

**AKSEHIR (KONYA-AFYON) VE EBER
(AFYON) GÖLLERİ HAVZALARI'NIN
EPHEMEROPTERA (INSECTA)
LIMNOFAUNASI**

Ilke ÖZYURT
Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Bölümü Anabilim Dalı

Ocak - 2005

JÜRI VE ENSTITÜ ONAYI

Ilke Özyurt'un Aksehir (Konya-Afyon) ve Eber (Afyon) Gölleri Havzaları'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasi baslıklı Biyoloji Anabilim Dalındaki, Yüksek Lisans tezi tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adi-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danismanı)	: Yard. Doç. Dr. Mustafa TANATMIS
Üye	: Prof. Dr. A. Yavuz KILIÇ
Üye	: Yard. Doç. Dr. Ünal ÖZELMAS

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

ÖZET**Yüksek Lisans Tezi****AKSEHIR (KONYA-AFYON) VE EBER (AFYON) GÖLLERİ HAVZALARI'NIN
EPHEMEROPTERA (INSECTA) LIMNOFAUNASI****İLKE ÖZYURT****Anadolu Üniversitesi****Fen Bilimleri Enstitüsü****Biyoloji Ana Bilim Dalı****Danisman: Yard. Doç. Dr. Mustafa TANATMIS****2004, 88 Sayfa**

Aksehir ve Eber Gölleri havzaları (Konya – Afyon)'nin Ephemeroptera (Insecta) Limno faunasını tespit etmek amacıyla Mayıs 2002 ve Ağustos 2004 tarihleri arasında; 26 lokaliteden, 1753 nimf örneği toplanarak incelenmiş ve 6 familya'dan, 13 cinse ait 17 tür (*Baetis muticus*, *B. rhodani*, *B. vernus*, *B. buceratus*, *B. lutheri*, *Cloeon dipterum*, *Centroptilum luteolum*, *Centroptilum pennulatum*, *Ephemerella ignita*, *Ephemera danica*, *Caenis macrura*, *Epeorus sp.*, *Electrogena sp.*, *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Habrophlebia lauta*, *Habroleptoides confusa*) tespit edilmiştir. Tespit edilen tüm türler, Aksehir ve Eber Gölleri havzaları için yeni kayıttır. Ayrıca tespit edilen türlerin tanımları yapılarak teshiste kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiş ve Türkiye'den bilinen yayılışları verilmiştir.

Çalışmada tespit edilen türler saprobik sisteme göre değerlendirilmiş ve 1, 4, 7, 9, 25 nolu lokalitelerin temiz (oligosaprobik), 2, 3, 5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26 nolu lokalitelerin orta kirli (betamezosaprobik), 8, 11, 14, 17, 18 nolu lokalitelerin kirli (alfa mezosaprobik) su özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Ephemeroptera, Nimf, Fauna, Eber Gölü, Aksehir Gölü, Türkiye.

ABSTRACT**Master of Science Thesis****EPHEMEROPTERA LIMNOFAUNA OF THE BASIN OF AKSEHIR (KONYA-
AFYON) AND EBER (AFYON) LAKES****ILKE ÖZYURT****Anadolu University****Graduate School of Sciences****Biology Program****Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa TANATMIS****2004, 88 Pages**

1753 nymph samples from 26 localities in basins of Aksehir (Konya - Afyon) and Eber (Afyon) Lakes were collected between May 2002 and August – 2004 and investigated to determine Ephemeroptera (Insecta) Limnofauna of the basin. 17 species belonging to 13 genus in 6 families were determined (*Baetis muticus*, *B. rhodani*, *B. vernus*, *B. buceratus*, *B. lutheri*, *Cloeon dipterum*, *Centroptilum luteolum*, *Centroptilum pennulatum*, *Ephemerella ignita*, *Ephemera danica*, *Ccaenis macrura*, *Epeorus sp.*, *Electrogena sp.*, *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Habrophlebia lauta*, *Habroleptoides confusa*). All species were newly recorded basins of Aksehir and Eber Lakes. In addition, the descriptions of species determined were made, their figures of the body parts were drawn and their distribution areas known in Turkey were given.

In this study; the species determined in the research area was also evaluated according to saprobic system and in the determined that 1st, 4th, 7 th, 9th, 25th localities were showed the characteristics of clear water (Oligomesosaprobic), 2nd, 3th, 5th, 6th, 10th, 12th, 13th, 15th, 16th, 19 – 24th, 26th localities were showed the characteristics of middle dirty water (Betamesosaprobic) and 8th, 11th, 14th, 17th, 18th localities were showed characteristics of dirty water (alfamesosaprobic).

Keywords: Ephemeroptera, Nymph, Fauna, Eber Lake, Aksehir Lake, Turkey.

TESEKKÜR

Çalışmalarım sırasında bilimsel katkıları ve anlayışından dolayı değerli danışmanım Yard. Doç. Dr. Mustafa Tanatmis'a, yardımlarını esirgemeyen Anadolu Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji asistanlarına ve arazi çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı arkadaşım Hilmiye Büber, Kürsat Dogan ve ailelerine tesekkürlerimi sunarım.

ILKE ÖZYURT

Ocak-2005

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TESEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1.GİRİS.....	1
1.1. Ephemeroptera Takiminin Morfolojik Özellikleri.....	5
1.2. Ephemeroptera Takiminin Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri.....	10
2. MATERYEL VE YÖNTEM.....	19
2.1. Çalışma Alanının Özellikleri.....	20
3.BULGULAR.....	24
3.1.Sekiller.....	45
4. TARTISMA VE SONUÇ.....	79
KAYNAKLAR.....	83

SEKILLER DIZINI

	<u>Sayfa</u>
1.1 Bir Ephemeroptera nimfinin vücut kısımları.....	8
1.2 Bir Ephemeroptera nimfinin ağız parçaları.....	9
2.1 Çalışma alanında örnek toplanan lokalitelerin haritası.....	23
3.1 <i>Baetis rhodani</i>	45
3.2 <i>B. Muticus</i>	47
3.3 <i>B. Buceratus</i>	49
3.4 <i>B. Vernus</i>	51
3.5 <i>B. Lutheri</i>	53
3.6 <i>Cloeon dipterum</i>	55
3.7 <i>Centroptilum luteolum</i>	57
3.8 <i>Centroptilum pennulatum</i>	59
3.9 <i>Epeorus sp.</i>	61
3.10 <i>Electrogena sp.</i>	63
3.11 <i>Rhithrogena sp.</i>	65
3.12 <i>Ecdyonurus sp.</i>	67
3.13 <i>Habrophlobia lauta</i>	69
3.14 <i>Habroleptoides confusa</i>	71
3.15 <i>Ephemera danica</i>	73
3.16 <i>Ephemerella ignita</i>	75
3.17 <i>Caenis macrura</i>	77

ÇİZELGE DİZİNİ**Sayfa**

3.1 Ephemeroptera Ordosunun Çalışmada bulunan türlere göre sınıflandırması.....	24
---	----

1. GIRIS

Ephemeroptera ismi eski Yunanca'da, bir günlük, geçici, süreksiz anlamına gelen ephemerostan gelir. Türkçede Mayıs Sinekleri veya Birgün Sinekleri olarak adlandırılırlar [1, 2].

Hemimetabol gelişime sahip olan Ephemeroptera; kanatlı dönemde deri değişime (Subimago), çift esesyal kanal bulunması, terminal filuma (paraserkus) sahip olması ve kanatlarının vücudun üzerine katlanmaması gibi karakterlere sahip olan oldukça ilkel böceklerdir. [1, 2].

Günümüzden 280 – 350 milyon yıl önce Karbonifer döneminde ortaya çıkmışlardır. Karbonifer Ephemeropterasi (Üstkarboniferde ; Protoephemeroptera) 5 cm'lik kanat aralığıyla dev türler arasında yer almaktaydı [3]. Bilinen en eski örnek ise üst karbonifer dönemine ait *Triplosoba pulchella* 'ya ait ergin fosilidir. Permian dönemine de ait bir çok nimf fosili bulunmaktadır [2]. Bu nedenle Ephemeroptera en eski ve ilkel kanatlı böcekleri temsil eder [3].

Modern Ephemeroptera 20 familya, 213 cins ve 2139'dan fazla türe sahiptir. İlkel özelliklerden dolayı (kanatlarının katlanmaması ve arkaya yatmaması, anal sahalarının olmaması gibi) Paleoptera (ilkel kanatlılar) içerisinde, parasekusa sahip olmaları, ergin evrede deri değişimleri nedeniyle diğer böceklerden farklı olarak Archipterygota altında ayrı bir grup içerisinde yer almaktadır [4, 5, 6].

Yasamlarının büyük bir kısmını yumurta ve nimf halinde sucul ortamlarda geçirirler. Geri kalan yaşamlarını subimago ve imago olmak üzere kanatlanmış 2 evrede tamamlarlar. Bu dönemlerde beslenmezler ve 1 –2 saatten birkaç güne kadar yaşayabildiği gibi bazı ovovivipar (Avrupa'da *Cloeon dipterum*, Amerika'da *Callibaetis* genusu gibi) türler yaklaşık 14 gün yaşayabilir.

Nimfler ise 3 – 4 haftadan, 2.5 yıla kadar yaşayabilir. Yumurta gelişimi; bazı türlerde yumurtalar ovopozisyondan sonra doğrudan açıldığı gibi bazı arktik/alpin türlerde yumurtaların açılması 10 – 11 ayı aşan sürelerle kadar ulaşır [5].

Yaşam döngüsünü tamamlayan nimfler, nimfal deriden ayrılıp ilk kanatlı evre olan subimago (dun) evresine geçerler. Bu evre cinsel olgunluk evresi olarak bilinir ve görünüşleri donuktur, tam olarak erginleşmemişlerdir. Kanat

damarları belirsizdir, kanatların kenarlarında, vücutta çok küçük killar bulunur. Subimagol derinin altında yetişkin gözleri, bacaklar ve genital organ açıkça görülür. Birkaç dakikadan 48 saate kadar değişen periyotta ergin (imago) olabilmek için deri değiştirirler. Subimago deri değiştirdikten sonra imagonun uzun bacakları ve serki ortaya çıkar. Ayrıca kanatlar kilsiz ve açık renklidir [2, 3, 9].

Ephemeroptera ergin dönemlerinde ömürlerinin çok kısa olması, zayıf uçucu olmaları, nimf dönemlerinin suda geçmesi gibi yayılışlarındaki bazı kısıtlamalar nedeniyle de zoocoğrafik çalışmalarda göz önüne alınan önemli bir gruptur [5, 7].

Sucul bir böcek olana Ephemeroptera makroinvertebrate'nin biomas ve üretimin önemli bir bölümünü oluşturdugundan lotik ve lentik alanlar içerisinde önemli bir ekolojik role sahiptir [8]. Bütün yıl boyunca sularda bulunmaları ve türlerin büyük bir çoğunluğunun herbivor olması ve detritusla beslenmeleri nedeniyle sulardaki besin zincirinin özellikle ikincil üretiminde büyük rol oynarlar [2].

Mayıs sinekleri tüm yaşam döngüleri boyunca bir çok canlı tarafından avlanırlar. Yumurtalarının yenmesiyle ilgili bilgiler çok azdır. Ancak predatör olmayan otla beslenen ve besinlerini ortamdan toplayan herbivorların Ephemeroptera yumurtalarını yedikleri bilinmektedir. Ephemeroptera nimfleri; Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera, Odonata, sucul Coleoptera, sülükler, Triclad'lar ve kerevitlere dahil omurgasız avcılarının çoğu tarafından yenirler. Aynı zamanda kuşlar ve kanatlı böceklerde Mayıs sineklerini avlarlar. Diğer hayvan gruplarından örümcekler, amfibiler, böcek yiyen memeliler, kir farelerinin Mayıs sineklerini avladığı bildirilmiştir. Bir çok parazitin de konukçusudurlar [5].

Ayrıca Ephemeroptera balıklarında temel besini durumundadır. Ephemeroptera nimfleri serin kirletilmemiş akarsu ve nehirlerdeki toplam zoobentoz üretiminin %25'ine katkı sağladığından, balıklar içinde çok önemli bir yiyecek kaynağıdır. Özellikle Som Balıklarından (Somonidler), kahverengi alabalık ve deniz alabalığı (*Salmo trutta* L.), genç Som balığı (*S. salar* L.) ve gök kusagi alabalığı (*S. gairdnerii* Richardson) vb. için önemlidir [11]. Çünkü Efemerlar bu somonidlerin doğal besinlerinin önemli bir bölümünü oluşturur. Bu böceklerin düzenli bir biçimde alınması sadece gerekli vitaminleri ve elementleri

saglamakla kalmaz, ayni zamanda kuluçkada/yapay yollarla üretilmiş balıklarda eksik kalan gerekli dogal beslenme ve avlanma deneyimini de saglar [15].

Phillips (1929)'in arastirmalarinda bazi yemlerin balıklar tarafında daha çok tercih edildigine deginmektedir. Buna göre arastirmacının inceledigi nehirlerde Trichopterler ve Ephemeropterler asagi yukari esit derecede basat olduklari halde, mide kapsamlarında Ephemeropterler %93, Trichopterler ise %76.8 olarak bulunmustur. Bu da Ephemeroptera'nin daha fazla tercih edilen bir besin oldugunu ortaya koymaktadır [10].

Ephemeroptera'nin tüm yas grubundaki balıklar tarafından yenmesine ragmen daha çok küçük balilar tarafından yendigi bildirilmistir [10, 11].

Ekingen (1978)'in Munzur Çayında yaptigi bir arastirmaya göre; organizmaların volum olarak alabalik mide kapsamındaki yüzdeleri yönünden Ephemerler birinci sirayi (%18.7) almaktadır. Bunu Trichoptera, Amphipoda, ve Diptera izlemektedir. Ephemeroptera en çok ekim ayında (%87) görülmüştür. Balıkların midelerinde en çok görülen organizma grubu Ephemeroptera (294 balıkta) olmustur. Bunu Diptera (251 balıkta), Trichoptera (224 balıkta) ve Amphipoda (223 balıkta) izlemektedir. Incelenen balıkların midelerinden %74.2'sinde Ephemeroptera, %63.4'ünde Dermoptera ve %56.6'sında Trichoptera görülmektedir. Yine ayni çalısmaya göre alınan organizmaların aylık ortalamaları sayı olarak su sirayi izlemektedir; Ephe meroptera (53.5), Trichoptera (35.8), Amphipoda (12.7), Diptera (3.1), Formicidae (2.4), Plecoptera (1.4) ve digerleri (1.7)'dir. Bu çalısmadan da görüldüğü gibi Ephemeroptera tatlı su balıkları için önemli bir besin kaynagidir [10].

Ephemeroptera'nin yaşam döngüsündeki tüm evrelerinin belirli özellikleri taklit edilerek balık avlamada kullanılmaktadır. Balıkları kandırma sanati niçin bu denli gelistigini ise Tebo ve Hasler (1963) söyle açıklar; Alabalıkların yiyeceklerini belirleyen en önemli faktör besinlerin ulaşılabilir ve bol olusudur. Ephemeropterler dönüşüm (subimagoya geçiş) asamasındayken en kolay elde edilebilen avlardır [15].

Oltayla avlanan balıkçılar, bu gerçeği göz önüne alarak belli bir Ephemer türünü, avlayacakları balığın kendini o türle beslenmeye ayarladığı dönemdeki haliyle taklit ederek kullanırlar [15].

Ephemeroptera nimfleri tür zenginlikleri ve populasyon yoğunlukları nedeniyle akarsulardaki dip büyük omurgasızlarının en önemli grubunu

olusturmaktadırlar. Ephemeroptera takiminin komünite yapısı sucul çevrenin kalitesini ve ekosistemin durumunu hassas olarak yansıtır. Ayrıca Ephemera tür düzeyinde tanımlanabilmeleri, kolay toplanmaları ve yıl boyunca bulunabilmeleri nedeniyle; su kalitesindeki uzun süreli ve kısa süreli değişiklikleri belirleyerek çevre kalitesi yönünden su kaynaklarını değerlendirme göstergesi (biyoindikatör) olarak kullanılmaya çok elverişlidirler [11, 12]. Kirlilik ve diğer nedenlerden sularda oksijenin 2.5 mg/l'ten altına düşmesi, Ephemeroptera için öldürücü limitlerdir. Oksijen azalmasına bağlı olarak tür sayısında da azalma görülmektedir [2].

Bu yüzden Ephemeroptera su kalitesini değerlendirmede bir gösterge olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır. Su kirliliğini ölçmede kullanılan pek çok endekste önemli bir yer tutar. Bazı yöntemler su kirliliğini yalnızca Ephemeroptera yapısını kullanarak incelemiştir. Üstelik Ephemeroptera büyük oranda toksikolojik biyo tahlillerde kullanılmaktadır [16].

Ephemeroptera larvaları su kalitesinin indekslerinden Trend Biotik İndeks (TBI), Chandler Biotik Skoru (CBS), Biological Monitoring Working Party Score (BMWPS), Belçika Biotik İndeks (BBI), gibi bir çok indeks içinde kullanılır [11, 12].

Bu sistemler Avrupa'nın pek çok ülkesinde özellikle BMWPS ile BBI sistemleri uygulanmaktadır. Türkiye'de de biyotik indeks kullanımına ilişkin çalışmalarda TBI, BMWPS, BBI, CBI sistemleri farklı alanlarda denenmiştir [11, 12].

Günümüze kadar Türkiye'nin Ephemeroptera faunası ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar; Geldiay [20], Demoulin [21, 22], Puthz [23], Jakob [24], Soldan ve Landa [25], Berker [26], Braasch [27, 28], Koch [29,30], Kazancı [16, 18, 31 – 39], Kazancı ve Braasch [40, 41], Sowa et al [42], Kazancı ve Thomas [43], Tanatmis [7, 44 – 47], Belfiore et al [48], Narin & Tanatmis [49], Ertorun & Tanatmis [50]'dir. Bu çalışmalara göre ülkemizde 14 familyaya ait 33 cinsine bağlı, 120 tür bulunur [18, 46, 47].

Daha çalışma yapılmamış olan Akşehir ve Eber Gölü Havzasında Ephemeroptera faunası hakkında bir ön bilgi oluşturması amacıyla bu çalışma ortaya konmuştur.

1.1. Ephemeroptera Takiminin Bazi Morfolojik Özellikleri

Ephemeroptera larvasi yumurtadan ilk çıktığında (“larvula”) tam gelişmemiş haldedir. Solungaçlar yoktur, antenler zayıf gelişmiş, paraserkus yok veya küçüktür (mikroskobik). Boyları 1 mm’den daha küçüktür. Defalarca deri değiştirdikten sonra normal şekil ve yapılarına kavuşurlar [4, 13].

Nimfler abdomenin ucundaki 3 uzun serkleri, abdomendeki solungaçları ve her bacakta bulunan tarsal tırnagin tek olmasıyla kolaylıkla tanımlanabilirler. Bu özellikleriyle onları Placoptera nimflerinden ayırt etmek kolaydır.

Olgun nimflerin uzunlukları serkler hariç 3 – 20 mm arasında değişir. Nadiren 30 mm’nin üzerinde olanlar mevcuttur. Kural olarak kazıcı olanlar (*Ephemera* gibi) daha büyüktür [1,3,4,5,13].

Ephemeroptera nimflerinin sahip oldukları yaşam şekline göre alışkanlıkları ve şekilleri arasında farklılıklar görünmektedir. Fakat genelde uzun, ince ve silindirik şeklinde yassılaşmış bir vücuda sahiptirler.

Bütün Mayıs sineği nimflerinde vücut baş, toraks ve abdomen olmak üzere 3 bölümden oluşur [13].

Kafanın şekli cinsler arasında değişiklikler gösterir. Ama daima geniş bileşik gözler lateral ve dorsal yerleşmiştir. Genellikle gözler arasında 3 ocellusun 1’i medyan 2’si lateral yerleşmiştir. Cinsler arasında boyları değişen ince, sivrilmiş anten bulunur. Ağız iyi gelişmiştir. Ağız beslenme şekillerine göre çeşitlilik göstermesine rağmen 4 temel elemandan oluşur. Labrum (üst dudak, kapak şeklinde en öndeki parça), çene benzeri olan mandibullar; distaki kesici dişler, içteki öğütücü kısım, labrumun altında yer alan, çiğnemeyi sağlayan lateral hareket eden ağız üyesidir. *Baetis* cinsinde mandibullar prosteka olarak bilinen alımsız bir uzantıya sahiptir. Mandibulların altında çiğneme organlarının diğer bir esisi olan maksillerin her ikisi de genellikle 3, bazen 4 veya 2 segmentli olabilen palp segmenti taşırlar. Labium ağız parçalarının en altında bulunur. Bir çift palp ile iç kısmında bir çift glossa ve dış kısmında bir çift paraglossa olmak üzere iki çift lob taşırlar. Son olarak labiumun dorsal yüzeyinde dile benzer bir yapı olan hipofarinks taşırlar. Türler arasında görülen değişiklikler beslenmedeki

farkliliklardan ziyade, degisik yiyecek toplama tekniklerinin bir sonucu olarak görülür. Karnivorların mandibulları orak şeklinde olabilir [3,11].

Toraks ön bacakların bulunduğu protoraks, orta bacakları ve yaslı larvalarda gelişen ön kanatların bulunduğu mesotoraks, geride gelişen arka kanatlar ve arka bacağın bulunduğu metatoraks olmak üzere 3'e ayrılır. Arka kanatlar bazı türlerde bulunmaz (Caenidae gibi). Aynı zamanda toraks yapıları pronotum, mesonotum, metanotum diye de adlandırılabilir. Her zaman daha geniş olan mesonotum, metanotumu örter [1.11]. *Baetis* ve *Prosopistoma* cinslerinde mesonotum sadece metanotum ve kanat taslaklarını değil, abdomendeki solungaçlı segmentleri de örterek bir solunum odacığı meydana getirir [4]. Dorsal yüzey kitinleşmiştir ve subimagonun çıkmasını sağlayan medyan çizgiye sahiptir [3].

Her bacak altı parçadan oluşur. Kuvvetli bir taban "coxa", küçük bir trochanter, geniş bir femur, ince silindirik veya üçgenimsi bir tibia, silindirik segmentsiz bir tarsus ve üzerinde sık sık küçük dişler bulunan tek bir tırnak bacağın altı parçasını oluşturur [11]. Bu parçaların hepsi üzerinde dikenler ve kil saçakları tasir. Yassılaşmış bazı türlerin bacakları da yassılaşmıştır. Bu, hızlı akan sularda suyun akis hızını yavaşlatmaya yönelik bir adaptasyondur [3].

Abdomen 10 segmentten oluşmuştur. Arkaya doğru incelik ve genelde yassılaşmıştır. Her bir segment dorsal ternum (tergit) ve ventral sternum (sternit)'a sahiptir. Abdomen segmentlerinin posterio lateral köşeleri genellikle geniş dikenlere sahiptir [3, 11].

Abdomenin lateral veya dorsal yüzeyleri çift olarak, trakeal solungaçlar, 1 ve 7. segment üzerinde dizilmiştir. Bazı türlerde bu segmentlerin birinde veya daha çoğunda solungaç olmayabilir. Solungaçlar çift halde, tabak şeklinde yada püsküllü olabilir. Solungaçların içinde vücudun ana bölümleriyle bağlı trakeal tüpler bulunur. Bazı familyalarda (Caenidae, Tricorythidae) 2. abdomen segmentindeki solungaçlar bir çift "operkula" (kapak) oluşturacak şekilde büyümüştür. Bu solungaçların zarar görmesini önlemektedir [3, 14]. Bazı Heptagenidae'de solungaçlar oldukça büyümüştür ve hepsi beraber bir yapıya diski oluştururlar. Bazı Siphonuridae'de solungaçlar yüzmekte görevli kürekler gibi kullanılır ve asil görevleri bu olarak belirtilmiştir [5]. Dis genital organ sadece olgun nimflerde görülür [3, 14]. Abdomenin sonunda 2 serk ve 1 median

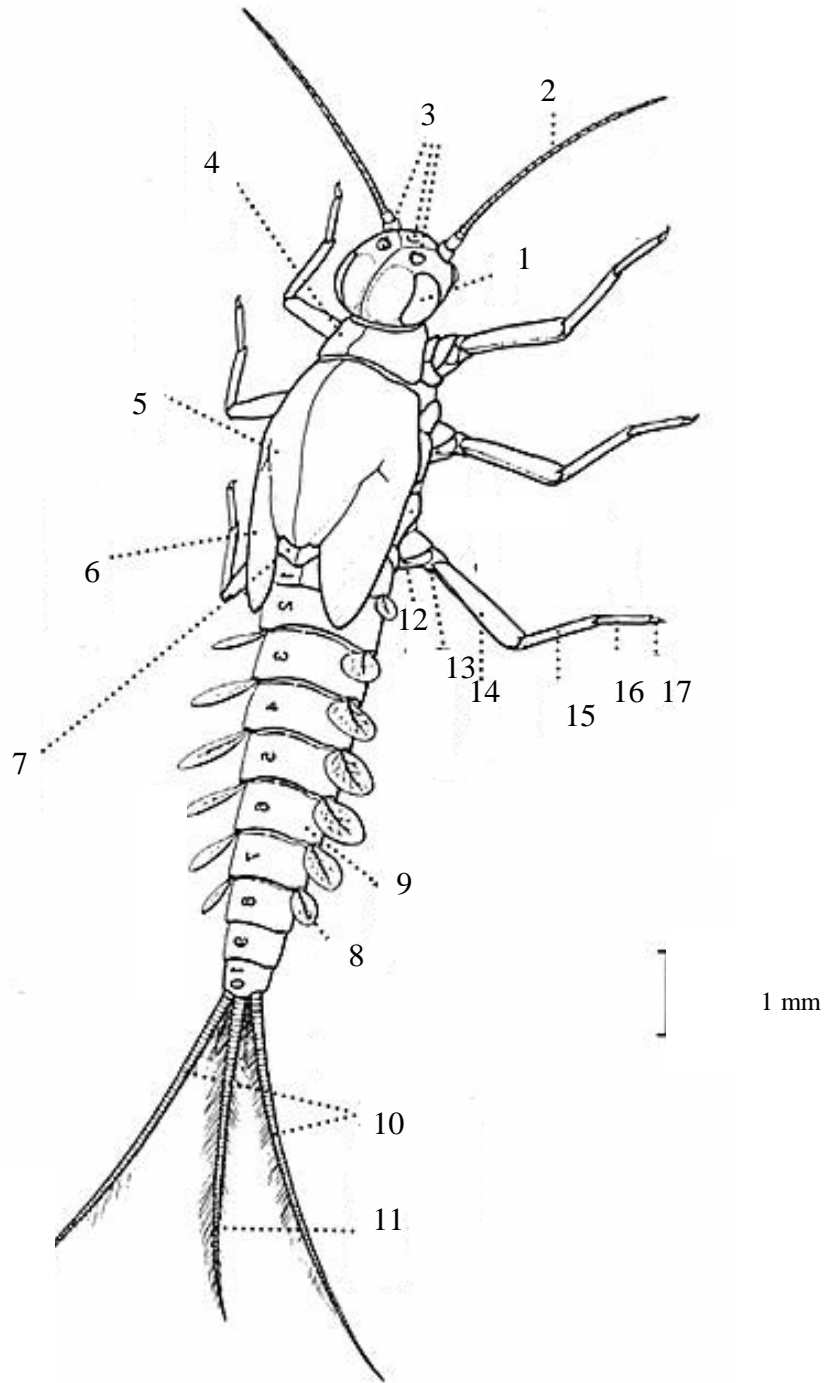
terminal filament olmak üzere 3 kuyruk filamenti bulunur. Bazen sadece 2 serk bulunur ve kuyruk filamentleri uzun, saçaklanmış ve segmentlidir [11, 14].

Ephemeroptera'da renklenme çok çeşitlidir. Bazı formlarda donuk kahverengi, gri veya siyahimsidir. Diğerlerinde donuk, yeşilimsi, kırmızımsi ve farklı olarak göze çarpan belirgin renklerde olabilirler. Birçoğu koruyucu renklenmedir [14].

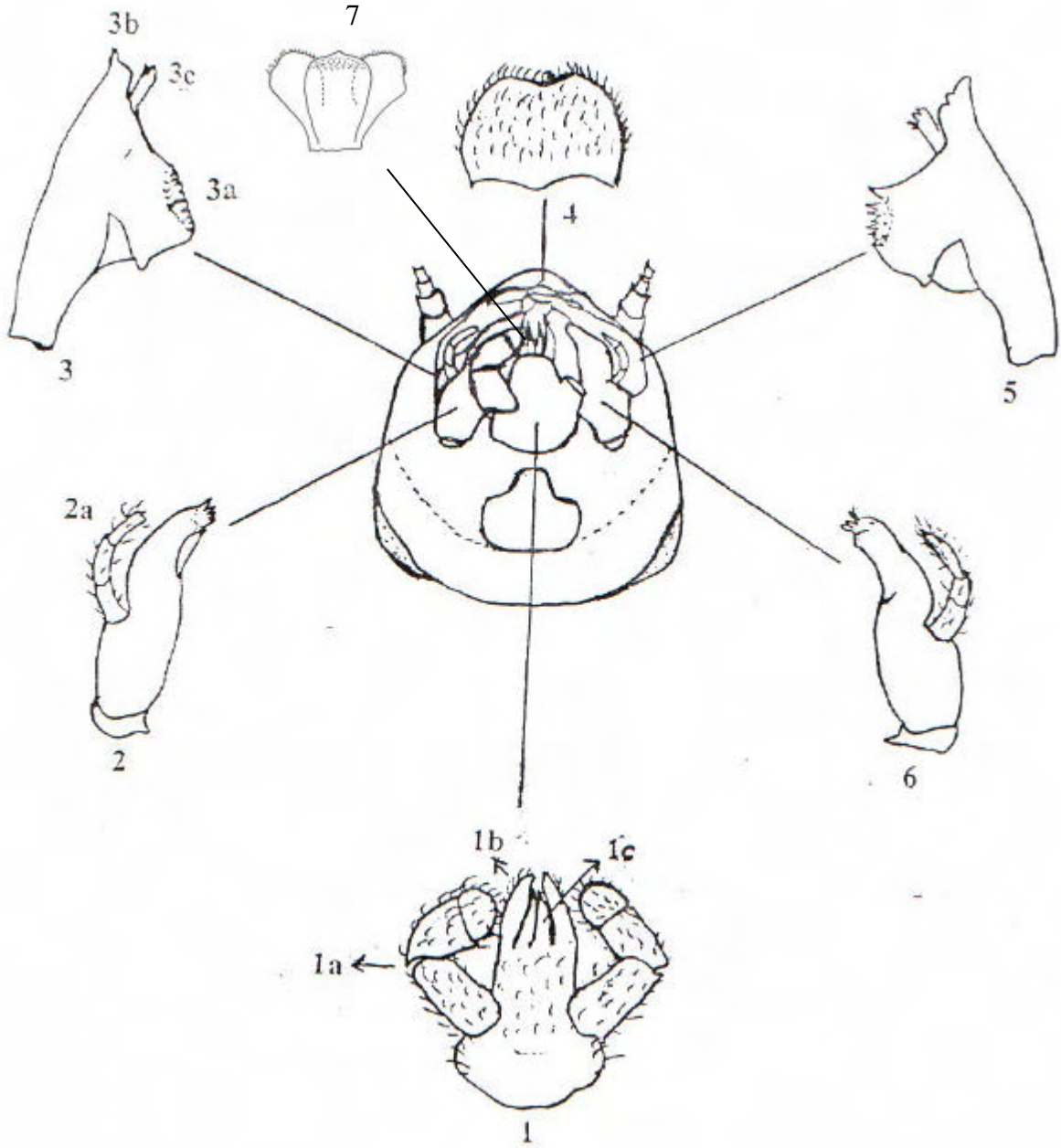
Ergin Mayıs sineklerinin çiftleşme ve yumurtlama olmak üzere 2 ana fonksiyonu vardır. Bu da ergin yapısına genel bir bakışı göstermektedir. Erkeklerde özellikle Baetidae ve Leptophlebiidae'de keskin ve duyarlı olan turban gözler iyi gelişmiştir. Bu özellik sayesinde düşük ışık seviyesinde, küme içinde erkek dişi kolayca bulabilir. Üçgen şeklinde 3 ocelli ve kısa basit bir çift anten vardır. Ağız işlevsizdir, ancak görünür kısımları vardır [3, 5].

Bacakların uzunlukları değişkendir, genelde ön bacak erkeklerde daha uzundur. Bu çiftleşmede dişi tutmaya yarar. Polymitarcyidae'de erkeklerin orta ve arka, dişilerin tüm bacakları küçülmüştür. Üçgen şeklinde çok sayıda damar bulunan, desenli veya desensiz iki yada bir çift kanada sahiptirler. Dinlenirken kanatları toraks üzerinde diktir [1, 3, 5]. Ephemeroptera'nın çoğunun iki çift kanadı vardır. Ancak Caenidae, Tricorythidae, Baetidae'de bazı Leptophlebiidae'lerde arka kanatlar yoktur yada küçülmüştür [5].

Abdomen ise ince, uzun ve silindirikdir. Sonunda da iki yada üç serk bulunur.



Sekil 1.1. Bir Ephemeroptera nimfinin morfolojik yapısı 1. Göz, 2. Anten, 3. Nokta gözler, 4. Pronotum 5. Mesonotum , 6. Kanat taslakları, 7. Metanotum, 8. Solungaç, 9. Tergit, 10 Serkler, 11. Terminal filum, 12. Koksa, 13. Trokhanter, 14. Femur, 15. Tibia, 16. Tarsus, 17. Tarsal tirnak



Sekil 1.2. Bir Ephemeroptera nimfinin agiz parçaları 1. Labium 1a. Labial palp 1b. Paraglossa 1c. Glossa 2. Sag maksil 2a. Maksilar palp 3. Sag mandibul 3a. Molar disler 3b. Kanin disler 3c. Prosteka 4. Labrum 5. Sol mandibul 6. Sag maksil 7. Hipofarinks

1.2. Ephemeroptera'nin Bazı Ekolojik Ve Biyolojik Özellikleri

Ephemeroptera türleri sürekli buzlarla kaplı kutup bölgeleri, yüksek dağ zirveleriyle her zaman kurak yerlerin ve bazı izole olmuş okyanus adalarının dışındaki hemen hemen bütün tatlı su tiplerinde bulunurlar. Mayıs sineklerinin buralarda bulunmaması zayıf yayılma özellikleri, kutuplarda olmamalarının nedeni de sıcaklık toleranslarıyla ilgili olabilmektedir [2, 3, 5].

Genel olarak yüksekliğin azalmasıyla ve sıcaklık artışıyla erginleşen birey sayısında ve tür sayısında artış görülür [18].

Bazı Ephemeroptera türleri hafif tuzlu sulara (Caenidae, Baetidae ve Leptophlebiidae) yaşayabilirler. Kuzey kutbunda ve ağaç sınırından daha yukarıdaki dağ alanlarında yaşayan birkaç Ephemeroptera türü bulunmaktadır. Güney Amerika'da Baetid'in bir türünde yarı karasal olduğu bildirilmiştir [2, 5, 18].

Ephemeroptera yumurtaları ovalden dikdörtgene kadar çeşitli şekillerde olur. Uzunlukları 150 – 200 mikrometre. Arasında değişir. Bazı büyük türlerin yumurtaları 250 - 300 µm kadar olabilir [5]. Yumurtalarda çoğunlukla yapışkan ve yarıklı şekildedirler, bazen jelatinimsi materyallerde tabakasızdır. Yumurtalarda substrattaki tabakalara tutunmak için tokmak veya uzun sarmal iplikçikler şeklinde ekstra tutunma yapıları bulunur. Ayrıca yumurtaların renkleri çok çeşitlilik gösterir [14].

Yumurtaların gelişimi ve yumurtanın açılma başarı oranı sıcaklığa bağlıdır [3]. Yumurtalar daha çok 3 – 21 °C arasında açılırlar. Ancak bazı istisnalarda vardır. Örneğin; *Baetis rhodani* 25 °C de bile yumurtadan başarıyla çıkar. *Rhitrogena loyela* ancak 2 – 10 °C arasında yumurtadan çıkar. *R. semicolorata* ise 5 °C'den az açılma limitine sahiptir. *Hexogenia rigita*'da (Güney Amerika türü) yumurtalar 12 – 32 °C'de açılır. Hatta inkübasyon 36 °C'nin altında başlamışsa, 36 °C'de bile açılabilir.

Yumurtaların açılma başarısı değişkendir. Örneğin; *B. rhodani* ve *H. Rigita*'da % 90, Heptagenidae'de ise % 50'den azdır. Ovovivipar türler hariç yumurtaların gelişim süreci 1 haftadan 10 haftaya kadar değişir. Bazı kuzey

kutbunda ve yüksek dağlarda yaşayan türlerde 11 aya kadar çıkabilir. Örneğin *H. rigita*'da 1 hafta, *Porameletus columbiae* 'de 1 yıl kadardır [3, 5].

Yaz dinlenme süreci de (diapause) bazı türlerde görülür. Bu 15 Ephemeroptera türünde gösterilmiştir. Kış diapause ise incelemedeki bazı zorluklar nedeniyle tam bilinmemektedir. Fakat bazı kuzey kutbu ve yükseklerde yaşayan türler kış yumurta yada çok küçük larvalar şeklinde geçirir [5].

Ephemeroptera'nın yaklaşık 50 türünde partenogenez görülmektedir. Bunlardan 5 türde veya belirli popülasyonlarda partenogenez zorunludur. Bu türler, *Amelotus ludens*, *Baetis pageni*, *B. macdunnoughi*, Kuzey Amerika'dan *Cloeon trionglifer* ve Brezilya'dan *Caenis cuniana*'dir. Zorunlu partenogenezin yumurtadan çıkma başarısı zorunlu olmayan partenogeneze göre daha üstündür. Bu yüzden zorunlu olmayan partenogenez popülasyon dinamiklerinde önem taşıyabilir [5].

Mayıs sinekleri yumurtaları 10 – 12 gün içinde açılırlar. İlk larva yarı gelişmiş olan "larvula"dir [4]. Mayıs sinekleri pek çok kez deri değiştirirler. Türlerin genelinde bu 15 – 25 arasında instar bilinirken bazılarında bu 50 instar olarak hesaplanmıştır. Bu yüzden türler arasında varyasyonlar oluşmuştur. Instarların sayısı sadece birkaç türde belirlenebilmiştir. Örneğin Heptagenidae familyasından *Stenecron interpunctatum canadense* (Walker) 1935'de Ide tarafından yapılan bir gözleme göre 45 kez deri değiştirmiştir. Instarların sayısı nimfler aynı koşullarda yetişse bile değişken olabilmektedir. Besin ve sıcaklık gibi faktörler instar sayısını etkiler [3, 5, 17].

Nimfal yaşam döngüsünün çeşitliliği ve esnekliğinden anlaşılabileceği gibi, nimfal büyüme oranları birçok çevresel faktörden etkilenir. Detaylı olarak incelenmiş türlerin çoğunda, toplam günlük derecelere veya ortalama değerlere göre sıcaklık önemli bir değişim düzenleyicisidir. Besin ve akıntı hızı da büyüme oranındaki değişimlere katkıda bulunur. Kış aylarında büyümeye devam eden türlerde büyüme su sıcaklığından bağımsızdır. Ephemeroptera'da gerçek bir nimfal duraklama (dinlenme, bekleme) dönemi bildirilmemiştir. Fakat büyüme oranları kışın düşük sıcaklık nedeniyle çok yavaştır. Ayrıca yüksek yaz sıcaklıkları da büyümeyi engelleyebilir. Yine yumurtadan geç çıkma da benzer bir duruma yol açabilir [5].

Mayis sineklerinde Oksijen alinimi için gerekli olan ince vücut duvarına solungaçlar büyük ölçüde katkıda bulunurlar. Mayis sineklerinin Oksijen tüketimleri direkt olarak akinti hızıyla ilgilidir. Onlar akintiye göre yerleşip oksijen tüketimlerini ayarlarlar [1, 5].

Solunum organlarını etkileyen faktörler ısı, ısı yoğunluğu ve büyüme dönemidir.

Birçok kazıcı Ephemeridae ve göletlerdeki Baetidae düşük oksijen konsantrasyonlarında (kisa sürelerde) hayatta kalabilirler. Fakat su ana kadar sadece 1 tür (*Cloeon dipterum*) uzun süreli anaxia'da (oksijen azlığı) hayatta kalabilmistir. Ayrıca *Leptophlebia vespertina*'da düşük oksijen konsantrasyonlarında benzer adaptasyonlar gösterir [5].

Bazı türlerin solungaçlarının başka temel fonksiyonları da vardır; Titresen hareketlerle yuva yada oyuklara doğru bir dalga oluştururlar. Böylece hem besin parçalarını oraya çekerler hem de oksijen sağlarlar. Bazı türlerde birbirine bağlı gibi bir yapı oluşturup hızlı akan bölgelerde bireyin substrata tutunmasını sağlar. Son olarak düzgün bir tuz dengesinin sağlanması için gerekli olan iyon alimini gerçekleştiren chloride (klorid) hücreler için alan sağlarlar (onları barindirirler) [1]. Klorid hücreleri osmoregülasyonda önemli olup sayıları ortamın yarattığı osmatik yapıya bağlıdır [18].

Tehlike sırasında üye ve solungaçlarını atabilirler (autotomi). Besinini yitirmiş larvalar yaşayabilirler. Genç larvalar bacaklarını, antenlerini, serklerini ve solungaçlarını yenileyebilirler [4].

Ephemeroptera genel olarak alglerle, özellikle ipligimsi ve diatome tipi alglerle; keza ölü ve canlı organik maddelerle, özellikle kazıcı olanlar avcılıkla (yengeç, böcek vb. hayvanların larvaları ve diğer küçük hayvanlarla) beslenirler [4]. Nimflerin beslenmesi çoğunlukla kaya yüzeylerinden yosun "kazımak", çöküntülerden ince taneli detritus toplamaktan oluşur. Ama bazı türler su içinde asili olan parçacıkları "süzerler". Büyük oranla seçici olmayan beslenicidirler. Heptageniidae'nin bazı türleri ve Ameletopsidae'nin tüm üyeleri karnivordur [1,3].

Isonychia, *Siphonurus*, *Stenonema* ve *Ephemera* gibi cinsler omnivordur. Kuzey Amerika'da *Dolonia*, *Aneletris*, *Heptagenia* üyeleri de

avcidir. Genellikle Chironomid larvalarini avlarlar. *Prosopistoma* cinsi hem karnivordur hem de herbivordur (omnivordur). Birkaç tür (*Sphlonurus occidentalis* vb.) hayatlarının ilk evresinde detritusla beslenirken nimfal evrelerinin sonlarında daha çok hayvansal materyallerle beslenirler. Mayıs sineklerinin detrivor veya herbivor beslenmeleri mevsim, habitat ve gelişim safhasına bağlı olarak değişebilir. Mevsimsel farklılıklar çoğunlukla besinin ortamda bulunup bulunmamasıyla ilgilidir. Bundan dolayı Ephemeroptera'nin besinlerini ortamda hazır bulunan besinler oluşturmaktadır. Ephemeroptera ortamda hazır bulunan besinlerin miktarları arttıkça seçici davranırlar. Bu da farklı besin almalarından dolayı nimfal değişimlerini olumlu yönde etkiler [5].

Ayrıca detrivor olan *Habroleptoides modesta* ve *Habrophlebia lauta* bazen kendi diskularını yemektirler.

Mayıs sinekleri içinde veya üzerinde yaşayan birçok organizma bulunmaktadır. Örneğin Svensson'un bir araştırmasında *Ephemera danica* ile *Epoicocladus flavens*'in (Chironomid) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. *Epoicocladus*'un konukçusuna zararlı olduğu görülmez. Mayıs sineklerinde özellikle solungaçlarda oksijen almayı kolaylaştırabilir [5]. Bu ilişkilerden bazı örnekler verilebilir. Avrupa'da *Symbiocladus rhithrogenae* (Chironomid) türü *R. Semicolerata* ve *Habroleptoides modesta*, üzerinde parazit olarak yaşar. Palearktık Asya'da *Ephemera orientalis* üzerinde *Epoicocladus* kommensaldir. Nearktikte *Durunella walkeri* üzerinde *Cricotopus bicinctus* fakültatif kommensaldir. *Ephemera guttulata*'da parazitik olan *Epoicocladus*'un birçok türünün larvası *E. guttulata*'nin mezo ve metatoraksi üzerindeki yumusak dokulu kabuğa mandibullariyle tutunurlar ve orada konukçusunun hemolenfi (kan lenfi) üzerinden beslenirler [19]. Bazen de *Symbiocladus equitans*'in kis jenerasyonu *Rhithrogena*'da, yaz jenerasyonuysa *Heptagenia*'da yaşar [5].

Yağ cisimciklerinde ve vücut boşluklarında parazit olarak yuvarlak solucanlar (Nematoda) ara konak olarak bazı emici ve bogumlu solucanlar; bağırsaklarında Gragarinler besine ortak olarak yaşar [4].

Kommensal yasama bir örnek ise Tayland'da bir Baetid türü (*Symbiocloeon heardi*) bir tatlı su midyesinin solungaçları arasında yaşar. Tarsal tirnagin kuvvetli ucuyla midyenin solungaçlarına tutunur. Mayıs sineği midye

tarafından filtre edilen yiyeceklerden yararlanır. Bu ilişki Ephemeroptera için zorunlu olabilir.

Ayrıca Mayıs sinekleri üzerinde karasinekler foretikdir [5].

Holoarktik Ephemeroptera türlerinin bolluk değerleri ele alındığında *Baetis*, *Ephemerella*, *Caenia* türlerinin bolluğu en yüksektir. Bunların içinde de *Baetis* en yüksek değerdedir. Bu cinsin tür çeşitliliğinin yüksek olması ve yaşam döngülerindeki esneklikler, bolluklarının yüksek olmasını sağlayan etmenlerdir [18].

Genel olarak ise temel zoocoğrafik sınırlamalar içinde, abiotik faktörler; özellikle sıcaklık, dip yapısı (substrat), su kalitesi, akıntı hızı, yayılma ve bolluğu etkileyen ana etmenlerdir. Diğer faktörler buzlanma, sel, kuraklık, besin ve rekabet ikincil olarak etkilidir [5,18].

Ephemeroptera nimflerinde kazıcı, sürünücü, akarsuda yaşayan ve yüzen olmak üzere 4 tip yaşam şekli görülür:

Bunlar arasında doğal olarak kesin bir ayırım yoktur. **Kazıcı nimfler** (örneğin, *Ephemerella*) kural olarak vücutça büyüktür. Yavaş akan sularda zeminde ve kıyılarda, genellikle "U" şeklinde galeriler açarlar. Kazma işlemi *Grylotalpa*'daki gibi ön bacakla ve uzun dikenli bir yapı kazanmış mandibullarla gerçekleştirilir. Vücut şekilleri genellikle ince uzun ve narindir. Ayaklar ve solungaçlar galerilerde yaşamaya bir uyum olarak vücuda doğru çekilmiş ve solungaçlar arkaya doğru vücut üzerine yatmıştır. Çok kez solungaçların kenarları sık ve uzun killarla donatılmıştır. Kuyruk iplikçikleri oransal olarak kısa ve her iki tarafta tüylüdür. Kıyılarda yaşayanları toprak solucanları gibi organik artıkları sindirim sisteminden geçirmek suretiyle beslenirler. Bir türü kuru odunları, Kongo'da yaşayan bir türü de tatlı su süngerlerini delerek yuva yapar.

Sürünen nimfler yavaş akan ya da durgun sularda yaşar. Yürüyücü bacakları, çıplak yada kısa tüylü kuyruk iplikçikleri vardır. İyi yüzemezler, tüylü vücutlarına çamur vs. yapıştığı için zeminde fark edilmezler. Bazı türleri su bitkileri üzerinde hızlı bir şekilde yürürler. *Caenis* cinsinde 2. abdomen segmentinin solungaçları daha sonrakileri örtecek şekilde bir çift örtü haline dönüşmüştür.

Akarsularda yaşayanlar (Oligoneuridae, Ecdyonuridae, Prosopistomatidae, Heptageniidae), basik vücuda ve yapıma için birçok yapıya sahiptirler. Genellikle yengeçler gibi vücutlarını kaldırmadan, suyun zemininde yapışarak hareket ederler ve çoğunluk taşların altında bulunurlar. Genellikle ön bacakları planktonları süzmek ve solungaçları temizlemek için tüylüdür. *Prosopistoma* cinsi taşlardan ancak bıçakla sökülebilir.

Yüzücü nimflere bitkice bol durgun sularda, birkaçı bir arada (Cloeon'da), yengeç, solucan ve diğer hayvanlara pusu kurmuş durumda rastlanır. Algleri de yerler. Bağırsaklarındaki suları aniden fiskırtmak suretiyle hızla öne doğru fırlatırlar. Çok kez çift yapılı yaprak şeklindeki trake solungaçları ve hemen hemen vücudunun uzunluğunda, sık tüylerle donatılmış kuyruk iplikçikleri bu harekete katılır. Solungaçlar kürek gibi, iplikçikler ise yüzgeç gibi görev yapar [4].

Bütün Ephemeroptera populasyonları yaşamlarının bir devresinde yer değiştirirler. Bu yer değiştirme günlük, mevsimlik, gelisi güzel veya yönlü olabilir. Nimfal dönemin sonlarına doğru göllerin ve nehirlerin sig alanlarına doğru bir hareket olur. Mayıs sinekleri ilkbaharda küme halindeki hareketleri ana nehrin kıyısı boyunca ve daha yavaş akan akarsu kollarına doğru veya baharda eriyen karların tasınılarıyla oluşmuş sulara doğru olduğu bildirilmiştir. Genellikle Mayıs sinekleri derinlere doğru çok fazla gitmezler [5].

Sucul nimf durumundan karasal subimago dönemine geçiş Ephemeler için çok önemlidir. Genellikle gün ışığında su yüzeyine doğru hareketleri onların sucul ve uçan avcılara karşı yem olmasına neden olur. Deri değiştirme su yüzeyinde, suya yakın taş, makrofit gibi objelerin üzerinde veya bazen de suyun içerisinde gerçekleşebilir [1,5]. Su yüzeyinde deri değişimi yaygındır. Nimfler havayı içine çekip suyun yüzey zarına yükselirler ve nimfal deriden çıkarlar [9]. Su içerisinde gerçekleşen deriden çıkma derin sularda yaşayan kazıcı türler ve birkaç nehir türü için tipiktir. *Baetisca*, *Isonychia* ve *Siplonurus* gibi cinsler deri değiştirmeden önce tamamen suyun dışına çıkarlar [5].

Genelde nimfal deriden ayrılmak için Mayıs sinekleri gün batımını seçer. Buna rağmen kısa yaşayan Caenidae'nin oluşumu gündoğumu veya günbatımında gerçekleşir ve ışığın yoğunluğu tarafından kontrol edilir. Birçok

Baetid ve Leptophlebiid cinsinin olusumu gün ortasında olur. Sürekli gün isiginin olduğu kutup yazlarında, *Baetis pumilis*, *B. macani*, *Heptagonia sulphurea* öğleden sonra olur ve aynı anda olan günlük olusum ritimleri vardır. *Dolania* nimfleri olusum için (başarılı) ısı ve sıcaklığa ihtiyaç duyarlar [5].

Genellikle kısa ömürlü formlarda dişi ve erkeklerin günlük olusumları, birbirleriyle aynı zamanlıdır. Ancak gün doğumundaki olusumlarda erkekler fazla olabilir. Behningiidae'de dişiler subimago olarak yumurtladıklarından, erkekler imago olmak için dişilerden önce deri değiştirirler [5].

Soguk ve kutup bölgelerinde Mayıs sineklerinin olusumu buz bariyeri ve düşük sıcaklıklardan dolayı yaz aylarına kısıtlanmıştır. *Baetis macani* gibi bazı türler 7 °C'nin altında oluşabilirler. Okyanus iklimlerinde olusum genelde iliman aylarda gerçekleşir. Tropiklerde mevsimsel bir kısıtlama bulunmamaktadır.

Enlemsel ve yükseklik farklılıkları olusum zamanındaki farklılıkların nedeni olabilir. Örneğin Avrupa ve Amerika'da Leptophlebia'nın olusumu kuzeye gidildikçe geçesir. Benzer şekilde olusum, artan yükseklik tarafından geciktirilir [5].

Nimfal deriden çıkan subimagonun kanatlarının larvasal kanatlardan temizlenmesi ve uçmaya hazır hale gelmesi için kısa bir zaman geçer (birkaç saniyeden dakikalara kadar) [1].

Bundan sonra vegetasyona doğru uçarlar. Görünüşleri donuktur. Birkaç dakikadan 48 saate kadar bir sürede deri değiştirip imago haline geçerler. Imagolar pürüzsüz ve parlaktır [9].

Dolania, Polymitaeridae ve Polingeniidae'nin bir çok üyesinin ilginç bir özelliği ise dişilerinin subimogal dönemde kalmasıdır [5].

Ephemeroptera'nın ergin dönemde deri değiştirmesine yönelik tartışmalar oldukça çoktur. Bu ilkel özelliğin kısa ömürlü evrelerde yalnız bir deri değiştirmek için seçici baskı yoktur denilebileceği gibi; 2 deri değişimi, yetişkinlerin kuyruk uzantılarının ve ön bacaklarının uzamasının tamamlanması için gereklidir. Bunların tek bir deri değişimi ile o uzunluğa ulaşması olanaklı değildir [5].

Spermatogenesis ve oogenesis son nimfal instarda tamamlanir. Yumurtalar ve sperm subimagoda fizyolojik olarak olgundur. Türlerin çoğunun 500 – 3000 arasında degisen verimliliği (yumurta üretimi) vardır. Buna rağmen *Dolonia*'da 100'den daha az, *Polingenia*'da 12 000 kadar yumurta üretimi olmaktadır. Daha geniş türlerin disilerinin daha fazla yumurta ürettiğine dair genel bir düşünce vardır. *Polingenia*, *Hexagonia* ve *Epeorus*'un verimlilik değerleri sosyal Hymenoptera hariç diğer böcek türlerinininkinden daha yüksektir. Çalışmaların çoğunda belirli bir populasyon içinde disinin boyutu ile verimlilik arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu bulunmuştur [5].

Mayıs sineklerinin kümeleşme davranışları bir erkek aktivitesidir. Ama Caenidae ve Tricorythidae'lerde hem erkekler hem disiler katılabilir. Ilıman iklimlerde genellikle akşam üzerleri olmakla birlikte zamanı degiskendir [5]. Suların üzerinde 2 – 10 m. kadar dikine yükselen, daha sonra kanatlarını ve abdomen uzantılarını açmak suretiyle aşağıya doğru parasütle iner gibi süzülen erkeklerin dansları görülür. Disilerde bitkiler üzerinde sakin olarak dururlar. Disiler bu kümeye doğru uçtuklarında, erkekler disileri ön bacakları ile yakalayarak çift yapılı esey organlarını disinin esey kesesi içine sokar ve birkaç saniye ile birkaç dakikada bu döllenme işlevini gerçekleştirirler. Çiftleşme uçuş sırasında gerçekleşir. Disi yalnız bir erkekle çiftleşir [4, 5]. Bir çok türün erkeğindeki keskin gözler bu kümeye gelen disiyi görmede yarar sağlamaktadır [1]. Kümeleşme su üzerinde ve kıyıda olduğu gibi sudan uzakta gerçekleştiği de bilinmektedir. Örneğin; *Baetis*, *Paraleptophlebia* ve *Rhitrogena*'nin kümeleri nimfal habitatların birçok kilometre ötesinde gözlenmiştir [5]. Kümelerin çoğu bitki örtüsü, kıyı çizgisi ve ağaçlar gibi bölge işaretleriyle yönlendirilirler. Kümeleşme genel olarak safak vakti ve alacakaranlıkta oluşur, zamanlamanın genelde sıcaklık ve ışık yoğunluğuna bağlı olduğu bilinmektedir [1, 3, 6].

Yumurtalar döllenince birçok türün disileri özellikle Heptageniidae, Ephemeriidae ve Leptophlebiidae familyasındakiler yumurtalarını küçük yığınlar halinde su yüzeyine bırakırlar ve periyodik olarak su yüzeyine doğru uçup karınlarını suya batırırlar. Diğer türlerin disileri, örneğin Baetidae'ye ait *Baetis* cinslerinin bazı türlerinde disisi, suyun altına gider ve yumurtalarını uygun kayalara bırakır. *Ephemerella*, *Siplonurus* ve *Centroptilum* türleri ise yumurtalarının hepsini bir yığın halinde suyun yüzeyine bırakırlar. Bu yığın su ile temas edince

hemen dagilir. Bu davranis (*Baetis*'in sualtındaki) yumurtlamadan önce su kalitesi ölçümüne fırsat sağlayabilir [3, 6].

Cloeon dipterum'da dişi çiftleştikten sonra bitki arasında 10 – 14 gün saklanır ve sonra yumurtaları direkt açılır.

Yetişkinlerin temel işlevi çiftleşmek ve yumurtalarını bırakmak olduğundan kopulasyondan sonra önce erkekler, yumurtladıktan sonra da dişiler ölür [13].

2. MATERYAL METOD

Eber ve Aksehir Gölleri havzalarından 2002 – 2004 tarihleri arasında 26 lokaliteden 1753 nimf örneği toplanarak incelenmiştir.

Örneklerin toplanması sırasında Ephemeroptera'ya ait türleri barındırabilecek özellikteki tüm lokaliteler taranmaya çalışılmıştır. Bu özellikler akarsu zemininin toprak, taslı veya kumlu olması, akıntının hizi, akuatik bitki örtüsü olup olmaması, suyun temizliği (kalitesi) gibi özelliklerdir.

Örnekler toplanırken farklı yöntemler uygulanmıştır. Zeminin kumlu, çamurlu olduğu yerlerde uygun göz açıklığına sahip elek zeminin birkaç cm altına daldırılarak materyal alınmış, elekteki kum ve çamur süzülerek kalan nimfler ince uçlu bir pens ile toplanmıştır. Akuatik bitki örtüsü, suyun kenarlarına inen bitki örtüsü, ağaç veya bitki kökleri arasında yaşayan nimflerin toplanması yine uygun göz açıklığına sahip bir elekten bitkiler arasına daldırılması ile toplanmıştır. Büyük kayaların altından nimflerin toplanması ise elek ile kayaların alt yüzeyini kazıyarak sağlanmıştır. Büyükçe taşların üzerinde bulunan nimflerin toplanması, nimflerin taş üzerinden pens ile alınması ile gerçekleştirilmiştir. Akıntı hızının yüksek olduğu yerlerde elekten akıntı yönüne ters olarak daldırılıp eleğe gelen nimflerin toplanması ile gerçekleştirilmiştir. Büyük taşların aralarında bulunan nimflerin toplanması ise elek ile taşların kazınmasıyla gerçekleştirilmiştir.

Toplanan örnekler 500 ml %70'lik alkol, 10 ml % 40'lik formaldehit ve 5 ml gliserinden oluşan fiksatif ile küçük koyu renkli cam siselere konulmuştur. Siselerdeki örneklerin sallanarak zarar görmemeleri için siseler ağzına kadar sıvı ile doldurulmuştur. Siselerin üzerlerine lokaliteler, tarihler, deniz seviyesinden yükseklikler not edilmiştir.

Türlerin teşhislerinde öncelikle vücut şekilleri ve solungaçların yapısı ile konumu göz önüne alınmıştır. Daha sonra femur, labrum, maksil, mandibul, labium, solungaç preparatları ile gerekli durumlarda da bazı türlerin tergit dikenleri, hipofinks gibi kısımlarının da preparatları hazırlanmıştır. Nimf örneklerinden alınan vücut kısımlarının preparatları %50'lik gliserol içinde lam ve lamel arasına kapatılarak hazırlanmıştır. Preparatın üzerindeki lamel sabitlenerek daimi olması

saglanmistir. Nimflerin kendileri stereo mikroskopta incelenmis ve kisimlara ayrilmis, isik mikroskobunda ise preparatlar incelenmistir.

Türlerin tayininde Elliott et. al.[51], Malzacher [52], Bauernfeind [53, 54], Sauter [55], Müller-Liebenau [56], Grandi [57], Keffermüller – Sowa [58], Belfiore [59], Harker [13], kaynaklarından yararlanilmiştir.

Teshis edilen türlerin teshis özellikleri verilmiş ve teshiste kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiştir.

2.1 Çalışma Alanının Özellikleri :

Aksehir ve Eber Gölleri, Akarçay kapalı havzasında bulunan birbirine bağlı iki göldür. Akarçay havzası İç Bati Anadolu platolarının doğusu ile Sultan Dağları ve Emir Dağları arasında yer alır. İdari olarak Afyon ve Konya (Eber Gölü, Afyon; Aksehir Gölü, Afyon ve Konya) illerinde bulunur [60, 61, 62, 63, 64]. Akarçay havzası Burdur Gölleri havzasından sonra Türkiye'nin en küçük havzasıdır. 7600 km² su toplama alanı olan havzanın 910 milyon m³ yıllık ortalama su hacmi vardır [61].

Her iki göl de tektonik orijinedir [60, 63, 66, 67, 68].

Eber Gölü su düzeyine bağlı olarak 126 km²'lik alanı kaplamaktadır. Yazın göl alanı daralır sadece derin kısımlarda su kalır. Denizden yüksekliği ise yaklaşık 964 m.dir. Suları tatlı olan göl organik maddece zengin su altı flora ve faunasıyla ötrofik özelliktedir. Gölün büyük bir bölümü 5 – 6 m boyundaki sazlarla kaplıdır. Gölün derinliği 1- 3 m arasında değişir. Gölü Afyon şehrinin yakınlarından geçen Akarçay'la Çay kasabasından geçen Çay deresi ve yazın kuruyan bazı küçük dereler besler. Akarçay'a bağlanan bazı kollar Seyitler, Kali, Degirmen ve Söğütlü dereleridir. Bosalimi buharlaşma ve sulama için alınan sularla olmaktadır [60, 62, 63, 64, 65, 67, 68].

Eber gölünün suları Tas Köprü Çayı (yada Eber Kanalı) ile 4 km güney doğudaki Aksehir Gölüne ulaşırken [63], DSI tarafından kanalın başlangıcına yapılan regülatör nedeniyle bu bağlantı kesilmiştir. [60, 62].

Eber Gölünün 7 km kadar doğusundaki, Konya ve Afyon sınırında olan Aksehir Gölü 353 km²'lik bir alanı kaplamaktadır ve denizden yüksekliği 960 m.dir. Kapalı bir havzada bulunduğundan dışarı akıntısı yoktur. Suları hafif tuzludur.

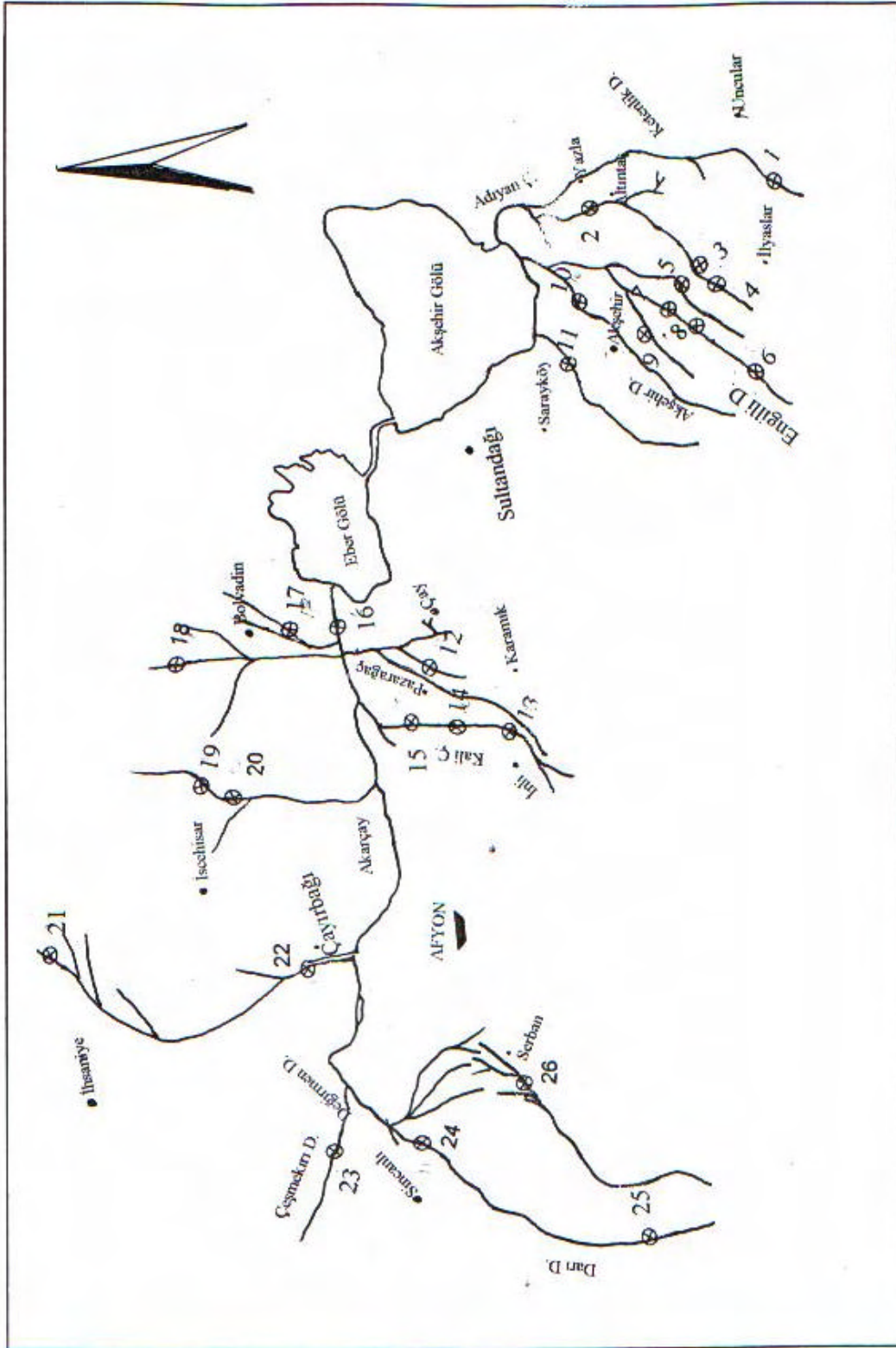
Kiyilari tatli su özelliği gösterirken orta kesimleri ile kuzeydoğu kesimlerinde tuzluluk görülmektedir. Suları organik maddece zengin ötrofik bir göldür. Suları içme ve kullanmaya uygun değildir [62, 64, 67, 69]. Derinliği 2 – 7 m kadardır. [63]. Kuzey kıyıları dışında tüm kıyıları 1 – 2 km genişliğinde sık kamış ve sazlarla kaplıdır. [64]. Gölü Kap, Simsek, Aynacı dereleri, Cevizli, Sorkunlu kaynakları ve Evliya, Nadir, Akşehir (Tekke), Engilli ve Adıyan Çayı, ayrıca Sultan Dağlarından inen dere ve kaynaklarda besler. [63, 66].

Sultan Dağlarından doğup Eber ve Akşehir Gölüne Ulaşan derelerin debileri az ve boyları kısadır [68].

Örneklerin toplandığı lokaliteler :

1. İlyaslar Köyü (Doğanhisar – Konya); Ketenlik Deresi, 1350 M.
2. Konya – Akşehir Yolu, Altıntaş (Akşehir – Konya); Demir Dere, 1050 M.
3. İlicak Köyü – Çakıllar Yolu Imam Köprüsü (Akşehir – Konya); Selli Deresi 1150m.
4. İlicak Köyü – Çakıllar Yolu 3. Km. (Akşehir – Konya); Selli Deresi 1150m.
5. İlicak Köyü (Akşehir – Konya); Koca Dere'ye Bağlı Sulama Kanalı, 1150 M.
6. Cankurtaran Köyü (Akşehir - Konya); Engilli Deresi 967 M.
7. Engilli – İlicak Köyü Yolu 4. Km (Akşehir – Konya); Engilli Deresi, 1100 M.
8. Engilli – İlicak Köyü Yolu Engilli Köprüsü (Akşehir – Konya); Engilli Deresi, 1100 M.
9. Akşehir – Çakıllar Yolu (Akşehir – Konya); Kayabogazi Deresi, 1100m.
10. Akşehir Merkezi (Akşehir - Konya); Akşehir Deresi, 1000 M.
11. Saray Köyü (Akşehir - Konya); Cevizli Deresi, 100 M.
12. Pazaragaç Kasabası (Çay - Afyon); Habel Deresi, 1050 M.
13. Karacaören Kasabası – İnli Yolu (Çay - Afyon); Kali Çayı, 950 M.
14. Çay – İnli Yolu (Çay - Afyon); Kali Çayı, 967 M.
15. Afyon – Konya Yolu, Pazaragaç Kasabası (Çay - Afyon); Kali Çayı, 1050 M.
16. Akşehir – Bolvadin Yolu 54. Km (Bolvadin - Afyon); Akarçay, 1000 M.
17. Bolvadin – Çay Yolu (Bolvadin - Afyon); Bağirsak Deresi, 1050 M.
18. Emirdağ – Bolvadin Yolu 18. Km (Bolvadin - Afyon); Alikaya Deresi, 1150 M.
19. Seyitler Barajı Mevkii (İscehisar - Afyon); Bağ Deresi, 1100 M.

20. Iscehisar – Seyitler Baraji Yolu (Iscehisar - Afyon); 5. Km, Bag Deresi, 1100 M.
21. Afyon – Seyitgazi Yolu (Ihsaniye - Afyon); Akdere, 1100 M.
22. Afyon – Seyitgazi Yolu , Çayirbagi (Afyon); Çinar Çayi, 1050 M.
23. Bulca Köyü (Sincanli - Afyon); Çesmekiri Deresi, 1100 M.
24. Sincanli Merkezi (Afyon); Degirmen Dere, 1120 M.
25. Kirka Köyü (Sincanli - Afyon); Dari Deresi, 1150 M.
26. Sandikli – Afyon Yolu 34. Km, Serban (Sincanli - Afyon); Çayiçi Deresi, 1050 M.



Şekil 2.1 Çalışma alanında örnek toplanan lokalitelerin haritası

3. BULGULAR

Çalışma alanından 6 familyaya ait 13 cins 17 tür tespit edilmiştir (Çizelge 3.1.). Tespit edilen türlerin tanımları, lokaliteleri ve Türkiye’de bilinen yayılışları şöyledir.

Çizelge 3.1. Ephemeroptera ordosunun çalışmada bulunan türlere göre

ORDO	SUBORDO	FAMILYA	CINS	TÜR
Ephemeroptera	Schistonata	Baetidae	Baetis	<i>B. rhodani</i>
				<i>B. muticus</i>
				<i>B. buceratus</i>
				<i>B. vernus</i>
				<i>B. lutheri</i>
		Cloeon	<i>C. dipterum</i>	
		Centroptilum	<i>C. luteolum</i>	
		Pseudocentroptilum	<i>C. pennulatum</i>	
		Heptageniidae	Ecdyonurus	Ecdyonurus sp.
			Epeorus	<i>Epeorus sp.</i>
			Electrogena	<i>Electrogena sp.</i>
			Rhithrogena	<i>Rhithrogena sp.</i>
	Leptophlebiae	Habrophlebia	<i>H. Lauta</i>	
		Habroleptoides	<i>H. confusa</i>	
	Ephemeridae	Ephemera	<i>E. danica</i>	
Pannota	Ephemerillidae	Ephemerella	<i>E. ignita</i>	
	Caenidae	Caenis	<i>C. macrura</i>	

Baetidae

***Baetis rhodani* (Pictet, 1843)**

Vücut uzunluğu 7,5 – 8,5 mm, serkler 3,5 – 4,5 mm, paraserkus ise 2 – 3 mm kadardır.

Vücut rengi açık kahverengidir. Bas biraz daha koyudur. Gözler lateral konumludur. Antenler kısadır ve bazal segmentlerinde kısa çomak şeklinde küt dikenler bulunur (Sekil 3.1a). Tergitlerin posterior kenarlarında ve seyrek olarakta üzerlerinde kısa, küt yapılı dikenler bulunur. 1 – 8. tergitlerde medyan hattın her iki yanında nokta şeklinde küçük koyu renkli bir benek bulunur. 2 – 7. tergitlerde daha belirgin olmak üzere bu koyu noktaların yanlarında oval, büyük, açık renkli, tek spot bulunur (Sekil 3.1b).

Bacaklar vücut rengindedir. Femurun öne bakan kısmının üst kenarında sık dağılmış, uçları sivri uzun killar ile bunların arasında kısa killar ve kalın dikenler bulunur. Tibianın ve tarsusun iç kenarında kısa sivri dikenler bulunur. Tarsal tırnaklarda uca doğru büyüyen dişler bulunur (Sekil 3.1c).

7 çift olan solungaçlar lateral konumdadırlar. Solungaçlarda sadece bu türe özgü olan belirgin, kalın ve sivri dikenler ile bunların arasında seyrek ince killar bulunur. Solungaçta bulunan damarlar çoğunda koyu renklidirler (Sekil 3.1d,e).

Serkler paraserkusta uzundur. Paraserkusun her iki kenarında serklerin iç kenarlarında ince küçük killar bulunur.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Anteriolateral köseleri ovaldir. Anteriodorsal yüzeyde ortadan kenarlara doğru 1 + 7 – 10 belirgin, kalın ve uzun killar bulunur (Sekil 3.1k).

Mandibullarda ilk kanin diş diğerlerinden kalın ve küttür (Sekil 3.1g). Sol prosteka kalın, sağ prosteka incedir (Sekil 3.1h,i).

Maksil palpleri 3 segmenttir. Ve ilk segment diğerlerinden oldukça kısadır. Son segment uca doğru daralmıştır. Son segmentte daha çok olmak üzere maksil palplerinde ince küçük killar bulunur (Sekil 3.1j).

Labial palp 3 segmentlidir. 3. segmentin uç kısmi ovaldir ve çok sayıda kısa kalın dikenler bulunur. Dorsal yüzeyinde 5 – 6 kadar kısa ve sivri diken bulunur. Glossaların iç ve üst kenarlarında sivri kısa dikenler bulunur. Paraglossaların üst kenarlarında uzun ve sivri killar bulunur (Sekil 3.1k).

İncelenen materyal : 07.05.2002, 49 nimf (1): 04.05.2002, 37 nimf (2): 04.05.2002, 20 nimf (3): 21.08.2004, 48 nimf (4): 21.08.2004, 43 nimf (5): 23.08.2002, 4 nimf (6): 04.05.2002, 39 nimf (7): 20.08.2004, 2 nimf (8): 04.05.2002, 87 nimf (9): 24.08.2002, 47 nimf (10): 20.08.2004, 6 nimf (13): 05.05.2002, 4 nimf (16): 16.08.2003, 1 nimf (18): 16.08.2004, 16 nimf (19): 16.08.2004, 3 nimf (20): 28.06.2002, 12 nimf (22): 25.06.2003, 3 nimf (24):15.08.2004, 26 nimf (25): 24.06.2003, 43 nimf (26).

Türkiye'deki yayılışları : Adapazari, Bilecik, Bolu, Bursa, Eskisehir [7], Çanakkale [44, 49], Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [44], İçel, Kahramanmaraş [23], Elazığ, Tunceli [26], Ankara [33, 7], Antakya [29], Balıkesir [33, 45, 49], Bayburt, Bingöl, Erzurum, Hakkari, Kars, Van [33], Kütahya [7, 45, 46], Kastamonu [47], Sinop [47, 50].

***Baetis muticus* (Linnaeus, 1758)**

Vücut uzunluğu 7 – 8 mm, serkler 4 – 5 mm, paraserkus ise 2 – 3 mm kadardır.

Genel vücut rengi kahverengidir. İnce yapılı bir vücuda sahiptirler. Abdomende medyan hat boyunca açık renkli bir bant bulunur. Tergiller üzerinde desen bulunmamaktadır. Son iki tergit diğerlerine göre daha açık renklidir (Sekil 3.2a).

Bacaklar vücuda göre oldukça açık renklidir. Femurun öne bakan kısmının üst kenarında seyrek olarak dağılmış sayısı fazla olmayan uzun, sivri, sert killar ile dışa bakan kısmında ince killar bulunur. Ayrıca Femurun dorsalinin posterior kısmında çok sayıda diken bulunur. Tibia ve tarsusun içe bakan kenarında küçük sert dikenler ile dışa bakan kenarında ince killar bulunur. Tırnakta uca doğru uzayan küçük dişler bulunur (Sekil 3.2b).

Solungaçların kenarı çentikli ve seyrek olarak killarla kaplıdır (Sekil 3.2c).

Paraserkus serklerden daha kısadır. Serklerin iç kenarında, paraserkusun ise her iki kenarında ince yapılı killar bulunmaktadır.

Labrumun anterior kenarı ortada girintilidir. Anteriolateral kenarları yuvarlaktır. Dorsal yüzeyin ortasından, anteriolateral köselere doğru 1 + 2 – 3 kadar belirgin, uzun killar bulunur (Sekil 3.2d).

Mandibulun birinci kanin dişi diğerlerinden daha geridedir. Diğer türlerden farklı olarak sağ mandibulun prostekası 2 uzun kıldan oluşur. Bu kilların altında küçük killar bulunur (Sekil 3.2e,f,g).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. Birinci segment kısadır. 3. segment ise hepsinden uzundur. Maksil palpleri üzerinde ince ve küçük yapıda killar bulunmaktadır (Sekil 3.2h).

Labial palpler 3 segmentlidir. Son segmentin ucu sivriye yakın oval şekildedir ve dorsalinde 4 – 5 kadar kısa ve sivri diken mevcuttur (Sekil 3.2j). Glossaların iç ve üst kenarlarında sert yapıda killar bulunmaktadır. Paraglossaların uç kenarlarında belirgin 3 sıralı uzun killar vardır ve yüzeyinde de killar bulunur (Sekil 3.2i).

İncelenen materyal : 07.05.2002, 39 nimf (1); 04.05.2002, 38 nimf (3); 21.08.2004, 7 nimf (4); 23.08.2002, 1 nimf (6); 04.05.2002, 11 nimf (7); 04.05.2002,

46 nimf (9): 24.08.2002, 6 nimf (10): 05.05.2002, 2 nimf (16): 28.06.2002, 1 nimf (22): 15.08.2004, 2 nimf (25).

Türkiye'deki yayilislari : Adapazari, Ankara, Bilecik, Bolu, Bursa, Eskisehir [7], Istanbul, Kirklareli, Tekirdag [43], Balikesir [44], Bingöl, Van [33], Artvin, Erzincan, Erzurum, Kars [16], Kütahya [7, 45, 46], Kastamonu [47], Sinop [47, 50].

Baetis buceratus (Eaton, 1870)

Vücut uzunlugu 5 – 6 mm, serkler 2 – 3 mm, paraserkus ise 1,5 – 2 mm kadardir.

Vücut rengi açık kahverengidir. Bas vücuda göre daha koyudur. Abdomen tergitlerinde medyan hat boyunca açık renkli bir bant bulunur. Her tergitin asagiya bakan kenari daha açık renklidir. Medyan hattin her iki yaninda, tergitin anteriolateral kenarina dogru küçük posteriolateral kenarina dogru olan kesiminde daha büyük olmak üzere tergitte toplam 4 tane açık renkli benek bulunur. Desenleri belirgin olanlarda benekler üçgenimsidir. 5. tergitte posterior ve posteriolateral kisimdaki açık renkli bölgeler birlesmistir (Sekil 3.3a).

Bacaklar vücut ile ayni renktedir. Ön femurun öne bakan kisminin üst kenarinda,uzun, sert ve uçlari küt killar ile bunlarin aralarinda ince killar bulunur. Yine ön femurda bu killarin altinda uçlari saçakli yelpaze seklinde küçük dikenler bulunur (Sekil 3.3c). Bunlara tibia ve tarsusta da rastlanir. Tibia ve tarsusun iç kenarinda uçlari sivri küçük dikenler mevcuttur. Tarsal tirnakta uca dogru büyüyen küçük disler vardır (Sekil 3.3b).

7 çift olan solungaçlar lateral konumludurlar. Solungaçlar lamel seklindedir. Solungaçlarin çevresi ince killarla kaplidir (Sekil 3.3d).

Serkler paraserkustan daha uzundur. Serklerin iç kenari killarla kapli iken paraserkusun her iki kenari da killarla kaplanmistir.

Labrumun anterior kenari ortada girintilidir. Anteriolateral kenarlari ovaldir. Dorsal yüzeyinde ortadan anteriolateral köselere dogru 1 + 3 – 5 kadar uzun kil mevcuttur (Sekil 3.3e).

Sol mandibullarda türün karakteristik özelligi olarak 1 . ve 2. kanin dis esit genisliktedir (Sekil 3.3f). Sag prosteka sol prostekadan daha incedir (Sekil 3.3g,i).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. Ve hemen hemen ayni uzunluktadirlar. Ayrica palplerin üzerlerinde ince küçük killar bulunur (Sekil 3.3i).

Labial palpler 2 segmentlidir. Son segmentin ucu biraz sivrilmistir ve dorsal yüzünde orta kesime yakin yerlerde 4 – 7 kadar kısa ve sivri diken mevcuttur (Sekil 3.3k). Paraglossaların üst kenarlarında üç sıra halinde uzun killar vardır. Glossalar iç kenarlarında daha çok olmak üzere dış kenarında da sivri dikenler bulunur (Sekil 3.3j).

İncelenen materyal : 21.08.2004, 1 nimf (4): 20.08.2004, 2 nimf (8): 16.08.2003, 42 nimf (12): 20.08.2004, 43 nimf (13): 17.08.2003, 36 nimf (14): 27.06.2002, 53 nimf (15): 16.08.2004, 38 nimf (20): 28.06.2002, 1 nimf (21): 28.06.2002, 45 nimf (22): 15.08.2004, 13 nimf (23): 25.06.2003, 5 nimf (24): 15.08.2004, 1 nimf (25): 24.06.2003, 20 nimf (26).

Türkiye'deki yayılışları : Agri, Ankara, Antalya, Bayburt, Bingöl, Bolu, Elazığ, Erzurum, Isparta, Kirsehir, Konya, Mus, Sivas Van [31], Antakya, Sanliurfa, [30], Balikesir [45, 46, 49] Bursa, Kütahya [46], Kastamonu [47], Sinop [50].

***Baetis vernus* (Curtis, 1834)**

Vücut uzunluğu 6,5 – 7 mm, serkler 3 – 3,5 mm ve paraserkus 2 – 2,5 mm kadardır.

Vücut rengi sarımsı kahverengidir. Baş vücuda göre biraz daha koyu renklidir. Abdomende her bir tergitte medyan hattın her iki yanında halka şeklinde açık renkli büyük bir benek bulunur. Bunlar 2 – 8. tergitlerde daha belirgindir. Medyan hat ve tergitlerdeki beneklerin etrafı biraz daha koyu renklidir. 5. tergit daha açık renklidir (Sekil 3.4a). Tergitlerin alt kenarında bulunan küçük dikenler sivri yapıdadırlar ve düzgün sıralanmışlardır (Sekil 3.4e)..

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön femurun öne bakan kısmının üst kenarında çok uzun olmayan, kalın, küt yapıda killar ile bunların aralarında tekli ikili ve üçlü ince killar bulunur. Bunların hemen altında ise kısa sivriye yakın biçimli dikenler bulunur (Sekil 3.4c). Tibia ve tarsusun iç kenarında sivri kısa dikenler ile dış kenarlarında ince kil demetleri bulunur. Tırnakta uca doğru büyüyen küçük dişler mevcuttur (Sekil 3.4b).

7 çift olan solungaçların etrafında ince kılalar bulunur. Solungaçlar lateral konumdadırlar (Sekil 3.4d).

Serkler paraserkusa göre biraz daha uzundur. Serklerin iç kenarlarında ince killar bulunmaktadır. Bu killar paraserkusun her iki kenarında da bulunmaktadır.

Labrumun anterior kenari ortada girintilidir. Anteriolateral köseleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde ortadan anteriolateral köselere doğru 1 + 5 – 7 kadar uzun kil bulunmaktadır (Sekil 3.4g).

Sol mandibulda birinci kanin diş ikinci kanin disten daha büyüktür. Sol mandibulda *Baetis buceratus*'dan farklı olarak molar bölgede küçük yardımcı dişler bulunmaktadır (Sekil 3.4i). Sol prosteka sağa göre daha kalındır (Sekil 3.4h,f).

Maksil palpleri hemen hemen birbirine eşit uzunlukta iki segmentten oluşmuştur. Palpler üzerinde ince ve küçük kıllar bulunmaktadır (Sekil 3.4j).

Labial palp iki segmentlidir. İkinci segmentin dorsalinin ortalarında 4 – 6 kadar sivri, kısa diken bulunur (Sekil 3.4l). Glossaların iç kenarında daha fazla ve dış kenarında da bulunan sivri dikenler vardır. Paraglossaların üst kenarında sivri dikenler ve uzun kıllar bulunur (Sekil 3.4k).

İncelenen materyal : 20.08.2004, 1 nimf (8): 27.06.2002, 16 nimf (15): 16.08.2003, 2 nimf (18): 16.08.2004, 26 nimf (20): 28.06.2002, 4 nimf (21): 28.06.2002, 15 nimf (22): 25.06.2003, 39 nimf (24): 15.08.2004, 3 nimf (25): 24.06.2003, 8 nimf (26).

Türkiye'deki yayılışları : Ankara [7, 31], Elazığ [26], Erzincan [16, 31], Erzurum [35], Sivas [29], Bolu, Eskisehir [7], Kütahya [7, 45, 46], Edirne, Kırklareli, İstanbul, Tekirdağ [44], Balıkesir [45, 49], Bursa [45, 46], Kastamonu [47], Sinop [47, 50].

***Baetis lutheri* (Müller – Liebenau 1967)**

Vücut uzunluğu 6,5 – 7,5 mm, serkler 6 - 7 mm, paraserkus ise 0,5 mm.den daha kısadır.

Vücut rengi kahve rengidir. Baş vücutla aynı renkte ve petek gözler lateral konumdadır.

Abdomende tergitler üzerine medyan hat boyunca açık renkli bir bant bulunur. Bu bantın her iki yanında belirgin olmayan açık renkli desenler bulunur. 5., 9. ve 10. tergitler diğerlerine göre daha açıktır (Sekil 3.5a). Tergitlerin alt kenarlarında bulunan kısa dikenler küt yapılıdır (Sekil 3.5l).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön femurun öne bakan kısmının üst kenarında sık olarak yerleşmiş ucu ince saçaklarla kaplı, uzun sert kıllar bulunur. Bunların hemen altında ve aralarında ince kıllar ile ucu saçaklı kısa dikenler

mevcuttur (Sekil 3.5c). Bu saçakli dikenlerden tibiada da bulunur. Tibia ve tarsusun dis kenari ince killarla kaplidir. İç kenarında ise sert kısa killar bulunur. Tirmakta uca dogru uzayan küçük disler ile uç kisimda ince, iki kısa kil bulunur (Sekil 3.5b).

Solungaçlar lateral konumludur. Kenarlari ince killarla kaplidir (Sekil 3.5d).

Serkler paraserkustan daha uzundurlar. Paraserkus oldukça fazla küçülmüştür. Serklerin iç kenarlarında killar bulunmaktadır. Paraserkus çok küçük olduğundan killanmalar görülmemektedir (Sekil 3.5e) .

Labrumun anterior kenari ortada oldukça girintilidir. Anteriolateral köselerse ovaldir. Ve bu köselerde uçlari saçakli killar bulunur. Labrumun dorsalinde ortadan anteriolateral köselere dogru 1 + 5 – 9 adet uzun kil bulunur. Dorsalin üst kismina yakin bir yer ile alt kenari arasinda dik dörtgene benzer yapida kısa dikenler bulunur (Sekil 3.5f).

Mandibulda birinci kanin dis ikinci kanin disten daha ileridedir. Sag prosteka daha incedir (Sekil 3.5g,h,i).

Maksil palpleri hemen hemen birbirine esit ki segmentten en olustumur. 2. segmentin uç kisimda sivri küçük bir çikinti bulunur. Palplerin etrafında ince küçük killar bulunur (Sekil 3.5j).

Labial palpler iki segmentlidir. İkinci segmentin ucu sivrilmistir ve dorsal yüzeyin orta kismina yakin yerde 4 – 5 kadar kısa, sivri diken bulunur. Paraglossaların ucunda uzun killar bulunur. Glossaların iç ve dis kenarında dikenler bulunur (Sekil 3.5k).

İncelenen materyal : 07.05.2002, 21 nimf (1): 04.05.2002, 3 nimf (2): 04.05.2002, 36 nimf (3): 21.08.2004, 3 nimf (4): 23.08.2003, 12 nimf (6): 04.05.2002, 40 nimf (7): 04.05.2002, 48 nimf (9): 05.05.2002, 23 nimf (16): 28.06.2002,13 nimf (21): 15.08.2004, 33 nimf (25).

Türkiye'deki yayilislari : Antakya [30] Balikesir [45, 49], Bursa [46], Mus [29], Sivas [31], Kastamonu [47], Sinop [47, 50].

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

Vücut uzunlugu 7 – 8 mm, serkler 5 - 6 mm, paraserkus ise 3,5 – 4,5 mm kadardir.

Vücut sari kahverengidir. Bas biraz daha koyudur. Antenler abdomene kadar uzanırlar. Petek gözler oval ve lateral konumludur. Pronotumda medyan hattin iki yaninda açık renkli desen bulunur. Abdomen sari ve kahverengi desenlerle kaplidir.

Tergitlerin alt kenarında medyan hatta tergite göre boyutu değişen açık renkli bir benek ve bunun her iki yanında da yine tergite göre boyutu değişen açık renkli benekler bulunur (Sekil 3.6a). Tergitlerin lateral köselerinde küçük killar bulunur. 2 – 9. sternitlerde medyan hattın iki yanında sternite paralel koyu renkli çizgiler bulunur.

Bacaklar vücut rengine göre daha açıktır. Femurların posterior kenarında daha sık olan, tüm yüzeyde sona doğru seyreklesen kısa, uçları sivri dikenler bulunur. Ayrıca üst kenarda ve yüzeyinde de seyrek olarak dağılmış sivri ve kısa dikenler bulunur. Tibianın ve tarsusun iç kenarında sık dikenler bulunur. Tarsal tirnagin dişleri kaideden uca doğru büyür. Tirnak ince ve uzundur (Sekil 3.6b).

Solungaçlar dorsal konumdadır. Solungaçlarda damarlar koyu renklidir. 1 – 6. solungaçlar çift yapılıdır. 7. solungaç tektir. 1. solungacın dorsal lamellasi ventral lamellanın boyunu geçer (Sekil 3.6c,d). 2 – 6. solungaç lamelleri üçgene benzer. 7. solungaç yuvarlağı andırır.

Paraserkus serklerden biraz daha kısadır. Serklerin iç kenarında paraserkusun ise her iki kenarında ince, uzun ve sık killar bulunur. Serkler ve paraserkusun orta kısmında koyu bantların oluşturduğu koyu bir bölge bulunur (Sekil 3.6e).

Labrumun ön kenarı içe doğru girintilidir. Anteriolateral köseler ovaldir. Labrumun anteriolateral kösesinden anteriora doğru uzanan kısa, sivri dikenler bulunur. Kenarlarda ve ortada uzun killar bulunur (Sekil 3.6f).

Mandibullarda kanın bölge ortadan ikiye ayrılmıştır. Prostekaların altında sık killar bulunur (Sekil 3.6h,g).

Maksil palpleri üç segmentten oluşur. Segmentler üzerinde ince killar bulunur (Sekil 3.6i).

Labial palp üç segmentlidir. Son segmentin ucunun üst kenarı uzamış ve sivrilmiştir. Glossaların iç ve dış kenarında kısa sivri dikenler bulunur (Sekil 3.6j,k).

İncelene materyal : 20.08.2004, 2 nimf (8): 17.08.2003, 13 nimf (14): 17.08.2003, 26 nimf (17): 16.08.2003, 13 nimf (18): 16.08.2004, 25 nimf (20).

Türkiye'deki yayılışları : Ankara [29, 33], Afyon, Erzurum, Kars, Nevşehir [33], Antakya, Sanliurfa [30], Adapazari, Eskisehir, Kütahya [7], Ardahan, Çorum [18], Edirne, İstanbul, Kirklareli, Tekirdağ [44], Balıkesir [45, 46, 49], Bursa [46], Kastamonu [47], Çanakkale [49].

***Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)**

Vücut uzunluğu 6 – 7 mm, serkler 3 – 4 mm ve paraserkus 2,5 – 3,5 mm kadardır.

Vücut açık kahverengidir. Bas vücutla aynı renktedir. Gözler lateral konumludur. Antenler uzundur ve toraksa kadar uzanırlar. Abdomende altıncı tergite daha koyudur ve ortasında belirgin siyah bir nokta vardır. Diğer tergitlerde daha açıktir ve medyan hattın iki kenarı, tergitin üst kısmı koyu ve alt kısımlar daha açıktir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Ön femurun ön kısmının üst kenarında az sayıda uzun sivri kıl bulunur. Tibia ve tarsusun iç kenarında sivri kılalar mevcuttur. Tarsal tırnak ince, uzun ve üzerinde çok küçük dişler bulundurulur (Şekil 3.7a).

Solungaçlar açık renklidir ve damarları koyudur. Tek yapıları olan solungaçların uçları sivridir. Birinci solungaçlar diğerlerinden dar ve uzundur (Şekil 3.7b,c,d,e).

Serkler paraserkustan biraz daha uzundur. Üzerlerinde de koyu halkalar vardır. Serklerin iç kenarlarında da paraserkusun ise her iki kenarında kılalar bulunmaktadır.

Labrumun anterior kenarı ortada girintili ve anteriolateral köşeleri ovaldir. Anteriolateral ve anterior köşelerinde üzerleri ince kılalarla kaplı, uzun kılalar bulunur (Şekil 3.7f).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Prostekaların her ikisinin alt kısmında uzun kılalar bulunur. Sol mandibulun prostekası sağ mandibulun prostekasına göre daha kalındır (Şekil 3.7g,h).

Maksil palpleri üç segmentlidir. Segmentlerin dış kenarlarında ince kılalar bulunur. Son segment uca doğru daralır (Şekil 3.7i).

Labial palp üç segmentlidir. Üçüncü segmentin ucu genişlemiş ve ortada içeriye doğru bir girinti yapmıştır. Glossalar üçgenimsi şekildedir ve iç kenarlarında sivri dikenler bulunur (Şekil 3.7j,k).

İncelene materyal : 21.08.2004, 18 nimf (4); 20.08.2004, 6 nimf (8); 16.08.2003, 31 nimf (18); 15.08.2004, 1 nimf (25).

Türkiye'deki yayılışları : Ankara [7, 33], Sivas [29], Eskişehir [7], Çanakkale [44], Kütahya [45, 46], Kastamonu [47], Sinop [47, 50], Balıkesir [49].

***Centroptilum pennulatum* (Bogoescu, 1947)**

Vücut 7 – 9 mm, serkler ve paraserkus 3 mm kadardır.

Bas açık kahve rengidir. Antenler geriye doğru kıvrık şekilde iken orta bacak kaidesine kadar uzanırlar.

Abdomen segmentleri geniş, ikinci ve besinci segmentler diğerlerinden daha koyudur. Sekizinci tergitin lateralinde: 4 – 6, dokuzuncu tergitin lateralinde 5 – 8 kadar belirgin diken bulunur.

Bacaklar sarı tarsal tırnaklar kahverengidir. Femurların tüm iç kenarları boyunca kısa sivri dikenler bulunur. Tarsal tırnakta dişler belirgin değildir (Şekil 3.8a).

Solungaçların uçları yuvarlak ve asimettiktir. Solungaçlarda damarlar koyu renklidir. Birinci ve altıncı solungaçlarda dorsal lamella bulunur. Yedinci solungaç ise tektir. Dorsal lamella daha küçüktür. Dorsal lamellalar altıncı solungaça doğru küçülür, altıncı solungaçta ventral lamellanın yarısını geçmez (Şekil 3.8b,c,d,e).

Serklerin iç kenarlarında ve paraserkusun her iki kenarında da kaideden uca doğru uzanan yoğun killar vardır. Abdomenin bitiminden koyu banda kadar olan kısımda 6 koyu halka bulunur (Şekil 3.8f).

Labrumun ön kenarında ince uzun kilların yani sıra kalın ve sık dikenler bulunur (Şekil 3.8g).

Mandibullarda kanin dişler yalnızca en tepede bölünmüştür (Şekil 3.8h,i,j).

Maksil palpleri üç segmentlidir. İkinci segment üçüncü segmentin yarısı kadardır. Üçüncü segment uçta sivrilmiştir (Şekil 3.8l).

Labial palpler üç segmentlidir. İkinci segmentin üst kenarında altı kadar bir dizi kil bulunur. 2. segment uca doğru genişlemiştir. 3. segmentin alt kısmı genişlemiş ve üst köşe yuvarlaktır (Şekil 3.8k).

İncelenen materyal : 15.08.2004, 1 nimf (25); 24.06.2003, 1 nimf (26).

Türkiye'deki yayılışları : Ağrı, Ankara [31], Çankırı [16], Erzurum [16, 31], Adıyaman, Antakya, Sanliurfa [30], Çanakkale, Kırklareli [44], Balıkesir [45, 46], Kütahya [45, 46], Bursa [46], Kastamonu [47].

Heptageniidae

Epeorus sp.

Vücut uzunluğu 12 – 14 mm, serkler 10 – 12 mm, paraserkus 0,5 mm.den daha küçüktür.

Vücut kahverengidir. Bas vücutla aynı renkte ve dorsaventral yassılaşmıştır. Basın ön kısmı çok uzun olmayan sık dizilmiş killarla kaplıdır (Sekil 3.9a). Antenler çok küçüktür. Vücut üzerinde pronotumdan itibaren medyan hat boyunca son tergite de dahil açık renkli, uzun kil dizisi mevcuttur. Pronotum ve toraksta açık renkli desenler mevcuttur. Abdomen sona doğru daralmıştır. Tergitlerde belirgin bir desen görülmezken sternitlerde üçgen biçiminde dizilmiş noktalar bulunur. Bunlar 9. sternitte daha büyük ve belirgindir. 7. ve 8. sternitlerde bu noktalar daha küçük görünürken diğer sternitlerde bunlar 2 tane veya hiç de görülmeyebiliyorlar (Sekil 3.9b).

Bacaklar vücuttan biraz daha açık renklidir. Femurun orta kısmında femurdan biraz koyu bir kısım ve bunun ortasında da koyu renkli bir benek bulunur. Ön femurun dorsalinin üst kenarında düzenli olarak sıralanmış sık uzun killar bulunur. Femurun dorsalinde küçük küt yapıda dikenler bulunur (Sekil 3.9d). Tibia ve tarsusun dorsalinde orta kısımda uzun sık killar mevcuttur. Tırnakta 3 kadar küçük dis bulunmaktadır (Sekil 3.9c).

7 solungaçtan ilki genişlemiş ve böbrek şeklindedir (Sekil 3.9e). Solungaçların kenarları kısa killarla kaplıdır. Tüm solungaçların dorsalinde küçük, filamentlerden oluşmuş bir parça bulunur. 2 – 7. solungaçların dışı bakan kenarlarında parmak şeklinde küçük bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntının üzerinde ve onun yan kısmında geniş olarak başlayan üst kısma doğru genişliği azalan, çok küçük killar bulunmaktadır (Sekil 3.9f,g).

Labrumun anterior kenarı ortada girintilidir. Anterio lateral köseleri ovaldir. Labrumun köselerde uzun, sık dizilmiş killar bulunur. Anteriolateral köselerinde 2 belirgin kısa kil ve anterior kenarının ortasında 3 küçük kil bulunur (Sekil 3.9h).

Mandibulda kanin bölge ikiye ayrılmıştır. Prostekalar killardan oluşmuştur ve küçüktür (Sekil 3.9i,j).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. 2. segmentin üst kısmında bir çok sıradan oluşmuş, sık olarak dizilmiş çok sayıda kısa kil bulunur (Sekil 3.9k).

Labial palpler 2 segmentlidir. 2. segmentin uç kısmına doru uzama n sik killar bulunur (Sekil 3.9l)..

Incelenen materyal : 04.05.2002, 35 nimf (3).

Electrogena sp.

Vücut uzunluğu 7 – 8 mm, serkler ve paraserkus 6 – 7 mm kadardir.

Vücut sarimsi kahverengidir. Bas vücutla aynı renktedir. Bas yassılaşmış ve antenler çok kısadır.

Abdomen sona doğru biraz daralır. Abdomenin ortasında koyu bir bant bulunur. Tergitler üzerinde açık renkli desenler mevcuttur (Sekil 3.10a).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön femurun öne bakan kısmının üst kenarında uzun, ince, sik olarak dizilmiş killar vardır. Femurun yüzeyinde dikdörtgen şeklinde uzun ve kısa, küt yapıda dikenler bulunur. Bunlardan az sayıda tibia da bulunmaktadır. Tibia ve tarsusta çok küçük ince yapıda killar mevcuttur. Tarsusun iç kenarında az sayıda çok küçük sivri dikenler bulunur. Tirnakta 3 kadar küçük diş bulunmaktadır (Sekil 3.10b,c).

7 çift solungaç yaprak şeklindedir. 1 – 6. solungacın iç kenarlarında saçak şeklinde ikinci bir parça bulunur. 1. solungaç daha dar yapıdadır (Sekil 3.10d,e). 7 solungaç tek yapılıdır (Sekil 3.10f).

Serklerin ve paraserkusun segmentlerinin üst kısmını çevreleyen çok kısa, seyrek olarak yerleşmiş kilar bulunur.

Labrumun anterior kenarı ortada çok hafif girintilidir. Anteriolateral köseleri ise oval olup yanlara doğru uzamıştır. Labrum küçüktür. Anterior kenarlarında ince uzun killar vardır (Sekil 3.10g).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Sol mandibulda kanin bölge ilk kısım tırtıklı görünümündedir. İkinci kısımda 3 kadar diş bulunur. Prostekalar kılının oluşturduğu bir küme şeklindedir. Bu kümede 8 kadar kil bulunmaktadır. Sol mandibulun molar bölgesinde uçları parmak şeklinde çıkıntılar yapmış yardımcı dişler bulunur (Sekil 3.10h,i).

Maksil palpleri 2 segmentli olup uç kısmının üst kenarında çok uzun olmayan sik olarak dizilmiş killar mevcuttur. Yine üst kenarında uzun sik killar bulunur. Galeosinal bölgede 20 tarak dikenini bunların 5. üzerinde de 15 kadar sivri uzanti bulunur (Sekil 3.10j,k).

Labial palpler 2 segmentlidir. 2. segmentin üst kenarında uca doğru uzanan kismında çok sık ve uzun killar mevcuttur. Glossaların iç kısmına bakan anteriolateral köselerinde uzun sık killar bulunur. Paraglossaların üst kenarlarında ve yüzeylerinde uzun killar bulunur (Sekil 3.10l).

Hipofarinksin yan loblarının uç kısımları aşağıya doğru kıvrık şekildedir. Orta lobu ise uca doğru biraz daralır ve oval şekildedir (Sekil 3.10m).

incelenen materyal : 07.05.2002, 13 nimf (1); 04.05.2002, 13 nimf (3); 21.08.2004, 5 nimf (4).

Rhithrogena sp.

Vücut uzunluğu 11 – 12 mm serkler ve paraserkus 8 – 9 mm kadardır.

Vücut rengi kahverengidir. Bas vücutla aynı renktedir. Antenler çok kısadır.

Abdomen medyan hattın her iki yanında tergitlerin ortasında küçük koyu renkli bir nokta ve tergitin anteriolateral köselerinde biraz daha büyük siyah bir nokta bulunur (Sekil 3.11a).

Bacaklar vücuttan biraz daha açık renklidir. Her üç bacağın femurunda da açık renkli, oval, geniş bir bölgenin uca daha yakın kısmında koyu renkli yuvarlakça bir benek bulunur. Ön femurun dorsal yüzünün üst kenarında düzgün olarak sıralanmış sık sivri uzun kılalar bulunur. Yine femurun dorsalinde, uca doğru hafifçe genişleyen kısa küt yapıda dikenler bulunur. Tarsal tırnaklar uzca doğru koyulasır ve üzerinde 2 kadar küçük diş bulunur (Sekil 3.11b,c).

7 çift olan solungaçlardan ilki oldukça genişlemiş ve böbrek şeklindedir . Solungaçlar bir lamel kısmı bir de filamentlerden oluşmuş saçak kısmı vardır. Saçak kısmı oldukça küçüktür. 1. solungacın kenarları killarla kaplıdır ve içeriye doğru ince yarıklarla düzgün sayılabilecek bir kaç bölmeye ayrılmıştır. 1. solungacın dorsal yüzünün anteriolateral kösesine doğru oval yapıda bazılarında ucu düzleşmiş (tirpan şeklinde) deri çıkıntısı (plika) mevcuttur (Sekil 3.11d). Diğer solungaçlar daha küçük yapıdadır (Sekil 3.11e,f). 7. solungaç katlanmış şekildedir (Sekil 3.11g).

Serklerin iç kenarında, paraserkusun her iki kenarında çok ince killar vardır.

Labrumun anterior kenarı ortada hafif girintilidir. Anteriolateral köseleri ise oval yapıdadır. Labrumun lateral kenarları oldukça kısadır. Anterior kenarında uzun killar bulunur (Sekil 3.11h).

Mandibullarda kanin bölge küçük ve sivridir. Etrafi tırtıklıdır. Sol mandibulun molar bölgesindeki dişlerin başlangıcında daha küçük ince dişler

bulunur (Sekil 3.11i). Prostekaların alta kısımlarında ince küçük killar bulunur (Sekil 3.11j,i).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. Galeosinal bölgede 9 kadar tarak seklinde diken bulunur. Bu dikenlerin 5.'sinde sivri 6 kadar uzanti bulunmaktadır (Sekil 3.11k,l).

Labial palpler 3 segmentlidir. 3 segmentin ucunda yoğun killar bulunur. Glossa ve paraglossada sivri dikenler ile ince killarla kaplıdır (Sekil 3.11m).

Hipofarinksin orta lobunun anterior kenarlarında küçük dikenler bulunur ve loplar oval yapıdadır (Sekil 3.11n).

İncelenen materyal : 04.05.2002, 1 nimf (2): 04.05.2002, 36 nimf (3): 04.05.2002, 2 nimf (7): 04.05.2002, 6 nimf (9).

Ecdyonurus sp.

Vücut uzunluğu 8 – 10 mm, serkler ve paraserkus ise 7 – 8 mm kadardır.

Bas ve vücut sarı – kahverengidir. Vücut üzerinde açık renkli desenler mevcuttur. Pronotumun yan kenarları geriye doğru uzamıştır. Abdomende tergitler üzerinde belirgin desenler mevcuttur (Sekil 3.12a).

Bacaklar vücuda göre biraz daha açık renklidir. Femurun dışı bakan yüzünün üst kenarında sık olarak dizilmiş uzun, sivri killar bulunmaktadır (Sekil 3.12b). Yine femurun dışı bakan yüzeyinde küçük, çomak seklinde dikenler bulunmaktadır (Sekil 3.12c). Tibia ve tarsusun içi bakan kenarlarında az sayıda sivri, küçük dikenler bulunmaktadır (Sekil 3.12b). Tarsal tırnagın uç kısmında 3 kadar küçük sivri diken bulunur.

7 çift olan solungaçların ilk altısı bir lamel birde lamel kisminden daha küçük olan püskülden oluşmuştur. 7. solungaç sadece lamel kisminden ibarettir (Sekil 3.12d,e,f).

Serkler ve paraserkusun üzerinde ince killar bulunmaktadır. Ayrıca her segmentin üst kenarlarında ince 3 ve çok küçük dikenler bulunur.

Labrumun anteriolateral köşeleri daralmıştır. Anterior kenarı ise düzdür. Üstünde sık ve uzun ince killar bulunur (Sekil 3.12g).

Mandibullarda kanin bölge ortadan ikiye ayrılmıştır. İlk parçada uca kadar küçük dişler bulunur. Prostekalar püskül seklinde (Sekil 3.12h).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. Segmentlerin üzerinde ince uzun killar bulunur. Bu killar son segmentte oldukça yoğundur. Son segment uca doğru

daralmıştır ve diğerlerinden oldukça küçüktür (Sekil 3.12i). Galeosinal bölgedeki 20 taragin 5.'sinde 15 kadar diken bulunur (Sekil 3.12j).

Labial palpler 2 segmentlidir. 2. segmentin üst kısmından uca kadar oldukça sık dizilmiş ince killar bulunur. 2. segmentin uç kısmı sivrilmiştir. Glossa ve paraglossaların üzerinde sık dizilmiş uzun killar mevcuttur (Sekil 3.12k).

İncelenen materyal : 15.08.2004, 7 nimf (25).

Leptophlebiae

***Habrophlebia lauta* (Landa, 1957)**

Vücut uzunluğu 5 –6 mm, serkler ve paraserkus 6 – 7 mm kadardır.

Bas ve vücut aynı renkte ve kahverengidir. Abdomende tergитlerin orta kısmı açık kenarları koyu renktedir. tergитlerde 10. segmente doğru daralan üçgen şeklinde desenler bulunur (Sekil 3.13a). Tergitlerin aşağıya bakan kenarında küçük sivri yapıda dikenler bulunur (Sekil 3.13h).

Bacaklar vücutla aynı renktedir. Femurun dışı bakan yüzeyinde ve bunun üst kenarında uzun, sert, sivri killar bulunur. Bu killar dışında femurun alt kenarında da daha kısa dikenler bulunur. Ayrıca femurun tüm yüzeyinde uzun ince killar bulunmaktadır. Tibianın iç bakan kenarında kısa ve sert yapılı killar yoğun olarak dizilmiştir (Sekil 3.13b). Tarsusun iç kenarında da bu killardan bulunur. Tırnakta uca doğru uzayan küçük dikenler bulunmaktadır.

Abdomen de 7 çift solungaç bulunmaktadır. Solungaçlar iki ana dal üzerinde daha küçük dallara ayrılmışlardır. Büyük dallardan biri diğerinden yaklaşık 2 kat daha geniştir. Küçük dalların ucu sivrilmiştir (Sekil 3.13c).

Labrumun anteriolateral köşeleri ovaldir. Anterior kısmı içe doğru hafif girintilidir. Üzerinde ince uzun ve kısa killar oldukça yoğun olarak mevcuttur (Sekil 3.13d).

Mandibullarda kanin bölge ortadan ikiye ayrılmıştır. Prostekaların altında ondan daha uzun bir kil demeti bulunmaktadır (Sekil 3.13e).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. Segmentlerin üzerinde oldukça yoğun ince, uzun ve kısa killar bulunur. 3. segment diğerlerine göre daha küçüktür. Ve uca doğru sivrilmiştir (Sekil 3.13f).

Labial palpler 3 segmentlidir. Segmentlerin üzerinde ince ve sert yapida killar bulunur. 3. segment uca dogru oldukça sivrilmistir. Glossa ve paraglossaların üzeri killarla kaplidir (Sekil 3.13g).

İncelenen materyal : 15.08.2004, 15 nimf (25).

Türkiye'deki yayılları : Ankara, Bolu, Giresun, Trabzon [33], Bursa, Eskisehir [7], Istanbul, Kirklareli, Tekirdag [44], Kütahya [45, 46], Bursa [46], Balikesir [49], Çankiri [18], Kastamonu [47], Sinop [47, 50].

***Habroleptoides confusa* (Hagen, 1864)**

Vücut uzunluğu 7,5 – 8,5 mm, serkler ve paraserkus 8 – 9 mm kadardır.

Genel vücut rengi koyu kahve rengidir. Bas vücutla aynı renktedir. Gözler lateral konumludur. Uzun ve üstten bakınca antenin bazal segmenti basın içinden çıktığı görünmektedir (Sekil 3.14a).

Abdomen boyunca medyan hatta ince açık renkli bir bant vardır. Bu bantın her iki yanında 1 – 7. tergitlerde daha belirgin olan koyu renkli çapraz olarak duran küçük bir leke bulunur (Sekil 3.14b).

Bacaklar hemen hemen vücutla aynı renktedir. Ön femur diğerlerine göre daha kısa ve geniştir. Ön femurun öne bakan kısmının üst kenarında uzun sivri sert killar bulunur. Yine uzun ve kısa olmak üzere femurun yüzeyinde bu dikenlerden mevcuttur. Tibianin ve tarsusun iç kenarında uzun sert dikenler bulunur. Tarsal tirnakta küçük disler bulunur (Sekil 3.14c).

7 çift olan solungaçlar lateral konumludur. Solungaçlar iki uçlu çatala benzerler. Solungaçlar uca doğru incelirler. Koyu bir damarın üstünü seffaf bir kısım kaplamıştır (Sekil 3.14i).

Labrumun anterior kenarı ortada girintilidir. Anteriolateral köseleri ise ovaldir. Labrumun yüzeyinde ve kenarlarında sivri sert killar bulunur (Sekil 3.14d).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Prostekaların alta kısmi püskül şeklindedir (Sekil 3.14e,f).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. 3. segment daha kısadır ve ucunda yoğun olarak killar bulunur (Sekil 3.14g).

Labial palpler 3 segmentlidir. 3. segmentin ucunda belirgin, düz olarak sıralanmış 8 kadar bir dizi uzun sivri kil bulunur. Ayrıca 3. segment uca oldukça daralmıştır. Glossalar oval şekildedirler. Glossa ve paraglossaların üzerinde yoğun killar bulunur (Sekil 3.14h).

İncelenen materyal : 04.05.2002, 4 nimf (9).

Türkiye'deki yayılışları : Bolu, Çankiri, [31], Tekirdag [44], Balıkesir [45], Kütahya [46], Kastamonu, Sinop [47].

Ephemeridae

***Ephemera danica* (Müller, 1764)**

Vücut uzunluğu 17 – 21 mm, serkler ve paraserkus 4 – 8 mm kadardır.

Vücut sarı - kahverengidir. Baş vücuda göre biraz daha koyudur. Başın uç kısmı öne doğru uzamış ve en uçta ön kısmı yarım ay şeklinde içe doğru girinti yapmıştır. Bu nedenle uç kısımlar sivridir. Antenler kısadır ve uzun tüylerle kaplıdır. Abdomen sona doğru biraz daralır. Abdomende tergitler üzerinde medyan hattın her iki yanında nokta şeklinde koyu lekeler bulunur. Bu lekeler 7., 8. ve 9. tergitler de iyice genişlemiştir ve üzerlerinde açık renkli bir çizgi bulunur. Sternitlerin 1. de yatay olan, 2 – 9. sternitlerde dik olarak yerleşmiş olan uzun koyu çizgiler bulunur (Sekil 3.15a).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Ön bacak femuru biraz daha geniştir. Ön femur uzun killarla kaplı olup bunların aralarında küçük dikenler bulunur. Ön tibia da uzun killar ve küçük dikenler bulunur. Tarsusta ise bunlar az sayıda bulunur. Tırnakta belirgin dişler yoktur (Sekil 3.15d). 2. ve 3. bacak da uzun killarla kaplıdır.

Solungaçlar dorsal konumludur. 7 çift solungaçın her biri 2 dala ayrılmıştır. 1. solungaç hariç solungaçların her dali çok sayıda uzun filamentlerle kaplıdır. 1. solungaç çok küçülmüştür (Sekil 3.15b,c).

Serkler ve paraserkusun her iki kenarında killar bulunur.

Labrum küçüktür. Labrumun anterior kenarı ortada girintilidir. Anteriolateral köşeleri ise ovaldir. Labrumun dış kenarında kısa, kalın ve ince killar ile ortasında ince, uzun killar bulunur (Sekil 3.15e).

Mandibulun üst kenarı oldukça uzamış ve sivrilmiştir. Prostekalar diken biçimindedir (Sekil 3.15f).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. 2. ve 3. segmentte daha çok olmak üzere palplerde uzun killar vardır. 3. segment diğerlerine göre daha küçük yapıdadır (Sekil 3.15g).

Labial palpler 3 segmentlidir ve üzerlerinde uzun killar bulunur (Sekil 3.15h).

İncelen materyal : 07.05.2002, 18 nimf (1): 04.05.2002, 12 nimf (3): 04.05.2002, 6 nimf (7): 04.05.2002, 9 nimf (9): 15.08.2004, 22 nimf (25).

Türkiye'deki yayılışları : Ankara, Balıkesir [18], Bolu [31], Bursa, Eskişehir [7], Kütahya [7, 45, 46], İstanbul, Kırklareli [44], Kastamonu [47].

Ephemerillidae

***Ephemerella ignita* (Poda, 1761)**

Vücut uzunluğu 8 – 9 mm, serkler ve paraserkus 3 – 5 mm kadardır.

Vücut rengi koyu kahverengidir. Bas vücutla aynı renktedir.

Petek gözler lateral konumlu ve ovaldir. Oseller küçük ve nokta şeklindedir.

Abdomen tergitlerinin üst kısmında, medyan hattın her iki yanında abdomenin sonuna yönelmiş, 3 – 7. tergitlerde daha belirgin olan sivri çıkıntılar bulunur (Sekil 3.16b). Tergitlerin lateral kenarlarında çok uzun olmayan seyrek dağılmış killar bulunur. 3 – 10. sternitlerin her iki kenarında çubuk şeklinde siyah lekeler bulunur.

Bacaklar vücuttan biraz daha açık renklidir. Ön femurun öne bakan kısmının üst kenarında az sayıda uzun, ucu küt kalın killar bulunur. Ayrıca femurun tibiaya yakın yüzeyinde de bu killardan bulunur. Ayrıca ince uzun killar da bulunur. Tüm tirnaklarda küçük disler bulunur (Sekil 3.16a).

Dorsal konumlu olan solungaçlar, 3 ve 7. segmentlerde olmak üzere 5 çifttir. Tüm solungaçlar dorsalde bir lamelden, ventralde ise bir çok lamelin bir araya gelmesi ile oluşmuştur (Sekil 3.16h). İlk dört çift solungacın dorsal lamelinde yonca yaprağı benzeri koyu bir leke mevcuttur. Besinci solungaç diğerlerinden daha küçüktür (Sekil 3.16c,d,e,f,g).

Serkler ve paraserkusta uca doğru sıklasan ve uzayan killar vardır. Segmentlerin birleştiği yerlerde kısa dikenler bulunur.

Labrumun anterior kenarı ortada hafifçe girintilidir. Anteriolateral köşeler ovaldir. Kenarları uzun ince killarla kaplıdır (Sekil 3.16i).

Mandibullarda kanin disler ortadan ikiye ayrılmıştır ve prostekalar püskül şeklindedir (Sekil 3.16j).

Maksil palpleri çok ince, küçük olan üç segmentten oluşmuştur. 3. segment uca doğru daralır (Sekil 3.16k).

Labial palp üç segmentlidir. Üçüncü segment kısadır ve uca doğru oldukça daralır, hatta sivridir. Glossa ve paraglossaların üst kısımları ve dış kenarları uzun, sivri ve ince killarla kaplıdır. Glossalar küçük, oval ve birbirine bitişik konumdadır (Şekil 3.16l).

İncelenen materyal : 24.06.2003, 21 nimf (26).

Türkiye'deki yayılışları : Antalya, İzmir [23], Bolu [27, 31, 45], Ankara, Bingöl, Kars, Mus, Sivas, Tunceli, Van [31], Erzincan, Erzurum [16, 31], Adiyaman, Sanliurfa [30], Bilecik, Eskisehir [7], Bursa [7, 46], Kütahya [7, 45, 46], Çanakkale [44, 49], İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [44], Balıkesir [45, 46, 50], Kastamonu [47], Sinop [47, 50].

Caenidae

***Caenis macrura* (Stephens, 1834)**

Vücut uzunluğu 4 – 6 mm, serkler ve paraserkus 3 – 4 mm kadardır.

Vücut rengi koyu kahverengidir. Baş aynı renktedir. Petek gözler lateral konumludur.

Pronotumun anterior kenarı içeriye doğru girintilidir.

Tergitlerin posteriolateral köseleri geriye doğru sivrilmiştir. Son segment dışındaki diğer segmentlerin lateral kenarlarında kısa ince killar bulunur. Tergitlerin 7., 8. ve 9. segmentlerinin alt kenarlarında yukarıya bakan uzun killar bulunur (Şekil 3.17a).

Bacak gövdeyle göre biraz daha açık renklidir. Ön femurun öne bakan kısmının dorsalinde, orta kısma yakın bir kısımda enine yerleşmiş olan ucu çatallanmış ve ince killarla kaplı 11 kadar uzun kil bulunur (Şekil 3.17c). Tibia ve tarsusta ince ve uzun, kalın ve kısa dikenler vardır. Tırnaktaki dişler çok küçülmüştür (Şekil 3.17b).

Birinci solungaç körelmiş, küçük ve iplik şeklindedir (Şekil 3.17d). Diğer solungaçların üzerini örten ikinci solungacın dorsal yüzeyin dış kenarında tek sıra halinde dizilmiş kısa, ince kil demetleri bulunur. Yine 2. solungacın alt kenarı ve dışa bakan kenarı uzun ince killarla kaplıdır. Yine ikinci solungacın dorsal yüzünde çok küçük kenarları düz olmayan yuvarlak biçiminde yapılar mevcuttur (Şekil 3.17e).

Serkler ve paraserkus eşit uzunluktadır.

Labrumun anterior kenari ortada içeriye dogru girintili ve anterio lateral köseleri ovaldir. Tüm yüzeyi ince ve uzun killarla kaplıdır (Sekil 3.17f).

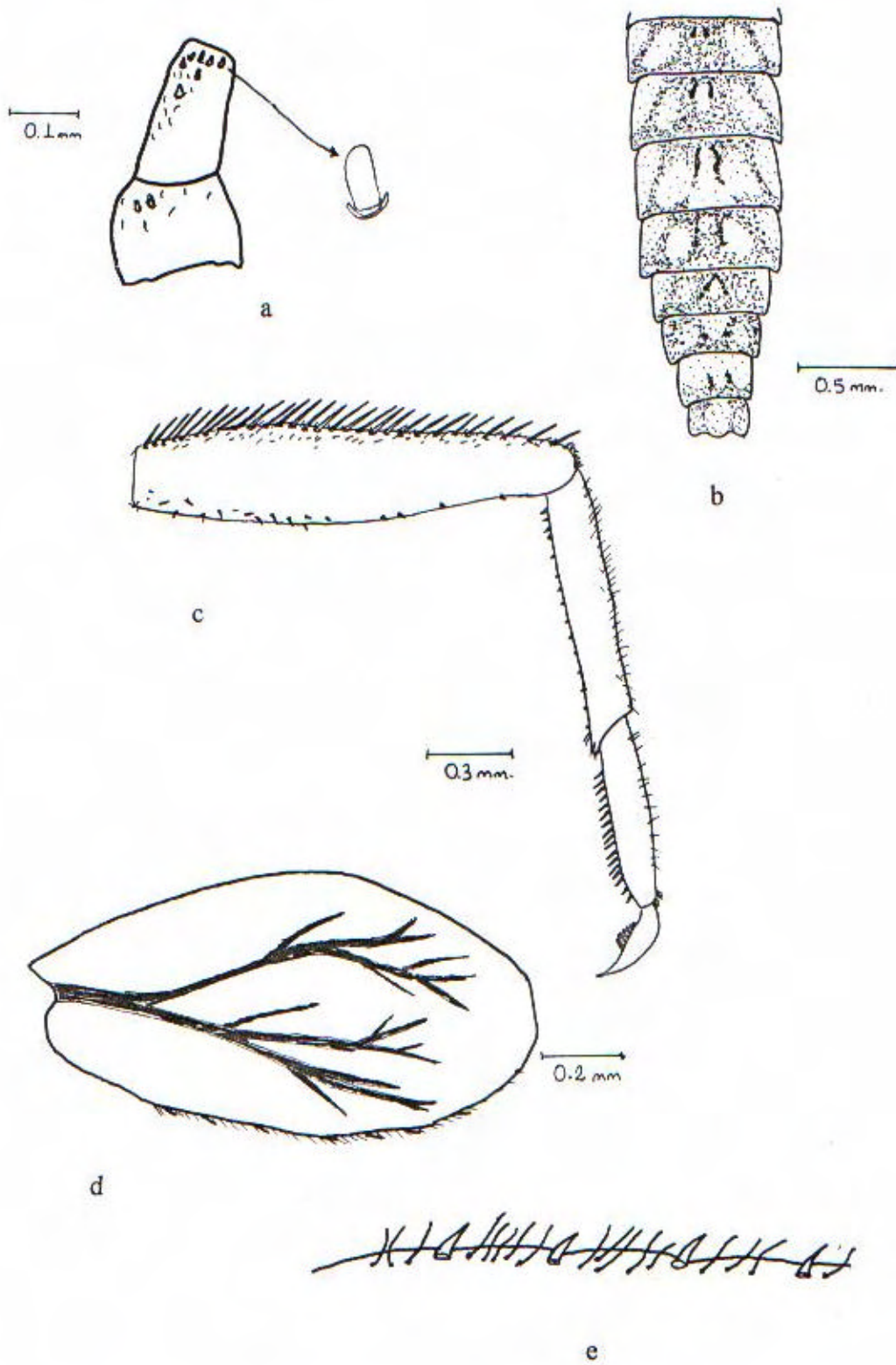
Mandibullarda kanin bölge ortadan ikiye ayrılmıştır. Prostekalar saçak şeklindedir (Sekil 3.17g).

Maksil palpleri üç segmentlidir. Birinci segment genişlemistir ve dis kenarında sivri kısa dikenler bulunur. Üçüncü segment sivri uçludur ve seyrek olarak dagılmış killarla kaplıdır (Sekil 3.17h).

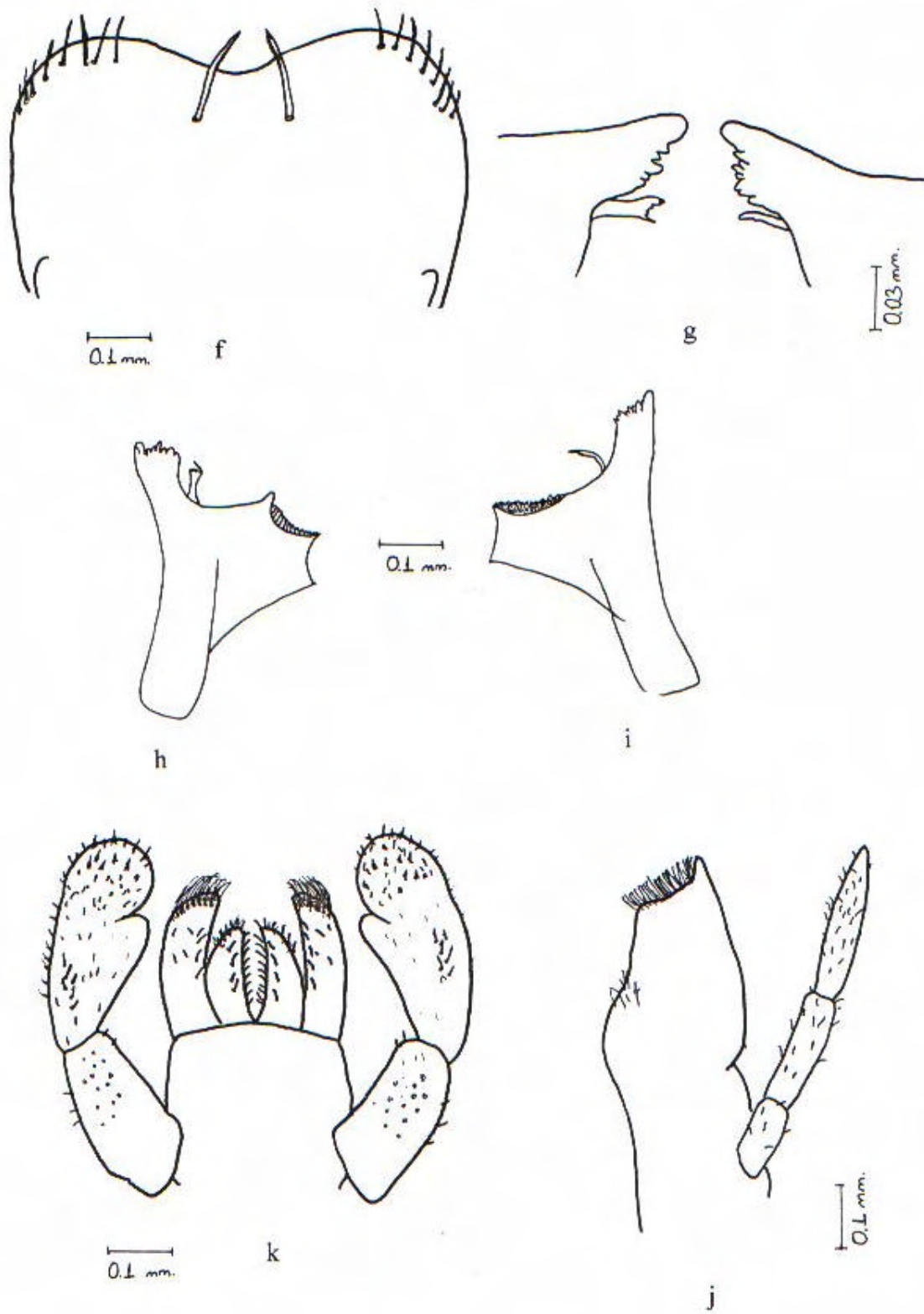
Labial palp üç segmentlidir. Son segment diğer segmentlere göre oldukça küçüktür ve üzerinde dikenler bulunur. Glossalar ovalimsi yapıdadır (Sekil 3.17i).

İncelenen materyal : 07.05.2002, 2 nimf (1): 04.05.2002, 1 nimf (2): 21.08.2004, 46 nimf (4):20.08.2004, 6 nimf (8): 04.05.2002, 1 nimf (9): 25.08.2002, 2 nimf (11): 16.08.2003, 37 nimf (18): 28.06.2002, 2 nimf (21): 15.08.2004, 1 nimf (25).

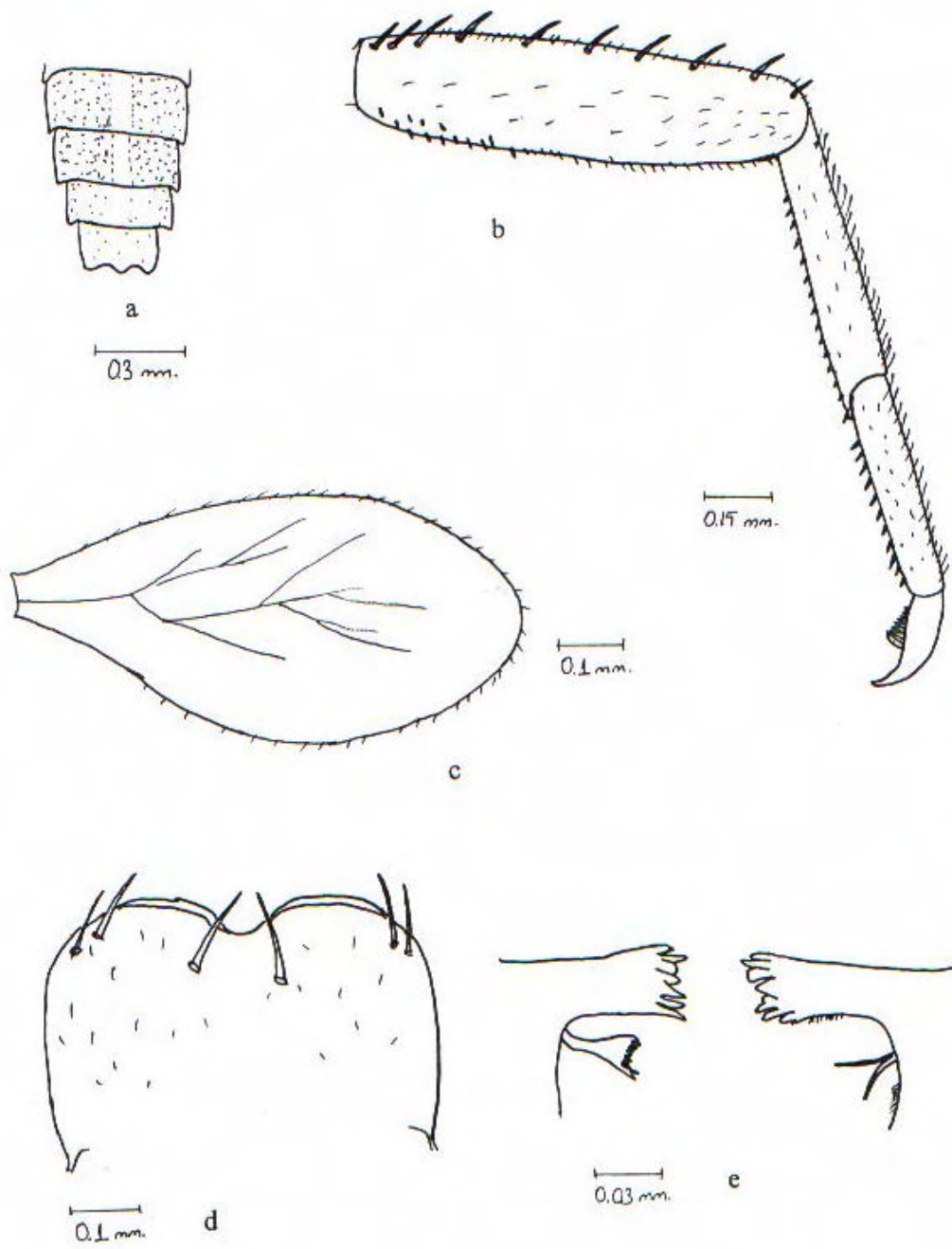
Türkiye'deki yayılısları : Adiyaman, Hatay, Sanliurfa [30], Ankara, Aydın, Eskisehir, Konya, Mugla [18], Erzincan, Erzurum, [16], Diyarbakir [29], Bursa, Kütahya [46], Kastamonu [47], Sinop [47, 50], Balikesir[46, 49], Çanakkale [49].



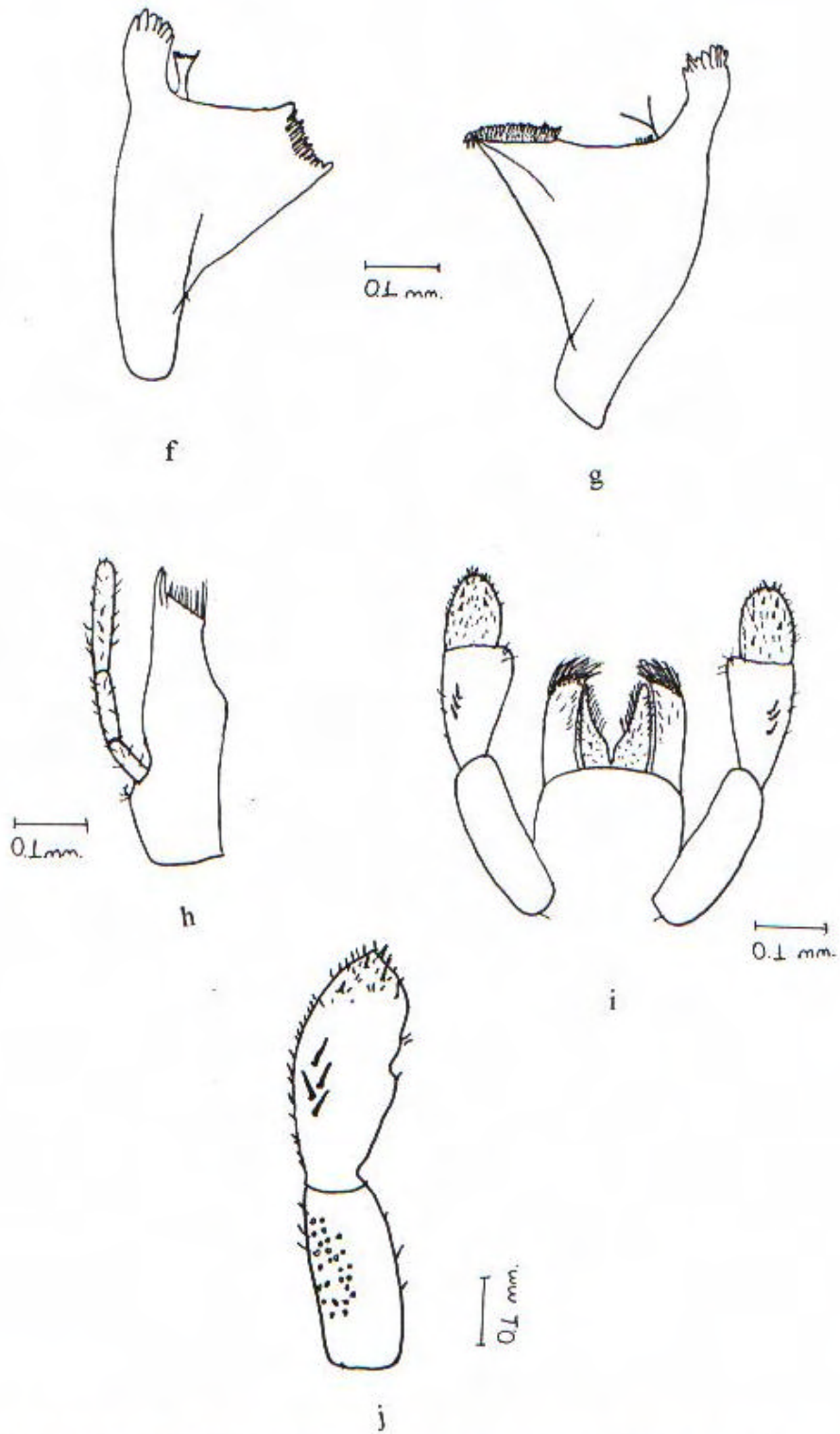
Şekil 3.1 *Baetis rhodani* a. anten, b. 3-10. tergitler, c. 1. bacak, d. solungaç, e. solungaçtaki dikenler.



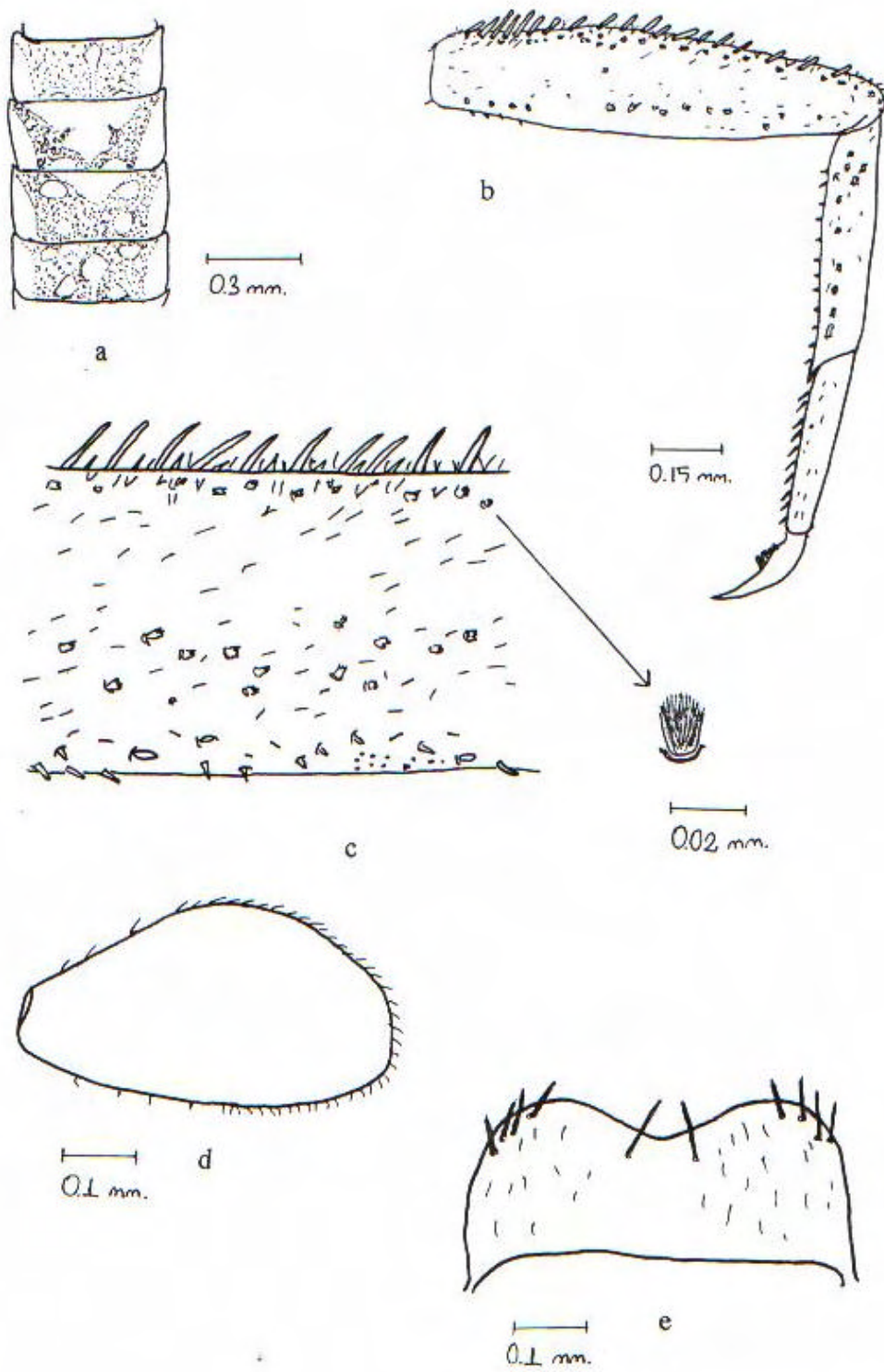
Şekil 3.1 *Baetis rhodani* f. labrum, g. mandibullarda kanin bölge, h. sol mandibul, i. sağ mandibul, j. maksil, k. labium.



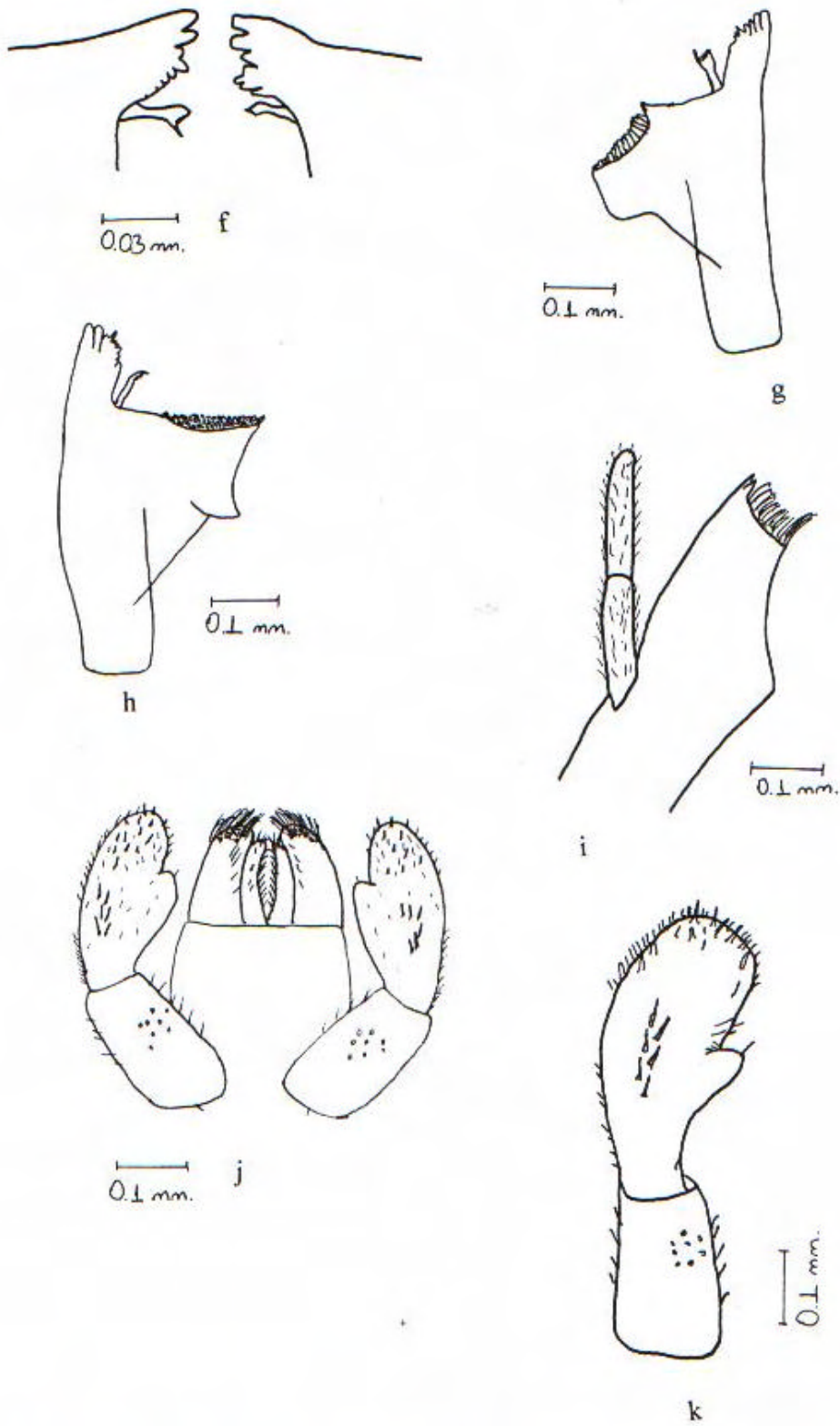
Şekil 3.2 *Baetis muticus* a. 7-10. tergitler, b. 1. bacak, c. solungaç, d. labrum, e. mandibullarda kanin bölge.



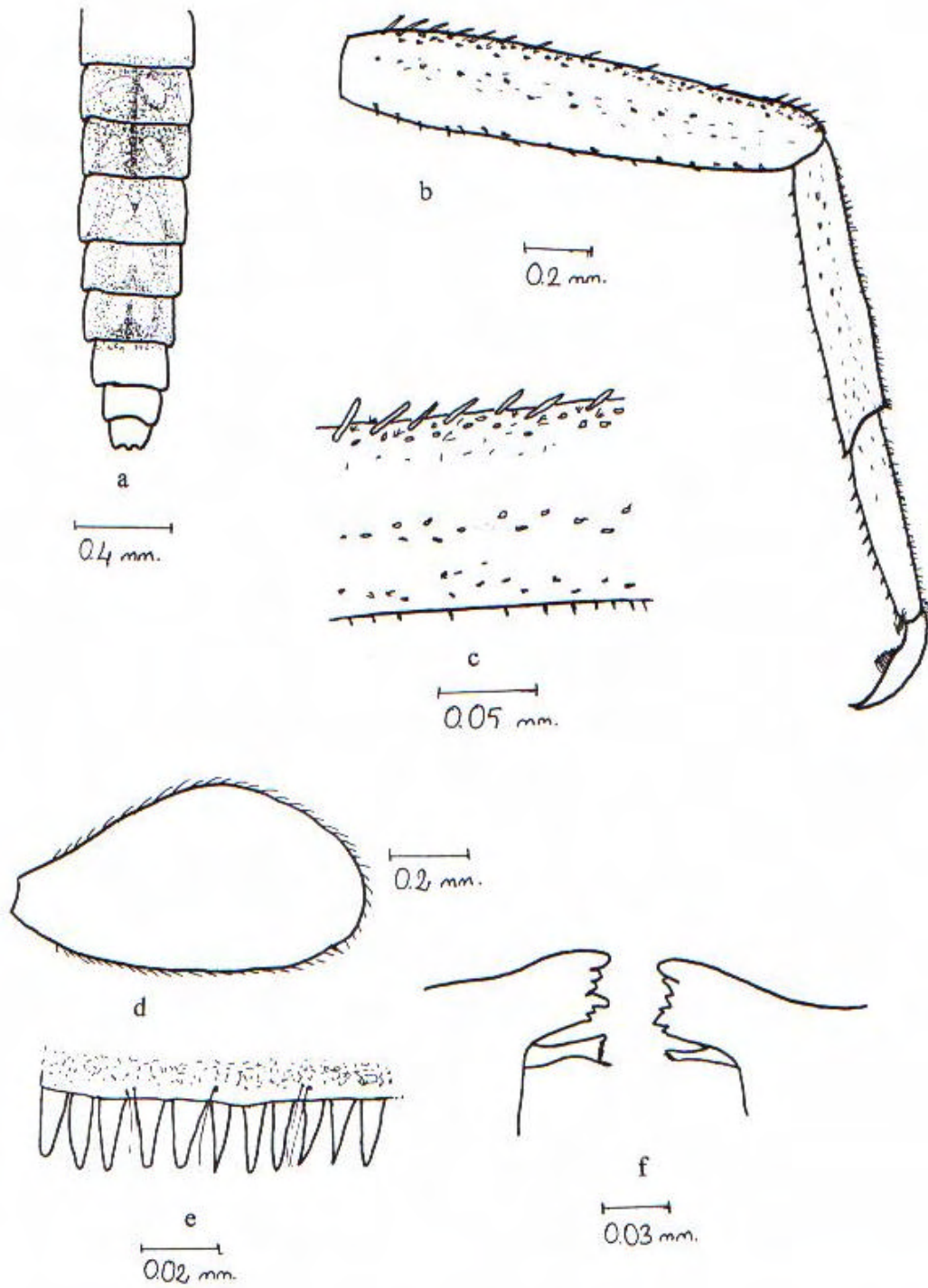
Şekil 3.2 *Baetis muticus f.* sol mandibul, g. Sağ mandibul, h. maksil, i. labium, j. labial palp.



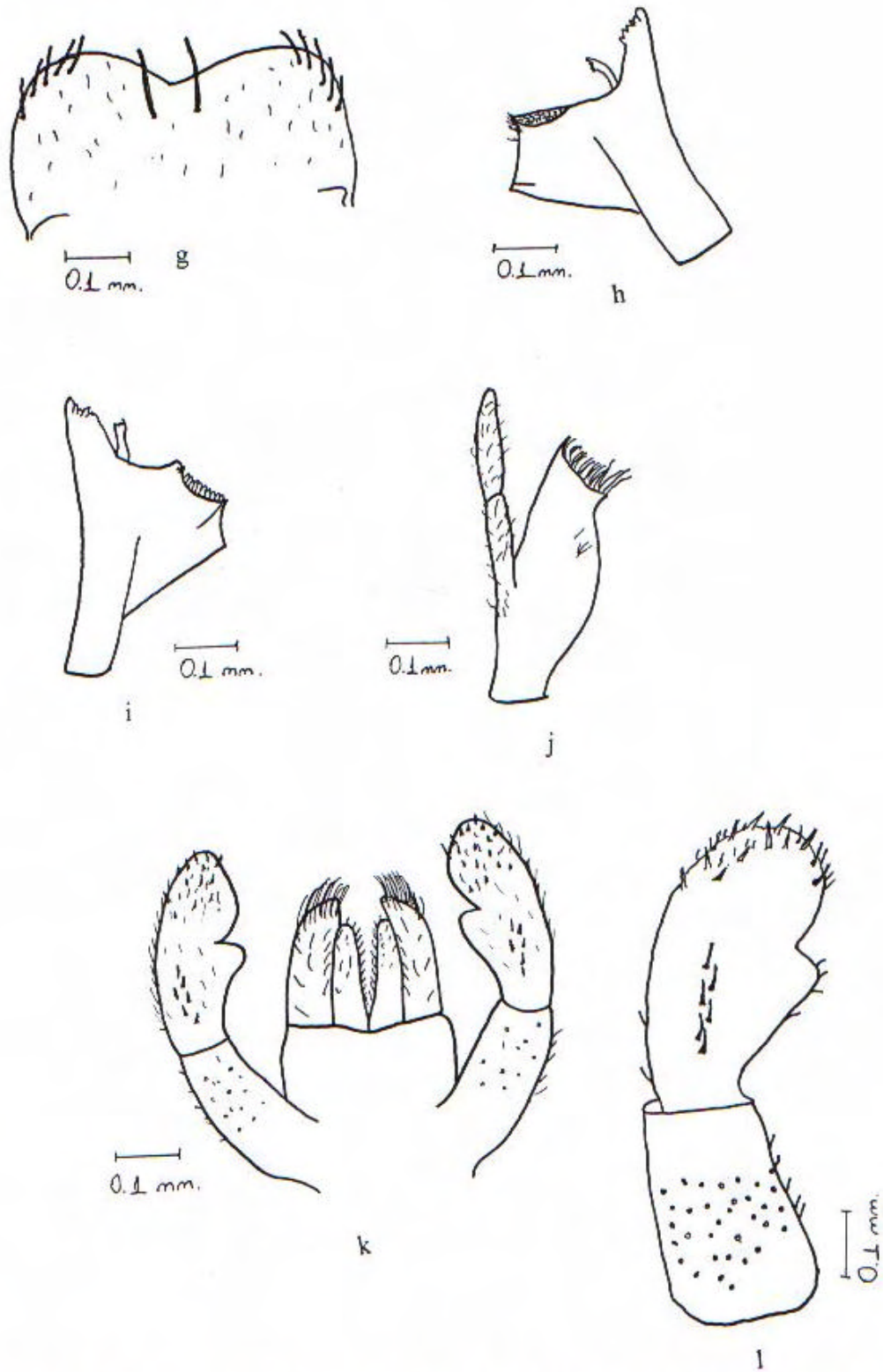
Şekil 3.3 *Baetis buceratus* a. 3-6. tergitler, b. 1. bacak, c. 1. femur, d. solungaç, e. labrum.



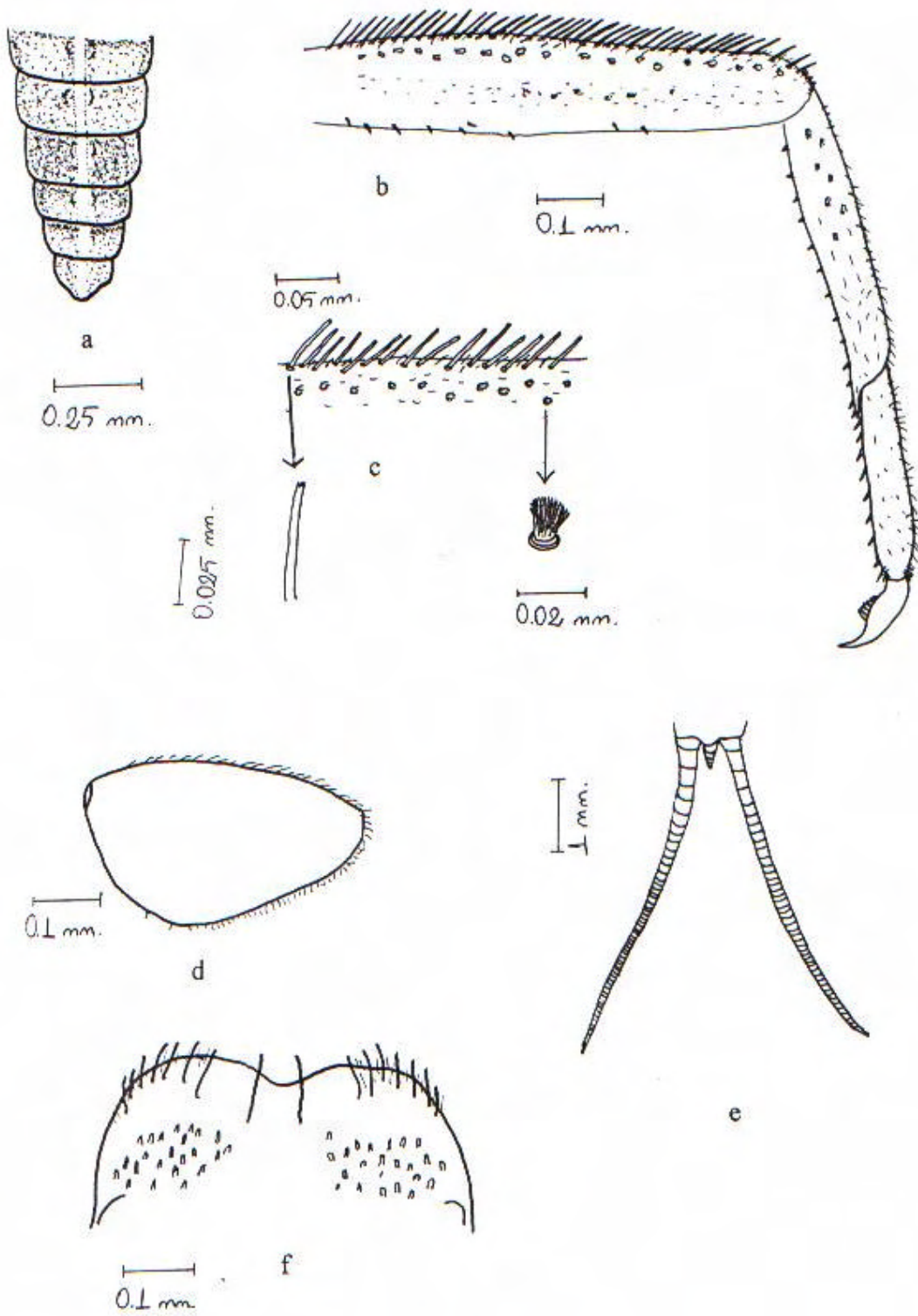
Şekil 3.3 *Baetis buceratus* f. mandibullarda kanin bölge, g. sol mandibul, h. sağ mandibul, i. maksil, j. labium, k. labial palp.



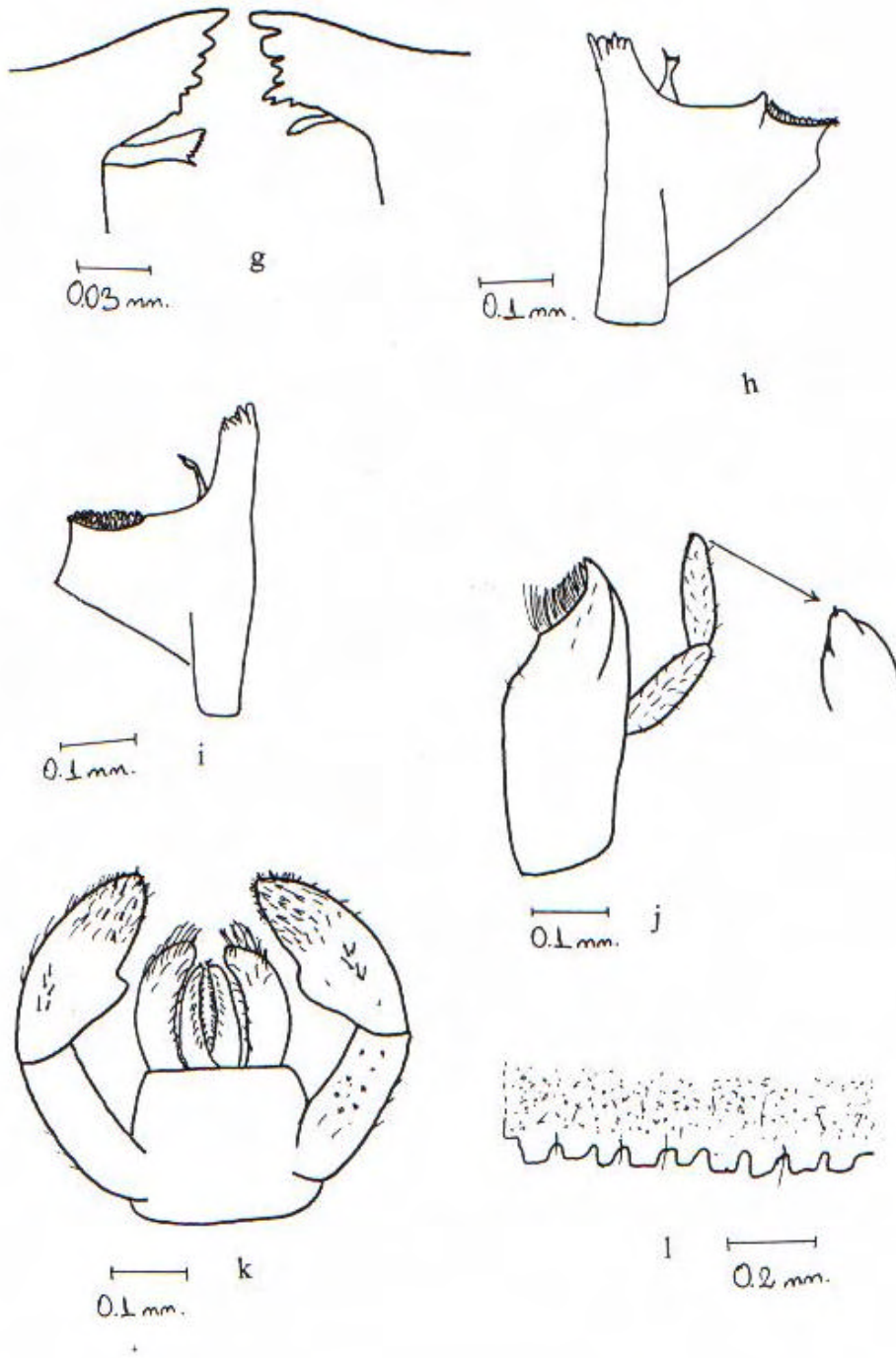
Şekil 3.4 *Baetis vernus* a. 3-10. tergitler, b. 1. bacak, c. 1. femur, d. solungaç, e. 5. tergit, f. mandibullarda kanin bölge.



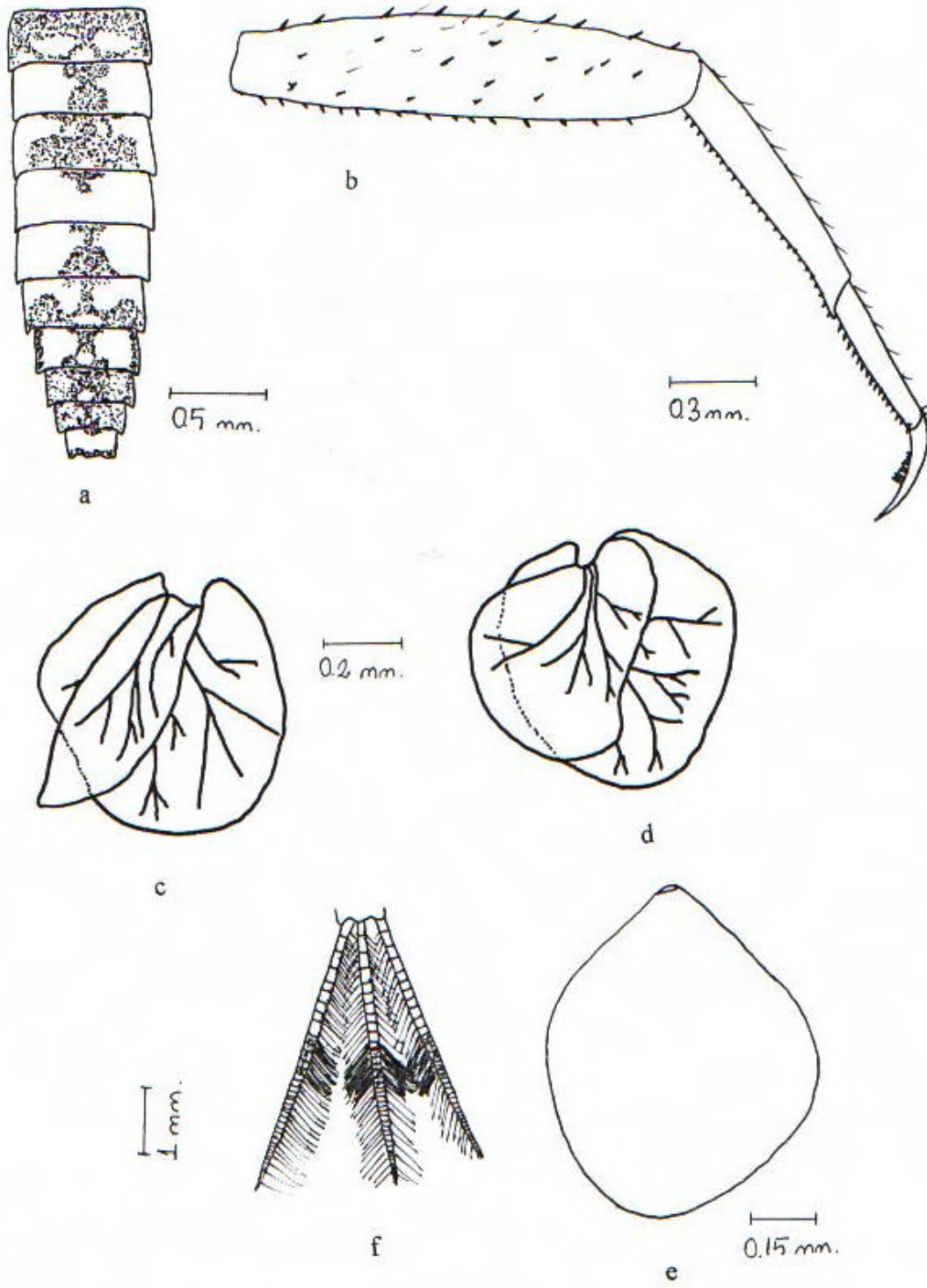
Şekil 3.4 *Baetis vevvus* g. labrum, h. sağ mandibul, i. sol mandibul, j. maksil, k. labium, l. labial palp.



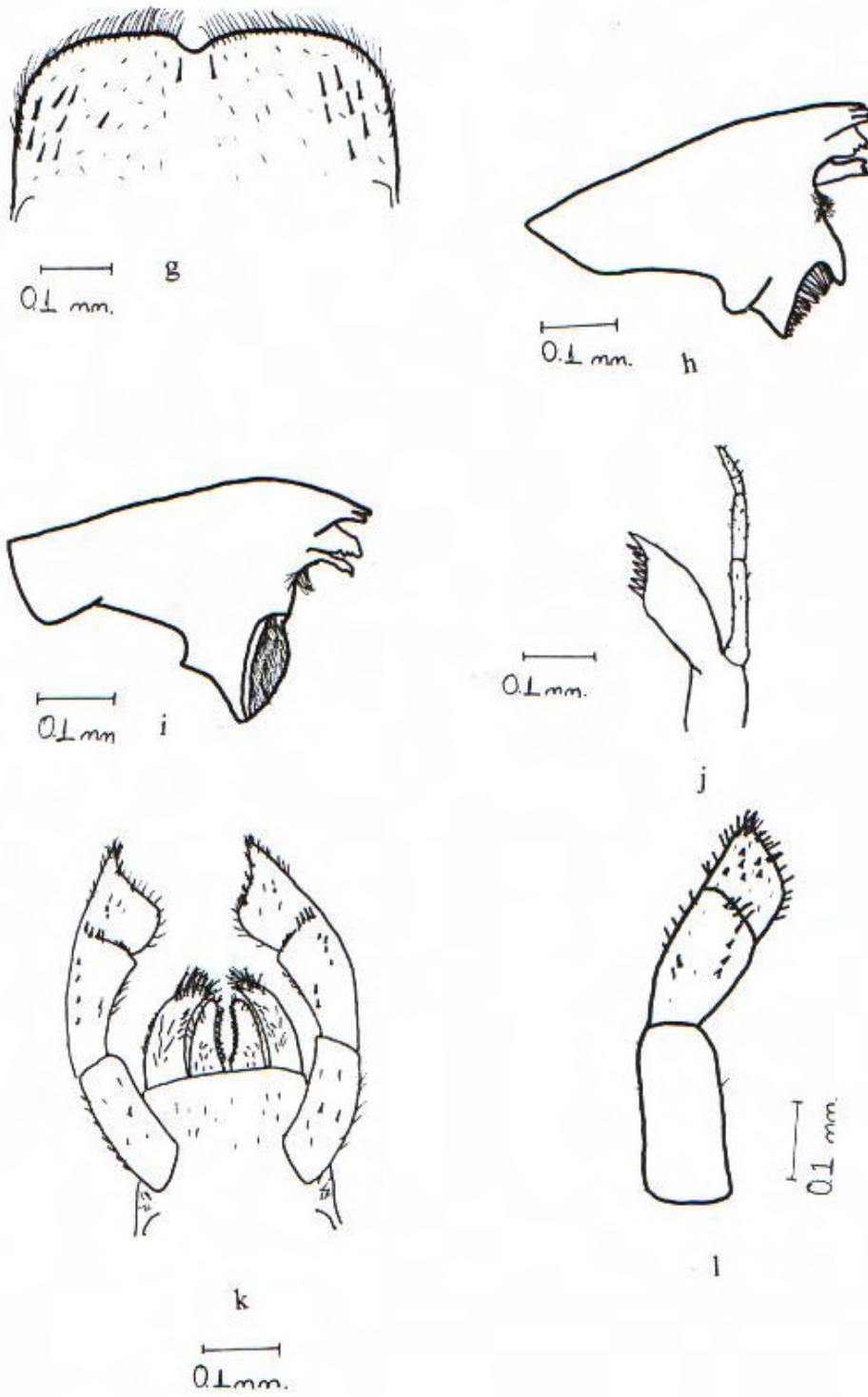
Şekil 3.5 *Baetis luhteri* a. 5-10. tergitler, b. 1. bacak, c. 1. femur, d. solungaç, e. serkler ve paraserkus, f. labrum.



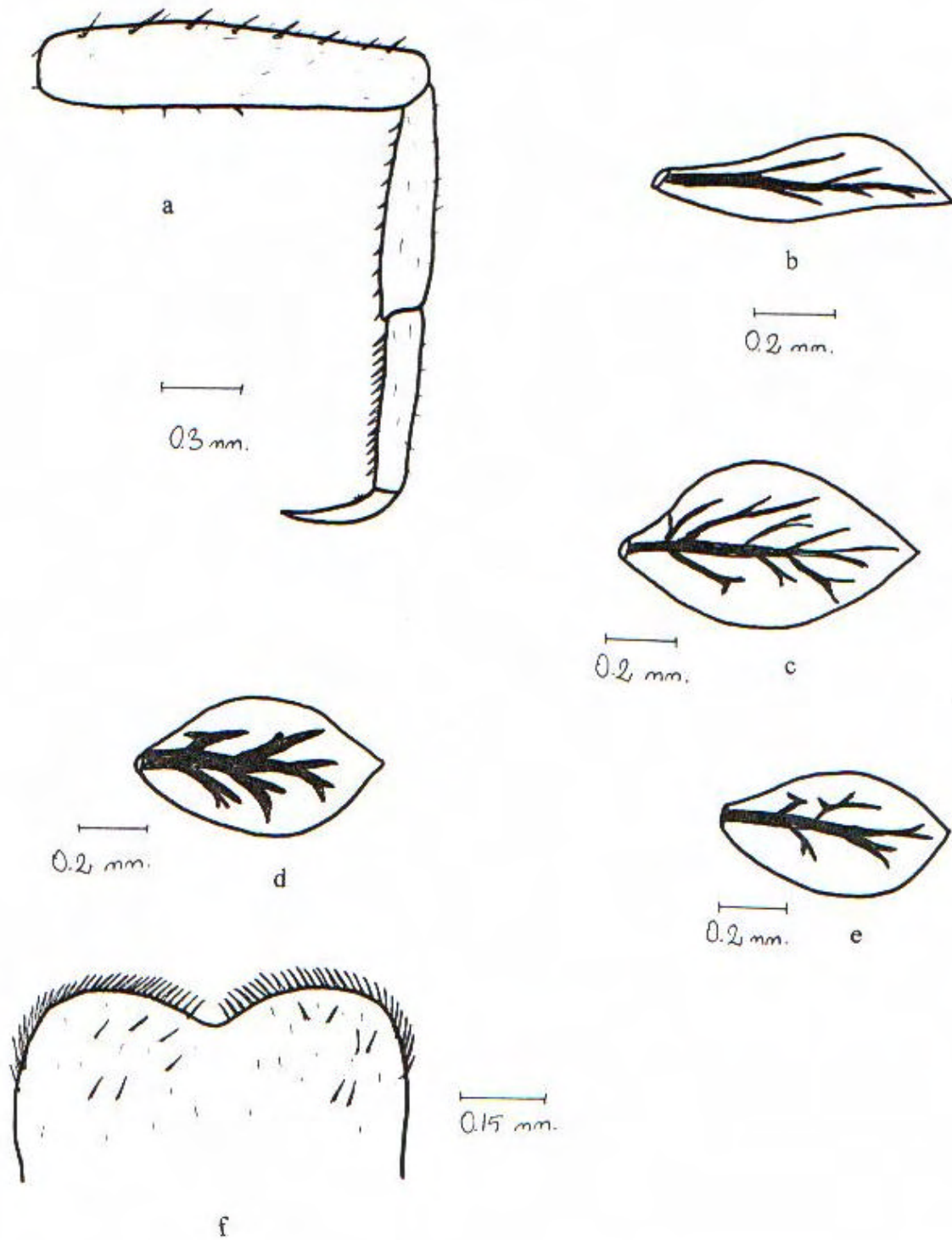
Şekil 3.5 *Baetis lutheri* g. mandibullarda kanin bölge, h. sol mandibul, i. sağ mandibul, j. maksil, k. labium, l. 5. tergite.



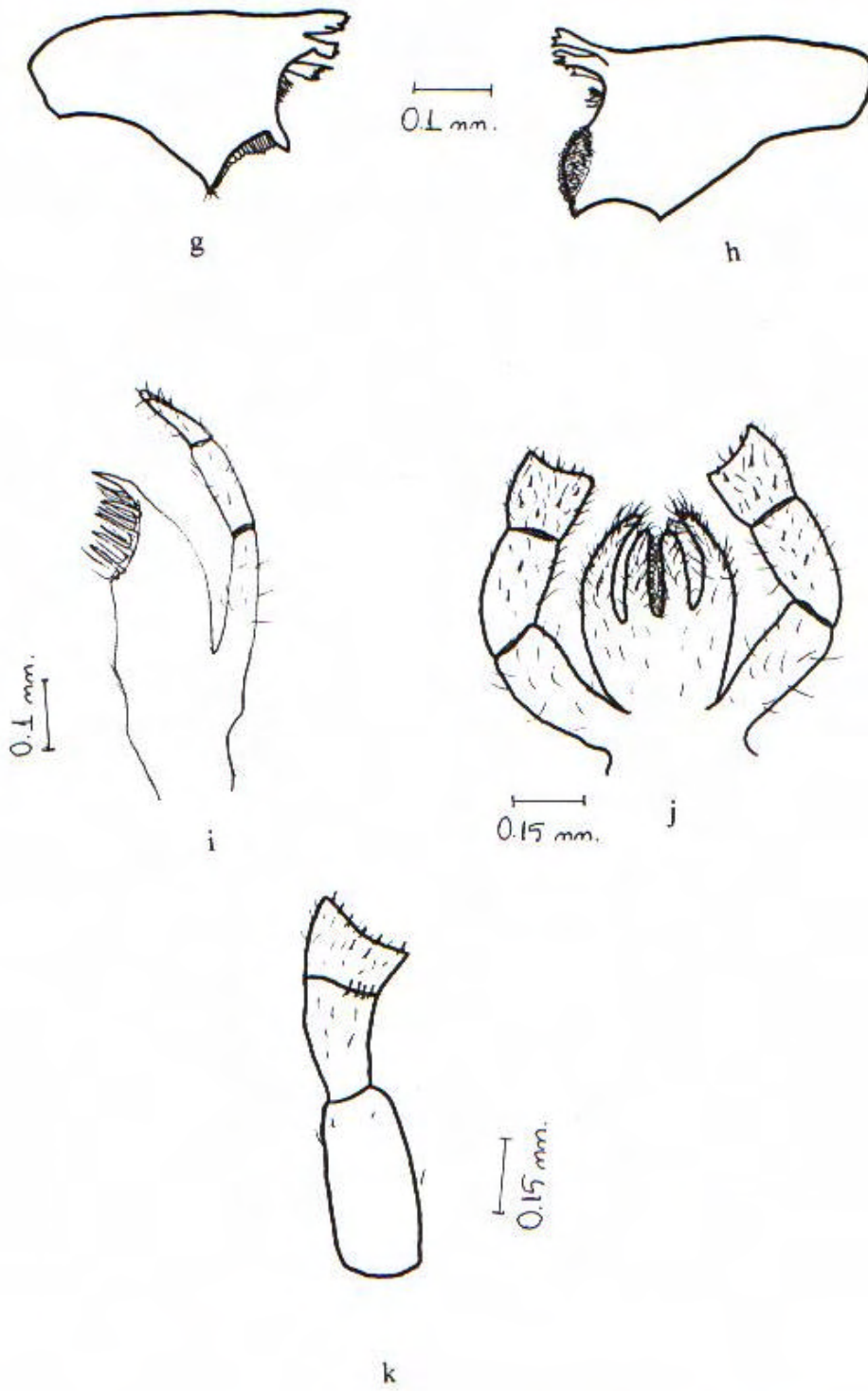
Şekil 3.6 *Cloeon dipterum* a. abdomen tergitleri, b. 1. bacak, c. 1. solungaç, d. 4. solungaç, e. 7. solungaç, f. serkler ve paraserkus.



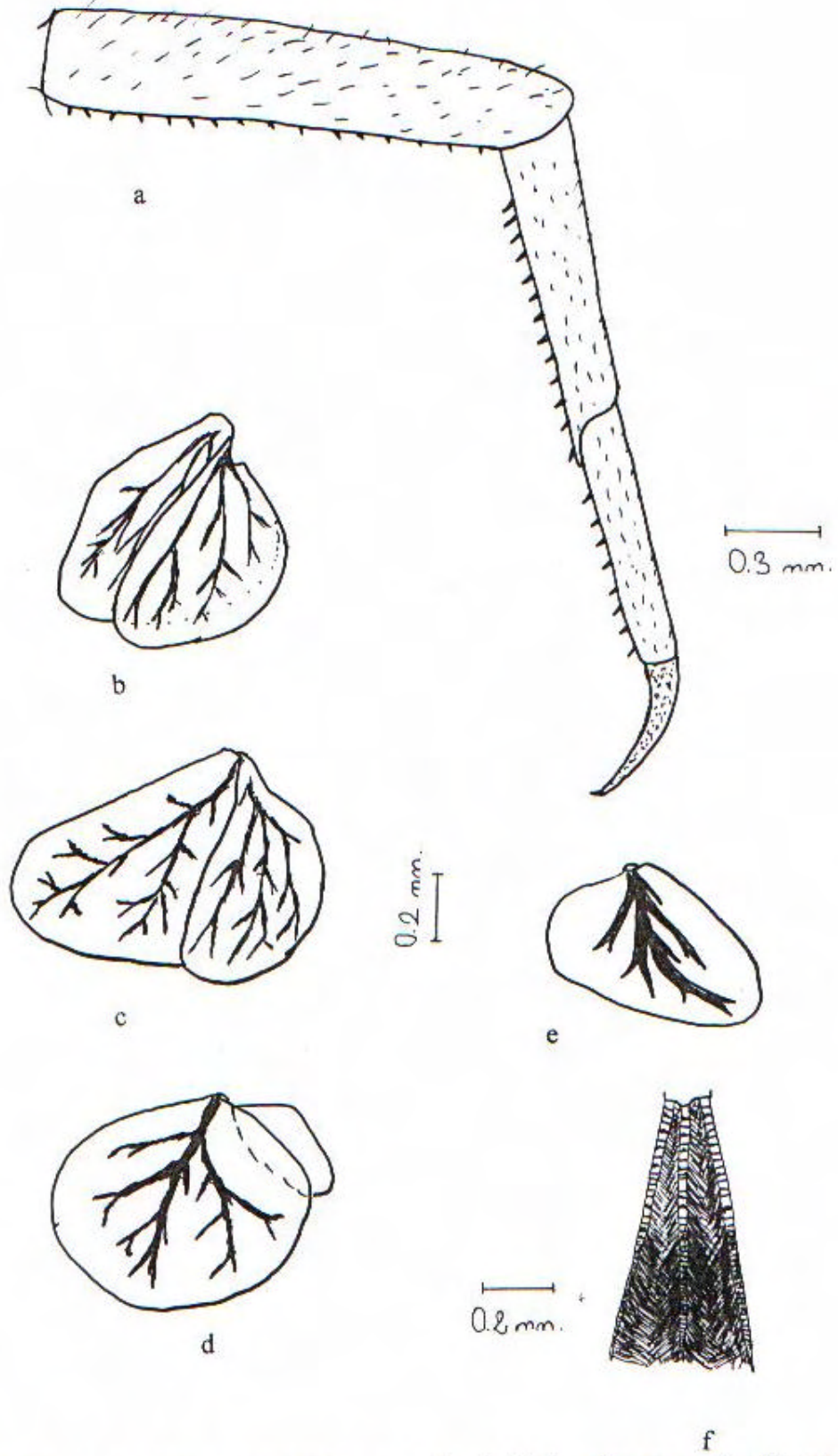
Şekil 3.6 *Cloeon dipterum* g. labrum, h. sol mandibul, i. sağ mandibul, j. maksil, k. labium, l. labial palp.



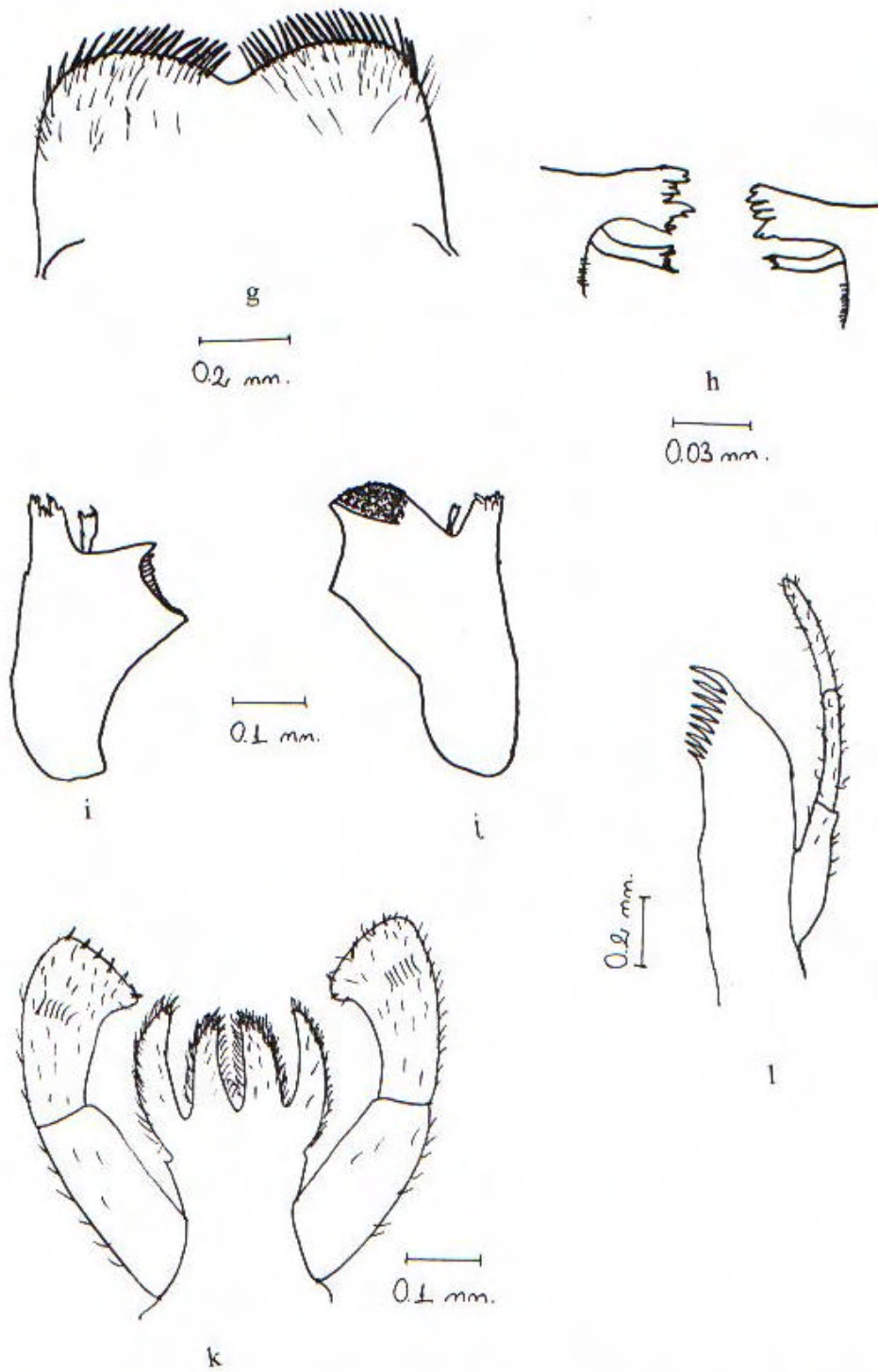
Şekil 3.7 *Centropitulum luteolum* a. 1. bacak, b. 1. solungaç, c. 4. solungaç, d. 6. solungaç, e. 7. solungaç, f. labrum.



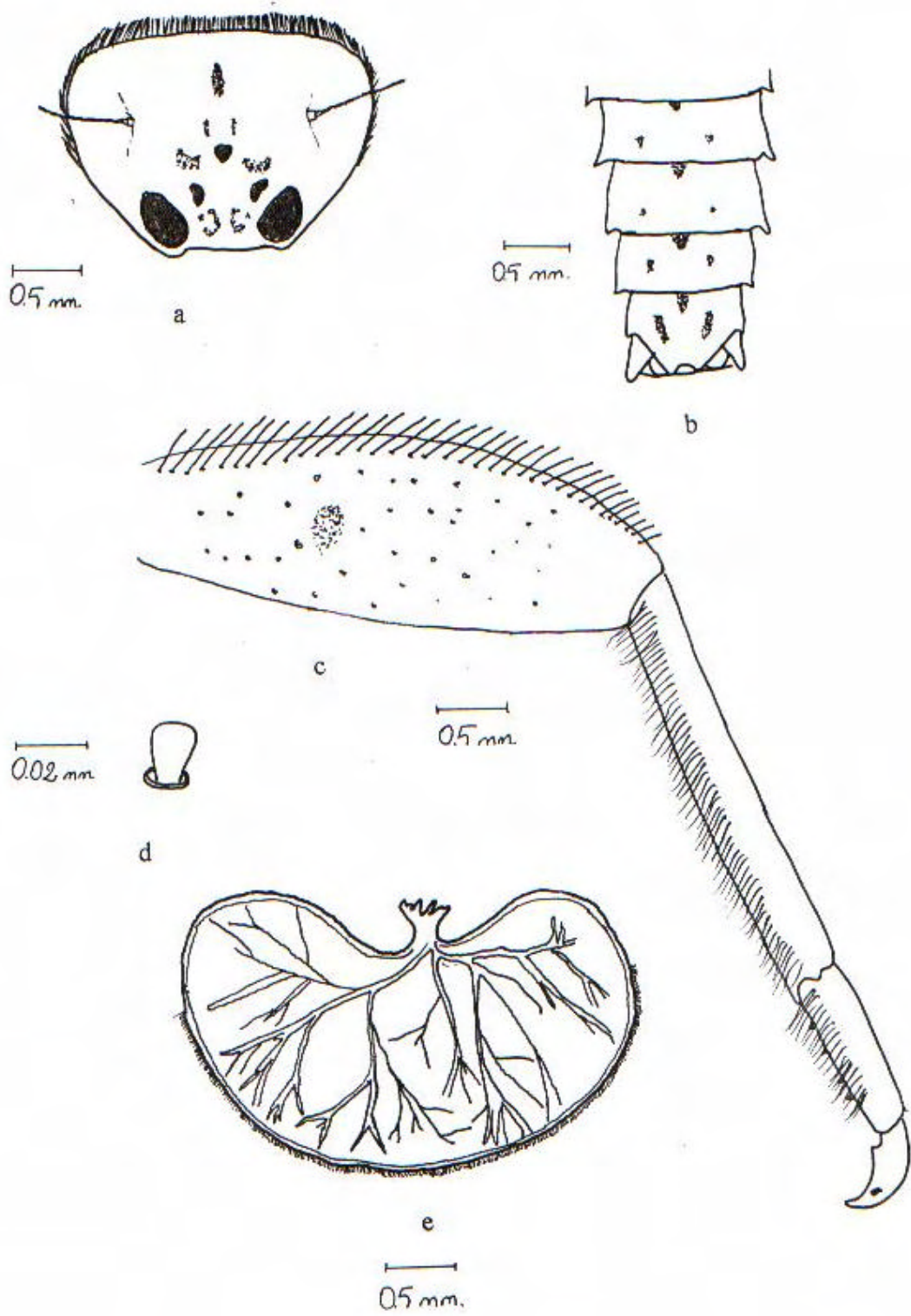
Şekil 3.7 *Centropilum luteolum* g. sol mandibul, h. sağ mandibul, i. maksil, j. labium, k. labial palp.



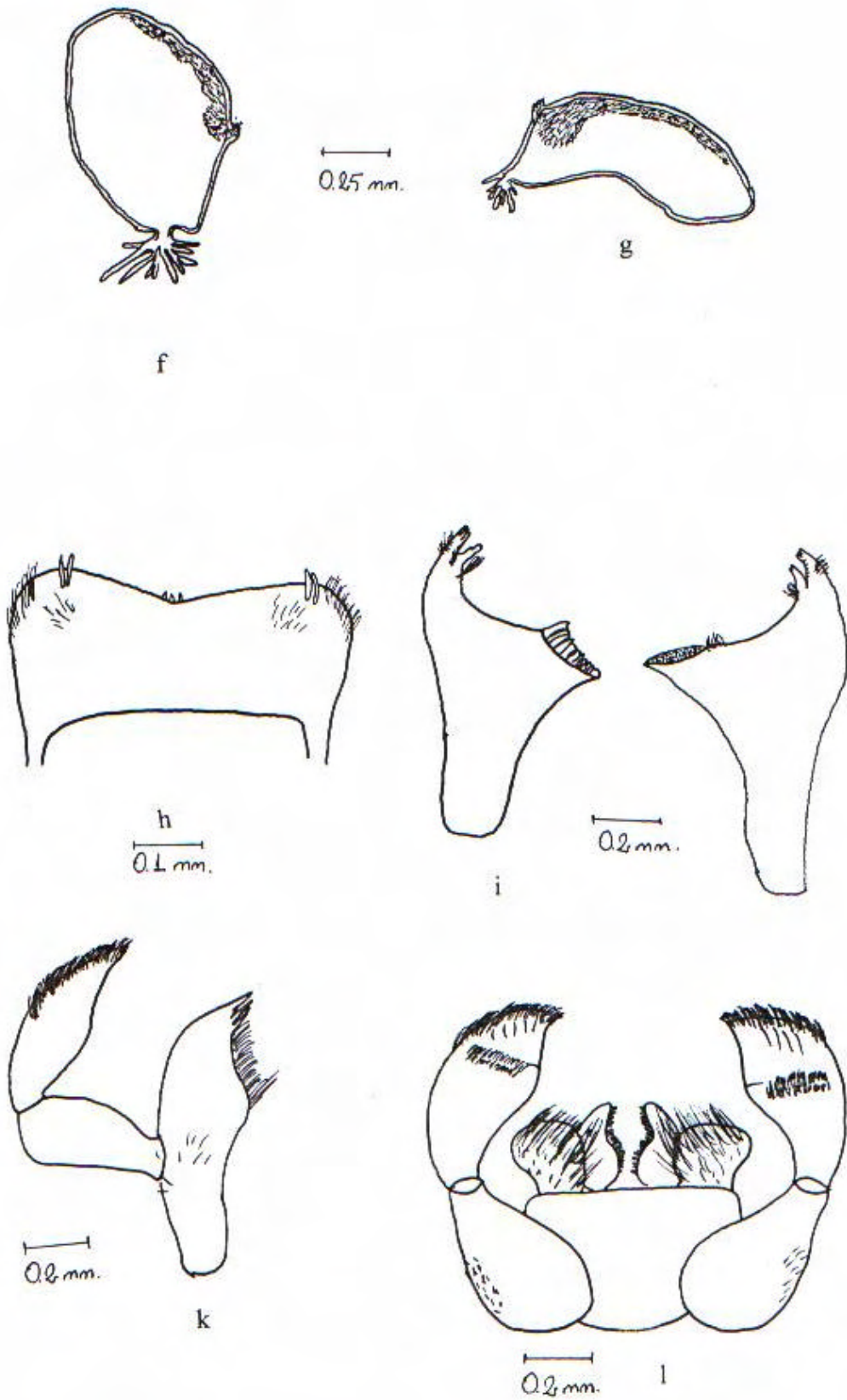
Şekil 3.8 *Centroptilum pennulatum* a. 1. bacak, b. 1. solungaç, c. 4. solungaç, d. 6. solungaç, e. 7. solungaç, f. serkler ve paraserkus.



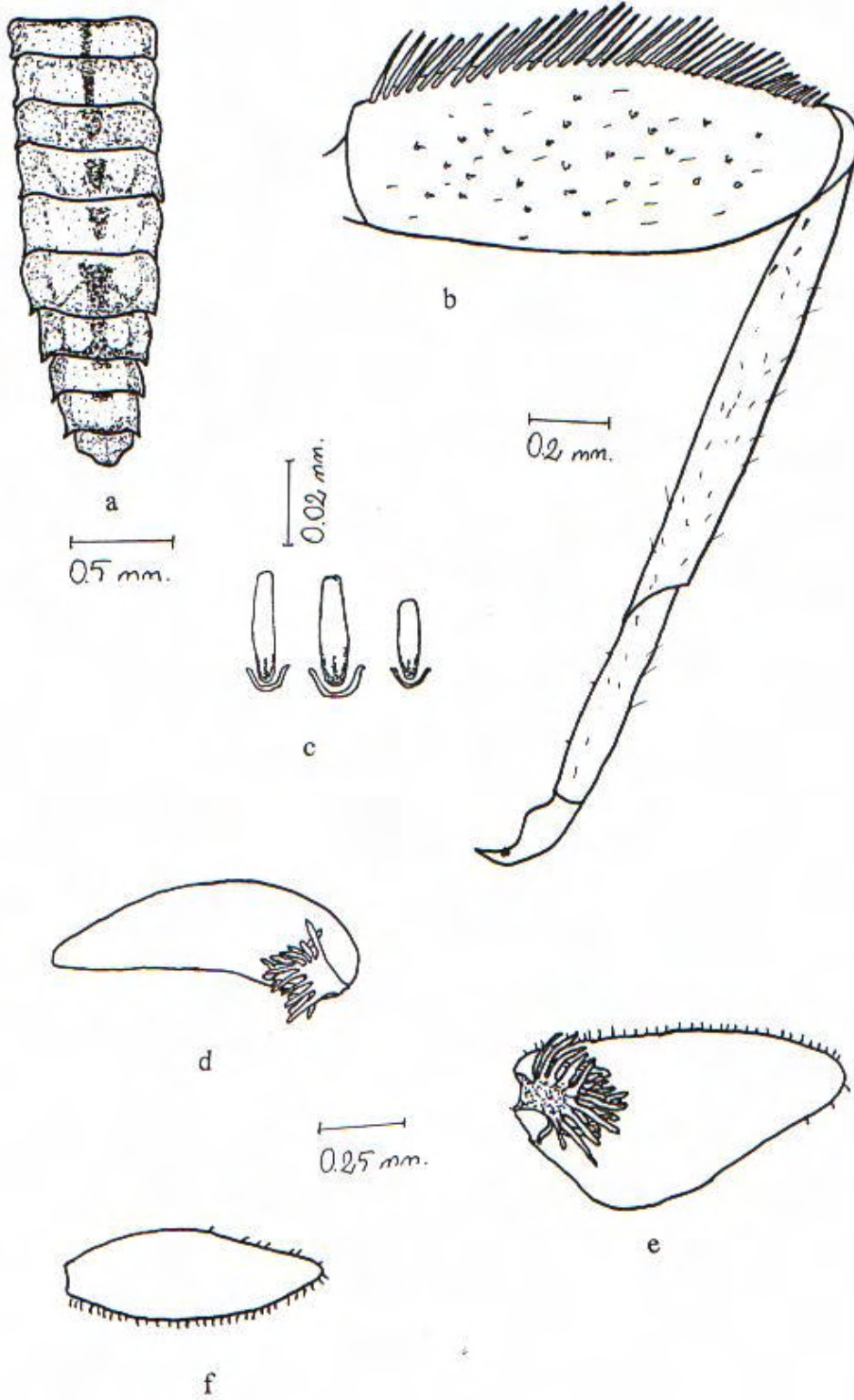
Şekil 3.8 *Centropitulum pennulatum* g. labrum, h. mandibullarda kanin bölge, i. sol mandibul, j. sağ mandibul; k. labium, l. maksil.



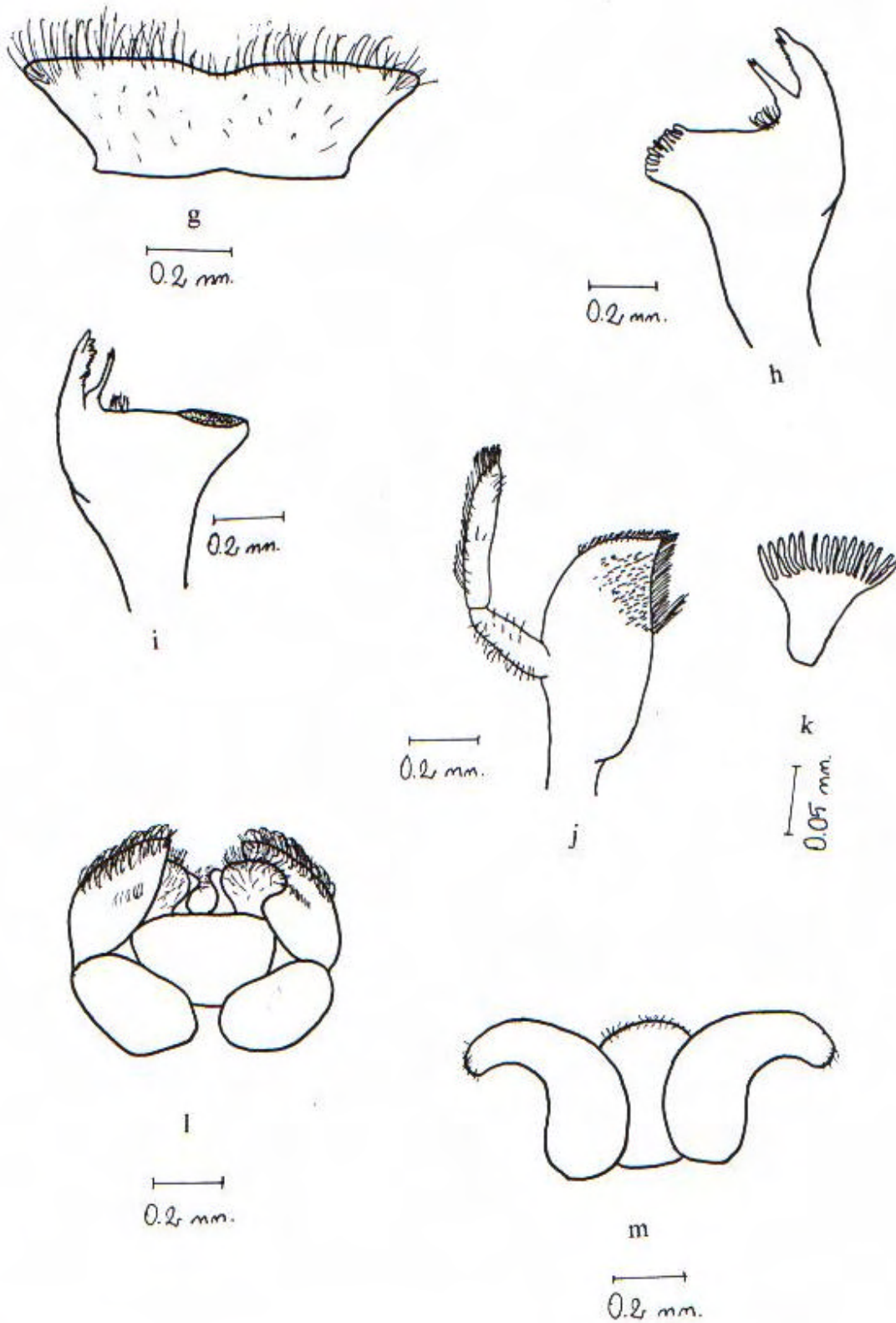
Şekil 3.9 *Epeorus* sp. a. Kafa, b. 6 –10. stemit, c. 1. bacak d. 1. femur dikenini e. 1. solungaç.



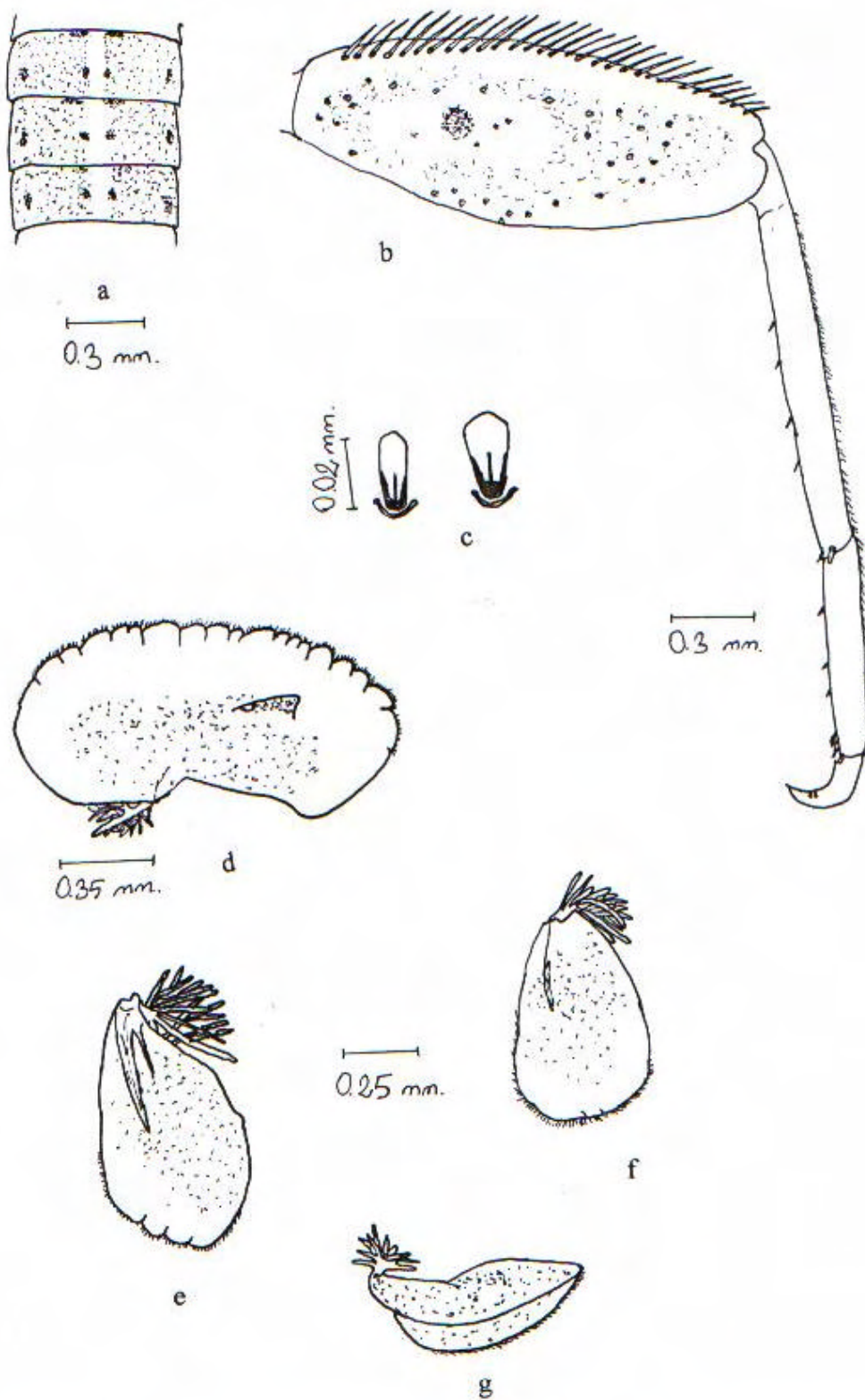
Şekil 3.9 *Epeorus sp. f. 4.* solungaç, g. 7. solungaç, h. Labrum i. Sol mangibul, j. Sağ mandibul, k. Maksil l. Labium



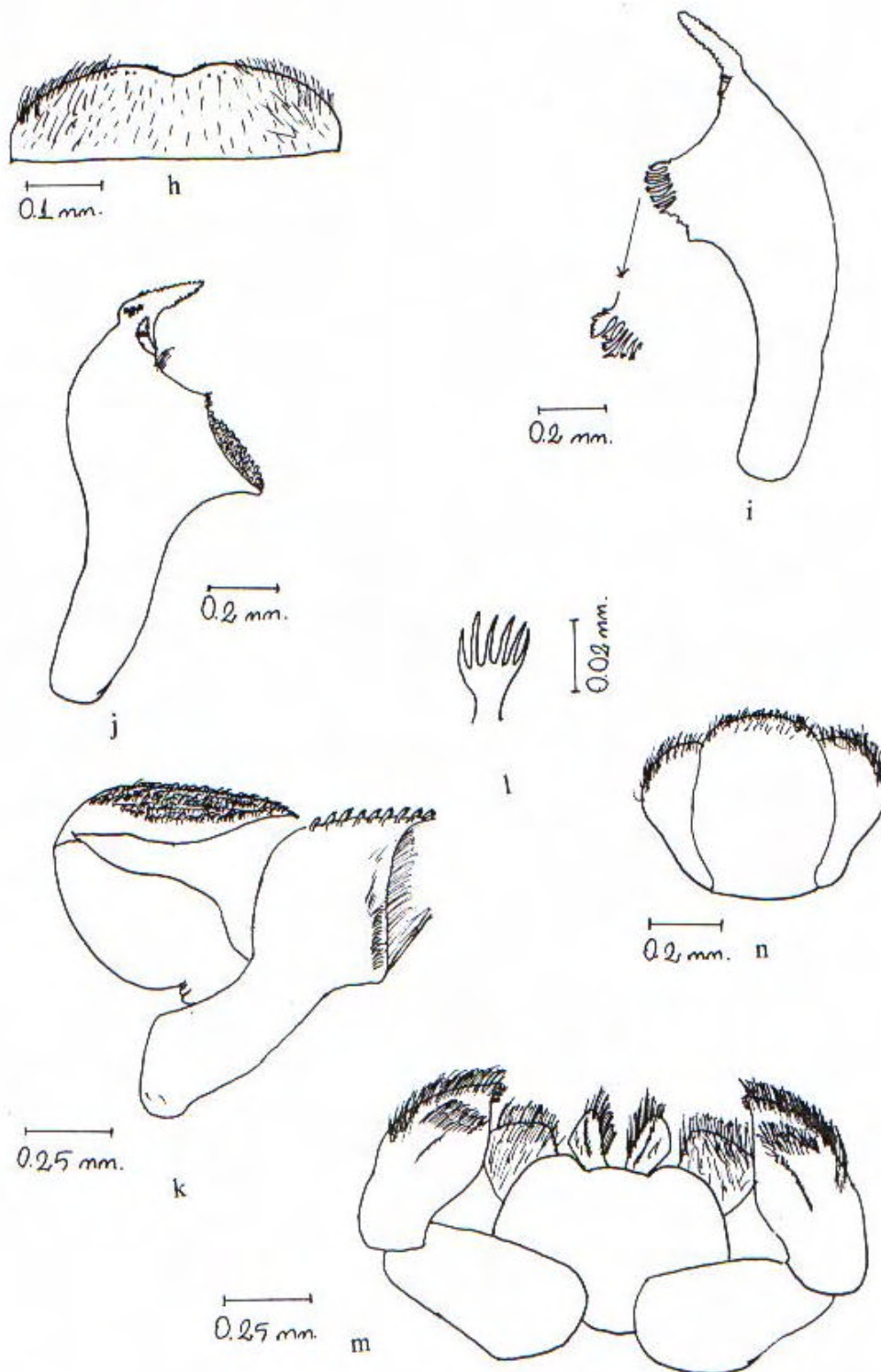
Şekil 3.10 *Electrogena* sp. a. abdomen tergileri b. 1. bacak, c. 1. bacak diki, d. 1. solungaç, e. 4. solungaç, f. 7. solungaç.



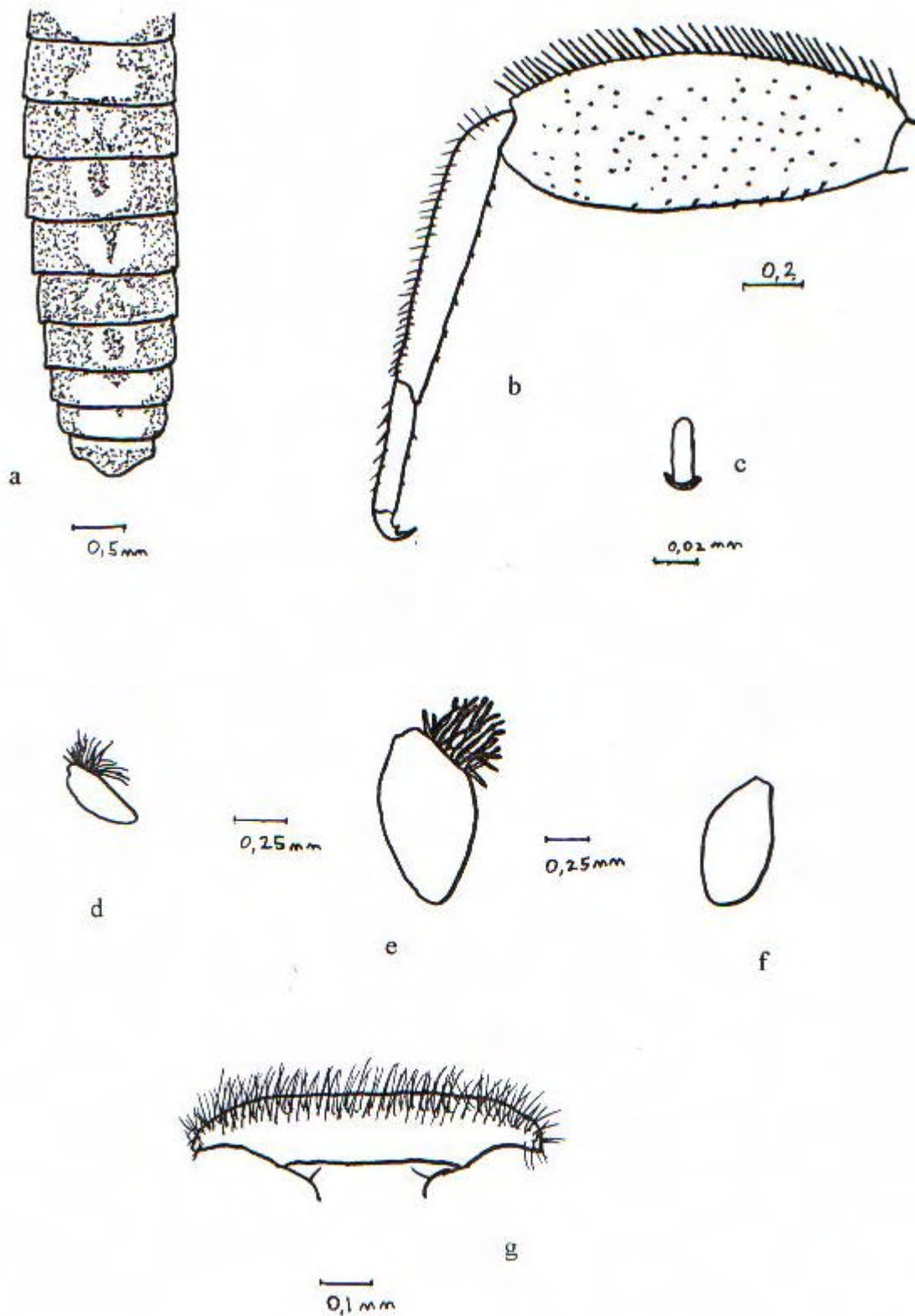
Şekil 3.10 *Electrogena sp. g.* labrum, h. sol mandibul, i. Sağ mandibul, j. Maksil, k. 5. tarak diken, m. Hipofarinks.



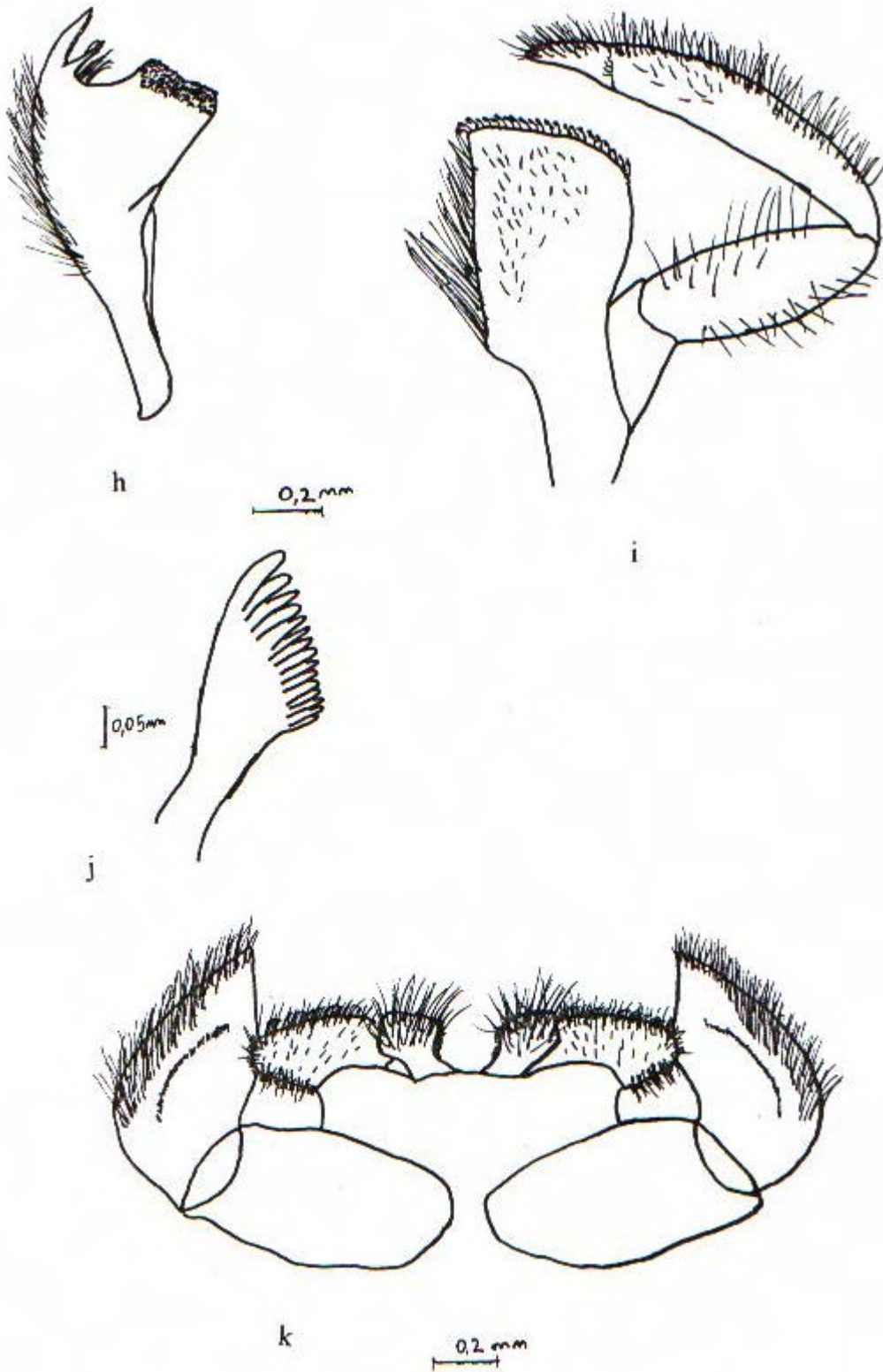
Şekil 3.11 *Rhihtrogena* sp. a. 5 – 7. tergitler, b. 1. bacak c. 1. bacak dikenini, d. 1. solungaç, e. 3. solungaç f. 6. solungaç, g. 7. solungaç.



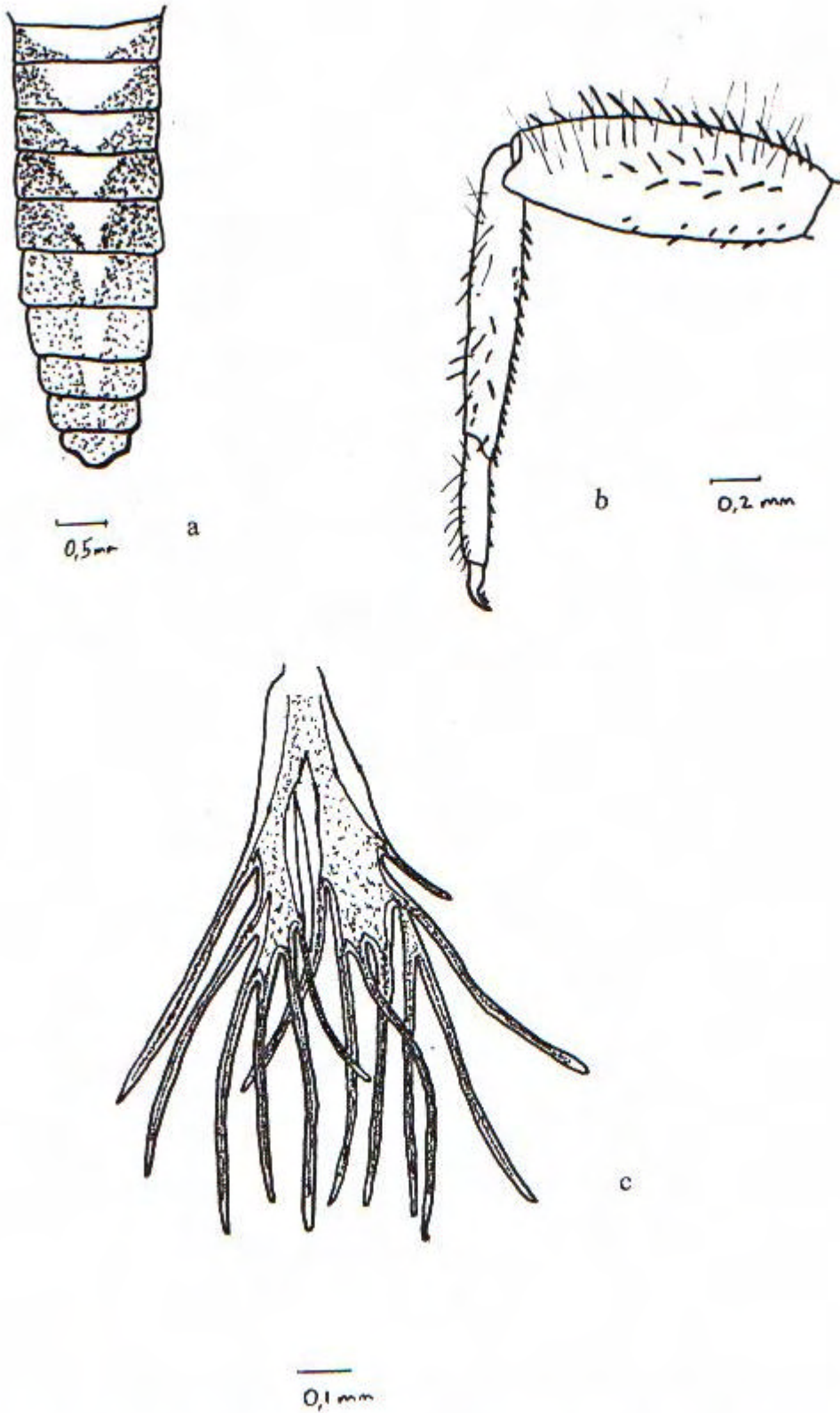
Şekil 3.11 *Rhihtrogena* sp. h. labrum, i. sol mandibul, j. sağ mandibul, k. maksil, l. 5. tarak dikeneni, m. Labium, n. hipofarinks



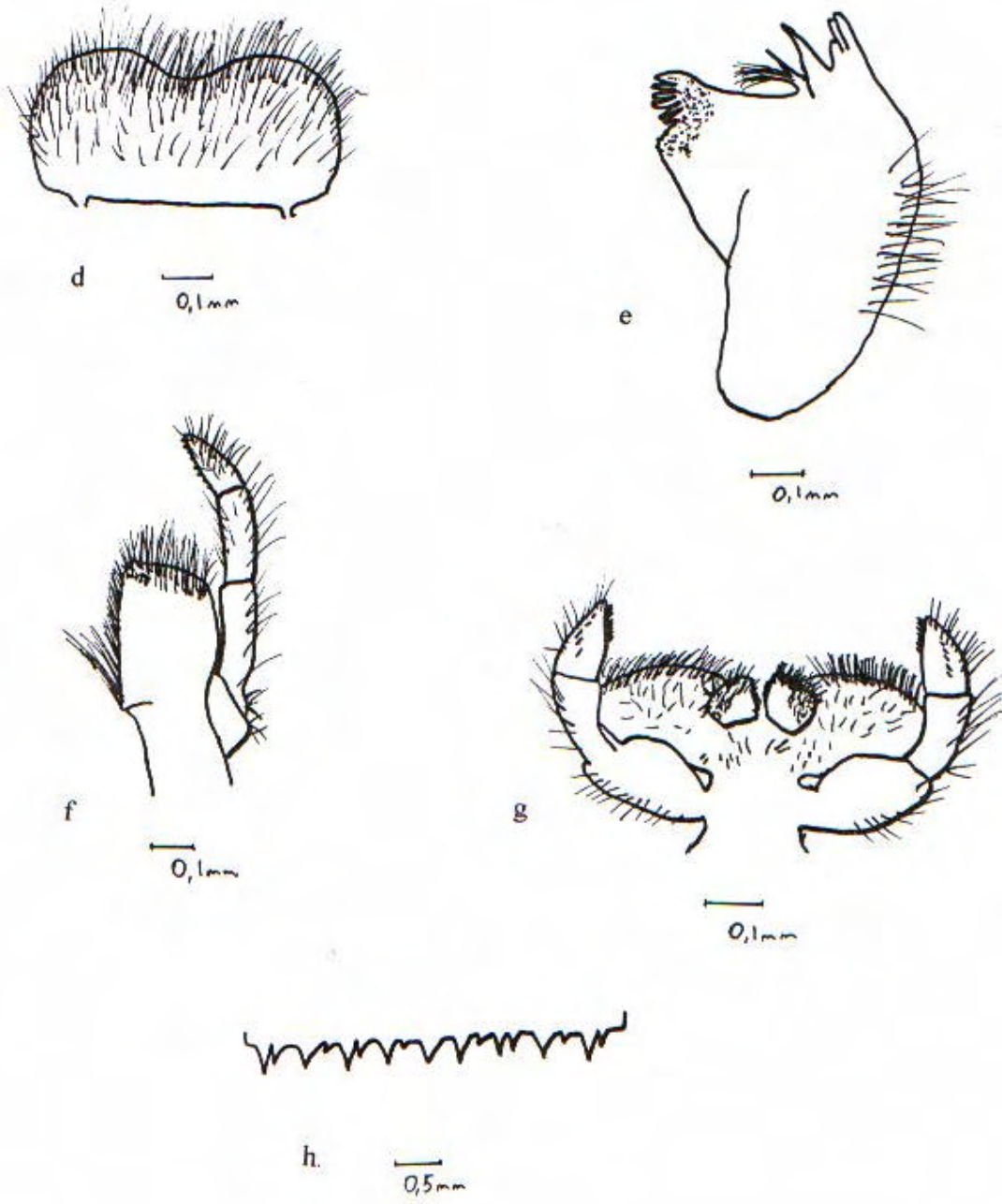
Şekil 3.12 *Ecdyonurus sp.* a. abdomen tergitleri, b. 1. bacak, c. 1. femur dikenini, d. 1. solungaç, e. 2. solungaç, f. 7. solungaç, g. Labrum.



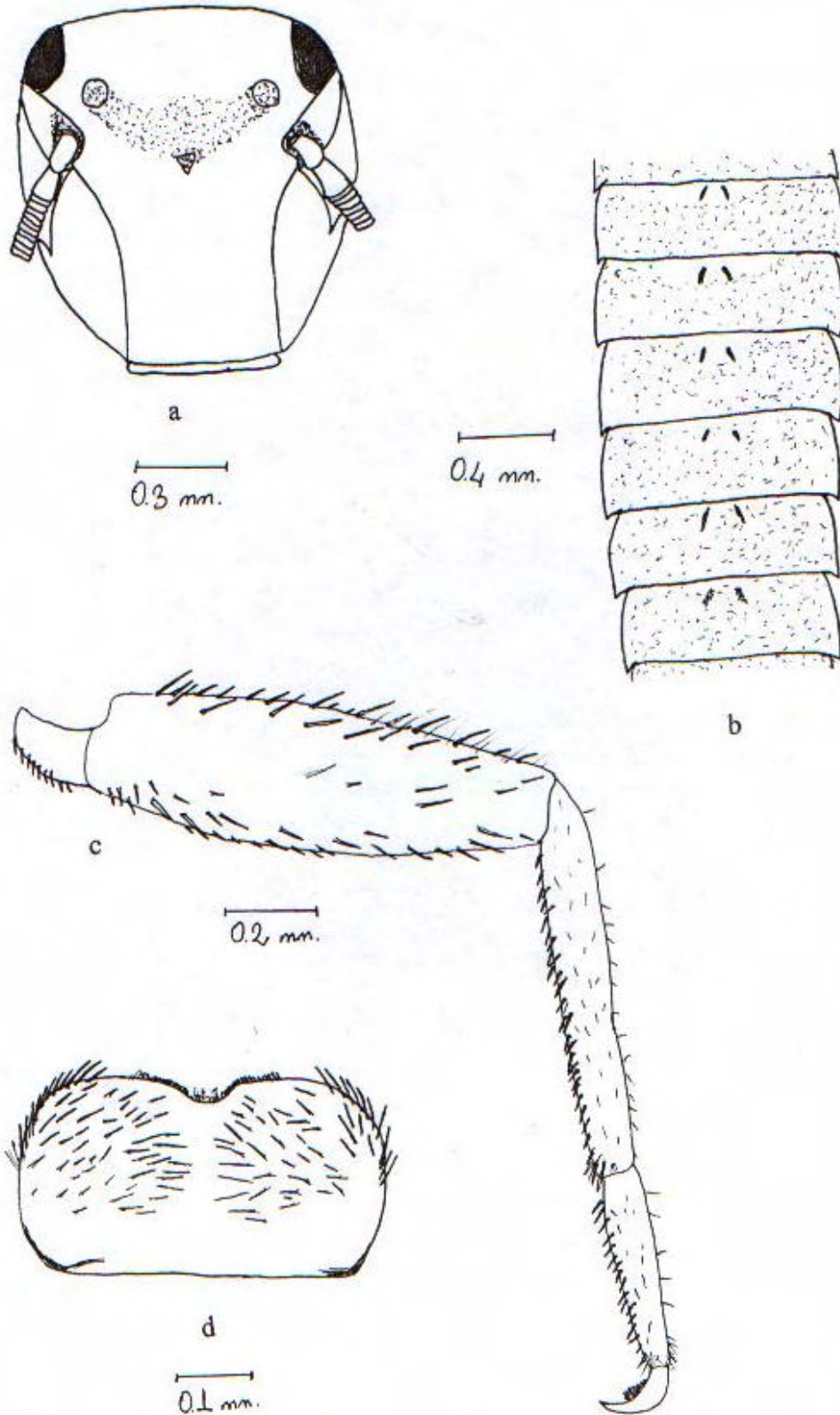
Şekil 3.12 *Ecdyonurus sp.* h. mandibul, i. maksil, j. 5. tarak diken, k. labium.



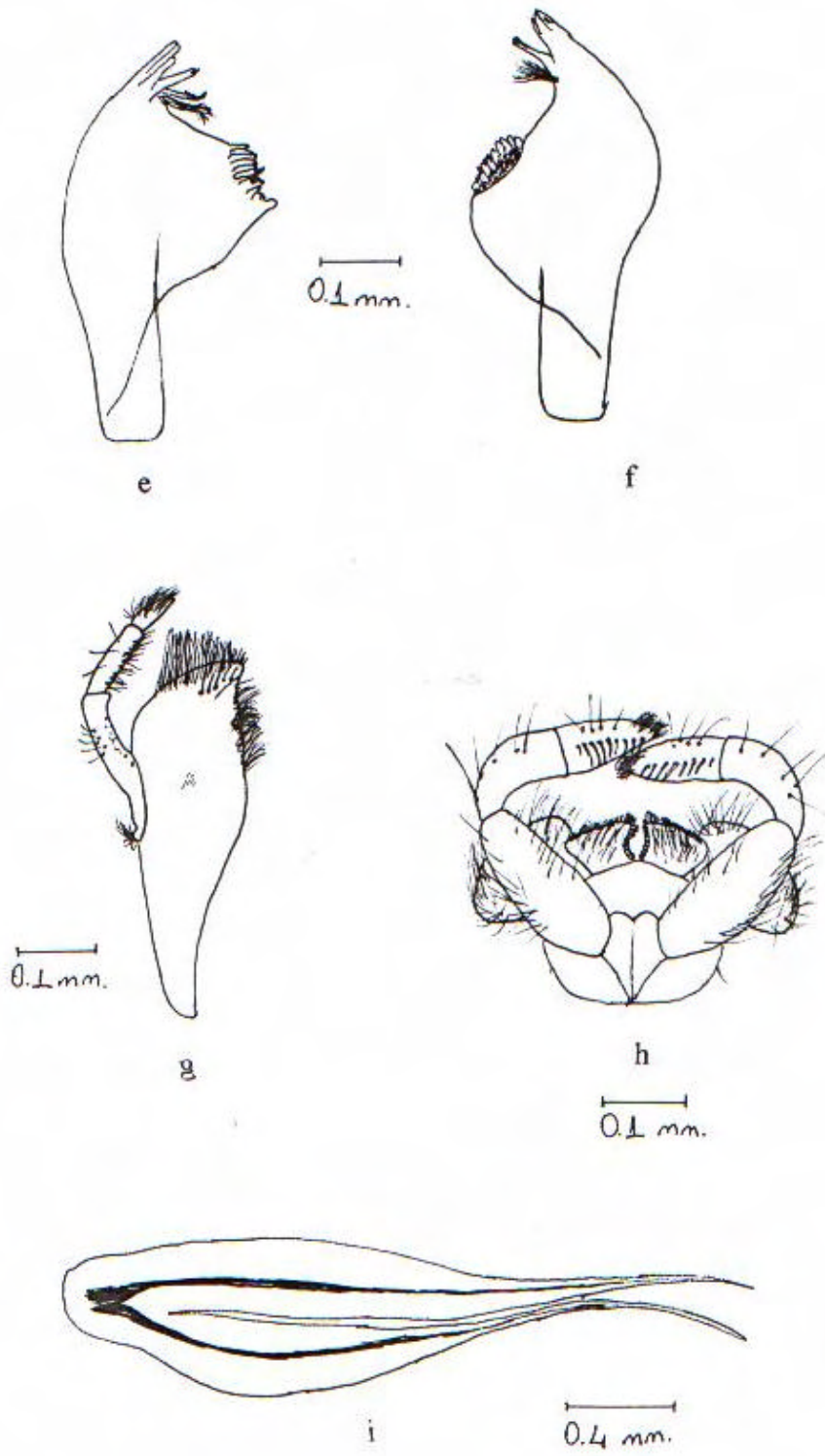
Şekil 3.13 *Habrophlobia lauta* a. abdomen tergitleri,, b. I. bacak, c. solungaç.



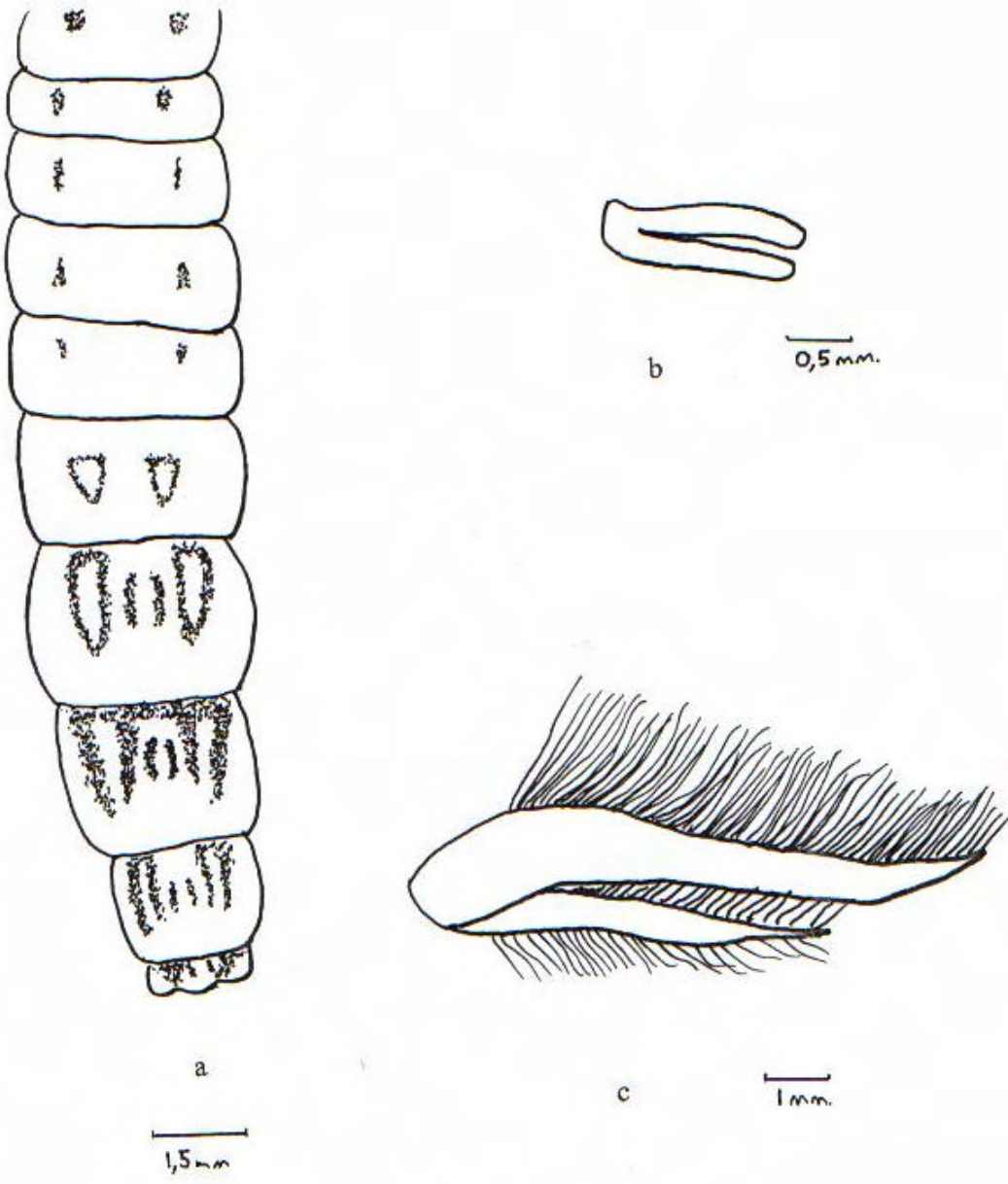
Şekil 3.13 *Habrophlobia lauta* d. labrum, e. Mandibul, f. Maksil, g. Labium, h. tergit dikenleri



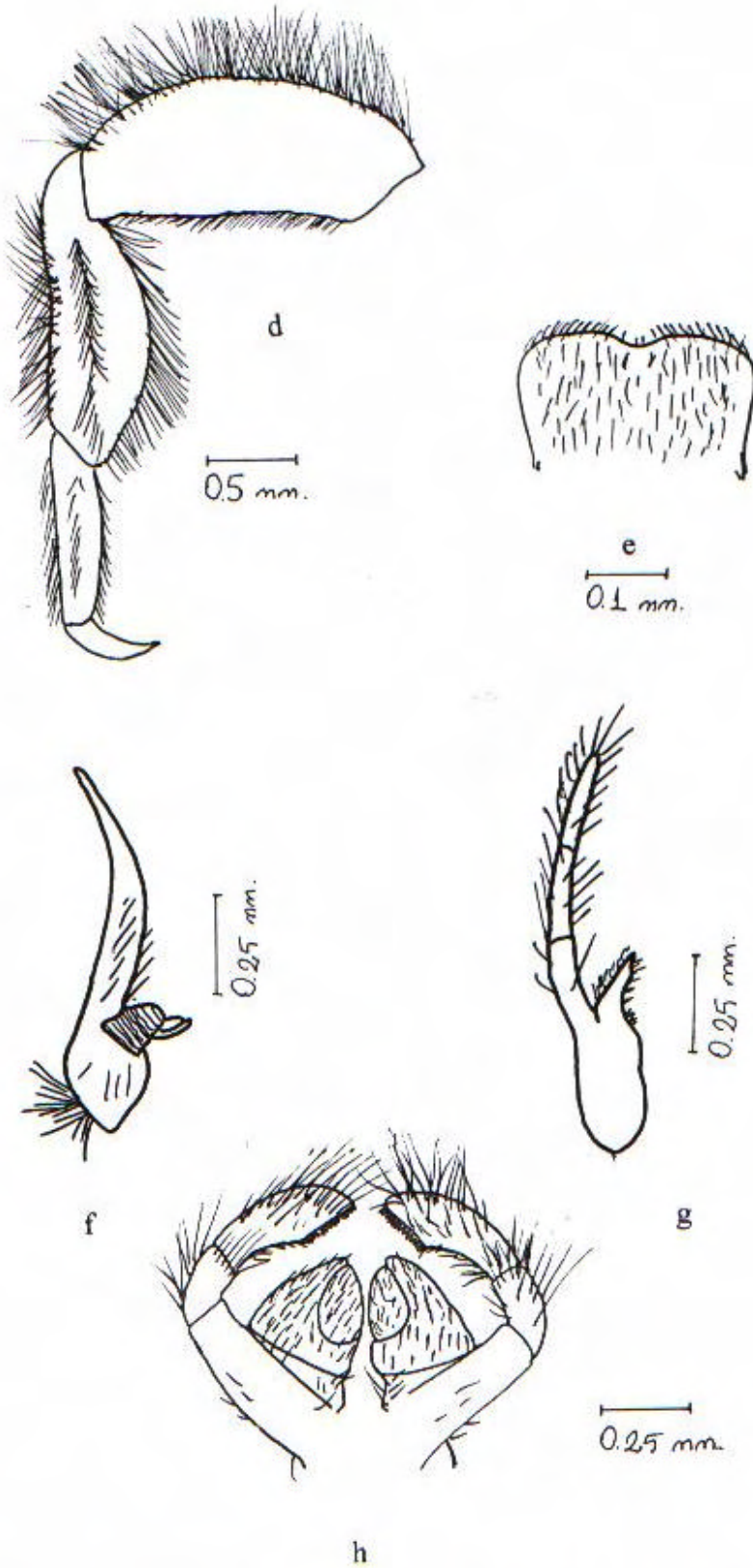
Şekil 3.14 *Habroleptoides confusa* a. kafa, b. 2 - 7. tergitler c. I. bacak, d. Labrum



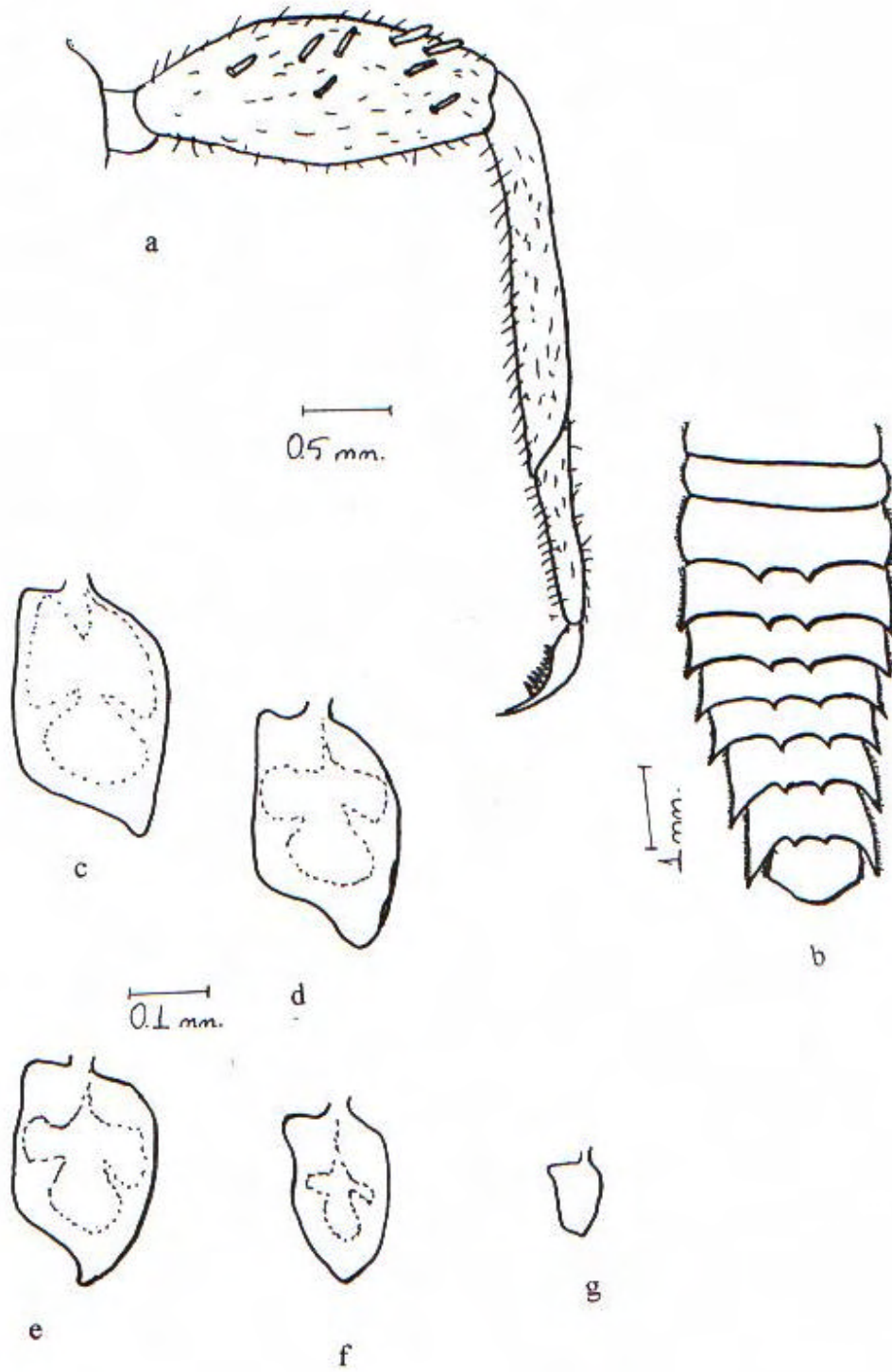
Şekil 3,14 *Habroleptoides confusa* e. Sol mandibul, f. Sağ mandibul, g. Maksil, h. labium, i. 2. solungaç.



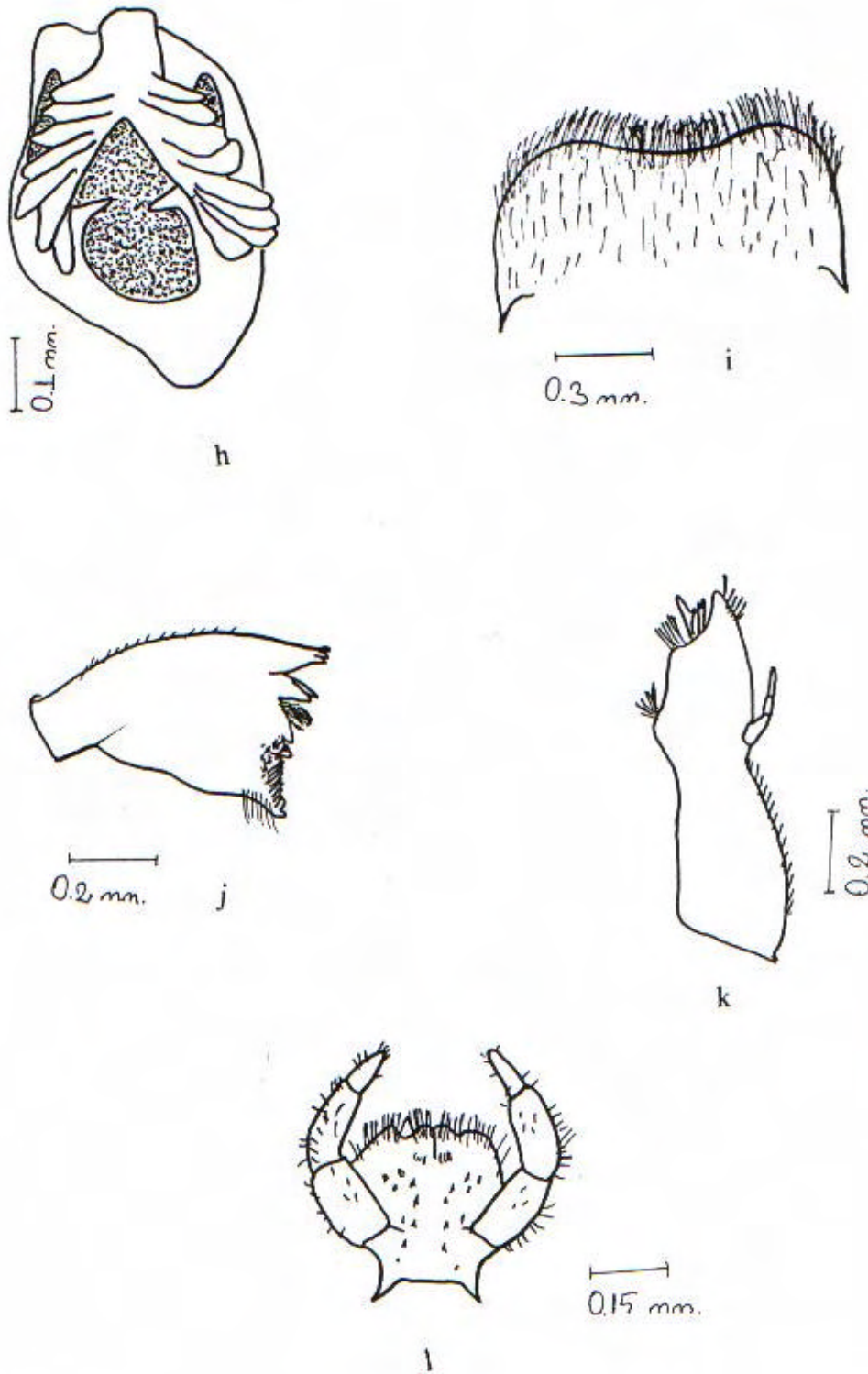
Şekil 3.15 *Ephemera danica* a. abdomen tergitleri, b. 1. solungaç, c. 2. solungaç.



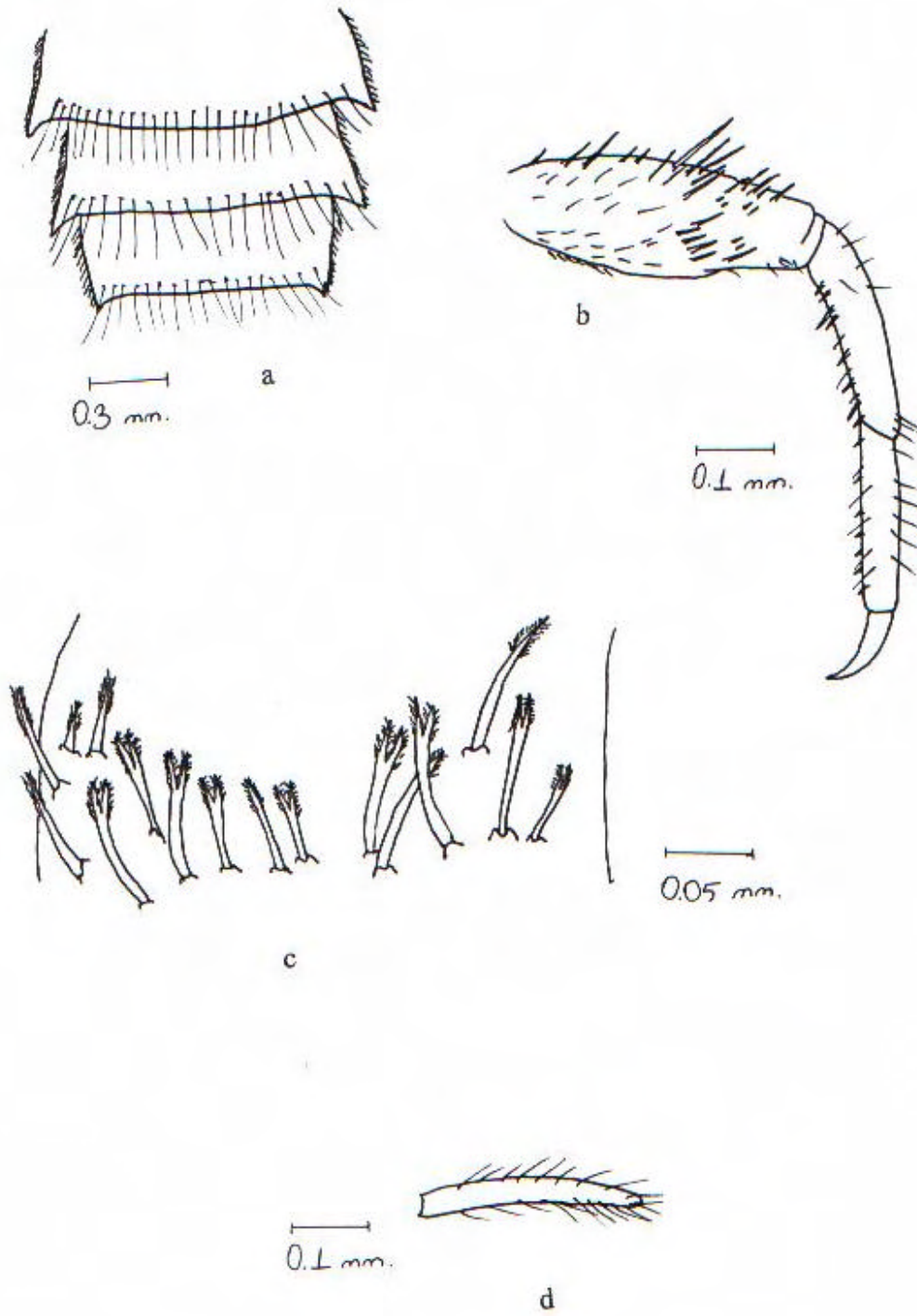
Şekil 3.15 *Ephemera danica* d. 1. bacak, e. Labrum, f. Mandibul, g. Maksil, h. labium



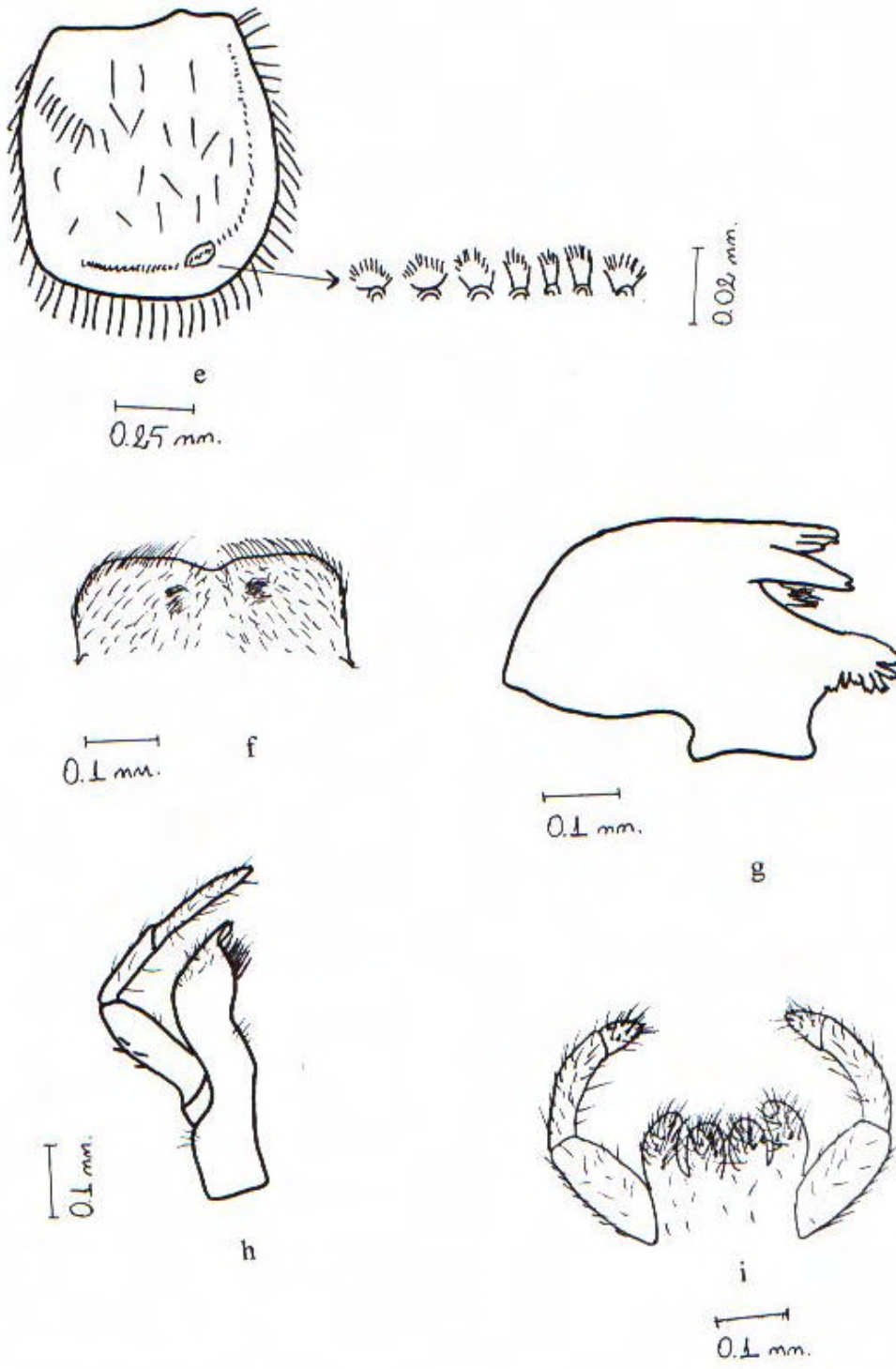
Şekil 3.16 *Ephemerella ignita* a. 1. bacak, b. Abdomen tergitleri, c. 1. solungaç, d. 2. solungaç, e. 3. solungaç, f. 4. solungaç, g. 5. solungaç.



Şekil 3.16 *Ephemerella ignita* h. solungaç i. labrum, j. Mandibul, k. maksil, l. labium



Şekil 3.17 *Caenis macrura* a. 7 – 9. tergitler, b. I. bacak, c. I. femur dikenleri, d. I. solungaç.



Şekil 3.17 *Caenis macrura* e. 2. solungaç, f. Labrum, g. Mandibul, h. maksil, i. labium.

4.TARTISMA VE SONUÇ

Türkiye Ephemeroptera faunasinin ortaya konmasına yönelik günümüze kadar yapılan çalışmalarda 14 familya , 33 cinse ve 1 alt türe ait 120 tür bildirilmiştir [18, 46, 47].

Çalışma alanı olan Eber ve Akşehir gölleri havzalarında daha önce yapılan bir çalışma olmamakla birlikte havzaların bulunduğu illerden Afyon'dan *Cloeon dipterum* [31], Konya'dan *Caenis macrura* [18] ve *Baetis buceratus* [31] bildirilmiştir.

Bu çalışmada Mayıs 2002 ve Ağustos 2004 tarihleri arasında Eber ve Akşehir gölleri havzasından 26 lokaliteden 1753 örnek toplanmış, 6 familya, 13 cinse ait 17 tür tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler Eber ve Akşehir Gölü havzalarından ilk kez bildirilmektedir.

Bundan yaklaşık 1.8 milyon yıl önce (pleistosen) Anadolu'da meydana gelen morfolojik değişimler ve özellikle dünyanın kuzey yarım küresinde yaşanan dört buzul devri (günz, mindel, riss, würm) Anadolu ve Trakya'nın daha geniş olarak Ön Asya'nın fauna ve florasının şekillenmesine neden olmuştur. [18, 71]. Buzul devri başlamadan önce Orta ve Kuzey Avrupa'da yağışlı ve nemli (Boreal) orman oluşumu için uygun bir iklim, Doguda Angora (Sibirya ve daha güneyi) da ise soğuk step iklimi hüküm sürmekte idi (70). Buzul dönemlerinde kuzeyde ortaya çıkan, canlılar için uygun olmayan koşullar dünyanın belirli bölgelerine özellikle güneye göçleri başlatmıştır. Canlılar bu dönemde İspanya, Güneydoğu Asya, Anadolu basta olmak üzere güneye göç etmişlerdir [18]. Sibirya elemanları batı kesiminde, iki yoldan güneye (Anadolu'ya) inmişlerdir. Birinci yol Kafkaslar üzerinden geçerek, Kuzeydoğu Anadolu'dan Hazar Denizi'ne kadar uzanan alanı içerisine alan İran – Hazar (İrano - Kaspian) sığınagina ulaşmışlardır. İkinci yol ise Boreal elemanlarla birlikte Balkanları içerisine alan Makedonya – Trakya sığınagi yada Balkan sığınagina ulaşmıştır. Avrupa'nın batısındaki fauna ise İspanya'nın bulunduğu bölgeye sığınmıştır. Daha sonra ya zamanla yada doğrudan doğruya bu iki sığınaktan yani İran – Hazar ve Balkan sığınagından Anadolu'ya yayılma (göç) başlamıştır [70].

Balkan sığınagina sığınan fauna elemanları da iki yoldan Anadolu'ya yayılmışlardır. Bunlardan birincisi; Güney Avrupa tatlı su formlarının izlediği Ege

yoludur. O zamanlarda, bu günkü Ege Denizi kara durumundaydı. Burada bulunan Egeopotamus adındaki büyük bir tatlı su nehri ve diğer birçok akarsu o dönemde kara olan Ege Kalkanı (bu günkü Ege Denizi) üzerinden akarak büyük ölçüde küçülmüş olan Akdeniz'e akıyordu.

İkinci yol ise Tuna, Karadeniz (Pontik iç deniz), Marmara ve Bogazlar yoluyla Avrupa'dan Anadolu'ya giren elemanların izlediği Tuna yoludur.

Her iki yoldan da, bu elemanları Avrupa'dan Anadolu'ya göç ettikleri zaman, başlangıçta (Pliyosen'in ortalarına kadar), Anadolu'nun iç kısmında, Doğu Anadolu'yu batıya bağlayan bir çok gölden oluşmuş ve birbirleriyle zaman zaman bağlantıda olan büyük bir tatlı su göl sistemi bulunmaktaydı. Akdeniz'e, Ege Deniz'ine, Marmara'ya ve Karadeniz'e dökülen nehirlerin kaynakları çok büyük olasılıkla bu gölden çıkıyordu. Bu suretle erken evrelerde Avrupa'dan Doğu Anadolu'ya, hatta güneyde Suriye ve Filistin'e kadar uzanabilen bir tatlı su köprüsü kurulmuştur.

Yine bu zamanda Fırat ve Karasu keza Dicle nehri havzalarını oluşturan bölgeden kaynaklanan nehir ve akarsular Hint okyanusuna değil iç Anadolu'daki tatlı su gölüne akıyordu. Böylece Marmara, Ege ve Karadeniz'e dökülen nehirler aracılığı ile Avrupa'dan iç göle ulaşan fauna elemanları Doğu Anadolu'ya ve dolayısıyla Orta Doguya kadar ulaşma olanakları bulmuşlardır [70.]

Göllerin ve bir çok akarsuyun oluşturduğu akarsu ağı en eski böcek takımlarından olan Ephemeroptera'nın Paleartik elemanlarının Orta doguya kadar yayılmasını sağlamıştır [18].

Çalışma alanında tespit edilen türlerin Orta Avrupa ile Balkanlar'da, Karadeniz'in çevresinde, Kafkasya'da, ve bazı Orta Dogu ülkelerinde (İsrail, Lübnan, Irak, Suriye) yayılış göstermektedir [18]. Bu türlerin buzul dönemlerde Makedonya – Trakya ve İrano – Kaspian sığınaklarına geldiği ve buralardan da Anadolu'ya yerleştiği; sonra buradan da İç Anadolu'daki göller sistemine ve bu sisteme bağlı Akarsular ağı ile Orta Dogu'ya kadar yayıldıklarının bir göstergesidir.

Çalışma alanından örnek toplanan lokalitelerde tespit edilen türler saprobik sisteme uygulanarak Eber ve Akşehir Gölleri Havzalarına ait mevcut su kalitesi ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışma alanında 1, 4, 7, 9, 25 nolu lokalitelerde *Ephemera danica*, *Rhithrogena sp.* *Epeorus sp.* gibi türlerin bulunması bu suların temiz (oligosaprobik)

oldugunu göstermektedir [18]. Kaynaga nispeten yakin olmalarindan ve çevrelerinde de çok fazla tarım arazisi olmamasından dolayı bu lokaliteler kirlenmemişlerdir.

2, 3, 5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, nolu lokalitelerde bulunan *Baetis vernus*, *B. buceratus*, *B. lutheri* ve *B. rhodani* gibi türler lokalitelerin beta mezosaprobik (orta kirli) özellikte olduğunu göstermektedir [18]. Lokalitelerin bazı yerlerinde yoğun bitki oluşumu görülmektedir. Suyun dibi de kimi yerlerde balçıkla kaplıdır. Lokalitelerin etrafında bulunan tarlaların sulanmasından sonra geri dönen sular buraların kirlenmesinde önemli bir faktör olarak görülmektedir. Yine çevrede bulunan küçük köyler, bazı lokalitelerin etrafındaki küçük sanayi işletmeleri de kirli atık sularını buralara boşaltmaktadır.

8, 11, 14, 17, 18 nolu lokalitelerde *Cloeon dipterum*, *Centroptilum luteolum*, ve *Caenis macrura* gibi türler bulunması bu lokalitelerin alfa mezosaprobik (kirli) özellikte olduğunu göstermektedir [18]. Lokalitelerdeki suların diplerinde ve yüzeylerinde yoğun olarak yosunlar birikmiştir. Ayrıca bazı yerlerde sazlık alanlar bulunur ve suyun rengi siyaha dönmüştür. 18 nolu lokaliteye kanalizasyon ile kirli sular boşaltılmaktadır. Yine 14 ve 17 nolu lokalitelere de civar köylerin kirli atıklarını boşalttığı küçük bir su kaynağı buraya akmaktadır.

Genel olarak bakıldığında Akşehir gölü havzasındaki derelerin daha temiz olduğu görülmektedir. Bu lokalitelerin temiz olmasının nedeni burada sanayi işletmelerinin daha az olması ve örnek toplanan lokalitelerin etrafında tarım alanlarının daha az olması gösterilebilir. Afyon'da bulunan ve sularını Akarçay'a bırakan kanalizasyon, seker fabrikası, bira, süt fabrikaları Eber Gölü'ne akan Akarçay'ın yoğun kirliliğinin önemli faktörüdürler. Ayrıca bölgede yapılan yoğun tarım bu kirlilikte önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca Bolvadin'deki alkol fabrikası sularını dereler aracılığı ile Eber gölüne boşaltmaktadır.

Eber ve Akşehir gölleri havzasına ait Kayaaltı, Sazagin, Karaçay, Çamurluyol, Cevizli, Kayacık Dereleri (Afyon), Tokluoğlu, Çaykarisigi, Yakasinek, Kapi Dereleri (Akşehir) ve başka bir çok derede örnek bulunamamıştır. Bunun nedeni tarım sulamasında kullanılan ve ötrifikasyona neden olan azot ve fosfor bakımından zengin sular ile çeşitli kirli suların buralara akıtılması olduğu gibi, bölgenin iklimi de bunda rol oynamaktadır. Yazın kuruyan derelerin bir çoğu ilkbaharda sel tasquinlarına maruz kalmaktadırlar.

Ayrıca Eber ve Akşehir göllerinin batısındaki kıyı bölgelerinde de örnek bulunamamıştır. Bunun nedeni yukarıdaki açıklamada olduğu gibi kirli atık sular ve

yogun tarimdir. Buranın kapali havza olmasi da bu kirliligin doga yoluyla temizlenmesini zorlastirmaktadır. Eber Gölü'nün çevresinde daha çok sanayilesme oldugundan daha kirlidir.

Çalismada ayrica, *Epeorus sp.*, *Electrogena sp.*, *Rhithrogena sp.* ve *Ecdyonurus sp.*'ye ait örnekler cins düzeyinde verilmiştir. Bu türlere –özellikle Bati Palearktik bölgede yayilis gösteren türlere- ait yeterli kaynaga sahip olunmasına ragmen, bunlarin tanımlanmasındaki eksiklikler nedeniyle çalismenin bu asamasında tür düzeyine kadar teshisleri yapılamamıştır.

KAYNAKLAR

- [1] McCAFFERTY, W. P., *Aquatic Entomology, The Fishermen 's and Ecologists 'Illustrated Guide to Insects and Their Relatives*, 91-124, (1983).
- [2] TANATMIS, M., *Türkiye Ephemeroptera Türleri ve Yayılıslari. Demirsoy, A., Genel ve Türkiye Zoocoğrafyasi "Hayvan Coğrafyasi" II.Baski. Ankara, 739-747, (1999).*
- [3] WILLIAMS, D. D. ve FELTMATE, B. W., *Ephemeroptera Aqiiatic Insects*, Redwood Press Ltd., 14-24, Melksham, (1992).
- [4] DEMIRSOY, A., *Yasamin Temel Kurallari. Omurgasizlar / Böcekler*, Entomoloji. Cilt II, Kisim II, 331-337, Ankara, (1990).
- [5] BRITTAİN, J.E., *Biology of Mayflies*. Ann. Rev. Entomol. **27**, 119-147, (1982).
- [6] HUBBART, D. M. ve PETER, L., *The Niimber of Genera and Species of Mayflies (Ephemeroptera)*. Ent. New. **87**, 245, (1976).
- [7] TANATMIS, M., *Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Limnofaunasinin Belirlenmesi Üzerinde Arastirmalar*. Türk. Entomol. Derg, **19**, 287-298, (1995).
- [8] CAYROU, J. ve CEREHINO, R., *Life History, Growth and Secondary Production of Caenis luctuosa and Cloeon simile (Ephemeroptera) in a Small Pond, S. W. France*. **25(3) Aquatic Insects International Journal of Freshwater Entomology**, 191 – 201, (2003).
- [9] USINGER, R. L., *Aqatic Insects of California. With Key to North American Species. Chapter III*. University of California Pres Berkeley, Losangeles, London.
- [10] EKİNGEN, G., *Munzur Çayı Alabaligi (Salma trutta labrax Pall.)'nin Dogal Beslenme Olanaklari*, Fırat Üniv. Vet. Fak. Su Ürünleri, Balıkçılık ve Hayvanlari Kürsüsü, Elazig, (1978).
- [11] WILLIAMS, D.D., *Aplied Aspects of Mayfly Biology*. J.F. Flannagon and - K.E., Marshall (Editors), Advances in Ephemeroptera Biology, Plenum Press, 1-17, New York, (1980).
- [12] KAZANCI, N., GIRGIN, S., DÜGEL, M. ve OGUZKURT, D., *Akarsularin Çevre Kalitesi Yönünden Degerlendirilmesinde ve Izlenmesinde Biyotik Indeks Yöntemi*, Imaj Yayincilik, Ankara, (1997).
- [13] HARKER, J., *Mayflies. Nauiralist's Handbook 13*, Richmond Publishing Co. Ltd., (1989).
- [14] EDMUNDS. G. F. *Fresh-Water Biology*, Jr., John Wiley & sons Inc. New York, LONDON, 908-916, (1959).
- [15] ZELINKA, M., *Production of Several Species of Mayfly Larvae*, *Limnologica* (Berlin), **15**, 21-41, (1984).

- [16] KAZANCI, N., Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars illeri Ephemeroptera (Insecta) Faunasına İlişkin Ön Çalışma. Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi V, Ankara, (2001).
- [17] ALBA, J., PICAZO, J., ZAMORA, C., *Relationship Between The Distribution of Mayfly Nymphs And Water Quality in The Guadalquivir River Basin (Southern Basin)*. Current Directions in Research on Ephemeroptera Edited by Corkum, L.D., Ciborowski, J.H., Toronto, (1995).
- [18] KAZANCI, N., *Türkiye Ephemeroptera (Insecta) Faunası. Türkiye İç Suları Araştırma dizisi VI*. Ankara, (2001).
- [19] JAKOPSEN, R., E., *Symbiotic Associations Between Chironomidae (Diptera) and Ephemeroptera (Insecta)*.p.p. 317. Departme of Biological Sciens, Universty of Pitsburg, (1995).
- [20] GELDIAY, R., *Çubuk Barajı ve Emir Gölünün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası. İstanbul, (1949).
- [21] DEMOULIN, G., *Mission E. Janssens.en Anatolie (Aoiit-Septembre 1962)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, **39**, 1-6, (1963).
- [22] DEMOULIN, G., *Resultats de l'expedition Belge au Moyen-Orient (Avril-Aoiit 1963)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, **41**, 1-8, (1965).
- [23] PUTHZ, Y., *Einige Ephemeropteren (Insecta) aais der Türkei* Gesammelt von W. Wittmer (Basel), Mitt. Schweiz. Ent. Ges **45**, 35-36, (1972).
- [24] JACOB, U., *Palingenia Anatolica n.sp. (Ephemeroptera palingeniidae) aus der Türkei*. Entomologische Nachrichten. **21**, 177-182, (1977).
- [25] SOLDAN, T. ve LANDA, V., *Three new species of the genus Oligoneuriella (Ephemeroptera: Oligoneuriidae)*. Acta Entomologia Bohemoslovaca, **74**, 10-15, (1977).
- [26] BERKER, F., *Keban Barajı ve Keban'a Dökülen Nehirler ile ElazığBölgesinin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasinin (Larvalarının) Saptanması ve Sistematiği İncelenmesi*. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi **6**, 124-137, (1981).
- [27] BRAASCH, D., *Eintagsfliegen aais Anatolien und Iran (Insecta, Ephemeroptera)*. Faunistische Abhandlungen aais dem Staatlichen Museum Dreshen, **8**, 75-79, (1981).
- [28] BRAASCH, D., *Siphonurus muchei n. sp. aus Anatolien (Türkei) (Ephemeroptera, Siphonuridae)*. Reichenbachia, Museum für Tierkunde, **21**, 185-186, (1983).
- [29] KOCH, S., *Eintagsfliegen Aus Der Türkei Und Beschreibung Einer Neuen Baetis-Art: B. macrospinus n. sp. (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae)*. Senckenbergiana Biol. **66**, 105-110, (1985).

- [30] KOCH, S., *The Mayflies of the Northern Levant (Insecta: Ephemeroptera)*. Zoology in the Middle East **2**, 89-112, (1988).
- [31] KAZANCI, N., *New Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey*. Aquatic Insects **6**, 253-258, (1984).
- [32] KAZANCI, N., *Rhithrogena anatolica sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) from Turkey*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **58**, 311-313, (1985).
- [33] KAZANCI, N., *New Ephemeroptera Records From Turkey*. Zoology in the Middle East, **1**, 141-143, (1986).
- [34] KAZANCI, N., *A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Anatolia*. Doga Bilim Dergisi, **10**, 391-393, (1986).
- [35] KAZANCI, N., *Ecdyonurus necatii, A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Turkey*. Aquatic Insects, **9**, 17-20, (1987).
- [36] KAZANCI, N., *New Driinella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) species from Turkey*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **60**, 379-382, (1987).
- [37] KAZANCI, N., *Drunella karia n. sp. A Second Species of the Genus Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) from Turkey*. Hydrobiologia, **199**, 35-42, (1990).
- [38] KAZANCI, N., *On Heptageniidae (Insecta: Ephemeroptera) Fauna of Turkey II: Genus Electrogena Zurwerra et Tomka, 1985*. Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering, **2**, 169-180, (1990).
- [39] KAZANCI, N., *On Heptageniidae (Ephemeroptera) Fauna of Turkey II: A new speceis of the gefnis Afronurus Lestage, 1924*, Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **65**, 1-4, (1992).
- [40] KAZANCI, N., BRAASCH, D., *Zwei neue Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Anatolien*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **59**, 365-368, (1986).
- [41] KAZANCI, N., BRAASCH, D., *On some new Heptageniidae (Ephemeroptera) From Anatolia*. Faunistische Abhandlungen aus dem Staalichen Museum für Tierkunde Dresden, **15**, 131-135, (1988).
- [42] SOWA, R., SOLDAN, T., KAZANCI, N., *Rhithrogena pontica sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) From Turkey*. Aquatic Insects, **8**, 67-69, (1986).
- [43] KAZANCI, N., THOMAS, A. G. B., *Complements et corrections a la faune des Ephemeropteres du proche-orient: 2. Baetis kars n. sp. De Turquie*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **62**, 323-327, (1989).
- [44] TANATMIS, M., *On The Ephemeroptera Fauna (Insecta) of Thrace (Türkey)*. Zoology in The Middle East **15**, 95-106. 1997.

- [45] TANATMIS, M., *Susurluk (Simav) Çayı ve Manyas Gölü Havzası'nın Ephemeroptera (Insecta) Faunasi*. Türk. Entomol. Der., **24**, 55-67, (2000).
- [46] TANATMIS, M., *The Ephemeroptera Fauna of Ulubat Lake Basin*, Turkish Journal of Zoology , **26**, 53 – 61, (2002).
- [47] TANATMIS, M., Gökirmak Nehir Havzası (Kastamonu) ile Cide (Kastamonu) – Ayancık (Sinop) Arası Sahil Bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) Faunasi. Türk Entomol. Der., **28** (1), 45 - 56 , (2004).
- [48] BELFIORE, C., TANATMIS, M. ve KAZANCI, N., *Taxonomy of *Electrogena antelyensis* (Kazancı & Braasch, 1986) (Ephemeroptera, Heptageniidae)* Aquatic Insects, **22**(4), 261-270, (2000).
- [49] NARIN, Ö. N. & TANATMIS, M., *Gönen (Balıkesir) Ve Biga (Çanakkale) Çayları'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasi*. B. Ü. Fen Bilimleri Ens. Dergisi, (2004) (Basimda).
- [50] ERTORUN, N. & TANATMIS, M., *Karasu Çayı (Sinop)'Nin Ephemeroptera (Insecta) Limno Faunasi*. A.Ü. Bilim ve Teknoloji Dergisi 107-114 , (2004).
- [51] ELLIOT, J.M, HUMPECH, U.M, ve MACAN, T.T., *Larvae of The British Ephemeroptera: A Key With Ekologycal Notes*, London, 1988, Freshwater Biological Association. **49**, 145, (1988).
- [52] MALZACHER, P., *Die europäischen Arten der Gattung *Caenis stephens* (Insecta: Ephemeroptera)* Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde Ser A., **373**, 1-48, (1984).
- [53] BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 1.-Wasser und Abwasser **4/94**; 1-92, (1994).
- [54] BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 2.-Wasser und Abwasser **5/94**; 1-96, (1995).
- [55] SAUTER, W., *Ephemeroptera*. Insecta Helvetica Fauna, **9**, 1-74, (1992).
- [56] MÜLLER-LIEBENAU, I., *Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis Leach, 1815* (Insecta. Ephemeroptera)*. Gewasser und Abwasser, **48/49**; 1-214, (1969).
- [57] GRANDI, M., *Fauna D'Italia. Ephemeroidea*, Satto gli dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e dell'Unione Zoologica Italiana,3:142, Bologna, (1960).
- [58] KEFFERMÜLLER, M. ve SOWA, R., *Survey of Central Enropean Species of the Genera *Centroptiliim* Eaton and *Pseudocentroptilum* Bogoescu (Ephemeroptera, Baetidae)*. Polskie Pismo Entomologiczne **54**, 309-340, (1984).
- [59] BELFIORE, C. Efemerotteri. Guide per il Ricinoscimento dele specie animale dele acque interne italiane. Consiglio Nazionale dele ricerche AQ, **1** (201), 1 – 113, (1983).

- [60] YARAR, M., ve MAGNIN, G., *Türkiye'nin Önemli Kus Alanlari*. DHKD. 109 – 111.
- [61] Yurt ansiklopedisi. *Türkiye il il, Dünyü, Bugünü Yarini*. Cilt:7. Anadolu Yayıncılık . 5098 – 5108, (1983).
- [62] ERDEM, O., *Sulak Alanların Önemi ve Türkiye'nin "A" Sinifi Sulak Alanlari*. Yesil Seri: 4. 80 – 85, (1994).
- [63] <http://cevreorman.gov.tr/sulak/sulakalan>
- [64] ERTAN, A., AYGÜN, K., KASPAREK, M., *Türkiye'nin Önemli Kus Alanlari*. Dogal Hayati Koruma Dernegi, İkinci Baski, 58 – 62, İstanbul, (1989).
- [65] Türk ansiklopedisi, Cilt: 14 Milli Eğitim Basımevi, Ankara, (1966).
- [66] USTA OGLU, R., M. ve AKYÜREK, M., *Aksehir Gölü Zooplanktonu*. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 227 – 231. Edirne, (1994).
- [67] ATALAY, I., *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş*. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları, 5, 91 – 95. İzmir, (1982).
- [68] ATALAY, I., *Sultan Dağları ile Akşehir ve Eber Gölleri Havzalarının Strüktürel, Jeomorfolojik ve Toprak erozyonu Etüdü*. Atatürk Ün. 500. Erzurum, (1977).
- [69] SARAÇOĞLU, H., *Bitki Örtüsü, Akarsular ve Göller, "Türkiye Coğrafyası Üzerine Etüdü"* Cilt 2. İstanbul, (1972).
- [70] DEMİR SOY, A., *Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"* Meteksan A.S., II. Baskı, Ankara, (1999).
- [71] DEMİR SOY, A., *Omurgasızlar. Kence, A., Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Türkiye Çevre Vakfı Yayınları*, 119 – 124, (1987).