındır. Sınırlı olarak yayılmaları, biyocoğrafik analizler için elverişli olmalarını sağlamaktadır.

Ephemeroptera yaklaşık 2500 tür, 200 cins ve 19 familya içeren bir takımdır. Fosilleri çok yeterli değildir. Yumurta, nimf ve ergin dönemlerindeki yayılmaları, morfolojik, anatomik, davranış özellikleri son zamanlarda oldukça yoğun şekilde çalışılmıştır.

Ephemeroptera tüm dünyadaki tatlısu ortamlarında bulunmaktadır. Antarktika, yüksek arktik bölgeler ve bazı küçük okyanus adalarında bulunmazlar. Bazı türler acısularda bulunabilir. Güney Amerika'da yaşayan bir Baetidae türünün yarı karasal olduğu bilinmektedir.

Arktik bölgede ve dağlık alanlarda ağaç çizgisinin üzerinde, birkaç tür yaşamaktadır. Çeşitlilik, ılıman bölgelerde akarsu habitatlarında en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Bu bölgelerde besin zincirinde, birincil üretim basamağından ikincil tüketim basamağına (balıklar gibi) kadar uzayan önemli bir yere sahiptirler. Kirlilik göstergesi olarak sucul ortamlarda kullanımları da çok büyük önem taşımaktadır.

Ephemeroptera takımı erginleri, çok kısa süren yaşamları içinde üreme ve yumurtaları uygun ortama bırakma gibi iki önemli görevi üstlenmişlerdir. Bu durum, erginlerde genel bir yapısal değişmezlik ortaya çıkar-

mıştır. Bunların en göze çarpanlarından biri, özellikle Baetidae ve bazı Leptophlebiidae üyelerinde bulunan belirgin turbinat gözlerdir. Bu gözler görmeye netlik ve hassasiyet sağlar. Gözler sürü uçuşu sırasında, ışık durumu uygun olmasa bile sürüdeki tek dişiyi görerek yakalama yeteneğini sağlar.

Ön bacaklar dişide ve erkekte farklı yapıdadır. Erkeklerde, dişiyi çiftleşme sırasında yakalayarak çiftleşme süresince de tutabilmeyi sağlamak üzere uzun yapıdadır. Polymitarcidae erkeklerinde ön ve orta bacaklar ve dişide bütün bacaklar indirgenmiştir. *Dolania*'da (Behningiidae) her iki eşeyde de bütün bacaklar aynı şekilde indirgenmiştir. *Dolania* ve bir çok Polymitarcidae, Palingeniidae üyelerinde dişilerin subimago olarak kaldıkları, gömlek değiştirerek ergin döneme geçemedikleri bilinmektedir. Bu ilkel olarak nitelenen eğilim, kısa yaşam süresi üzerine, sadece bir tek gömlek değiştirme dönemi olması yönünde, doğal seçilim baskısının olmamasından kaynaklanmaktadır.

Ephemeroptera erginlerinin çok kısa süren yaşamlarında sürü oluşturma çok önemli bir davranış özelliğidir. Ephemeroptera'nın üreme ve sürü oluşturma davranışı üzerine birçok araştırma vardır. Sürü uçuşu, bir erkek davranışı olarak bilinmektedir. Tricorythidae ve Caenidae'de ise dişi ve erkekler sürüyü birlikte oluştururlar. Dişiler sürü içine doğru uçarlar ve üreme davranışı uçarken ortaya çıkar. Sürü suyun üzerinde, su kenarında veya sucul habitatın çok uzağında görülebilir. *Baetis*, *Paraleptophlebia* ve *Rhithrogena*'da sürü, nimf habitatının bir kaç kilometre uzağında ortaya çıkabilir. Sürü davranışının ortaya çıktığı bölgeyi kıyı yapısı, vejetasyonun bulunması, ağaçların varlığı gibi özellikler belirler. Sürünün ortaya çıkış zamanı, en çok ışık yoğunluğu ve sıcaklıktan etkilenir. Ilıman bölgelerde gün batarken ve gün batımı sonrası sürü uçuşlarının en çok görüldüğü zamandır.

Temel zoocoğrafik bölgelerde abiyotik etkenler sıcaklık, dip yapısı, su kalitesi, akıntı hızı, dağılımı ve yoğunluğu etkileyen ana etmenler olarak kabul edilir. Buzlanma, sel, kuraklık, besin maddeleri ve rekabetin etkisi ikincil olarak önemlidir.

Genel olarak yüksekliğin azalması ile Ephemeroptera'nın çeşitliliğinde artış görülür. Sıcaklık artışı ile erginleşen birey sayısında ve tür sayısında artışlar görülür. Bir ortamdaki kommunitenin trofik yapısı, Ephemeroptera kommunitesinin yapısı ile belirlenir. Ör. bir akarsuda, kendibeslek kommunitenin yapısının adribeslek kommunitenin yapısına doğru

değişimi sonucunda, sıyrıcı Ephemeroptera türlerinin yerlerini, toplayıcılara bıraktıkları görülür.

Bir çok Ephemeroptera türü, hızlı akıntıya uyum olarak sırt ve karın yönünde basıklaşmış veya mekik şeklinde bir vücut yapısına sahiptir. Bazı durumlarda bu vücut yapısı akıntılı bölgeler dışında yaşayan türlerde de bulunur.

Dip yapısı, solunumda kullanılan oksijen miktarının artmasında, çürümekte olan maddeleri ve silti tutması ile de beslenmede oldukça önemlidir. Mikrohabitat seçiminde de önemli bir etkidir. Zengin bir Ephemeroptera komunitası, sıklıkla vejetasyonun yoğun olduğu yerlerde bulunur. Çünkü; vejetasyon, çürümekte olan malzemeyi tutmaya yarar ve perifton için yüzey oluşturarak miktarının artmasını sağlar. Sucul makrofitlerin ortamdan elenmesi Ephemeroptera komunitasını zayıflatır.

Kazıcı türler için doğru dip materyalinin ortamda bulunması, bunların makro ve mikrohabitat seçiminde ana etmendir. Durgun su habitatları ile yavaş akıntılı akarsularda oksijen miktarı sınırlayıcı faktör olabilir. Göllerde, Ephemeroptera türleri sığ littoral bölgelerde yerleşmişlerdir. Daha derin bölgelerde, yoğunlukları artmakla beraber çeşitlilikte düşüş görülür. Göllerin profundal bölgelerinde ise Ephemeroptera üyeleri bulunmaz.

Bir çok Ephemeroptera türü, tuzluluğa dayanıklılık gösterebilir. Baetidae, Caenidae, Leptophlebiidae'den bir kaç tür acısu habitatlarında bulunabilir. Kemoreseptör olan ve integumentte bulunan klorid hücreleri, osmoregülasyonda önemli olup bu hücrelerin sayısı, ortamın yarattığı osmotik yapıya bağlıdır.

Holarktik Ephemeroptera türlerinin bolluk değerleri ele alındığında *Baetis*, *Ephemerella* ve *Caenis* türlerinin bolluğu en yüksek çıkmaktadır. Bunların içinde de *Baetis* en yüksek bolluğa sahiptir. Bu cinsin tür çeşitliliğinin yüksek olması ve yaşam döngülerindeki esneklikler, bolluğun yüksek olmasını sağlayan etmenlerdir.

Ephemeroptera tatlısu habitatlarında, taban büyük omurgasız biyomasının ve üretimin en önemli kısmını oluşturur. Yoğunluktaki ve biyomastaki mevsimsel değişimler ve yıllık üretim yaşam döngülerinin yapısı ile yakından ilişkilidir. Üretim çalışmalarında, yaşam döngülerine ilişkin doğru ve tam bilgilerin elde olması bu nedenle çok önemlidir. Sürüklenmenin etkisi ve nimf gömleklerinin kaybı, üretimin saptanma-

sında yanlışlıklara neden olur. Erginleşen bireylerin biyoması da üretimin ölçülmesi için bir yol olarak kullanılmaktadır.

Ephemeroptera'nın dağılımı ve bolluğu, sucul habitatların insan etkisi altında bozulması ile olumsuz yönde etkilenmektedir. Oysaki Ephemeroptera, sucul ortamlarda biyoması ve tür çeşitliliği en yüksek taban omurgasız grubunu oluşturur. Balık üretiminde besin kaynağı olarak ve su kalitesini belirleme çalışmalarında da en önemli gösterge grup olarak kullanılmaktadır. Ör. su kalitesini biyolojik yöntemlerle saptamada, özellikle Doğu Avrupa'da yaygın olarak kullanılan saprobik sistemde ve İngiltere'de kullanılan biyotik indeks yönteminde bu takım en önemli gruptur. Artan ötrofikasyon, belli türlerin ortamdaki elenmesine neden olmaktadır. Hafif kirlilik bile Ephemeroptera komunitasinde değişimleri ortaya çıkarır. Fakat çok yoğun kirlilikler haricinde ortamda, bu takımın üyeleri mutlaka bulunur. Baetidae türleri, bu konuda en başarılı olanlardır.

Kuzey Amerika'da, su kalitesini biyolojik yöntemlerle saptama çalışmalarında daha çok biyotik indeks yöntemi tercih edilmektedir. Bu yöntemde de Ephemeroptera önemli bir yere sahiptir. Ancak, teşhislerde sorunlar bulunmaktadır. Kazancı vd. (1997) ve Kazancı, Girgin (1998)'de yeralan ve Türkiye'de bu konuda yürütülen ilk kapsamlı çalışmalarla biyolojik yöntemlerin ve Ephemeroptera Takımı'nın kullanımı ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Kanada'da, Simuliidae ile mücadelede methoxycholor kullanımının nehirlerde, Ephemeroptera'nın katastrofik sürüklenmesine neden olduğu bilinmekte ve bu konuda yoğun araştırmalar yapılmaktadır.

Petrol ürünlerinin neden olduğu kirlilikler son zamanlarda önemli artışlar göstermiştir. Petrol kökenli yağlar, dip materyali üzerine çökerler ve alg artışına neden olurlar. Bu durumda bir kaç Ephemeroptera türünün birey sayısında, alg artışına bağlı olarak az miktarda yükselme görülürse de tür çeşitliliğinde düşüş ortaya çıkar. Tatlısulardaki asidifikasyon da özellikle Avrupa ve Amerika'da çok önemli bir sorun halindedir. Düşük pH değerleri özellikle erginleşme döneminde etkilidir. Kuzeydoğu Amerika'da *Eurylophella funeralis* deneysel olarak pH'ı düşürülen bir akarsuda, popülasyondaki birey sayısında azalma ortaya çıkmadan canlılığını koruyan tek türdür. Fakat, büyüme hızında yavaşlama ortaya çıktığı için gelecek kuşakta birey sayısı oldukça azalmıştır. İskandinav ülkelerinde *Baetis* cinsi, asidik akarsularda ortadan kalkarak yerini *Leptophlebia* ve

Siphonurus'a bırakmıştır. Fakat, *Baetis* türlerinin ortadan kalkışı daha çok perifitonun azalmasına bağlanmıştır.

Su kaynaklarından yararlanmak için yapılan fiziksel değişiklikler de Ephemeroptera üyeleri üzerinde çok etkilidir. Kış döneminde sıcaklık artışları ve yaz döneminde sıcaklık düşüşleri, yaşam döngülerinde zararlı değişikliklere neden olur. Sıcaklık artışı genellikle çeşitliliğin ve üretimin düşmesine neden olur. Baraj göllerinde bulunan bazı türlerle baraj giriş ve çıkışlarındaki akarsu bölümlerinde bulunan türler, özellikle de taşlı dip yapısına uyum sağlamış olanlar, su düzeyinin yükselip alçalmasından dolayı zarar görürler. Fakat bazı durumlarda kazıcı ve siltli ortamları tercih edenlerin bolluğunda artış olur. Bazı bölgelerin su taşması ile yeni sucul ortamlar oluşturması, Ephemeroptera için yeni yaşama alanları yaratabilir Bu bölüm Brittain (1982)'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

TARİHTE EPHEMEROPTERA TAKIMINA İLİŞKİN ÇALIŞMALAR

Mesopotamya'da Asur'un başkenti Ninive Harabeleri'nde bulunan Asurbanipal'e ait kral kütüphanesindeki (kuneiform) yazmalar, bu gün British Museum'da bulunmaktadır (Soldan 1997). Bu kuneiform metinler bir grup tableti de içermektedir. Bu bir seri tablet, Har-ra=Hubulu olarak bilinmekte ve Sümero-Akadiyan olmak üzere iki dilde yazılmış ve İsadan Önce 9. yüzyılda bilinen bir sözlüktür. Bu yüzyılda Sümer dili, konuşma dili olarak değil sadece yazı dili olarak kullanılmaktaydı. Bu tabletlerdeki isimler, sümerce ve sistematik olarak düzenlenmiş olup aynı bilgiler ayrı bir sütunda Akad dilinde de verilmiştir. Sümerce verilmiş isimler, Hammurabi (1792-1750 İ. Ö.) zamanında kullanılan isimler olmakla beraber daha eski bir listeden alınmış gibidir. Tabletlerden I-XV numaralı olanlar havada, suda, karada yaşayan evcil ve vahşi hayvan listesi içermektedir. Listedeki isimler alfabetik olarak değil grupların birbiri ile olan ilişkisine göre düzenlenmiştir. Her hayvan grubu Sümer dilindeki bir ön ekle nitelenmiştir.

On dördüncü tablette "Buru" olarak adlandırılan hayvan grubu Orthoptera'yı nitelemektedir. 234. bölümde tanımlanan hayvan daha sonra Odonata olarak teşhis edilmiştir. Fakat bu türün Ephemeroptera takımından, Palingeniidae familyasından *Mortogenesia mesopotamica* (Morton) olduğu düşünülmektedir. Bu tür 20. yüzyılın başına kadar entomologlar tarafından ihmal edilmiştir.

Sümer tabletlerinde bu hayvan büyüklük, renklenme ve davranış yönünden *Locusta migratoria*'ya benzetildiği için "su çekirgesi" olarak isimlendirilmiştir. *Mortogenesia mesopotamica* oldukça büyük bir tür olup vücut uzunluğu (serkuslar dahil) 50-100 mm arasındadır. Fırat-Dicle Nehir Sistemleri'nde yaşayan hiç bir tür bu büyüklükte değildir.

Locusta migratoria ve *Mortogenesia mesopotamica*'nın en önemli benzerlikleri ikisinin de çok kısa zamanda (1-2 saatte) metamorfozu tamamlayıp erginleşiyor görünmeleri ve her iki türün de sürü oluşturması idi. Ayrıca *Mortogenesia mesopotamica*'nın Şubat ve Mart aylarında bir kaç gün süren yaşama döneminin sonunda ortadan kalkması, *Locusta migratoria*'nın besinlerin tükenmesine ve çok hızlı hareket yeteneğine bağlı olarak bulunduğu ortamı, sürü halinde terkederek ortadan kalkması ile karıştırılması sonucu, bu iki tür tek tür olarak kabul edilmiştir. *Mortogenesia mesopotamica* sabah saat 10 ile akşam saatlerine kadar yoğun popülasyonlar halinde erginleştiği için insanların dikkatinden kaçmamıştır. Bu tür Bağdat, Kut, Basra gibi büyük kentlerde bu gün de yaşamaktadır. Bu büyük Ephemeroptera türü yerli halk tarafından, Papua Yeni Gine'deki akraba cinsi olan *Plethogenesia* gibi besin maddesi olarak tüketildiği için de insanlar tarafından çok erken dönemden itibaren farkedilmiştir.

Bu durumda *Mortogenesia mesopotamica* 4000 yıldır uygar insanlar tarafından bilinmektedir. Hayvan gruplarına ilişkin morfolojik ve ekolojik bilgiler veren ve Har-ra=Hubulu olarak adlandırılan sözlük de en eski zooloji kitabı olarak kabul edilebilir (Soldan 1997).

Üzerinde araştırma yapılan ilk böcek grubu ünvanını kazanan Ephemeroptera, yaklaşık 2400 yıl önce Yunan filozofu Aristoteles tarafından, Karadeniz yakınlarında bir nehirde yaşayan, kansız tuhaf bir hayvan olarak tanımlanmış ve hakkında çok az bilgi verilmiştir (Mol 1984). Bu hayvanın en belirgin özellikleri olarak dört kanatlı, dört ayaklı olması ve sadece bir gün yaşaması vurgulanmıştır. Bu nedenle de Aristoteles bu hayvana, sadece bir gün yaşayan anlamına gelen "Ephemeron" ismini vermiştir.

Aristoteles'in ölümünden iki yüz yıl sonra M. Ö. 322'de Atina, Romalılar tarafından işgal edildi. Bir çok sanat eseri ile birlikte yazılı eserler de Roma'ya taşındı. Bunların içinde Aristoteles'in zooloji ile ilgili yazıları da vardı. Daha sonra, M. Ö. 1. Yüzyılda yaşayan Romalı ansiklopedist C. Plinius Secundus, Aristoteles'in tanımını tekrarlamış ve yunanca Ephemeron ile eş anlamlı olan "Hemerobius" adını kullanmıştır.

Ephemeron terimi, Roma'da daha çok kullanılan terim olmuştur. Aelianus M. Ö 200'de Ephemeroptera için verilen daha önceki bilgileri aynen kullanmıştır. Daha sonra, Roma İmparatorluğu'nun dördüncü yüzyılda yıkılışı ile Ephemeroptera ile ilgili çalışmalar Batı Avrupa'da tamamen unutulmuştur.

Fakat, Aristoteles'in çalışması kaybolmamış ve kopyası İstanbul'da saklanmıştır. Daha sonra Bağdat'a gönderilerek yedinci yüzyılda arapçaya çevrilmiştir. Araplar tarafından bu kitabın kopyaları İspanya'ya ulaştırılmıştır. İspanya'da, onikinci yüzyılda kitap bu kez arapçadan latinceye çevrilmiştir. On üçüncü yüzyılda Albertus Magnus tarafından, kitaptaki bilgiler ansiklopedik bilgiler halinde sunulmuştur. Bu ansiklopedi çalışmasında, Ephemeron ile ilgili bilgiler yeniden ele alınmış fakat bu hayvan böcekler içinde değil balıklar içinde değerlendirilmiştir. Daha sonra bu kitabın Yunanca metinleri ve Latince çevirisi, ayrı bir kitap halinde basılarak tüm Avrupa'ya yayılmıştır.

Sonuç olarak, Aristoteles'in Ephemeron üzerine topladığı bilgiler Batı Avrupa'da ilkinde Romalı'lar tarafından, ikincisinde Araplar tarafından ve üçüncüsünde de Yunanlılar tarafından yayılmıştır.

On üçüncü yüzyıldan itibaren, eski yazarların eserlerine karşı ilgi artmış ve bunlar üzerine yorumlar yapılmaya başlanmıştır. Kuzey İtalyalı Julius Caesar Scaliger (1484-1558), Aristoteles'in Ephemeron'u üzerine bu dönemde ilk yorumu yazmış ve bu hayvanlara ilişkin kendi gözlemlerini de eklemiştir. Kendi gözlemleri sonucunda bu hayvanları dört adet küt kanatlı, bilinmeyen sayıda ayağa sahip, büyük gözlü ve vücudu içe kıvrık canlılar olarak tanımlamıştır. İki veya üç parçaya ayrılan uzun kuyrukları olduğunu ayrıca vurgulamıştır. Bu bilgilerden, Scaliger'in Ephemeroptera'yı gerçekten incelediği fakat, bunun yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Ephemeron, uzunca bir süre bilinmeyen bir hayvan grubu olarak kalmıştır. İtalyan bilim adamı olan Ulysses Aldrovandi'nin (1522-1605) 1602 yılında yayımladığı, çok kapsamlı "De Animalibus Insectis" adlı kitapta da bu hayvanlara fazla yer verilmemiştir. "De Ephemero" başlıklı bölüm, yalnızca diğer çalışmalara atıfları içermektedir. Bu kitapta, Ephemeroptera larvasının şeklinin yer almasına rağmen bu şekil, Ephemeron bölümünde değil Trichoptera takımına ait şekiller içindedir. Şekil, Ephemeroptera larvalarının bilinen en eski şeklidir.

Ephemeroptera'nın ergin dönemine ilişkin ilk şekil, 1592 yılında Belçikalı ressam Jacob Hoefnagel (1575- ca.1630) tarafından çizilen bir çok böcek resminin içinde yer almaktadır. Ancak bu çalışmada, herhan-

gibir yazılı bilgi bulunmamaktadır. İngiliz Thomas Moffett (1553-1604) böcekler üzerine yazdığı kitapta, Ephemeroptera tanımını vermiş ancak isimlendirmemiştir. Daha sonraki bir bölümde, klasik Ephemerone'a ait bilgiler vermiş fakat, daha önceki bölümde isimsiz bıraktığı böceklerle ilişkisini kurmamıştır.

Daha sonra 1653 yılında John Johnston (1603-1675) böcekler üzerine çok geniş bir kitap yazmış ve bunun içinde Ephemeroptera'ya ilişkin bilgileri verirken önceki çalışmalara atıflarla yetinmiştir.

Cicero, Erasmus gibi yazarların eserlerinde "Ephemerone" terimi, insan hayatının kısıllığını sembolize etmede kullanılmıştır.

Hollandalı fizikçi Augerius Cluitius, Aristoteles'in Ephemerone'u ile aynı olan bir böcek tanımını, 1634'de latince olarak yayınlanan bir kitapta vermiştir. Tanımlardan böceğin, Ephemeroptera olduğu anlaşılmaktadır. Hollandalı bir tıbbi botanikçi olan Clutius (1575-1636) Ephemerone'u, tıbbi önemi olan bir böcek grubu olarak kabul etmiştir.

Hollandalı bir eczacı ve politikacı olan Dortman, 1619 yılında Ren Nehri'nin kolu olan Ijsser Nehri'nin kıyısında, bir böcek türünün sürü uçuşunu gözlemiş ve bu türün görünüşüne, davranışına ilişkin notlar almıştır. Dortman'ın gözlemlerini yayımlayıp yayımlamadığı bilinmemektedir. Ölümünden hemen önce notlarını, Cluitius'a vermiş olabileceği düşünülmektedir. Cluitius'un kitabında, Dortman'ının gözlemlediği hayvanlarla Ephemerone arasında, bağlantı kurduğundan bahsedilmektedir. Bu notlarda Ephemerone'un tıbbi yönden kullanımı ile ilgili bilgiler de vardır. Ancak Dortman'ın, Ephemeroptera larvalarını tıbbi amaçlı kullanımı olan bir Coleoptera türünün larvaları ile karıştırıldığı bilinmektedir. Clutius, bu Coleoptera türünün tıbbi kullanımında sakıncalar olduğunu anladıktan sonra bu bilgileri yayınlamaya karar verdi. "De Hemerobio....." başlıklı bu kitap sekiz bölümden oluşmaktaydı. Son üç bölüm Ephemerone üzerinedir ve tıbbi yönden kullanımı sakıncalı olan Coleoptera türü ile karıştırılmaması gerektiğini, iki canlı grubunun birbiri ile ilgisi olmadığını vurgulamıştır. Clutius'un, tıbbi bir önemi olmamasına rağmen bu kitapta, Ephemerone'a neden bu kadar yer ayırdığı sorusu akla gelmektedir. Ephemerone'u, Coleoptera'dan ayırabilmek için bir çok bilgi toplamışken bunları, yayımlamadan bırakmanın yanlış olacağını düşünmüştür. Kitapta, Ephemerone üzerine bilgiler veren bu üç bölüme daha önce Aldrovandi ve diğer "aristotelian" yazarların verdiği bilgilerle beraber Petrus de Cracht adlı kişinin, Ren Nehri'ndeki Ephemerleri gözleyerek elde ettiği bilgiler de eklenmiştir. Bunlar, larvaların nerede ya-

şadığı ve balıkçılar tarafından larvaların kullanımına ilişkin bilgilerdir. Clutius, gözlemleri yapan kişinin gönderdiği larvaların ve erginlerin tanımını ve şekillerini de son bölümde vermiştir. Ayrıca subimago gömleğini de Ephemeroptera pupası olarak tanımlamıştır. Tanımı ve şekilleri çok iyi olmamasına rağmen Clutius'un, *Palingenia longicauda*'yı tanımladığı açıktır. Bu tür, Aristoteles tarafından da ilk tanımlanan türdür. Plinius ve Elianus da *Palingenia longicauda* üzerine çalışmalar yapmışlardır ve Hemerobius, Ephemerus, Diaria gibi isimler vermişlerdir (Russev 1987).

Clutius'un kitabından kırk yıl sonra diğer bir Amsterdam'lı fizikçi olan Jan Swammerdam, Ephemeroptera üzerine "Ephemer Vita" başlıklı kitabını yayımladı. Bu kitapta, eski yazarların bilgilerinden çok kendi gözlemlerinin sonuçlarına yer vermiştir. Ephemer Vita'nın ortaya çıkışından sonra Clutius'un çalışması unutulmuştur. Swammerdam (1675), *Palingenia longicauda*'nın larvalarının ve erginlerinin hayat döngüsü hakkında ilk ayrıntılı bilgileri vermiştir. Ayrıca, türün tanımını ve şekillerini de vermiştir. Bu bilgiler o dönemde çok önemli bir kitap olan "Bible of Nature" ın, Swammerdam (1737) tarafından hazırlanan Hollandaca basımına da eklenmiştir. Daha sonra bu kitap 1752 yılında Almancaya ve 1758 yılında da İngilizceye çevrilmiştir. Marsili (1726) Macaristan ve Balkanlar'ın coğrafyası, tarihi, hidrografisi ve astronomisi üzerine yayınladığı altı ciltlik eserinde, Tissa Nehri'nde bu türün sürü uçuşu ile ilgili bilgiler vermiştir (Russev 1987).

Bu bölüm, Mol (1984), Russev (1987) ve Soldan (1997)'dan yararlanılarak hazırlanmıştır.

EPHEMEROPTERA TAKIMININ EVRİMSEL GEÇMİŞİ

Paleozoik'ten bilinen böcekler, ortadan kalkmış olan Kuzey Pangaea faunasından bilinen ve Ephemeroptera olarak kabul edilen türleri içermektedir (McCafferty 1990). *Triplosoba pulchella* (Brongiart, 1983) Karbonifer'den bilinen ve Ephemeroptera'ya dahil edilen tek tür olmasına rağmen, Karbonifer'den bilinen bir çok böcek türü Ephemeroptera'ya dahil edilmiştir. Ephemeroptera'nın kanat damarlanması ileri derecede plesiyomorfik karakterler taşıdığı için erken dönemlerde birbirlerinden ayrılan bir çok böcek dalı, yanlış olarak başka özellikler kullanılmadıkça Ephemeroptera'ya dahil edilmiştir. Protereismatoidea ve

Mesephemeroidea süper familyaları, Ephemeroptera olarak değerlendirilen ve ortadan kalkmış Permiyan böceklerini içermektedir. Bu Paleozoyik grup içinde, Mesoptectopteridae ve Mesephemeridae Mesozoyik gruplar olarak kabul edilmektedir. *Mesoptectopteran* (Mesoptectopteridae) bilinen tek Triyas Ephemeroptera cinsidir. Jura'dan bilinen 18 Ephemeroptera cinsi, yalnızca kuzeydoğu Pangaea'da yayılmıştır. Bu cinsler, ortadan kalkmış olan Aenigmepheridae, Epeoromimidae, Hexagenitidae ve Mesephemeridae ile bu gün de varlıkları devam eden Behningiidae, Ephemerellidae, Coluburiscinae, Leptophlebiidae (Mesonetinae), Palingeniidae ve Siphonuridae taksonları içinde kabul edilmektedir. Ortadan kalkmış olan bütün Jura familyaları Siphonuridae'ye benzemektedir.

Kretase'nin Ephemeroptera faunası, Palearktık Laurasia, Avustralya ve Cezayir'den elde edilen fosillerle temsil edilmektedir.

Tersiyer'in Ephemeroptera fosilleri, Baltık amberleri içinde çok daha iyi olarak korunmuş durumdadır. Tersiyer faunası, günümüzde de devam eden familyaların ortadan kalkmış ve devam eden cinslerinden oluşan modern bir grup olarak kabul edilmektedir (McCafferty 1990).

Ephemeroptera'nın arkaik gruplardan, Paleoptera'dan kök aldığı kabul edilmektedir. Ancak, Ephemeroptera'nın monofiletik kökenli olup olmadığı tartışmalıdır. Karbonifer'den bilinen Pterygotlardan Meganisoptera ve Archiptera, Odonata ve Ephemeroptera'nın ataları olarak kabul edilmektedir. Archiptera Takımı, Archodanata ve Ephemeroptera takımlarına ayrılmaktadır. Archiptera Takımı'nın en belirgin özellikleri, kanatlarının kenarında yeralan ara damarlar ve dallanmış olan serkusudur.

Archodanata ve Ephemeroptera Takımları'nın belirgin farklılıkları ise Archodanata'da, ön kanatta humeral dalın bulunmaması, MA'nın tabanda RS'den bağımsız olması, MP ve CuA'nın tabanda kaynaşmış olmasıdır. Ephemeroptera'da ön kanatta humeral dal bulunur, MA tabanda RS ile kaynaşmıştır, MP ve CuA da tabanda kaynaşmamıştır.

Archodanata Perm'de ortadan kalktığı halde Ephemeroptera Takımı, varlığını günümüze kadar koruyabilmiştir. Paleozoik'ten günümüze dek Ephemeroptera'nın evrimsel geçmişini izlemeye olanak verecek bir çok fosil bulunmaktadır. Ephemeroptera, geç Karbonifer'den Protoephemeroptera Alt Takımı kapsamında kabul edilen, *Triplosoba pulchella* (Brongniart, 1893) fosili ile bilinmektedir. Perm'deki varlıkları ise Avrupa, Amerika ve Rusya'da bulunan bir çok fosille kanıtlanmıştır. Perm'den bilinen Ephemeroptera türleri, polifiletik bir grup olan

Permoplecoptera Alt Takımı kapsamına alınmıştır. Mesozoik'ten Trias'a kadar, sadece bir fosil örneği ile Ephemeroptera'nın o dönemlerdeki varlığı saptanmıştır. Jura'dan kalan örnekler ise oldukça fazladır.

Bu günkü Ephemeroptera'daki kanat yapısı ilk defa bu dönemdeki Paedephemeridae'de görülmüştür. Bu familya'da ön kanat büyük, arka kanat küçüktür. Bu dönemden önceki örneklerde ise ön ve arka kanatlar hemen hemen eşit büyüklüktedir. Paedephemeridae'nin yalnızca kanat kalıntıları bulunmuş olup gövde ve bacak parçaları bulunamamıştır.

Karbonifer'den günümüze dek bulunan Ephemeroptera örneği, Sibirya'dan elde edilen Ephemeropsis'tir. Sönozoik'ten kalan Ephemeroptera örneklerinin parçaları orta Avrupa'da bulunmuştur. Oligosen örnekleri ise lüle taşları içinde çok iyi korunmuş fakat bu örnekler çok geç bir dönemde incelenebilmiştir. Bu örneklerin büyük bir çoğunluğu Polymitarcidae, Leptophlebiidae, Ametropodidae, Heptageniidae Familyaları'ndandır. Daha sonra lüle taşı içinde korunmuş Siphonuridae, Ephemerellidae, Ephemeridae fosillerine rastlanmış fakat Baetidae fosili bulunamamıştır.

Bir çok sucul böcekte olduğu gibi Ephemeroptera'nın üyelerinde de tek tek türlerin yayılış alanları oldukça dardır. Ör. Dağlardaki akarsularda yaşayanlar o dağ silsilesi ile sınırlıdır. Bu takımın, Avrupa'da yayılım gösteren yaklaşık 200 türünün 1/3'ü yalnızca dağlık bölgelerde yaşamaktadır. Alçak vadilerdeki nehirlerde ve uzun akarsularda endemik türler bulunamamıştır.

Çevre kirliliğinin Ephemeroptera üyelerinin yayılımını olumsuz yönde etkilemesi, bazı bölgelerde faunistik çalışmaların yetersizliği, türlerin taksonomik incelemelerinin sürekli olarak bazı değişikliklere neden olması ile familyaların yayılışı için elde edilen bilgiler değişmektedir.

Familyaların dağılımı şu şekildedir:

Amfinotik Dağılım: Avusturalya, Yeni Zelanda, Güney Amerika'yı içine alan dağılımdır. Ephemeroptera Takımı'nın kökenine en yakın olan Siphonuridae familyası bu bölgelere en iyi uyum gösteren familyalardandır.

Holoarktik Dağılım: Kuzey yarıkürenin ılıman bölgelerinde kalıntı izlenimi uyandıran, sınırlı alanlarda yayılan, türce fakir birkaç grup bu dağılımı gösterir. Heptageniidae familyasının *Arthroplea* cinsi, bu dağılım alanına uyum göstermiştir. Holoarktik'te, Oriental Bölge'de, Etiyopik

Bölge'deki akarsularda bulunan Potamanthidae, Polymitarcidae, *Isonychia* cinsi de bu dağılımı gösterir.

Kozmopolit Dağılım: Holoarktik dağılımdan bu dağılıma derece derece geçişler görülür. Oligoneuriidae ve Heptageniidae, Afrika, Güney Asya ve Neotropik'te yayılım gösterir fakat Notogae'da bulunmaz. Ephemeridae'nin üyeleri Avustralya ve Madagaskar'da, Caenidae üyeleri ise Yeni Zelanda ve Madagaskar'da bulunmaz. Ephemerellidae ise Yeni Zelanda ve Okyanus Adaları'nda bulunmaz. Baetidae ve Leptophlebiidae tamamen kozmopolit dağılım gösterir. Baetidae Yeni Zelanda'da bulunmaz.

Tropikal Dağılım: Bütün tropikal bölgeler bu dağılıma girmektedir.

Neogeik Dağılım: Nearktik ve Güney Amerika'nın tropikal bölgelerindeki dağılımdır.

Palaegoik Dağılım: Sadece iki familya bu dağılımı göstermiştir.

Son üç dağılımı gösteren familyaların üyelerine, Türkiye'deki çalışmalarda rastlanmamıştır. Bu dağılım tiplerinden yararlanılarak takımın evrimsel gelişimine ilişkin bilgilere ulaşılabılır.

En ilkel familya olan Siphonuriidae'nin, yaygın olduğu Amfinotik Bölge'den kök aldığı kabul edilmektedir. Daha sonra kuzeye göç ederek Holarktik'te yayılmışlardır. Baetidae Familyası'nın yayılımı da aynı şekildedir. Fakat Baetidae, Kuzey Yarıküre'ye ulaştıktan sonra güneye doğru, Ekvator üzerinden yayılışlarını sürdürmüştür. Heptageniidae Holoarktik'te kalmış ve bu bölgenin en kuzeyine kadar yayılmıştır. Oligoneuriidae'de de aynı durum görülmektedir. Heptageniidae ve Oligoneuriidae, Ethiopik ve Neotropik Bölge'ye geri dönmüşlerdir.

Leptophlebiidae'de güneyden, kuzeye doğru yayılış görülür. Leptophlebiidae, Güney Yarıküre'de çeşitli yaşam biçimlerine uyarak oldukça geniş bir yayılıma sahip olmuş ve cins yönünden kuzeydekinden çok daha fazla çeşitlenmiştir. Ephemerellidae üyeleri, Ethiopik ve Oriental Bölgeler'de Holoarktik Bölge'ye göre çok daha fazla plesiomorfik karakter taşır. Bu kadar çok atasal karakter taşıması, Ethiopik ve Oriental Bölgeler'den kök aldığını belirtmektedir.

"Çift- Decker Etkisi" olarak isimlendirilen, soğuk ve sıcak stenoterm grupların birbirlerinden kök alabilecekleri teorisi, Ephemeroptera Takımı için de geçerli olarak kabul edilmektedir. Buna bağlı olarak hem ılıman

bölgelerden tropiklere hem de tropiklerden ılıman bölgelere doğru yayılmış olduğu kabul edilmektedir.

Amfinotik Bölge'de, soğuk stenoterm sularda ortaya çıkıp Holoarktik'te yerleştikten sonra güneye göç etmiş olan familyalar vardır. Güneye göç eden bu familyalar, tropik sularda yaşayan ve sıcak seven türleri içermektedirler. Bu tropik gruplardan aynı şekilde soğuğa dayanıklı türler de ortaya çıkıp ılıman bölgelere yerleşmiş olabilir.

Ephemeroptera Takımı'nın, değişik sucul ortamlara ve sıcaklık derecelerine uyumu gereği, çeşitli dönemlerde kuzeyden güneye ve güneyden de kuzeye geçişleri sonucunda yayılım tarihleri oldukça karmaşık bir görünüm almıştır (Illies 1968).

FOSİL EPHEMEROPTERA TÜRLERİNİN EKOLOJİSİ

Ephemeroptera, geç Karbonifer'den *Triplosoba pulchella* (Brongniart,1893) fosili ile bilinmektedir. Ekolojisi üzerine kesin bilgiler vermek olanaklı değildir. Ancak nimflerin sucul olmadığı söylenebilir.

Perm fosilleri daha çok sayıda olup Alt Perm'den, Çekoslovakya ve Amerika'dan elde edilmiş nimflerle temsil edilmektedir. Bu fosillerin sucul yaşama uyum sağladıkları ve daha çok göl sedimenti içinde yaşadıkları anlaşılmaktadır. Perm nimfleri Proterismatidae, Jarmilidae ve Kukalovidae familyalarına aittir.

Ephemeroptera nimflerinin erken dönem fosilleri, böcekler içinde bu grubun tekrar sucul yaşama dönen ilk grup olduğunu göstermektedir.

Paleozoik Ephemerler daha öncekilerden oldukça farklıdır ve Protereimatoidea Alt Takımı altında toplanmaktadır. Paleozoik Ephemeroptera homonom kanatları, erginde tamamen indirgenmemiş ağız parçaları, nimfte tarsinin 5 parçalı oluşu ve 9 çift solungacı ile karakterize edilmektedir. Bütün Mezozoik Ephemeroptera üyelerinde arka kanat, ön kanattan kısadır ve nimfal solungaçlar 7 çifttir.

Triyas sonu Ephemeroptera fosilleri, özellikle nimfler yönünden oldukça zengindir. Bütün bu nimf fosillerinin göllerde tabanı kazarak yaşamaya uyum sağladığı anlaşılmaktadır. Fakat akarsuda yaşayıp göle taşınarak tesadüfen göl tabanını kazdıkları da düşünülmektedir. Çünkü, göl tabanından bulunan fosillerden sonra, akarsu ortamına uyum sağlamış nimflerin

fosilleri de bulunmuştur. Bunlardan iki tanesi Transbaykal'da Üst Jura'dan, bir tanesi Sikhote-Alin'den Üst Oligosen'den ve bir tane Batı Sibirya'da Neojen'den bulunmuştur. Fosillerin hepsi ayrı familyalara aittir. Bu familyalar Behningiidae, Palingeniidae, Ephemeridae ve Heptageniidae'dir. Bunların dışında, bilinen bütün akarsu türlerinin resin içinde korunmuş sadece ergin fosilleri vardır. Bunun açıklaması oldukça kolaydır. Çünkü, resin (amber) akarsular tarafından deniz kıyısı alanlara taşınarak buralardaki katmanlar arasında birikmiştir.

Jura'dan bilinen bütün Ephemeroptera örnekleri yaklaşık 20 türe, 14 cinse ve 9 familyaya dahildir. Bir çoğu Asya'da bulunmuştur. MesepheMERidae ve Hexagenitidae erginlerine ilişkin fosil kalıntılar, Asya dışında, Üst Jura lokalitesi olan Solnhofen'den bulunmuştur. Jura'da Avrupa, kıta olmayıp takım ada görünümündeydi. Bu nedenle Avrupa'dan bu dönemden elde edilen fosiller azdır. Kıtalarda ise özellikle Mezozoik'te, geniş karasal alanlar oluşturan büyük litosfer plakalarının bulunuşu, fosillerin de bol bulunmasını sağlamıştır. Jura dönemi fosilleri Sibirya, Moğolistan ve Çin'den bulunmuştur. Sibirya'da, Ephemeroptera'nın bol olarak bulunduğu bir çok göl tesbit edilmiştir. Bu Jura göllerinin faunası, bol oksijene ihtiyaç duyan böceklerden oluşmaktadır. Aynı zamanda bu göller, besleyici tuzlar ve mineraller yönünden fakirlerdir. Bu göllerdeki dip çamuru, Plecoptera gibi yüksek oksijene ihtiyaç duyan böcek fosilleri yönünden zengin olup filtrasyonla beslenen türlerin fosilleri bulunmamaktadır.

Sibirya'da farklı yapıdaki Jura göllerinin kökeni, Sibirya'nın geçirdiği formasyonlara bağlıdır. Baykal Gölü'nün batısındaki Ephemeroptera fosilleri, Alt veya Orta Jura depozitleri arasında bulunmuştur. Bu depozitler, akarsuların ve göllerin sularının taşması sonucunda oluşan, sığ su birikintilerinin kapladığı alanlarda ortaya çıkmıştır. Bu bölgede bulunan türlerden *Epeoromimus kazlauskasi* Tshern. (Epeoromimidae) dominant türdür. Diğer dominant türler *Mesobaetis sibirica* Brauer, Redtenbacher & Ganglbauer (Siphonuridae) ve *Mesoneta antiqua* Brauer, Redtenbacher & Ganglbauer (Leptophlebiidae)'dir. Batı Moğolistan'da benzer lokalitelerden bulunan yeni bir cinsin üyesi olan *Siberiogenites rotundatus* 'un (Hexagenitidae), *Mesobaetis sibirica* ile birlikte kayıtları verilmiştir.

Transbaykal Bölgesi'nde, yüksek tektonik ve yoğun volkanik aktiviteler Jura periyodu süresince tesbit edilmiştir. Böcek fosilleri içeren depozitler Erken, Orta veya Geç Jura dönemlerinden kalmaz ve dağlık bölgelerdeki aşınmış taşları içeren göllerde oluşmuşlardır. Buralarda iklim Batı

Baykal Bölgesi'nden daha ılımandır. Dar akarsu vadilerindeki küçük göller, akarsuların yer yer lav akıntıları ile önlerinin kesilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Göllerin kıyı bölgeleri kayalık olup çok zayıf bitki örtüsü vardır. Bu göllerin Plecoptera faunası yukarıda verilen diğer göllerden oldukça farklıdır. Yaygın cins ve türleri içermez. Ephemeroptera faunasındaki farklılık ise bu kadar belirgin değildir. *Mesobaetis sibirica* (dominanat), *Mesoneta antiqua* ve *Siberiogenites angustatus* nadir olarak bulunmaktadır.

Transbaykal'ın geç Jura Ephemeroptera faunası, çok farklı olup geniş dağılımı olan hiçbir türü içermez. *Stackelbergisca sibirica* Tshern. ve *Mesoneta* sp.n. baskın türler olarak bu bölgede bulunmaktadır. *Mesogenesia petersae* Tshern.'nin (Palingeniidae) kazıcı nimfleri ve *Archaeobehningia edmundsi* Tshern.'nin (Behningiidae) nektonik nimfleri ve *Archaeobehningia edmundsi* Tshern. buradaki depozitlerde bulunmuştur. Bazı yeni Siphonuridae türleri de bu bölgeden bulunmuştur.

Erken Kretase Ephemeri, Jura dönemininkilerden daha geniş yayılıma sahiptir. Avrupa, Kuzey Afrika, Asya, Sibiry, Moğolistan, Kuzey Çin, Avustralya, Brezilya ve Kore'den bilinmektedirler. Brezilya'da Hexagenitidae baskın gruptur.

Asya'daki Erken Kretase limnik tür birlikleri bentosta az bulunur ve yüksek oksijene ihtiyacı olan, nektonik formların bol olduğu ve filtre edicilerin bulunmadığı türlerden oluşur. Nektonik uyumlar olan tarsusların hareketsiz yapısı ve eklemlerin kalın yüzme kılları taşıması, hexagenitid nimflerdeki kuvvetli solungaçlar bu türlerde bulunmaktadır.

Jura'daki ve Erken Kretase'deki limnetik Ephemeroptera nimflerinin morfo-ekolojik tipleri oldukça dikkat çekicidir. Bu tiplere günümüzde rastlanmamaktadır. Nimfler, Siphonuridae'ye benzer ve geniş solungaçlara sahiplerdir. Mesozoik Ephemeroptera üyelerinin bu solungaç yapısı, sucul bitkiler arasında yaşadıkları için ortama uyum olarak kabul edilmiştir. Fakat paleobotanik verileri, bu dönemde su altı bitkilerinin varlığını da doğrulamamaktadır. Bu nedenle solungaçların geniş yapısı başka nedenlere bağlanmalıdır.

Kretase'nin ortalarında limnetik biyosönöz önemli değişimler geçirmiştir. Bunun nedeni, angiosperm vejetasyonunun yayılımı ile toprak ve su kimyasında ortaya çıkan değişikliklerdir (ötrofikasyon). Bu dönemden bulunan Ephemeroptera nimfleri çok nadirdir.

Ephemeroptera'nın evriminde Mesozoik dönem, Paleozoik ve Sönozoik dönemlerden kesin farklılıklar gösterir. Farklı Mesozoik Peryotların Ephemeroptera faunası da farklı gelişimler göstermiştir. Trias'ta, sucul böcek birliklerinin Mesozoik temsilcilerinin oluşumu başlamıştır. Jura ve Erken Kretase'de, lakustrin Ephemeroptera üyelerinin arttığı bilinmektedir. Bu dönemlerdeki göllerin yapısı, bu günkü göl sınıflarına uymaz ve ortadan kalkmış ekosistem örnekleri olarak kabul edilirler. Geç Kretase başında ise bu gelişme birden kesilmiştir. Faunanın kompozisyonu Mesozoik süresince değişmiştir. Fakat genel ekolojik tipler değişmeden kalmıştır. Mesozoik Ephemeroptera üyelerinde çeşitlilik yüksek değildir. Ancak sucul biyosönöz içinde, sayılarının bol olması nedeni ile önemli bir yere sahip oldukları bilinmektedir. Aynı zamanda limnetik biyosönözdeki rolleri, bu gündünden daha önemliydi.

Bu bölüm, Snitchenkova (1984)'dan yararlanılarak hazırlanmıştır.

BİYOCOĞRAFYA

Ephemeroptera Takımı üyelerinin yayılması, akarsularda yaşaması nedeniyle çok belirgin olarak sınırlıdır. Rüzgarla veya aktif olarak dişilerin yayılması, kuşların vücuduna, ayaklarına yumurtaların tutunması ile veya yumurtaların rüzgarla taşınması sonucunda olmaktadır.

Dağılımı iyi açıklayabilmek için geçmişte etkili olabilecek olaylara bakmak gerekir. Okyanus adalarında Ephemeroptera bulunmaz veya bir iki tür ile temsil edilir. Ör. Hawaii Adaları'nda yerel tür bulunmaz. Durgun suda yaşayan *Cloeon* ve *Callibaetis* bu tür alanlarda yaygındır. Baetidae, Pasifik'te yaygın olmasına rağmen okyanus adalarında çok az türle temsil edilir. Yeni Zelanda'da *Cloeon* veya Baetidae bulunmaz. Yeni Gine'de Baetidae'nin bir cinsi bulunur. Caenidae, okyanus adalarının bazılarında bulunur. Ör. Avusturalya ve Yeni Gine'de bulunmasına rağmen Yeni Zelanda'da bulunmaz. Leptophlebiidae de bu adalarda sınırlı olarak dağılmıştır. Hint Okyanusu'nda Seyşeller'de, bu familyanın Madagaskar'dakilerle akrabalığı olan iki cinsi, birer türle temsil edilir.

Batı Hint Adaları'nın coğrafik konumu güneyden, güney-batıya rüzgara bağlı dağılımdan, maksimum düzeyde etkilenecek durumdadır. Fakat bu bölgenin faunası, henüz ana kıta ile karşılaştırılacak kadar bilinmemektedir.

Dağların yüksek bölgeleri de adalar gibi Ephemeroptera yönünden fakirdir. Arjantin'de Sierra Grande dağlık bölgesi, And Dağları'nın sadece 400 km doğusunda olmasına rağmen yalnızca *Caenis*, *Baetis*, *Callibaetis* cinslerinin bu iki dağlık alandaki ortak cinsler oldukları görülür.

Ephemeroptera'nın sınırlı dağılım özelliğini gösteren örnekler, biyocoğrafik analiz için takımın uygunluğunu kanıtlamaktadır. Ör. bir çok boreal tür, Snake Nehri'nin bulunduğu alanı geçemediği için güneydeki Kayalık Dağları'na ulaşamamıştır. Pleistosen'de, bu iki bölge arasındaki alanın daha dar olması da dağılımı sağlayamamıştır. Ephemeroptera'nın dağılımından elde edilen veriler, Güney Amerika ve Avustralya bağlantısının son dönemlerini işaret etmektedir. Yeni Zelanda ve Yeni Kaledonya, Avusturalya ve Amerika'nın ayrılmasından kısa bir süre önce ayrılmıştır. Leptophlebiidae ile ilgili çalışmalar da bu bilgileri doğrular sonuçlar vermiştir. Leptophlebiidae'nin en az 5 kolu Yeni Zelanda, Avusturalya ve Şili'de yaygındır. Yeni Zelanda, Avusturalya ve Güney Amerika'nın Ephemeroptera Faunası'ndaki benzerlik, bu kara parçalarının Gondwana'nın kalıntısı olarak uzunca bir süre ilişkili olmalarından kaynaklanmaktadır. Fakat Afrika ve Madagaskar ile benzerlik, bu bölgelerde soğuksuya sahip akarsuların yani sığınak alanların olmaması nedeni ile oldukça azalmıştır.

Bazı entomologlar, kıtaların sürüklenmesi çok erken ortaya çıktığı için "fauna ve floranın dağılımında etkili değildir" görüşündedirler. Kıtaların sürüklenmesi, güneyde dağılmış olan siphonurid ve leptophlebiid grupların dağılımında rol almadıysa "bu familyaların dağılımları, okyanusları aşarak ya da paralel evrim sonucu olmuştur" görüşü ortaya çıkmaktadır. Su ve hava akımlarının yönü ele alındığında dağılımın, Yeni Zelanda'dan Avusturalya'ya doğru ve kuşların dağılımı ile de bağlantılı olarak ortaya çıkması gerekir. Avusturalya ile Şili arasındaki Ephemeroptera dağılımının benzerliği, deniz aşırı dağılımla açıklanabilir. Paralel evrim ise benzer yaşama ortamlarında daha geçerli bir nedendir. Şili ve Yeni Zelanda'da soğuksu içeren ortamlar bol olmasına rağmen Avusturalya'da, bu tip soğuk dağ suları oldukça nadirdir. Bu nedenle, paralel evrim ancak Yeni Zelanda ile Şili arasında mümkündür. Fakat asıl benzerlik Şili ile Avusturalya arasındadır ve bu durumun en geçerli açıklaması, kara kütleleri arasındaki sürekli değişimdir.

Afrika, Madagaskar ve Hindistan Gondwana'dan ayrılarak ortaya çıkmıştır. Ethiopia Bölgesi'nde, Güney Hindistan'da ve Seylan'da Siphonuridae bulunmamaktadır. Bu familya, en erken dönemden bilinenlerden olmasına rağmen bu bölgelerde, soğuksu içeren yaşama ortamı bulamadığı

için varlık gösterememiştir. Afrika ve Madagaskar'daki Leptophlebiidae temsilcileri, Gondwana bağlantısını net olarak göstermektedir. Seylan'da bulunan *Kimminsula* cinsi ve akrabaları, Gondwana'dan kök almış ve kıtaların sürüklenmesi ile buraya ulaşmışlardır. Ephemeroptera'dan bir çok grubun dağılımına bakıldığı zaman Afrika ve Güney Amerika'nın bağlantısı, Afrika ve Gondwana'nın bağlantısından daha uzun süre devam etmiştir. Neotropikal Ephemeroptera Faunası'nın bazı üyelerinin, Orta ve Güney Amerika'da da yayıldığı görülmektedir. Ethiopia Faunası'na ait Ephemeroptera elemanları da Oriental Bölge'ye girmişlerdir.

Gondwana Kıtası'nın kırılma dönemini tahmin etmek oldukça zordur. Çeşitli hayvan gruplarının dağılımından elde edilen veriler, Jura sonundan Kretase sonuna kadar, bu kırılmanın devam ettiğini göstermektedir.

Dünyanın diğer bölgelerinde Ephemeroptera biyocoğrafyası az çok klasik özellikler taşır. Holarktik faunada, iki alt kuzey bölgenin faunal elemanları birbirine benzerlik gösterir. Palearktik ve Oriental elementler ve Oriental-Ethiopia elementleri arasında değişimler görülür.

Ethiopia Bölgesi (Afrika ve Madagaskar) ve Oriental Bölge arasındaki Ephemeroptera elemanlarının değişimi, Anadolu ve Orta Asya üzerinden olmuştur. Bu değişim genellikle Oriental'den Ethiopia'ya doğru olup daha seyrek olarak da tersi şeklinde ortaya çıkmıştır.

Gondwana süper kıtasında, bir çok Ephemeroptera familyası ortaya çıkmış ve daha sonra kuzey yarımküredeki ılıman bölgelere yayılmışlardır. Bu grupların batı yarım kürede yayılanları, ılıman bölgeye tam olarak uyum sağlayamamıştır. Bu nedenle yumurta açılımı, hava sıcaklığının tropikal veya subtropikal bölgelerdeki sıcaklığa ulaştığı yaz ortası dönemde olmaktadır.

Gondwana elemanları Nearktik Bölge'ye, Güney Amerika'dan geçmişlerdir. Güney Amerika, Kuzey Amerika'ya oldukça geç bir jeolojik dönemde yakınlaşmış ve bir karasal köprü ile bağlanmaları da 5.7 milyon yıl önce olmuştur.

Afrika, değişik iklim koşullarının hakim olduğu dönemlerde Avrupa, Asya ve Oriental Bölge ile ilişkide olmuştur. Bu nedenle, faunal elemanların kıtalar arası değişimleri de karmaşıktır. Ayrıca, Ethiopia formları ile bunların Holarktik ve Oriental akrabaları arasında değişik düzeylerde, ayrılan evrim sürecinin ortaya çıktığını görmekteyiz.

Gondwana kökenli Ephemeroptera elemanlarının özellikle Oriental Bölge'ye geçmesi, Madagaskar ve Hindistan'ın Afrika ile 100 milyon yıl öncesine kadar birleşik olması ve sonra Hindistan'ın ayrılması, 45 milyon yıl önce de Hindistan'ın tekrar Asya ile çarpışarak birleşmesi sayesinde olmuştur. Böylece Hindistan, Gondwana elemanlarının Ephemeroptera'da dahil olmak üzere bir çok hayvan ve bitkinin Asya'ya ve daha sonra da Güneydoğu Asya ve Ön Asya'ya (aynı zamanda Avrupa ve Kuzey Afrika'ya) dağılmasını sağlamıştır. Fakat ortaya çıkan iklim değişiklikleri nedeniyle bu gruplar için bölge elverişsiz olmuştur. Daha sonra bu gruplar için Seylan ve Güneybatı Hindistan'ın yüksek bölgeleri uygun iklimi sağlarken Ön Asya, Avrupa ile Kuzey Afrika'da da bazı yalıtılmış popülasyonlar halinde temsil edilmişlerdir. Borneo ve Güneydoğu Asya'nın diğer bölümlerinin Gondwana'nın parçaları olduğuna ilişkin veriler bulunmamaktadır.

Hindistan üzerinden Asya'ya yayılan gruplar *Prosopistoma*, *Cheirogenesia*, *Povilla*, *Tricoorythus* (*Neurocaenis* dahil), *Chromyrcys*, *Composoneuriella*, *Thalerosphyrus* ve *Leptophlebiidae*'ye ait bir çok cinstir. Caenidae, Ephemerellidae (Teleganodinae), bir Cok Baetidae, bazı *Leptophlebiidae* ve *Ephemera* (*Dicrephemera*) yayılım için Orta Doğu'yu kullanmıştır.

Ephemeroptera'nın bu günkü yayılışının, kıtaların sürüklenmesi ile açıklanabilmesini sağlayacak bir çok kanıt vardır. Özellikle güney yarıküredeki bir çok grup, Gondwana'nın kırılması ile ortaya çıkan durumu yorumlamak için önemli verileri sağlarlar (Edmunds 1979).

Bu bölüm, Edmunds (1972, 1975, 1979)'dan yararlanılarak hazırlanmıştır.

TÜRKİYE'DE EPHEMEROPTERA BİYOCOĞRAFYASI

Türkiye, Ephemeroptera'nın tür çeşitliliği yönünden dünyanın önde gelen ülkelerindendir. Çeşitliliğin temel kavramları olarak tür, habitat ve genetik çeşitlilik olarak ele aldığımızda her üç yönden de Türkiye'nin çok zengin bir bölge olduğunu görmekteyiz. Ör. *Electrogena* cinsi için gen merkezi olduğu, yürütülen çalışmalarla belirlenmiştir (Kazancı 1986 a, 1987 a, 1990, Kazancı, Braasch 1988, Belfiore, Tanatmış ve Kazancı, 2000).

Bu zenginliği şu şekilde açıklamak gerekir:

1. Dünya son 1.8 milyon yılda Gnz, Mindel, Riss, Wrm olmak üzere dört buzul dönemi geçirmiştir. Buzul dönemlerinde kuzey bölgele-
rinde ortaya çıkan ve canlılar açısından verimsiz koşullar, dünyanın
belirli bölgelerine özellikle de güneye gleri ortaya çıkar mıştır.
Canlılar bu dönemlerde İşpanya, Güneydoğu Asya, Anadolu başta
olmak üzere güneye g etmişlerdir. Pleistosen'deki iklim değişikliği
ve ortaya çıkan buzulların, kuzey-güney yönünde hareketi sonucunda,
sıcak Tersiyer iklimine alışmış olan hayvan ve bitki türlerinin, kuzey
ve güney bölgeleri arasındaki dağılımı şekillenmiştir. Riss ve Wrm
buzul dönemleri, bu günkü Palearktık Ephemeroptera Faunası'nı şekil-
lendirmiştir. Buzul dönemleri süresince Kuzey ve Orta Avrupa'daki
canlılar, Sibirya elemanları ile birlikte güneye sürüklenerek kendileri
için uygun olan ortamlara yerleşmişlerdir. Türkiye'de uygun olan sı-
đınak bölgelerinden Makedonya-Trakya sığınağı, İşpanya'ya kadar
uzanmaktadır ve İrano-Kaspien sığınağı ise Kuzeydoğu Anadolu'dan
Hazar Denizi'ne uzanmaktadır. Bu durumda Pleistosen'de, Anadolu'nun
batısında ve doğusunda olmak üzere iki sığınak bölgesi ortaya
ıkmıştır.

Kuzeyde görülen birçok tür ve bunlardan köken alan akraba türler,
Türkiye faunasının önemli bileşenini oluşturmaktadır. Anadolu'yu bu-
zul döneminde sığınak olarak kullanan birçok kuzey türü, buzul arası
dönemde kuzeye dönmüşlerdir (Kosswig 1955). Türkiye faunasının ve
florasının kompozisyonunu ortaya çıkarmak, birçok biyocoğrafik
soruya cevap bulabilmek için gereklidir. Buzul dönemlerinde ortaya
ıkan bu durum, Anadolu faunasının ve florasının zenginliğini ortaya
ıkaran en önemli unsurlardan biridir.

2. Türkiye'nin yüzey şekilleri yönünden özellikleri de tatlısu faunasının
zenginliğine ve diğer fauna, flora elemanlarının çeşitliliğine neden ol-
maktadır. Çünkü, sucul hayvanların birçoğu hareket yönünden ol-
dukça kısıtlı yetenektedirler. Ephemeroptera takımı elemanları da zayıf
uçucu olmaları, ergin yaşam dönemlerinin kısa olması ve akarsularda
yaşamlarının en uzun dönemi olan nimf dönemini geçirmeleri gibi
nedenlerle geniş alanlara dağılamazlar. Türkiye coğrafyasının, bu
canlıların dağılımı için dağ sıraları gibi önemli doğal engelleri yoğun
olarak içerdiği gözönüne alındığında birçok türün, izolasyon meka-

nizmaları sonucunda ortaya çıktığı ve bunun da çeşitliliğin önemli kaynaklarından biri olduğu görülecektir. Ayrıca, değişik iklim özellikleri de çeşitliliği olumlu yönde etkilemektedir (Kazancı 1991).

3. Türkiye'nin Avrupa, Asya ve Afrika Kıtaları arasında geçit oluşturması, Ephemeroptera çeşitliliğinin diğer bir zenginlik kaynağıdır.

Kars- Erzurum Platosu kuzeydoğuda yeralan ve Kafkasya Faunası elemanları için geçiş bölgesi, Hakkari- Van Platosu güneydoğuda yeralan Mesopotamya elemanları için geçiş bölgesi, güneyde Hatay-Amanos Dağları Afrika faunası elemanları için geçiş bölgesi ve Trakya'da Istranca Dağları Avrupa Faunası için geçiş bölgelerini oluşturmuşlardır.

4. Türkiye göl, akarsu, sulak alan ve çeşitli bileşimlerde sıcak ve soğuksu kaynakları yönünden ele alındığında da zengin bir sucul habitat çeşitliliği göstermektedir. Bu da Ephemeroptera çeşitliliği için önemlidir (Kazancı 1995).

5. Orta Anadolu'da, Pliyosen'de yaklaşık 14 milyon yıl önce bulunan göl ve bu gölden kaynaklanan bir çok akarsu, bir akarsu ağı oluşturuyordu (Banareescu 1990). Henüz Ege Denizi de oluşmadığı için bu akarsu ağı Anadolu'yu boydan boya katediyordu. Akarsu ağı, en eski böcek takımlarından olan Ephemeroptera'nın Palearktik elemanlarının Orta Doğu'ya kadar yayılmasını sağlamıştır. Ör. *Baetis balcanicus* Müller-Liebenau & Soldan, 1981 türü, Balkanlar'da bulunmuş daha sonra Türkiye'nin batısından (Balıkesir'den) kaydedilmiştir (Kazancı 1998). Bu türün Arap Yarımadası'ndan da kaydı bulunmaktadır (Thomas, Sartori 1989). Bu durumda Yunanistan, Bulgaristan, Türkiye'nin batısından ve Arap Yarımadası'ndan bilinmektedir. Bu dağılım hattı, yukarıda belirtilen akarsu ağını izleyen bir dağılımı göstermektedir (Kazancı 1998).

Oligosen'den Pleistosen'e kadar boyutları, sayıları ve şekilleri değişen göl veya göller de Türkiye'nin hem doğusu hem de batısında yayılım gösteren türlerin, ortak dağılımlarına da etkili olmuştur. Ör. *Baetis tricolor* Tshernova, 1928, Türkiye'nin doğusundan ve batısından (Artvin, Balıkesir, Diyarbakır, Erzurum, Sivas'tan) kaydedilmiştir (Kazancı 1987, 1998, Koch 1985, Tanatmış basımda). Anadolu'nun

yukarıda anlatılan özellikleri de Ephemeroptera tür bileşimini etkilemiştir.

6. Türkiye'de bir çok gen merkezi bulunmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi bu merkezlerden biridir. Fakat Ephemeroptera takımının bir çok cinsi için tüm Türkiye gen merkezidir Ör. *Electrogena* cinsi için (Kazancı 1986 a, 1987 a, 1990, 2001, Kazancı, Braasch 1988, Belfiore, Tanatmış ve Kazancı, 2000).

Türkiye'deki sucul ekosistemleri habitat tipleri yönünden ele alırsak; Türkiye yılda 200 milyar tonu bulan toplam yerüstü akarsuları ve 10 bin kilometrekarelik alan kaplayan geniş göller yüzeyi ile iç su kaynakları yönünden yüksek bir habitat çeşitliliği sağlamaktadır. Türkiye'de 26 akarsu havzasını içeren 7 akaçlama havzası bulunmaktadır. Bu akaçlama havzalarında büyüklü küçüklü çok sayıda akarsu, göl ve sulak alan bulunmaktadır. Anadolu'nun oluşumundan günümüze kadar devam eden habitat tiplerindeki bu zenginlik, en eski böcek takımlarından olan Ephemeroptera'nın tür sayısına da yansımaktadır.

TÜR LİSTESİ

SIPHONURIDAE

Siphonurus Eaton, 1868

Siphonurus aestivalis Eaton, 1903

Siphonurus lacustris (Eaton, 1870)

Siphonurus muchei Braasch, 1983

RALLIDENTIDAE

Ameletus Bengtsson, 1885

Ameletus inopinatus Eaton, 1887

Metreletus Demoulin, 1951

Metreletus balcanicus (Ulmer,1920)

BAETIDAE

Baetis Leach, 1815

Baetis alpinus (Pictet,1845)

Baetis balcanicus Müller-Liebenau & Soldan, 1981

Baetis buceratus Eaton, 1870

Baetis digitatus Bengtsson, 1912

Baetis elazığı Berker, 1981

Baetis fuscatus (Linne,1761)

Baetis gemellus Eaton, 1885

Baetis gracilis Bogoescu & Tabacaru, 1957

Baetis kars Thomas & Kazancı, 1989

Baetis lapponicus Bengtsson, 1912 *

Baetis lutheri Müller-Liebenau, 1967

Baetis macani Kimmins, 1950

Baetis macrospinosus Koch, 1985

Baetis melanonyx Pictet, 1845

Baetis meridionalis Ikonomov, 1954

Baetis muticus (Linne, 1758)

Baetis niger Linne, 1761

Baetis pavidus Grandi, 1949

Baetis pentaplebedes Ujhelyi, 1966

Baetis rhodani (Pictet, 1844)

Baetis samochai Koch, 1981

Baetis scambus Eaton, 1870

Baetis sinaicus Bogoescu, 1931

Baetis tricolor Tshernova, 1928

Baetis vernus Curtis, 1834

Centroptilum Eaton, 1869

Centroptilum luteolum (Müller, 1776)

Centroptilum nanum Bogoescu, 1947

Centroptilum pulchrum Eaton, 1885

Centroptilum shadini Kazlauskas, 1962 *

***Pseudocentropilum* Bogoescu, 1947**

Pseudocentropilum pennulatum (Eaton, 1870)

***Cloeon* Leach, 1815**

Cloeon dipterum (Linne, 1761)

Cloeon simile Eaton, 1870

***Procloeon* Bengtsson, 1915**

Procloeon bifidum (Bengtsson, 1912)

***Pseudocloeon* Klapalek, 1905**

Pseudocloeon inexpectatum Tshernova, 1928

OLIGONEURIIDAE

***Oligoneuriella* Ulmer, 1954**

Oligoneuriella baskale Soldan & Landa, 1977

Oligoneuriella mikulskii Sowa, 1961

Oligoneuriella orontensis Koch, 1980

Oligoneuriella rhenana Imhoff, 1852

Oligoneuriella zanga Soldan & Landa, 1977

ISONYCHIIDAE

***Isonychia* Albarda, 1878**

Isonychia ignota Walker, 1853

HEPTAGENIIDAE

***Epeorus* Eaton, 1881**

Epeorus alpicola (Eaton, 1871)

Epeorus sylvicola (Pictet, 1865)

Epeorus zaitcevi Tshernova, 1981

***Iron* Eaton, 1881**

Iron alpestris Braasch, 1979

Iron caucasicus Tshernova, 1938

Iron longimaculatus Braasch, 1979

Iron nigripilosus Snitschenkova, 1976 *

***Rhithrogena* Eaton, 1881**

Rhithrogena anatolica Kazancı, 1985

Rhithrogena braaschi Jacob, 1974

Rhithrogena caucasica Braasch, 1979

Rhithrogena expectata Braasch, 1979

Rhithrogena iranica Braasch, 1979

Rhithrogena iridina kownackorum Sowa & Zimmermann, 1975

Rhithrogena loyalaea Navas, 1922

Rhithrogena pontica Sowa, Soldan, Kazancı, 1986

Rhithrogena potamalis Braasch, 1979

Rhithrogena semicolorata (Curtis, 1834)

Rhithrogena sublineata Kazancı, Braasch, 1988

Rhithrogena tibialis (Ulmer, 1920)

Rhithrogena theischingeri Braasch, 1981

Rhithrogena znojko (Tshernova, 1938)

***Ecdyonurus* Eaton, 1865**

Ecdyonurus autumnalis Braasch, 1980

Ecdyonurus dispar (Curtis, 1845)
Ecdyonurus helveticus Eaton, 1885
Ecdyonurus insignis (Eaton, 1870)
Ecdyonurus ornatipennis Tshernova, 1938
Ecdyonurus russevi Braasch, 1985 *
Ecdyonurus venosus (Fabricius, 1775)
***Electrogena* Zurwerra, Tomka, 1985**
Electrogena anatolica (Kazancı, Braasch, 1986)
Electrogena antalyensis (Kazancı, Braasch, 1986)
Electrogena boluensis Kazancı, 1990
Electrogena dirmil Kazancı, 1990
Electrogena hakkarica (Kazancı, 1986)
Electrogena lateralis (Curtis, 1834)
Electrogena monticola (Braasch, 1980)
Electrogena necatii (Kazancı, 1987)
Electrogena pseudaffinis (Braasch, 1980)
Electrogena resslı (Braasch, 1981)
***Heptagenia* Walsh, 1862**
Heptagenia coerulans Rostok, 1877
Heptagenia longicauda (Stephens, 1836)
Heptagenia sulphurea (Müller, 1776)
***Afronurus* Lestage, 1924**
Afronurus kugleri Demoulin, 1973

Afronurus madli Kazancı, 1992

Thalerosphyrus Eaton, 1881

Thalerosphyrus determinatus Walker

EPHEMERELLIDAE

Ephemerella Walsh, 1862

Ephemerella ignita (Poda, 1761)

Ephemerella major (Klapalek, 1905)

Ephemerella mucronata (Bengtsson, 1909) *

Ephemerella notata Eaton, 1887 *

Drunella Needham, 1909

Drunella euphratica Kazancı, 1987

Drunella karia Kazancı, 1990

CAENIDAE

Caenis Stephens, 1835

Caenis horaria (Linne, 1758) *

Caenis luctuosa (Burmeister, 1839)

Caenis macrura Stephens, 1835

Caenis pseudorivulorum Keffermüller, 1960

Caenis rivulorum Eaton, 1884

Caenis robusta Eaton, 1984

PROSOPISTOMATIDAE

***Prosopistoma* Latreille, 1833**

Prosopistoma foliaceum Fourcroy, 1785

LEPTOPHLEBIIDAE

***Choroterpes* Eaton, 1881**

Choroterpes picteti Eaton, 1871

Alt cins *Euthraulius* Barnard (1932)*

Choroterpes (Euthraulius balcanicus) Ikonomov, 1961*

***Paraleptophlebia* Lestage, 1917**

Paraleptophlebia submarginata (Stephens, 1835)

Paraleptophlebia weneri Ulmer, 1919

***Habroleptoides* Schnoemund, 1925**

Habroleptoides modesta (Hagen, 1864)

Habroleptoides caucasica Tshernova, 1945 *

***Habrophlebia* Eaton, 1881**

Habrophlebia fusca (Curtis, 1834)

Habrophlebia lauta Eaton, 1884

POLYMITARCIDAE

***Epheron* Williamson, 1802**

Epheron virgo (Olivier, 1791)

PALINGENIIDAE

Palingenia Burmeister, 1839

Palingenia anatolica Jacob, 1977

EPHEMERIDAE

Ephemera Linne, 1758

Ephemera danica Müller, 1764

Ephemera glaucops Pictet, 1843 *

Ephemera lineata Eaton, 1870 *

Ephemera vulgata Linne, 1758

Ephemera zettana Kimmins, 1937

POTAMANTHIDAE

Potamanthus Pictet, 1843

Potamanthus luteus (Linne, 1767)

TÜRKİYE'DE BULUNAN EPHEMEROPTERA TÜRLERİNİN DAĞILIMI

Türkiye'den bu güne kadar kaydedilen türlerin dağılımı verilirken, Türkiye zoocoğrafyası gözönüne alınarak iller belirtilirken Türkiye'nin doğusu ve batısı olarak da dağılım vurgulanmıştır. Bir çok bölgesel kayıt burada ilk defa verilmiştir. Kazancı (1981)'daki kayıtlar da eğer yayınlarda kullanılmadıysa burada verilmiştir. Listedeki 11 tür Türkiye için yeni kayıttır. Bu türler yıldız konarak işaretlenmiştir. Türlerin Türkiye çevresinde dağılımı da Puthz (1978)'dan yararlanılarak verilmiştir. Türlerin hangi tip sucul ortamlarda bulunduğu Puthz (1978)'dan yararlanılarak, akarsularda bulundukları fiziksel zonlar Studemann et al (1992)'dan ve Puthz (1978)'dan yararlanılarak, kuşak sayıları Studemann et al (1992)'dan, su kalitesi ile bağlantılı olarak bulundukları zonlar ise

Moog et al (1997)'dan ve kendi araştırmalarımızdan yararlanılarak verilmiştir.

Bu çalışmada kaydı ilk defa verilen örnekler, basılmamış doktora tezindeki (Kazancı 1981) rnekler ve daha önceki yayınlarda yer alan örnekler yazar tarafından tüm Türkiye'den toplanmıştır. Başka kişiler tarafından toplanan çok az sayıdaki örnek için bu kişilerin adları belirtilmiştir.

SIPHONURIDAE

Siphonurus Eaton, 1868

Siphonurus aestivalis Eaton, 1903

Türkiye'nin batısından (Balıkesir, Tekirdağ, Kırklareli, Kütahya'dan) bilinmektedir (Tanatmış 1997, 2000). İspanya, İngiltere, İrlanda, İzlanda dışında Avrupa'nın diğerk bölgelerinde yayılmıştır. İran ve Kafkasya'daki dağılımları bilinmemektedir. Yılda bir kuşağasahiptir. Irmakların rhitral, potamal bölgelerinde ve bitkili bölgelerde bulunurlar. Betamezosaprobik zon indikatörüdür.

Siphonurus lacustris (Eaton, 1870)

Türkiye'nin batısından (Aydın) kayıt burada ilk defa verilmektedir. Toplama yeri: Aydın, 15. 6. 1995, 4 larva (Leg. coll. N. Kazancı). Puthz (1978)'da Türkiye'den kayıt verilmiştir. Bütün Avrupa, Balkanlar, Akdeniz, Kuzey Afrika ve Kafkasya'da yayılmıştır. Yılda bir kuşağasahiptir. Irmakların potamal bölgelerinde bulunur. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprabik zon indikatörüdür.

Siphonurus muchei Braasch, 1983

Türkiye'nin batısından (Amasya) bilinmektedir (Braasch 1983).

RALLIDENTIDAE

Ameletus Bengtsson, 1885

Ameletus inopinatus Eaton, 1887

Türkiye'nin batısından (Ankara, Eskişehir, Kırklareli, Tekirdağ, Samsun, Zonguldak'tan) bilinmektedir (Tanatmış 1995, 1997). Samsun ve Zonguldak kayıtları burada ilk defa verilmektedir. Toplama yerleri: Zonguldak: Devrek-Ereğli Karayolu, Ereğli'ye 40 km, Armutluca Köyü, Sandıklı Deresi 150 m, 10. 7. 1983, 1 larva; Samsun: Bafra-Kolay Karayolu, Kocağzı Köyü, Çayağzı Deresi, 12. 7. 1983, 2 larva; Samsun-Bafra Karayolu: Balıca Deresi, 11. 1983, 4 larva (Leg. coll. N. Kazancı).

Romanya, Bulgaristan, Avusturya, İsviçre, Almanya, Fransa, İngiltere, İsveç, Norveç, Finlandiya'da yayılmıştır. Kafkasya'da bulunma ihtimali olmakla beraber henüz kayıt yoktur. Derelerde ve çaylarda rhitral bölgelerde bulunurlar. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve ksenosaprobik zon indikatörüdür.

Metreletus Demoulin, 1951

Metreletus balcanicus (Ulmer, 1920)

Türkiye'nin batısından (Kırklareli) bilinmektedir (Kazancı 1998). Doğu Balkanlar'da, Orta Avrupa'da, Fransa'nın batısında yayılmıştır. Kafkasya ve İran'da bulunması beklenmemektedir. Derelerde ve çaylarda, rhitral bölgelerde bulunurlar. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörü olabilirler.

BAETIDAE

Baetis Leach, 1815

Baetis alpinus (Pictet, 1845)

Türkiye'nin batısı ve doğusundan (Ankara, Ağrı, Antalya, Gümüşhane, Kars, Konya, Erzurum'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984). Balkanlar, İsrail, İsviçre, Avusturya, Fransa, İspanya ve İrlanda'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'da yayılımları belirsizdir. Yılda bir veya birkaç kuşağa sahiplerdir. Dereler ve çaylarda, krenal ve rihtral bölgelerde bulunurlar. Öritermaldirler. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis balcanicus Müller-Liebenau & Soldan, 1981

Türkiye'nin batısından (Balıkesir'den) bilinmektedir (Kazancı 1998). Yunanistan, Bulgaristan ve Arap Yarımadası'nda yayılmıştır. Irmaklarda, çaylarda ve derelerde bulunurlar. Yüzücü bitkilerin ya da ağaç köklerinin bulunduğu orta hızda akıntılı bölgeleri tercih ederler. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis buceratus Eaton, 1870

Türkiye'nin batı ve doğu bölgelerinden (Ankara, Antalya, Balıkesir, Bolu, Bingöl, Eskişehir, Elazığ, Van, Erzurum, Gümüşhane, Isparta, Kırşehir, Konya, Sivas'tan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984). Doğu Balkanlar, Irak, Ukrayna, Avusturya, Almanya, İngiltere, İtalya, İspanya, Suriye ve Lübnan'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'da yayılımları belirsizdir. Yılda bir kaç kuşağa sahiplerdir. Dereler, çaylar, ırmaklarda, hiporhitral ve epipotamal bölgelerde bulunurlar. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis digitatus Bengtsson, 1912

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Bolu, Muş, Sivas'dan) bilinmektedir (Kazancı 1984). Balkanlar, Ukrayna, Avusturya, Fransa, Almanya, İsveç, İngiltere ve Suriye'de yayılmıştır. Kafkasya ve İran'da yayılımları belirsizdir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunurlar. Rhitral ve potamalıdır. Oligosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis elazığı Berker, 1981

Türkiye'nin doğusundan (Elazığ) bilinmektedir (Berker 1981).

Baetis fuscatus (Linne, 1761)

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Ağrı, Balıkesir, Bingöl, Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, İskenderun, Kars, Muş, Tekirdağ'dan) bilinmektedir (Verrier 1955, Kazancı 1981, 1984, 1987, 2001, Tanatmış 1997). İrlanda, İngiltere, İzlanda ve Kuzey Avrupa dışında bütün Avrupa'da, Ukrayna'da, Rusya, İran ve Kafkasya'da yayılmıştır. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunurlar. Rhitral ve epipotamalıdır. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis gemellus Eaton, 1885

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Yozgat, Bingöl, Erzurum'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984). Balkanlar'ın kuzeyinde, Fransa, İtalya ve Kafakasya'da yayılmıştır. İran'da yayılımları belirsizdir. Dereler ve çaylarda bulunmaktadır. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis gracilis Bogoescu & Tabacaru, 1957

Türkiye'nin batısından (Balıkesir'den) bilinmektedir (Tanatmış 2000). Balıkesir kaydı burada ilk kez verilmektedir. Toplama yeri: Balıkesir: Gönen Çayı, 8. 6. 1986, 3 larva (Leg. coll. N. Kazancı). Karpatlar ve Rusya'nın Avrupa bölümünde yayılmıştır. Çaylar ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis kars Thomas & Kazancı, 1989

Türkiye'nin doğusundan (Kars, Siirt ve Hakkari'den) bilinmektedir (Kazancı, Thomas 1989). Çaylarda ve derelerde bulunur. Bir kuşağa sahiptir. Rhitraldır. Oligosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis lapponicus Bengtsson, 1912 *

Türkiye'nin batısından (Bolu'dan) yeni kayıttır. Toplama yeri: Bolu: Akyarma Geçidi, 20. 6.1980; 2 erkek, 3 dişi ergin (Kazancı 1981). Kuzey Avrupa ve Urallar'da yayılmıştır. İran ve Kafkasya'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, dereler, çaylarda ve durgun sularda bulunurlar. Rhitral ve potamaldır. Oligosaprobik, betamezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis lutheri Müller-Liebenau, 1967

Bu tür adı altında birden fazla türden bahsedilebilir. Son dönemlerde tek tür olarak değil de *lutheri* grubu olarak kullanılmaktadır. Türkiye'nin batısında ve doğusundan (Ankara, Balıkesir, Muş, Sivas'ta) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, Koch 1988, Tanatmış 2000). İrlanda ve İzlanda dışında bütün Avrupa'da, Ukrayna'da, , Lübnan ve Suriye, Irak'da yayılmış, İran ve Kafkasya'daki durumu bilinmemektedir. Dereler ve çaylarda bulunmaktadır. Epi ve metarhitral bölgede bulunurlar. Yılda iki kuşağa sahiptir. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis macani Kimmins, 1950

Türkiye'nin doğusundan (Elazığ'dan) bilinmektedir (Berker 1981). Şüpheli bir kayıttır. İsveç, Norveç ve Finlandiya'da yayılmıştır.

Baetis macrospinosus Koch, 1985

Türkiye'nin Güneydoğusu'ndan (Diyarbakır'dan) bilinmektedir (Koch 1985). Dereler ve çaylarda bulunurlar.

Baetis melanonyx Pictet, 1845

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Antakya, Ankara'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, Koch 1988). Ankara'dan burada ilk defa Kazancı (1981)'daki kayıt verilmektedir. Toplama yeri: Ankara: Kızılcahamam-Pazar Yol ayrımı, 30. 5. 1980, 2 erkek ergin; Ankara: Beypazarı-Kıbrısçık Karayolu, 16. 7. 1980, 2 ergin erkek (Kazancı 1981). İspanya, İtalya, Pireneler, Alpler, Balkan'lar, Orta Avrupa, Kırım, Urallar ve İsrail'de yayılmıştır. İran ve Kafkasya'daki durumu bilinmemektedir. Yılda bir kuşağa sahiptir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunurlar. Rhitraldır. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zonlar için indikatördür.

Baetis meridionalis Ikonomov, 1954

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Balıkesir, Kütahya, Muş, Sivas'tan) bilinmektedir (Kazancı 1984, Tanatmış 2000). Yunanistan'dan bilinmektedir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunurlar. Rhitral ve potamaldır.

Baetis muticus (Linne, 1758)

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Artvin, Adapazarı, Bilecik, Bingöl, Bolu, Bursa, Çankırı, Eskişehir, Hakkari, İstanbul, Kırklareli, Kütahya, Tekirdağ, Van'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, 1987, 2001, Tanatmış 1995, 1997). İzlanda dışında bütün Avrupa, Ukrayna ve Rusya'da yayılmıştır. İran ve Kafkasya'da bulunması muhtemeldir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunur. Krenal ve rhitraldır. Yılda iki kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zonlar için indikatördür.

Baetis niger Linne, 1761

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Samsun, Sivas'tan) kaydedilmiştir (Kazancı 1981, 1984, Koch 1985). İrlanda ve İzlanda dışında tüm Avrupa'dan bilinmektedir. Kafkasya'da bulunması beklenmektedir. Fakat İran'daki durumu bilinmemektedir. Yılda iki kuşağa sahiptir. Dereler ve çaylarda bulunmaktadır. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis pavidus Grandi, 1949

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Bilecik, Bolu, Bursa, Elazığ, Eskişehir, Tunceli) bilinmektedir (Berker 1981, Tanatmış 1995). İspanya, İtalya ve Fransa'da yayılmıştır. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır.

Baetis pentaplebedes Ujhelyi, 1966

Türkiye'nin doğusundan ve batısından (Kars, Kütahya ve Erzurum'dan) kaydedilmiştir (Kazancı 1984, Tanatmış 2000). Almanya, Avusturya ve Macaristan'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumları bilinmemektedir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis rhodani (Pictet, 1844)

Bu tür adı altında birden fazla türden bahsedilebilir. Son dönemlerde tek tür olarak değil de *rhodani* grubu olarak kullanılmaktadır. Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Adapazarı, Antalya, Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bolu, Bursa, Çanakkale, Erzurum, Eskişehir, Gümüşhane, Hakkari, İstanbul, Kars, Kırklareli, Konya, Kütahya, Maraş, Mersin, Muş, Tekirdağ, Van'da) bilinmektedir (Puthz 1972, Kazancı 1981, 1984, Berker 1981, Tanatmış 1995, 1997). İzlanda dışında bütün Avrupa'da, Ukrayna, Rusya, Kuzey Afrika, İsrail, Lübnan, Irak ve Kafkasya'da yayılmış. İran'da bulunması beklenmektedir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldır. Yılda iki kuşağa sahiptir. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis samochai Koch, 1981

Güneydoğu Türkiye'den (Diyarbakır'dan) bilinmektedir (Koch 1981). İsrail, Suriye ve Lübnan'dan da bilinmektedir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunur.

Baetis scambus Eaton, 1870

Türkiye'nin batısından (Ankara, Bolu, Bursa, Çankırı, Eskişehir, Kırşehir, Kütahya'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, Tanatmış 1995). İrlanda, İngiltere, Orta Avrupa, İspanya, Pirene'ler, Ukrayna, Balkanlar, Rusya'da yayılmıştır. İran ve Kafkasya'daki durumu bilinmemektedir.

Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunur. Rhitral ve epipotamaldir. Yılda iki kuşaa sahiptir. Oligosaprobik, beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis sinaicus Bogoescu, 1931

Türkiye'nin batısından (Bolu, Balıkesir'den) bilinmektedir (Kazancı 1984, Tanatmış 2000). Kuzey Balkanlar, Ukrayna, Fransa ve Pirene'lerde yayılmaktadır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldir. Oligosaprobik, beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis tricolor Tshernova, 1928

Türkiye'nin doğusundan ve batısından (Artvin, Balıkesir, Diyarbakır, Erzurum, Sivas'tan) bilinmektedir (Kazancı 1987, 1998, 2001, Koch 1988, Tanatmış 2000). Balkanlar, Orta ve Kuzey Avrupa, Ukrayna ve Kafkasya'da yayılmıştır. İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar ve çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldir. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Baetis vernus Curtis, 1834

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Balıkesir, Bolu, Erzincan, Erzurum, Elazığ, Eskişehir, Sivas, İstanbul, Edirne, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Tekirdağ'da) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, 1987, 2001, Berker 1981, Tanatmış 1995, 1997, 2000). İzlanda dışında bütün Avrupa'da, Ukrayna, Rusya, ve Kafkasya'da yayılmıştır. İran'da bulunması beklenmektedir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Centroptilum Eaton, 1869

Centroptilum luteolum (Müller, 1776)

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Çanakkale, Eskişehir, Kütahya, Sivas'tan) bilinmektedir (Kazancı 1984, Koch 1985, Tanatmış 1997, 2000). İzlanda dışında bütün Avrupa'da, Kuzey Afrika ve

Kafkasya'da yayılmıştır. İran'da bulunması beklenmektedir. Yılda iki kuşağa sahiptir. Irmaklar, dereler, çaylar ve göllerde bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Centroptilum nanum Bogoescu, 1947

Türkiye'nin doğusundan (Ağrı'dan) bilinmektedir (Kazancı 1984). Kuzey Avrupa ve Rusya'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörü olabilir.

Centroptilum pulchrum Eaton, 1885

Türkiye'nin doğusundan (Bingöl, Kars, Diyarbakır'dan) bilinmektedir (Kazancı 1984, Koch 1988). Avrupa'da Almanya, Fransa, İtalya, Karpatlar ve Ukrayna'da yayılmıştır. Irmak ve çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Centroptilum shadini Kazlauskas, 1962 *

Türkiye'nin batısından (Kırşehir, Çankırı) yeni kayıttır. Toplama yeri: Kırşehir: Kazancı, 13. 5. 1979, 1 ergin erkek; Çankırı: Kastamonu İl sınırı, 26. 6. 1980, 1 ergin erkek, 4 ergin dişi (Kazancı 1981). Baltık kıyıları ve Urallar ile Rusya'nın Avrupa bölgesinde yayılmıştır. Dereler ve çaylarda bulunmaktadır. Rhitraldır. Oligosaprobik ve betamezosaprobik zon indikatörüdür.

Pseudocentroptilum Bogoescu, 1947

Pseudocentroptilum pennulatum (Eaton, 1870)

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Ağrı, Balıkesir, Çanakkale, Çankırı, Erzurum, Kırklareli, Kütahya, Urfa'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, 1987, 2001, Koch 1988, Tanatmış 1997, 2000). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Ankara: Ayaş: 11. 5. 1979, 1 ergin erkek; Ankara:Güdül, 22. 5. 1979, 1 ergin erkek; Çankırı: İsmetpaşa, 21. 6. 1980 1 ergin erkek. İzlanda, İrlanda, Norveç ve

Finlandiya dışında tüm Avrupa'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik, beta ve alfa' mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Cloeon* Leach, 1815**

***Cloeon dipterum* (Linne, 1761)**

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Afyon, Ankara, Ardahan, Adapazarı, Çorum, Erzurum, Eskişehir, Kırklareli, Kütahya, İstanbul, Nevşehir, Kars, Tekirdağ'dan) bilinmektedir (Verrier 1955, Kazancı 1981, 1984, Koch 1985, Tanatmış 1995, 1997). İzlanda dışında tüm Avrupa'da, Ukrayna, Rusya, Kafkasya, Kuzey Afrika'da yayılmıştır. İran'da bulunması beklenmektedir. Yılda iki kuşağa sahiptir. Irmaklar ve göllerde bulunur. Potamaldır. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik ve polisaprobik zon indikatörüdür.

***Cloeon simile* Eaton, 1870**

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Balıkesir, Bolu, Bursa, Eskişehir, Erzincan, Kırşehir'de) bilinmektedir. (Kazancı 1981, 1984, Tanatmış 1995, 2000). İzlanda dışında tüm Avrupa'da, Ukrayna, Rusya, Kafkasya'da yayılmıştır. Kuzey Afrika ve İran'da bulunması beklenmektedir. Irmaklar, dereler, çaylar ve göllerde bulunur. Rhitral ve durgun bölgelerde bulunur. Yılda iki kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Procloeon* Bengtsson, 1915**

***Procloeon bifidum* (Bengtsson, 1912)**

Türkiye'nin batısından (Balıkesir, Eskişehir, Tekirdağ, Kırklareli) bilinmektedir (Kazancı 1984, Tanatmış 1995, 2000). İber Yarımadası, Pirene'ler ve İtalya dışında tüm Avrupa'da yayılmıştır. İran ve Kafkasya'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, dereler, çaylar ve göllerde bulunur. Rhitral ve potamaldır. Yılda iki kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Pseudocloeon* Klapalek, 1905**

***Pseudocloeon inexpectatum* Tshernova, 1928**

Türkiye'nin doğusundan (Ağrı, Elazığ, Kars'tan) bilinmektedir (Kazancı 1986, Kazancı ve Braasch 1988). Balkanlar Orta ve Kuzey Avrupa, Rusya'da Urallar çevresinde yayılmıştır. İran ve Kafkasya'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklarda bulunur. Potamaldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Berker (1981), *Pseudocloeon rubellum* Navas, 1931 ve *Pseudocloeon inopinum* Gillies, 1949 türlerini Elazığ'dan kaydetmiştir. Şüpheli kayıtlardır.

OLIGONEURIIDAE

***Oligoneuriella* Ulmer, 1954**

***Oligoneuriella baskale* Soldan & Landa, 1977**

Türkiye'nin doğusundan (Van'dan) bilinmektedir (Soldan ve Landa 1977). İran'dan da bilinmektedir.

***Oligoneuriella mikulskii* Sowa, 1961**

Türkiye'nin batısından (Amasya'dan) bilinmektedir (Kazancı 1986). Balkanlar, Kuzey Avrupa, Ukrayna'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, dereler, çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Oligoneuriella orontensis Koch, 1980

Türkiye'nin doğusundan (Diyarbakır, Erzincan, Erzurum'dan) bilinmektedir (Kazancı 1987, 2001, Koch 1985). Suriye ve Lübnan'dan da bilinmektedir. Irmaklar ve çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Oligoneuriella rhenana Imhoff, 1852

Türkiye'nin batısından (Ankara, Balıkesir, Bilecik, Bolu, Eskişehir, Kırklareli, Kütahya, Muğla'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1986, Tanatmış 1995, 1997, 2000). Balıkesir ve Muğla kayıtları burada ilk defa verilmektedir. Toplama yerleri: Balıkesir: Gönen - Çanakkale Karayolu, Çanakkale'ye 40 km, 8. 6. 1986, 10 larva; Muğla, 22. 5. 1992, 5 larva; Kırklareli: Kırklareli-Dereköy Karayolu 8. km, 12. 5. 1994, 2 larva (Leg. coll. N. Kazancı). İngiltere, İzlanda, Kuzey Avrupa (İsveç, Norveç) dışında Avrupa'da ve Ukrayna, Rusya ve Kuzey Afrika'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, dereler, çaylarda bulunur. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Oligoneuriella zanga Soldan & Landa, 1977

Türkiye'nin doğusundan (Artvin ve Erzincan'dan) bilinmektedir (Soldan ve Landa 1977, Kazancı 1987, 2001). Kafkasya ve Irak'tan da bilinmektedir. Irmaklar ve çaylarda yaşamaktadır. Rhitral ve potamaldır. Ksenosaprobik, Oligosaprobik, beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

ISONYCHIIDAE

Isonychia Albarda, 1878

Isonychia ignota Walker, 1853

Türkiye'nin batısı ve doğusundan (Ankara, Balıkesir, Erzincan, Eskişehir, İstanbul, Muğla, Samsun, Zonguldak'tan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1986, 1987, 2001, Tanatmış 1995, 1997). Kazancı (1981)'daki toplama

yeri: Ankara: Ayaş: Kumkaya, 2 ergin erkek. Burada ilk defa verilen Balıkesir ve Muğla kaydı ile bu illerden ilk defa kaydedilmiştir. Toplama yerleri: Balıkesir: Gönen- Çanakkale Karayolu, Çanakkale'ye 40 km, 8. 6. 1986, 4 larva; Muğla, 22. 5.1992, 2 larva (Leg. coll. N. Kazancı). Balkanlar, Avrupa ve Kafkasya'da yayılmıştır. İran ve Kuzey Afrika'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, dereler, çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldır. Beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

HEPTAGENIIDAE

Epeorus Eaton, 1881

Epeorus alpicola (Eaton, 1871)

Türkiye'nin batısından (Bursa, Eskişehir, Kütahya'dan) bilinmektedir (Tanatmış 1995). Avrupa, Doğu Balkanlar'da yayılmıştır. Kafkasya ve Kuzey Afrika'daki durumu bilinmemektedir. İran'da bulunması beklenmemektedir. Dereler ve çaylarda bulunur. Hipokrenal, rhitral olup hızlı akıntılı bölgeleri tercih eder. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Epeorus sylvicola (Pictet, 1865)

Türkiye'nin batısından (Ankara, Kırklareli) bilinmektedir (Girgin, Kazancı 1994, Tanatmış 1997). Akara kaydı tür düzeyinde ilk defa verilmektedir. Toplama yeri: Ankara, Yukarı Kışlacık Köyü, 4. 4. 1991, 1 larva (Leg. S. Girgin, Det. N. Kazancı). İngiltere, İzlanda, Kuzey Avrupa dışında Avrupa'da, Kafkasya'da ve Kuzey Afrika'da yayılmıştır. İran'daki durumu bilinmemektedir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitral olup hızlı akıntılı bölgeleri tercih eder. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Epeorus zaitcevi Tshernova, 1981

Türkiye'nin doğusundan (Bayburt, Erzurum, Gümüşhane, Ardahan, Hakkari'den) bilinmektedir (Kazancı ve Braasch 1988). Kafkasya, Ermenistan, Irak, İsrail'de yayılmıştır. Çaylar ve derelerde bulunurlar. Rhitraldırler. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Iron Eaton, 1881

***Iron alpestris* Braasch, 1979**

Türkiye'nin doğusundan (Artvin, Kars'tan) bilinmektedir. Kafkasya'da yayılmıştır (Kazancı 1986). Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunmaktadır. Rhitraldır. Ksenosaprobik, oligosaprobik zon indikatörüdür.

***Iron caucasicus* Tshernova, 1938**

Türkiye'nin doğusundan (Artvin, Erzincan, Erzurum, Van'dan) bilinmektedir (Braasch 1981, Kazancı 1986). Kafkasya ve İranda yayılmıştır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Dereler ve çaylarda bulunur. Hipokrenal, rhitral olup hızlı akıntılı bölgeleri tercih eder. Ksenosaprobik, oligosaprobik zon indikatörüdür.

***Iron longimaculatus* Braasch, 1979**

Türkiye'nin batısından (Bursa'dan) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1988). Derelerde bulunur. Rhitraldır. Ksenosaprobik ve oligosaprobik zon indikatörüdür.

***Iron nigripilosus* Snitschenkova, 1976 ***

Türkiye için yeni kayıttır. Türkiye'nin doğusunda (Hakkari'den) bilinmektedir. Toplama yeri: Hakkari-Beytüşşebap Karayolu, Hakkari'ye 50 km kala, 23. 7. 1984, 5 larva (Leg. coll. N. Kazancı). Kafkasya'da ve Irak'ta yayılmıştır. Dereler ve çaylarda bulunur. Hipokrenal, rhitral olup hızlı akıntılı bölgeleri tercih eder. Ksenosaprobik, oligosaprobik zon indikatörüdür.

***Rhithrogena* Eaton, 1881**

***Rhithrogena anatolica* Kazancı, 1985**

Türkiye'nin batısından (Ankara) ve doğusundan (Erzurum, Siirt, Sivas) bilinmektedir (Kazancı 1985, 1987, 2001). Türkiye çevresindeki bölgelerden henüz bulunamamıştır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Irmaklar ve çaylarda bulunur. Rhitral ve potamaldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Rhithrogena braaschi* Jacob, 1974**

Türkiye'nin batısından (Bolu'dan) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1988). Bulgaristan ve Yunanistan'da yayılmıştır. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Rhithrogena caucasica* Braasch, 1979**

Türkiye'nin doğusundan (Erzurum, Erzincan ve Hakkari'den) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1988). Kafakasya'da yayılmıştır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Rhithrogena expectata* Braasch, 1979**

Türkiye'nin doğusundan (Erzurum'dan) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1988). Irak ve Kafakasya'da yayılmıştır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena iranica Braasch, 1979

Türkiye'nin doğusundan (Muş ve Erzurum'dan) bilinmektedir (Kazancı 1987, 2001, Kazancı, Braasch 1988) İran'da yayılmıştır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Çaylarda ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena iridina kownackorum Sowa & Zimmermann, 1975

Türkiye'nin doğusundan (Gümüşhane'den) bilinmektedir (Kazancı 1987, 2001, Kazancı, Braasch 1988). Ermenistan'da yayılmıştır. Çaylarda ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena loyalaea Navas, 1922

Türkiye'nin doğusundan (Artvin'den) bilinmektedir (Kazancı 1984). İspanya, İtalya, Balkanlar, İsviçre, Avusturya'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Yılda bir kuşağa sahiptir. Dereler ve çaylarda bulunur. Krenal ve rhitraldır. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena pontica Sowa, Soldan, Kazancı, 1986

Türkiye'nin doğusundan (Erzurum'dan) bilinmektedir (Sowa, Soldan, Kazancı 1986). Bu güne kadar başka bir bölgeden yayılımı konusunda bilgi verilmemiştir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena potamalis Braasch, 1979

Türkiye'nin güneydoğusundan (Kahramanmaraş'tan) bilinmektedir (Kazancı 1986). Irmaklarda bulunur. Potamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena semicolorata (Curtis, 1834)

Türkiye'nin doğusu ve batısında (Bayburt, Bilecik, Bursa, Çankırı, Eskişehir, Gümüşhane, Kırklareli, Tekirdağ'da) bulunmaktadır (Kazancı 1984, Tanatmış 1995, 1997). Kuzey Avrupa hariç tüm Avrupa ve Ukrayna'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Yılda bir kuşağa sahiptir. Dereler ve çaylarda bulunmaktadır. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena sublineata Kazancı, Braasch, 1988

Türkiye'nin doğusundan (Hakkari'den) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1988). Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Ksenosaprobik, oligosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena tibialis (Ulmer, 1920)

Türkiye'nin doğusu ve batısından (Bolu, Erzurum, Hakkari) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1988). Dereler ve çaylarda bulunur. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Rhithrogena theischingeri Braasch, 1981

Türkiye'nin doğusundan (Van'dan) bilinmektedir (Braasch 1981).

Rhithrogena znojko (Tshernova, 1938)

Türkiye'nin doğusu ve batısından (Ankara, Artvin, Antalya, Bingöl, Gümüşhane, Hakkari, Erzincan, Erzurum, Kars, İçel, Van, Tunceli, Samandağ'dan) bilinmektedir (Braasch 1981, Kazancı, Braasch 1988, Koch 1988). Kafkasya, Suriye, Lübnan'da yayılmıştır. Irmaklar, çaylar ve derelerde bulunmaktadır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Rhitral ve potamaldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Berker (1981)'de *Rhithrogena pellucida* Daggy, 1945 türü Elazığ'dan kaydedilmiştir. Şüpheli bir kayıttır.

Ecdyonurus Eaton, 1865

Ecdyonurus autumnalis Braasch, 1980

Türkiye'nin doğusundan (Artvin'den) bilinmektedir (Kazancı 1987, 2001). Kafkasya'da da yayılmıştır. Çaylarda ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ecdyonurus dispar (Curtis, 1845)

Bu güne kadar Türkiye'nin batısından (Ankara'dan) bilinmekteydi (Geldiay 1949). Burada ilk defa doğudan kayıt verilmektedir. Toplama yeri: Erzurum: Hınıs'a 5 km kala, 20. 7. 1984, 1 ergin erkek, 12 ergin dişi; Hakkari-Van il sınırı, 23. 7. 1984, 15 ergin erkek, 7 ergin dişi; Kars: Posof: Seyitören Köyü, 15. 7. 1986, 4 ergin erkek (Leg. coll. N. Kazancı). İspanya, İngiltere, İtalya, Orta Avrupa, Balkanlar, Ukrayna'da yayılmıştır. Kuzey Afrika'da bulunma olasılığı vardır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, çaylar, dereler ve göllerde bulunmaktadır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Rhitral ve potamaldır. Lentik alanlarda da bulunur. Oligosaprobik, beta ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ecdyonurus helveticus Eaton, 1885

Türkiye'nin batısından (Ankara, Bolu, Eskişehir'den) yeni kayıttır (Kazancı 1981). Toplama yeri: Ankara: Kızılcahamam: Pazar Kavşağı, 25..5. 1979, 2 ergin erkek; Ankara: Kızılcahamam: Çerkeş Kavşağı, 25. 5. 1979, 1 ergin erkek; Eskişehir: Seyitgazi, 22. 7. 1979 2 ergin erkek; Bolu: Bolu- Ankara Karayolu: Gerede'ye 30 km kala, 20. 6. 1980, 1 ergin erkek; Bolu: Gerede Çayı, 4. 7. 1979, 3 ergin erkek.

İtalya, Alpler, Orta Avrupa, Balkanlar'da yayılmaktadır. Kuzey Afrika, Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Çaylar ve derelerde bulunur. Rhitraldır, lentik bölgelerde de bulunur. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, betamezosaprobik zon indikatörüdür.

Ecdyonurus insignis (Eaton, 1870)

Bu güne kadar Türkiye'nin batısından (Balıkesir, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ'dan) bilinmekteydi (Illies 1978, Tanatmış 1997, 2000). Burada doğudan kayıt ilk defa verilmektedir. Toplama yeri: Sivas: Gürün, Gürün'den 12 km sonra (Malatya yönüne doğru), 3 ergin erkek, 1 ergin dişi (Leg. coll. N. Kazancı). İzlanda dışında Avrupa'da yayılmıştır. Irmaklar, dereler, çaylar ve göllerde bulunur. Hiporhitral, epipotamaldır ve durgun sularda da bulunur. Yılda bir kuşağa sahiptir. Betamezosaprobik, alfamezosaprobik ve polisaprobik zon indikatörüdür.

Ecdyonurus ornatipennis Tshernova, 1938

Türkiye'nin batısı ve doğusundan (Amasya, Van'dan) kaydedilmiştir (Braasch 1981, Kazancı, Braasch 1988). Kafkasya ve İran'da da yayılmıştır. Irmaklar, dereler, çaylarda bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ecdyonurus russevi Braasch, 1985 *

Türkiye'nin batısından (Balıkesir'den) yeni kayıttır. Toplama yeri: Balıkesir, 28. 10. 2001 , 3 ergin erkek, 2 ergin dişi, 1 erkek subimago, 1 dişi subimago (Leg., coll. N. Kazancı). Bulgaristan'da yayılmıştır. Çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ecdyonurus venosus (Fabricius, 1775)

Türkiye'nin batısından (Ankara Kızılcahamam, Çankırı, Eskişehir, Konya'dan) Kazancı (1981)'nin doktora tezinde yeni kayıt olarak verilmiştir. Daha sonra Girgin, Kazancı (1994)'da cins düzeyinde Ankara'dan ve Balıkesir, Bolu, Bursa, Eskişehir, Kütahya, Çanakkale, Kırklareli, Tekirdağ'dan Tanatmış (1995, 1997, 2000) tarafından da verilmiştir. Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Eskişehir: Seyitgazi-Numanoluk, 6. 5. 1979, 2 ergin erkek; Ankara: Çeltikçi, 25. 5. 1979, 1 ergin erkek, 30. 5. 1980, 1 ergin erkek; Konya- Beyşehir Karayolu, Yunuslar Köyü, 11. 5.1980, 1 ergin erkek; Ankara: Kızılcahamam-Pazar Kavşağı, 30. 5. 1980, 2 ergin erkek; Çankırı-İsmetpaşa Karayolu, Göynük Çukuru, 28. 7. 1980, 2 ergin erkek. Girgin, Kazancı (1994)'daki toplama yeri:

Ankara: Yukarı Kışlacık Köyü, 4. 5. 1991, 2 larva, 10. 6. 1991, 2 larva (Leg. S. Girgin Det. N. Kazancı). İngiltere, İrlanda, İtalya, İspanya, Fransa, Pireneler, Orta Avrupa, Balkanlar, Ukrayna, Rusya'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, çaylar ve derelerde bulunur. Rhitral ve potamaldır. Durgun bölgelerde de bulunur. Yılda bir kusağa sahiptir. Oligosaprobik, betamezosaprobik, alfamezosaprobik ve polisaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena Zurwerra, Tomka, 1985

Electrogena anatolica (Kazancı, Braasch, 1986)

Türkiye'nin doğusu ve batısından (Ankara, Bolu, Bingöl, Erzurum, Hakkari, Kars'tan) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1986, Kazancı 1987, 2001, Kazancı 1990). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir kayıt verilmemiştir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena antalyensis (Kazancı, Braasch, 1986)

Türkiye'nin batısından (Ankara, Antalya, Bolu, Çorum, Kırklareli, Yozgat'tan) bilinmektedir. (Kazancı, Braasch 1986, Kazancı 1990, Belfiore, Tanatmış, Kazancı 2000). Burada Trakya kaydı ilk defa verilmektedir. Toplama yeri: Kırklareli, 1. 6. 1994, 2 ergin erkek (Leg. coll. N. Kazancı). Yunanistan, Kos Adası'ndan da bilinmektedir (Belfiore, Tanatmış, Kazancı 2000). Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena boluensis Kazancı, 1990

Türkiye'nin batısından (Bolu'dan) bilinmektedir (Kazancı 1990). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir kayıt verilmemiştir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena dirmil Kazancı, 1990

Türkiye'nin batısından (Muğla'dan) bilinmektedir (Kazancı 1990). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir kayıt verilmemiştir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena hakkarica (Kazancı, 1986)

Türkiyenin doğusundan (Hakkari'den) bilinmektedir (Kazancı 1986 a). Burada Rize'den daha sonra toplanan paratiplerin toplama yerleri ilk defa verilmektedir: Rize: Çamlıhemşin, 18. 7. 90, 2 ergin erkek (Leg. coll. N. Kazancı). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir kayıt verilmemiştir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena lateralis (Curtis, 1834)

Türkiye'nin batısından (Ankara, Bilecik, Bolu, Çorum, Eskişehir, İstanbul, Kırklareli, Kütahya, Tekirdağ, Yozgat'tan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, Tanatmış 1995, 1997). İngiltere, İrlanda, İspanya, İtalya, Alpler, Balkanlar, Orta ve Batı Avrupa, Ukrayna'da yayılmıştır. Irmaklar, çaylar, dereler ve lentik bölgelerde bulunur. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, betamezosaprobik, alfamezosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena monticola (Braasch, 1980)

Türkiyenin doğusundan (Tunceli-Ovacık'tan) bilinmektedir (Kazancı 1990). Kafkasya'dan da bilinmektedir. Çaylarda bulunur. Rhitraldır. Ksenosaprobik, oligosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena necatii (Kazancı, 1987)

Türkiye'nin batısından (Ankara ve Bolu'dan) bilinmektedir (Kazancı 1987 a). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir kayıt verilmemiştir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena pseudaffinis (Braasch, 1980)

Türkiye'nin doğusundan (Trabzon'dan) bilinmektedir (Kazancı, Braasch 1988) Kafkasya'dan da bilinmektedir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

Electrogena resili (Braasch, 1981)

Türkiye'nin doğusundan (Muş'tan) bilinmektedir (Braasch 1981). İran'da da bulunmaktadır. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır.

Heptagenia Walsh, 1862

Heptagenia coeruleans Rostok, 1877

Türkiye'nin batısı ve doğusundan (Ankara, Çankırı, Erzincan, Erzurum, Yozgat'tan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1986, 1987, 2001). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Yozgat: Yerköy, 6. 6. 1979, 1 ergin erkek; Çankırı: Ilgaz: Naldöken Çayı, 21. 6. 1980, 2 ergin erkek. Burada da güneyden ilk defa kayıt verilmektedir. Toplama yeri: Aydın: Çine Çayı: 15. 9. 1991, 2 larva (Leg. coll. N. Kazancı).

Avrupa'da yayılmıştır. Suriye'den de bilinmektedir (Koch 1988). Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar ve çaylarda bulunmaktadır. Rhitral ve potamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Heptagenia longicauda (Stephens, 1836)

Türkiye'nin batısından (Ankara ve Eskişehir'den) bilinmektedir (Kazancı 1981, Kazancı 1986). Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Ankara-Eskişehir İl sınırı, 23. 7. 1980, 2 ergin erkek.

İngiltere, Fransa, Pireneler, Orta Avrupa, Balkanlar'dan bilinmektedir. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklarda bulunur. Epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Betamezosaprobik, alfamezosaprobik zon indikatörüdür.

Heptagenia sulphurea (Müller, 1776)

Türkiye'nin batısından (Ankara'dan) Kazancı (1981)'nın doktora tezinde yeni kayıt olarak verilmiştir. Daha sonra Tanatmış (1995) tarafından da Eskişehir'den verilmiştir. Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Ankara-Kızılcahamam Karayolu, Kurtboğazı Barajı sonu, 9. 6. 1978, 9 ergin erkek. Burada da güneyden ilk defa kayıt verilmektedir. Toplama yeri: Muğla; Dalaman Çayı, 27. 8. 1991, 2 larva (Leg. coll. N. Kazancı).

İzlanda, Pireneler, Alpler dışında Avrupa'da, Ukrayna, Rusya ve Kafkasya'da yayılmıştır. Irmaklar ve çaylarda bulunur. Hiporhitral ve epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Afronurus* Lestage, 1924**

Afronurus kugleri Demoulin, 1973

Türkiye'nin batısı ve doğusundan (Ankara, Bolu, Bingöl, Elazığ, Muş'tan) bilinmektedir (Kazancı ve Braasch 1988, Koch 1988). İsrail, Irak, Suriye'de yayılmıştır. Çaylar ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik, betamezosaprobik zon indikatörüdür.

Afronurus madli Kazancı, 1992

Türkiye'nin doğusundan (Diyarbakır'dan) bilinmektedir (Kazancı 1992). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir yerden kayıt verilmemiştir. Çaylar ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik, betamezosaprobik zon indikatörüdür.

***Thalerosphyrus* Eaton, 1881**

Thalerosphyrus determinatus Walker

Türkiye'nin batısı ve doğusundan (Ankara ve Elazığ'dan) kayıtlar verilmiştir (Demoulin 1965, Berker 1981). Şüpheli bir kayıttır.

EPHEMERELLIDAE

Ephemerella Walsh, 1862

Ephemerella ignita (Poda, 1761)

Türkiye'nin batısından (Ankara, Antalya, Aydın, Bilecik, Bolu, Çanakkale, İstanbul, İzmir, Kırklareli, Kütahya, Muğla, Tekirdağ'dan) ve doğusundan (Kars, Erzincan, Erzurum, Hakkari, Muş, Sivas, Tunceli, Van'dan) bilinmektedir (Puthz 1972, Kazancı 1981, 1984, 1987, 2001, Braasch 1981, Tanatmış 1995, 1997). İzlanda hariç Avrupa, Ukrayna, Rusya, Kafkasya, Kuzey Afrika, Irak'ta yayılmaktadır. Irmaklar, çaylar ve derelerde bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, betamezosaprobik, alfamezosaprobik zon indikatörüdür.

Ephemerella major (Klapalek, 1905)

Türkiye'nin batısı ve doğusundan (Ankara, Bolu, Erzincan, Kırklareli'den) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984). Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Bolu: Çamtur, 4. 7. 1980, 2 ergin erkek. Kırklareli kaydı burada ilk defa verilmektedir. Toplama yeri: Kırklareli-Dereköy Karayolu 8. km, 12. 5. 1994, 2 erkek ergin (Leg. coll. N. Kazancı).

İtalya, Fransa, Almanya, Avusturya, İsviçre, Ukrayna, Irak'ta yayılmıştır. Irmaklar, çaylar ve derelerde bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ephemerella mucronata (Bengtsson, 1909) *

Türkiye'den yeni kayıttır. Toplama yeri: Sivas: Gürün: Gürün'den 12 km (Malatya yönüne doğru), 7. 7. 1986, 2 ergin erkek (Leg. coll. N. Kazancı). Balkanlar, Orta Avrupa, Baltık Denizi kıyıları, Kuzey Avrupa'da yayılmıştır. Irmaklar, çaylar ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ephemerella notata Eaton, 1887 *

Türkiye'nin batısından (Ankara, Bolu, Muğla'dan) yeni kayıttır. (Kazancı 1981). Kazancı (1981)'de yeni kayıt olarak verilmiştir. Bu kaynaktaki toplama yerleri: Ankara: Güdül, Siveriç Çayı, 22. 5. 1979, 1 ergin erkek; Bolu: Çatakören Köyü, 4. 7. 1980, 2 ergin erkek; Bolu: Gerede Çayı, 4. 7. 1980, 1 ergin erkek. daha sonraki çalışmalarda Muğla: Köyceğiz'den 1991-1993 yılları arasındaki toplamalarda 7 larva bulunmuştur. Alpler, Balkanlar, Orta ve Kuzey Avrupa, Rusya'nın Avrupa bölümü, İskandinav ülkelerinde yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, çaylar ve derelerde bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik, betamezosaprobik, alfamezosaprobik zon indikatörüdür.

Drunella Needham, 1909

Drunella euphratica Kazancı, 1987

Türkiye'nin doğusundan (Erzincan, Hakkari, Malatya, Tunceli'den) bilinmektedir (Kazancı 1987 b). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir kayıt verilmemiştir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Hızlı akıntıyı tercih eder. Ksenosaprobik, oligosaprobik zon indikatörüdür.

Drunella karia Kazancı, 1990

Türkiye'nin batısından (Muğla'dan) bilinmektedir (Kazancı 1990 a). Şimdiye kadar Türkiye dışında başka bir kayıt verilmemiştir. Dereler ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Hızlı akıntıyı tercih eder. Ksenosaprobik, oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

CAENIDAE

Caenis Stephens, 1835

Caenis horaria (Linne, 1758) *

Türkiye'nin batısından (Ankara'dan) yeni kayıttır. Kazancı (1981)'de yeni kayıt olarak verilmiştir. Bu kaynaktaki toplama yerleri: Ankara: Ayaş: Gelinkaya, 22. 5. 1979, 2 ergin erkek. Alpler, Balkanlar, Batı Akdeniz, İrlanda, İngiltere, İzlanda, Orta Avrupa, Kuzey Avrupa, Rusya'nın Avrupa bölümünde yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Yılda bir kuşağa sahiptir. Irmaklarda, çaylarda, göllerde ve durgun sularda bulunur. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Caenis luctuosa (Burmeister, 1839)

Türkiye'nin doğusu ve batısından (Ankara, Bolu, Bursa, Çanakkale, Edirne, Eskişehir, İstanbul, Kırklareli, Kütahya, Muğla'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1998, Tanatmış 1995, 1997). Kazancı (1981)'da verilmiştir. Bu kaynaktaki toplama yerleri: Ankara: Eskişehir Karayolu, 19. 7. 1978, 10 erkek ergin: Ankara-Kızılcahamam yol ayrımı, 4. 8. 1978, 13 erkek ergin. İzlanda, Kuzey İsveç, Batı Balkanlar dışında tüm Avrupa'da, Ukrayna, Rusya, Kafkasya, Kuzey Afrika, Kafkasya'da yayılmıştır. İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar, göller ve durgun sularda bulunur. Metarhitral, epipotamaldır. Yılda kaç kuşak olduğu tam olarak bilinmemektedir. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Caenis macrura Stephens, 1835

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Aydın, Diyarbakır, Eskişehir, Erzincan, Erzurum, Konya, Muğla'dan) bilinmektedir (Verrier 1955, Kazancı 1981, 1987, 2001, Koch 1985). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Ankara: Çubuk- Karagöl yol ayrımı, 25. 5. 1978, 1 erkek ergin; Ankara: Çubuk: Çubuk Deresi, 28. 5. 1978, 10 ergin erkek; Ankara: Ayaş: Gömleksiz Köprüsü, 4. 5. 1979, 6 ergin erkek, 10 ergin dişi; Eskişehir: Yıldızören, 5. 5. 1979, 16 ergin erkek; Eskişehir-

Hamidiye yol ayrımı, 6. 5. 1979, 20 ergin erkek; Ankara: Ayaş: Gömleksiz Köprüsü, 11. 5. 1979, 2 ergin erkek; Konya: Cihanbeyli, 19. 5. 1979, 2 ergin erkek; Ankara: Kızılcahamam Pazar yol ayrımı, 25. 5. 1979, 6 ergin erkek, 5 ergin dişi; Eskişehir: Seyitgazi, 22. 6. 1979, 1 ergin erkek; Ankara-Eskişehir Karayolu, 19. 7. 1978, 7 ergin erkek, 9 ergin dişi; Ankara: Çeltikçi, 26. 9. 1980, 8 ergin erkek. Aydın ve Muğla kayıtları burada ilk defa verilmektedir. Toplama yerleri: Muğla, 24. 5. 1989, 2 larva; Aydın, 23. 5. 1989, 4 larva (Leg. coll. N. Kazancı).

İngiltere, Finlandiya, Norveç, Kafkasya, Suriye, Irak'ta yayılmıştır. Ayrıca Akdeniz ülkelerinde yayılmış olduğu bildirilmektedir (Puthz 1973). Irmaklar, çaylar, dereler, göller ve durgun sularda bulunur. Rhitral, epipotamaldır. Göllerin turbulanslı bölümlerinde bulunur. Yılda iki kuşağa sahiptir. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Caenis pseudorivulorum Keffermüller, 1960

Türkiye'nin batısından (Ankara'dan) bilinmektedir (Kazancı 1986). Romanya, Avusturya, Baltık Denizi Kıyıları ve Ukrayna'da yayılmıştır. Irmaklarda ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Caenis rivulorum Eaton, 1884

Türkiye'nin doğusundan (Elazığ ve Tunceli'den) bilinmektedir (Berker 1981). İngiltere, İrlanda, Almanya, Fransa, Kuzey ve Orta Avrupa, Ukrayna'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklarda bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Caenis robusta Eaton, 1984

Türkiye'nin batısından (Aydın ve Antalya'dan) bilinmektedir (Puthz 1972, Malzacher 1986). İngiltere, Almanya, Avusturya, İsviçre, Ukrayna, Rusya, Kafkasya'da yayılmıştır. İran'da bulunması beklenmektedir. Irmaklar, göller ve durgun sularda bulunmaktadır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

PROSOPISTOMATIDAE

Prosopistoma Latreille, 1833

Prosopistoma foliaceum Fourcroy, 1785

Türkiye'nin doğusundan (Diyarbakır'dan) bilinmektedir (Koch 1985). Romanya, Yunanistan, Alpler'den, Karpatlar'dan, Macaristan, Baltık Denizi Kıyılarında yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklar ve çaylarda bulunur. Potamaldır.

LEPTOPHLEBIIDAE

Choroterpes Eaton, 1881

Choroterpes picteti Eaton, 1871

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Ankara, Bingöl, Diyarbakır, İstanbul'dan) bilinmektedir (Kazancı 1984, Koch 1985, Tanatmış 1997). İzlanda, İngiltere, Kuzey Avrupa dışında bütün Avrupa, Ukrayna, Rusya, Kafkasya, Kuzey Afrika, İsrail, Lübnan, Suriye'de yayılmıştır. Yılda bir kuşağa sahiptir. Irmaklarda, göllerde ve akarsuların durgun bölgelerinde bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Alt cins *Euthraulius* Barnard, (1932)*

Choroterpes (Euthraulius) balcanicus Ikonov, 1961*

Türkiye'nin batısından Trakya'dan cins ve tür olarak yeni kayıttır. Toplama yeri: Trakya, 1. 6. 1994, 15 ergin erkek (Leg. coll. N. Kazancı; 4 ergin erkek coll. A. Thomas, Toulouse). Puthz (1978)'da *Choroterpes* cinsi içinde verilmektedir. Ikonov (1961) ve Peters & Edmunds (1970)'a göre *Euthraulius* olarak teşhis edilmiştir. Batı

Balkanlar'dan endemik olarak verilmiş olan bu türün Puthz (1978)'da Türkiye'de bulunamayacağı bildirilmiştir. Çaylar ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik ve beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Paraleptophlebia* Lestage, 1917**

***Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835)**

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Balıkesir, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Kırklareli, Kütahya ve Muğla'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1986, 1987, 2001, Tanatmış 1997, 2000). Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Eskişehir: Seyitgazi: Numanoluk, 1. 5. 1979, 2 ergin erkek, 1 ergin dişi. Muğla kaydı burada ilk defa verilmektedir. Toplama yeri: Muğla, 7. 5. 1992, 2 larva (Leg. coll. Kazancı). İzlanda dışında bütün Avrupa'da, Ukrayna, İran, İsrail'de yayılmıştır. Irmaklarda, derelerde ve çaylarda bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Paraleptophlebia wernerii* Ulmer, 1919**

Türkiye'nin batısından (Edirne, Eskişehir, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, Tanatmış 1997). Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Eskişehir, 6. 5. 1979, 1 ergin erkek, 1 ergin dişi. İzlanda, İrlanda, İspanya, Yunanistan dışında bütün Avrupa'da, Ukrayna, İran ve Rusya'da yayılmıştır. Irmaklar ve çaylarda bulunmaktadır. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik zon indikatörüdür.

***Habroleptoides* Schnoemund, 1925**

***Habroleptoides modesta* (Hagen, 1864)**

Türkiye'nin batısından (Bolu, Çankırı, Tekirdağ'dan) bilinmektedir (Kazancı 1984, Tanatmış 1997). İspanya, Pireneler, İtalya, Orta Avrupa, Balkanlar, Ukrayna, Kuzey Afrika'da yayılmıştır. Derelerde ve çaylarda bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Habroleptoides caucasica* Tshernova, 1945 ***

Türkiye'nin batısından (Bolu'dan) yeni kayıttır (Kazancı 1981). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Bolu: Bolu-Seben karayolu, 30. 6. 1979, 2 ergin erkek. Kafkasya'da yayılmıştır. İran'daki durumu bilinmemektedir. Çaylarda ve derelerde bulunur. Rhitraldır. Oligosaprobik zon indikatörüdür.

***Habrophlebia* Eaton, 1881**

***Habrophlebia fusca* (Curtis, 1834)**

Türkiye'nin batısından ve doğusundan (Antalya, Artvin, İçel, İstanbul, Kırklareli) bilinmektedir (Putzh 1972, Kazancı 1984, 1987, 2001, Tanatmış 1997). İrlanda, İzlanda, Norveç dışında Avrupa'da, Kafkasya'da yayılmıştır. İran'daki durumu bilinmemektedir. Irmaklarda, derelerde ve çaylarda bulunur. Yılda bir kuşağa sahiptir. Rhitraldır. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

***Habrophlebia lauta* Eaton, 1884**

Türkiye'nin doğusundan ve batısından (Ankara, Bolu, Bursa, Çankırı, Eskişehir, Giresun, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ, Trabzon'dan) bilinmektedir (Putzh 1972, Kazancı 1981, 1984, Tanatmış 1995, 1997). Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Çankırı: İsmetpaşa Karayolu, Göynük Çukuru, 28. 7. 1981, 2 ergin erkek. İngiltere, İzlanda dışında Avrupa, Ukrayna, Rusya'da yayılmıştır. İran'daki durumu bilinmemektedir. Derelerde ve çaylarda bulunur. Yılda bir kuşağa sahiptir. Rhitraldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

POLYMITARCIDAE

***Epheron* Williamson, 1802**

***Epheron virgo* (Olivier, 1791)**

Türkiye'nin doğusundan ve batısından (Ankara, Balıkesir, Bursa, Bingöl, Erzurum'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, 1987, 2001, Tanatmış

2000). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Ankara: Çeltikçi, 11. 7. 1979, 1 ergin erkek; Ankara: Gdl, 22. 5. 1979, 1 ergin erkek. İngiltere, İrlanda, İzlanda, Pireneler, Kuzey Avrupa ve Alpler dışında bütün Avrupa'da Kuzey Afrika ve Kafkasya'da yayılmıştır. İran'da bulunması beklenmektedir. Irmaklarda, derelerde ve çaylarda bulunur. Yılda bir kuşaa sahiptir. Rhitral ve epipotamaldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

PALINGENIIDAE

***Palingenia* Burmeister, 1839**

***Palingenia anatolica* Jacob, 1977**

Türkiye'nin güneyinden (İçel'den) bilinmektedir (Jacob 1977). Bu güne kadar Türkiye dışından herhangi bir kayıt verilmemiştir.

EPHEMERIDAE

***Ephemera* Linne, 1758**

***Ephemera danica* Müller, 1764**

Türkiye'nin batısından (Ankara, Balıkesir, Bolu, Bursa, Eskişehir, İstanbul, Kırklareli, Kütahya'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, Tanatmış 1995, 1997). Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Bolu: Kırbrışık: Karagl, 30. 6. 1979, 1 ergin erkek. Burada ilk defa verilen Balıkesir kaydı ile bu ilden ilk defa kaydedilmiştir. Toplama yeri: Balıkesir: Gönen- Çanakale Karayolu, Çanakale'ye 40 km, 8. 6. 1986, 3 larva (Leg. coll. N. Kazancı). Ankara kaydı Girgin, Kazancı (1994)'da cins düzeyinde verilmiştir. Toplama yeri: Ankara: Yukarı Kırılacık Köyü, 1991, 1 larva, (Leg. S. Girgin Det. N. Kazancı).

İzlanda dışında Avrupa'da, Kuzey Afrika'da yayılmıştır. Kafkasya ve İran'da bulunması beklenmektedir. Semivoltin yaşam döngüsüne sahiptir.

Göllerde, ırmaklarda, derelerde ve çaylarda bulunur. Rhitral ve epipotamaldır. Ksenosaprobik, oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ephemera glaucops Pictet, 1843 *

Türkiye'nin batısından (Eskişehir'den) yeni kayıttır (Kazancı 1981). Kazancı (1981)'daki toplama yeri: Eskişehir-Kütahya il sınırı, 6. 7. 1980, 3 ergin erkek. İngiltere, İrlanda, İzlanda, Kuzey Avrupa dışında bütün Avrupa'da, Kuzey Afrika'da yayılmıştır. Semivoltin yaşam döngüsüne sahiptir. Kafkasya ve İran'da bulunması beklenmektedir. Göllerde, ırmaklarda bulunur. Epipotamaldır.

Ephemera lineata Eaton, 1870 *

Türkiye'nin batısından (Bolu'dan) yeni kayıttır (Kazancı 1981). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Bolu: Gerede Çayı, 20. 6. 1981, 5 ergin erkek, 4 ergin dişi; Bolu: Gerede Çayı, 4. 7. 1980, 1 ergin erkek. İrlanda, İzlanda, İskandinav ülkeleri dışında Avrupa'da yayılmıştır. İran ve Kafkasya'da bulunması beklenmektedir. Semivoltin yaşam döngüsüne sahiptir. Göllerde, ırmaklarda bulunur. Epipotamaldır. Betamezosaprobik zon indikatörüdür.

Ephemera vulgata Linne, 1758

Türkiyenin doğusundan ve batısından (Bolu, Bursa, Denizli, Erzurum, Eskişehir, Kars, Kütahya, Muş, Van'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, Braasch 1981, Tanatmış 1995, 1997). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Eskişehir: Seyitgazi: Numanoluk, 22. 7. 1979, 3 ergin erkek; Bolu: Çamtur, 4. 7. 1980, 1 ergin erkek, 1 ergin dişi. Denizli'den kayıt burada ilk defa verilmektedir. Toplama yeri: Denizli, 21. 6. 1992, 2 larva (Leg. coll N. Kazancı).

İzlanda, İrlanda dışında bütün Avrupa'da, Kafkasya, İran'da yayılmıştır. Semivoltin yaşam döngüsüne sahiptir. Göllerde, ırmaklarda bulunur. Epipotamaldır. Oligosaprobik, beta mezosaprobik, alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

Ephemera zettana Kimmins, 1937

Türkiye'nin batısından (Kütahya'dan) bilinmektedir (Kazancı 1986). İtalya, Alpler ve Batı Balkanlarda yayılmıştır. Kafkasya ve İran'daki durumu bilinmemektedir. Göllerde, ırmaklarda bulunur. Epipotamaldır.

POTAMANTHIDAE

Potamanthus Pictet, 1843

Potamanthus luteus (Linne, 1767)

Türkiye'nin doğusundan ve batısından (Ankara, Aydın, Bolu, Bursa, Çankırı, Denizli, Edirne, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Kütahya ve Muğla'dan) bilinmektedir (Kazancı 1981, 1984, 1987, 2001, Tanatmış 1995, 1997). Kazancı (1981)'daki toplama yerleri: Ankara: Güvem, 28. 7. 1978, 2 ergin erkek; Ankara: Ayaş: Kumkaya, 18. 7. 1979, 1 ergin dişi; Ankara: Ayaş, 30. 5. 1979, 1 ergin erkek; Ankara: Ayaş, Kirmir Çayı, Gömleksiz Köprüsü, 10. 5. 1979, 3 ergin erkek; Ayaş, 10. 5. 1979, 1 ergin erkek; Ankara: Beypazarı, 16. 5. 1979, 5 ergin dişi; Bolu: Gerede Çayı, 4. 7. 1980, 6 ergin erkek, 12 ergin dişi; Bolu: Çamtur, Gerede'ye 30 km kala, 4. 7. 1980, 1 ergin erkek; Bolu: Gerede Çayı, 20. 6. 1980, 1 ergin erkek, 4 ergin dişi; Çankırı: Göynük Çukuru, 28. 7. 1980, 1 ergin erkek. Aydın, Muğla ve Denizli kayıtları burada ilk defa verilmektedir. Toplama yerleri: Aydın, 7. 6. 1989, 3 larva; Denizli: 6.6. 1989, 4 larva, Muğla: 22. 5. 1992, 5 larva (Leg. coll. N. Kazancı).

İzlanda, İrlanda, Norveç, İskandinav Yarımadası'nın kuzeyi hariç bütün Avrupa'da, Ukrayna, Rusya ve Kafkasya'da yayılmıştır. İran'da bulunması beklenmektedir. Yılda bir kuşağa sahiptir. Irmaklar, dereler ve çaylarda bulunur. Epipotamaldır. Beta mezosaprobik ve alfa mezosaprobik zon indikatörüdür.

SUMMARY

The complete faunal list of Ephemeroptera Order from Turkey is given with recent records in this book titled "Ephemeroptera Fauna of Turkey". According to Puthz (1978), seventeen species have been recorded from Turkey. Ephemeroptera Fauna of Turkey includes 118 species, belong to 31 genera, 1 subgenus (*Euthraulus*) and 14 families according to this recent study. Eleven species of them are recorded for the first time in the present investigation. They are *Baetis lapponicus* Bengtsson, 1912, *Centroptilum shadini* Kazlauskas, 1962, *Iron nigripilosus* Snitschenkova, 1976, *Ecdyonurus russevi* Braasch, 1985, *Ephemerella mucronata* (Bengtsson, 1909), *Ephemerella notata* Eaton, 1887, *Caenis horaria* (Linne, 1758), *Habroleptoides caucasica* Tshernova, 1945, *Choroterpes* (*Euthraulus*) *balcanicus* Ikononov, 1961, *Ephemera glaucops* Pictet, 1843, *Ephemera lineata* Eaton, 1870. Many regional new records are also given in the species list. Eightyfour species of the list are known from Western Turkey and seventythree species from Eastern Turkey. Twentythree new species were described from Turkey by different authors. Thirteen new species were described and fiftyfive new records for Turkey were given by author between 1981-2001.

KAYNAKLAR

- Banarescu, P. 1990. Zoogeography of Freshwaters. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Belfiore, C., M. Tanatmış, N. Kazancı 2000. Taxonomy of *Electrogena antalyensis* (Kazancı&Braasch, 1986) (Ephemeroptera, Heptageniidae). Aquatic Insects, 4: 261-270.
- Berker, F. 1981. Keban Barajı ve Keban'a dökülen nehirler ile Elazığ bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) limnofaunasının saptanması ve sistematik incelenmesi. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 6: 124-137.
- Brittain, J. E. 1982. Biology of mayflies. Ann. Rev. Entomol. 27: 119-47.
- Edmunds, G. F. 1972. Biogeography and evolution of Ephemeroptera. Ann. Rev. Entom. 17: 21-42.
- Braasch, D. 1981. Eintagsfliegen aus Anatolien und Iran (Ephemeroptera, Insecta). Faunistisch Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum Dresden, 8: 75-79.
- Braasch, D. 1983. *Siphonurus muchei* n. sp. aus Anatolien (Ephemeroptera, Siphonuridae), Reichenbachia, Museum für Tierkunde Dresden, 21: 185-186.
- Braasch, D. 1985. Ein neuer Ecdyonurus der rufii-Gruppe aus Bulgarien (Heptageniidae, Ephemeroptera). Ent. Nachr. Berich., 29:67-68.
- Demoulin, G. 1963. Mission E. Janssens en Anatolie (Aout-Septembre 1962) Ephemeroptera, Bulletin de l'Institut Royal Sciensis Naturelles de Belgique, 39: 1-6.
- Demoulin, G. 1965. Resultats de l'expedition Belge au Moyen-Orient (Avril-Aout 1963) Ephemeroptera, Bulletin de l'Institut Royal Sciensis Naturelles de Belgique, 41: 1-8.
- Edmunds, G. F. 1972. Biogeography and evolution of Ephemeroptera. Ann. Rev. Entom. 17: 21-42.

- Edmunds, G. F. 1975. Phylogenetic biogeography of mayflies. *Annals of The Missuori Botanical Garden*, 62: 251-263.
- Edmunds, G. F. 1979. Biogeographical relationships of the Oriental and Ethiopian mayfly fauna pp.11-15. In: K. Pasternak and R. Sowa (Eds.) *Proceedings of the second international conference on Ephemeroptera*.
- Geldiay, R. 1949. Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün makro ve mikrofaunasının mukayeseli incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, 2: 204.
- Girgin, S., N. Kazancı 1994. Evaluation of water quality of Ankara Stream. N. Kazancı (Ed.) *Researches on inland waters of Turkey I*, İmaj Printinghouse, 184 p. Ankara.
- Ikonomov, P. 1961. Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Jugoslaviens, *Euthraulus balcanicus* n. sp. (Leptophlebiidae). *Fragmenta Balcanica*, 4: 1-8.
- Illies, J. 1968. "Ephemeroptera". *Handb. Zool. Berlin*, 4: 1-65.
- Jacob, U., 1977. *Palingenia anatolica* n. sp. (Ephemeroptera, Palingeniidae) aus der Türkei, *Entomologische Nachrichten*, 21: 177-182.
- Kazancı, N. 1981. Systematical research on Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera (Insecta) Orders in Middle Anatolia. Unpublished Ph. D. Thesis, Hacettepe Univ. pp. 280.
- Kazancı, N. 1984. New Ephemeroptera (Insecta) Records from Turkey. *Aquatic Insects* 6(4): 235-258.
- Kazancı, N. 1985. *Rhithrogena anatolica* sp.n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) from Turkey. *Mitt. Schweiz. Entom. Ges.* 58: 311-313.
- Kazancı, N., D. Braasch 1986. Zwei neue Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Anatolien. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 59: 365-368.
- Kazancı, N. 1986. New Ephemeroptera records from Turkey. *Zoology in the Middle East* 1: 141-143, Heidelberg.

- Kazancı, N. 1986 a. A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Anatolia. Doğa Bilim Dergisi, Seri A2,10(3):391-393, Ankara.
- Kazancı, N. 1987. Ephemeroptera Fauna of Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars Provinces, Project Report, TÜBİTAK, Project No TBAG-574. pp. 165.
- Kazancı, N. 1987 a. *Ecdyonurus necatii* a New Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Turkey.-Aquatic Insects 9(1):17-20.
- Kazancı, N. 1987 b. New *Drunella* (Ephemeroptera, Ephemerelliidae) species from Turkey. Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 60: 379-382.
- Kazancı, N, D. Braasch 1988. On some new Heptageniide (Ephemeroptera) from Anatolia.-Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. 15(10-15): 131-135, Dresden.
- Kazancı, N., A. G. B. Thomas 1989. Complements et corrections a la faune des Ephemeropteres du Proche - Orient: 2. *Baetis kars* n.sp de Turquie.-Mitt. Schweiz. Entom. Ges.62:323-327.
- Kazancı, N. 1990. On Heptageniidae (Insecta: Ephemeroptera) fauna of Turkey II: Genus *Electrogena* Zurwerra et Tomka, 1985. Hacettepe Bulletin of Sciences and Engineering, 2: 169-180.
- Kazancı, N. 1990 a. *Drunella karia* n.sp a second species of the genus *Drunella* (Ephemeroptera: Ephemerellidae) from Turkey. Hydrobiologia 199: 35-42.
- Kazancı, N. 1991. Contribution on the zoogeography of Asia Minor based on the distribution of *Drunella* (Ephemeroptera: Ephemerellidae) species, 271-276. In Alba Tercedor. J. and Sanchez Ortega, A. (eds.): Overview and strategies of Ephemeroptera and Plecoptera. The Sandhill Crane Press. Gainesville.
- Kazancı, N. 1992. On Heptageniidae (Ephemeroptera) Fauna of Turkey I: A new species of the genus *Afronurus* Lestage, 1924. Mitt. Schweiz. Entom. Ges., 65: 1-4.
- Kazancı, N. et al 1995. Biological diversity action plan wetlands, river, marine, lake, island and cave ecosystems. İmaj Yayıncılık. 261 s.(in english).

- Kazancı, N., S. Girgin, M. Dügel, D. Oğuzkurt 1997. Akarsuların çevre kalitesi yönünden değerlendirilmesinde ve izlenmesinde biyotik indeks yöntemi. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: II. İmaj Yayıncılık. 100 s.
- Kazancı, N., S. Girgin 1998. Sucul ekosistemlerin çevre kalitesi yönünden değerlendirilmesi ve izlenmesinde üç temel biyolojik yaklaşım. Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu Bildiri Kitabı. 10-12 Haziran 1998. 51-63.
- Kazancı, N. 1998. Additional Ephemeroptera (Insecta) Records from Turkey and their Zoogeography. Proceeding of the VI'th European Congress of Entomology. Ceske Budejovice, Czech Republic, p.418-419.
- Kazancı, N. 2001. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi V (Ed. Nilgün Kazancı): Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İlleri Ephemeroptera Faunası Üzerine Ön Çalışma. İmaj Yayınevi, Ankara.
- Koch, S. 1981. *Baetis samochai* n. sp. aus dem Vorderen Orient. Entomologische Zeitschrift, 91: 121-125.
- Koch, S. 1985. Eintagsfliegen aus der Türkei und Beschreibung einer neuen *Baetis*-Art: *B. macrospinosus* n. sp. (Insecta-Ephemeroptera: Baetidae), Senckenbergiana biologica, 66:105-110.
- Koch, S. 1988. Mayflies of the Northern Levant (Insecta: Ephemeroptera). Zoology in the Middle East, 2: 89-112.
- Kosswig, C. 1955. Zoogeography of the Near East. Systematic Zoology, 4: 71-96.
- McCafferty, W. P. 1990. Ephemeroptera. Bull.American Museum of Natural History. No 195: 20-50.
- Malzacher, P. 1986. Diagnostik, Verbreitung und Biologie der europäischen *Caenis*-Arten (Ephemeroptera: Caenidae). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie). 387: 1-41.
- Mol, A. V. M. 1984. The earliest epoch in the study of mayflies (Ephemeroptera) towards a reappraisal of the work of Augerius Clutius. Proc.IVth Intern. Confer. Ephemeroptera. V. Landa et al. (eds.) 3-9.

- Moog, O., E. Bauernfeind, P. Weichselbaumer 1997. The use of Ephemeroptera as saprobic indicators in Austria. Ephemeroptera and Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics. P. Landolt and M. Sartori (eds.) 254-260.
- Peters, W., G. F. Edmunds 1970. Revision of the generic classification of the eastern hemisphere Leptophlebiidae (Ephemeroptera). Pacific Insects, 12: 157-240.
- Puthz, V. 1972. Einige Ephemeropteren (Insecta) aus der Türkei gesammelt von W. Wittmer (Basel). Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 4: 35-36.
- Puthz, V. 1973. Ephemeropteren aus Östlichen Mittelmeerländern. Fragm. Entomol. 9: 15-19.
- Puthz, V. 1978. Ephemeroptera. p. 256-253, in: J. Illies (Ed.), Limnofauna Europaea.
- Russev, B. 1987. Ecology, life history and distribution of *Palingenia longicauda* (Olivier) (Ephemeroptera). Tijdschrift voor Entomologie 130: 109-127.
- Snitchenkova, N. D. 1984. The Mesozoik mayflies (Ephemeroptera) with special reference to their ecology. Proc. IV'th Intern. Confer. Ephemeroptera. V. Landa et al. (eds.), 61-66.
- Soldan, T., V. Landa 1977. Three new species of the genus *Oligoneuriella* (Ephemeroptera, Oligoneuriidae), Acta Entomologica Bohemoslovaca, 74: 10-15.
- Soldan, T. 1997: Mayflies (Ephemeroptera): One of the earliest insect groups known to man. Ephemeroptera and Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics P. Landolt and M. Sartori (eds.) 511-513.
- Sowa, R., T. Soldan and N. Kazancı 1986. *Rhitrogena pontica* sp.n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) from Turkey. Aquatic Insects 8: 67-69.
- Studemann, D., P. Landolt, M. Sartori, D. Hefti, I. Tomka 1992. Ephemeroptera. Insecta Helvetica Fauna. pp.1-175. MTL-MAURON+TINGUELY&LACHAT SA.

- Tanatmış, M. 1995. Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Limnofaunası'nın belirlenmesi üzerine araştırmalar, Türk Entomoloji Dergisi, 19:287-298.
- Tanatmış, M. 1997. On the Ephemeroptera Fauna (Insecta) of Thrace. Zoology in the Middle East, 15:95-106.
- Tanatmış, M. 1999. Türkiye Ephemeroptera türleri ve yayılışları. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası. 739-747.
- Tanatmış, M. 2000. Susurluk (Simav) Çayı ve Manyas Gölü Havzası'nın Ephemeroptera (Insecta) Faunası. Türk Entomoloji Dergisi, 24: 55-67.
- Thomas, A., M. Sartori 1989. Mayflies of Saudi Arabia. Fauna of Saudi Arabia, 10, 233- 245.
- Verrier, M. L. 1955. Ephemeropteres captures par M. K. Lindberg en Turquie. Bull. Soc. Ent. Fr. 60: 98.

Yazarın Diğer Yayınları

- 1. Kazancı, N. 2001. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi V (Ed. Nilgün Kazancı):** Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İlleri Ephemeroptera Faunası Üzerine Ön Çalışma. İmaj Yayınevi, 80 s., Ankara.
- 2. Kazancı, N., S. Girgin, M. Dügel, B. Mutlu, Ş. Dere, M. Barlas, M. Özçelik 2000. Türkiye Gölleri (Ed. Nilgün Kazancı):** Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarıklı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşçu Gölleri, Küçük ve Büyük Menderes Deltası, Güllük Sazlığı, Karamuk Bataklığı. CD ROM, 052791/2000-05/EKOBIL001.
- 3. Kazancı, N., S. Girgin, M. Dügel, D. Oğuzkurt, B. Mutlu, Ş. Dere, M. Barlas, M. Özçelik 1999. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi IV (Ed. Nilgün Kazancı):** Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarıklı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşçu Gölleri, Küçük ve Büyük Menderes Deltası, Güllük Sazlığı, Karamuk Bataklığı'nın Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çeşitliliği. Form Ofset. 372 s., Ankara.
- 4. Kazancı, N., S. Girgin, M. Dügel, D. Oğuzkurt 1998. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi III (Ed. Nilgün Kazancı):** Burdur Gölü ve Acıgöl'ün Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çeşitliliği. Form Ofset, 117 s., Ankara.
- 5. Kazancı, N., S. Girgin, M. Dügel, D. Oğuzkurt 1997. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi II (Ed. Nilgün Kazancı):** Akarsuların çevre kalitesi yönünden değerlendirilmesinde ve izlenmesinde biyotik indeks yöntemi. Form Ofset 100 s., Ankara.
- 6. Kazancı, N., İ. Kızıroğlu, A. Kıdeys 1995. Biological Diversity Action Plan: Wetlands, River, Marine, Lake, Island and Cave Ecosystems. World Bank Report. İmaj Print, 177 pp., Ankara.**
- 7. Girgin, S. and N. Kazancı 1994. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi I (Ed. Nilgün Kazancı):** Ankara Çayı'nda Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik Yöntemlerle Belirlenmesi, Özyurt Matbaası, 184 s., Ankara.
- 8. Kazancı, N., A. İzbirak., S. Çağlar., D. Gökçe 1992. Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Sucul Ekosisteminin Hidrobiyolojik Yönden İncelenmesi, Özyurt Matbaası, 165 s., 32 fotoğraf, Ankara.**