

**SULTANSUYU ÇAYI (MALATYA)'NIN
EPHEMEROPTERA (INSECTA)
LİMNOFAUNASI**

Caner AYDINLI
Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı
Temmuz-2008

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Caner AYDINLI'nın "Sultansuyu Çayı (Malatya)'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası" başlıklı **Biyoloji** Anabilim Dalındaki, Yüksek Lisans tezi 01/07/2008 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Yard. Doç. Dr. MUSTAFA TANATMIŞ
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****SULTANSUYU ÇAYI (MALATYA)'NIN
EPHEMEROPTERA (INSECTA) LİMNİNOFAUNASI****Caner AYDINLI****Anadolu Üniversitesi****Fen Bilimleri Enstitüsü****Biyoloji Anabilim Dalı****Danışman: Yard. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ****2008, 81 sayfa**

Sultansuyu Çayı (Malatya)'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasını tespit etmek amacıyla Temmuz-2006 ile Ağustos-2007 tarihleri arasında 7 lokaliteden, 1838 nimf örneği toplanarak incelenmiş ve 6 familyaya ait, 10 cinse bağlı, 14 tür (*B. buceratus*, *B. rhodani*, *B. vernus*, *B. lutheri*, *Cloeon dipterum*, *C. simile*, *Epeorus sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Electrogena sp.*, *Rhitrogena sp.*, *Potamanthus luteus*, *Ephemera vulgata*, *Ephemerella ignita* ve *Caenis macrura*) tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin tamamı, Sultansuyu Çayı için yeni kayıttır. Ayrıca, tespit edilen türlerin Türkiye'de bilinen yayılışları verilmiş ve tanımları yapılarak teşhiste kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiştir.

Çalışmada tespit edilen türler saprobik sisteme göre değerlendirilmiş ve membaya yakın olan 7. ve 6. lokalitelerin temiz (oligosaprobik), 5. ve 4. lokalitelerin az kirli (β -mesosaprobik) ve 3. lokaliteden itibaren de kirli (α -mesosaprobik) su özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ephemeroptera, Nimf, Fauna, Sultansuyu Çayı, Malatya, Türkiye.

ABSTRACT**Master of Science Thesis****EPHEMEROPTERA (INSECTA) LIMNOFAUNA OF
SULTANSUYU STREAM (MALATYA)****Caner AYDINLI****Anadolu University****Graduate School of Sciences****Biology Program****Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa TANATMIŞ****2008, 81 pages**

1838 nymph samples from 7 localities in Sultansuyu Stream (Malatya) were collected between July-2006 and August-2007 and investigated to determine Ephemeroptera (Insecta) limnofauna of the stream. 14 species belonging to 10 genera in 6 families were determined (*B. buceratus*, *B. rhodani*, *B. vernus*, *B. lutheri*, *Cloeon dipterum*, *Cloeon simile*, *Epeorus sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Electrogena sp.*, *Rhitrogena sp.*, *Potamanthus luteus*, *Ephemera vulgata*, *Ephemerella ignita* ve *Caenis macrura*). All determined species were new record for Sultansuyu Stream. In addition, the descriptions of the 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 it is determined that 7th and 6th localities which were near to spring showed the characteristics of clear water (oligosaprobic), 5th and 4th localities showed the characteristics of little dirty (β -mesosaprobic) and the localities from 3rd to 1st showed the characteristics of dirty water (α -mesosaprobic).

Keywords: Ephemeroptera, Nymph, Fauna, Sultansuyu Stream, Malatya, Turkey.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin konusunun belirlendiği günden beri bu çalışmayı yönlendiren, her aşamada bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, her konuda yardım ve desteğini gördüğüm değerli danışmanım sayın Yard. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuar çalışmalarımnda bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Araő. Gör. Nesil ERTORUN'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım sırasında her konuda yardım ve desteğini gördüğüm değerli arkadaşım Güven KORKMAZ ve ailesine teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezim süresince maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Caner AYDINLI

Temmuz-2008

İÇİNDEKİLER**Sayfa**

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
1.1 Ephemeroptera Takımının Morfolojik Özellikleri.....	4
1.2 Ephemeroptera Takımının Bazı Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri.....	9
2. MATERYAL ve YÖNTEM	19
2.1 Çalışma Alanının Özellikleri.....	20
2.2 Örneklerin Toplandığı Lokaliteler.....	20
3. BULGULAR	22
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	72
KAYNAKLAR	76

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
1.1 Bir Ephemeroptera nimfinin vücut kısımları	6
1.2 Bir Ephemeroptera nimfinin ağız parçaları	7
2.1 Çalışma alanı olan Sultansuyu Çayı (Malatya)'ndan örneklerin toplandığı lokaliteler	21
3.1 Baetis buceratus	44
3.2 B. rhodani	46
3.3 B. vernus	48
3.4 B. lutheri	50
3.5 Cloeon dipterum	52
3.6 C. simile	54
3.7 Epeorus sp.	56
3.8 Ecdyonurus sp.	58
3.9 Electrogena sp.	60
3.10 Rhitrogena sp.	62
3.11 Potamanthus luteus	64
3.12 Ephemera vulgata	66
3.13 Ephemerella ignita	68
3.14 Caenis macrura	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
2.1 Örneklerin toplandığı lokaliteler ile lokalitelerin rakım ve koordinatları	21
3.1 Tespit edilen türlerin cins, familya ve subordolara göre sınıflandırılması	22

1. GİRİŞ

Ephemeroptera ordosunun adı, eski Yunancada, “bir gün yaşayan, bir günlük, geçici” anlamına gelen “Ephemeros” kelimesi ile kanat anlamına gelen “Pteron” kelimesinin birleşmesinden gelmektedir. Ergin bireyleri türlere göre birkaç saat veya birkaç gün gibi çok kısa bir süre yaşadığı için bu takıma “bir gün yaşayan böcekler” anlamına gelen Ephemeroptera adı verilmiştir. Türkçede ise Mayıssinekleri, Birgünlükler, Birgünsinekleri olarak bilinirler (Elliott ve Humpesch, 1983; Lodos, 1983; Tanatmış, 2002).

Hemimetabol gelişim gösteren Ephemeroptera üyelerinin nimfleri sucul, erginleri ise karasal ortamlarda yaşarlar. Yaşamlarının % 99’unu larva veya nimf olarak sucul ortamlarda geçirirler. Geriye kalan yaşamlarını ise subimago ve ergin olarak tamamlarlar. Kural olarak erkek ve dişi birey erginleştikten sonra 24 saat içerisinde ölürlür. Bazı türler 2-3 gün canlı kalabildiği gibi; ovovivipar olan *Cloeon dipterum* türünün erkeğinin 4-5, dişisinin ise 10-15 gün boyunca yaşamını sürdürebildiği bilinmektedir. Nimf dönemleri bir yılda iki döl verenlerde kısa olmakla birlikte genellikle 6 ay ile 3 yıl arasında değişmektedir. Nimf evresi boyunca bireyler yaklaşık 20-30 defa deri değiştirirler (Elliott ve Humpesch, 1983; Demirsoy, 2001; Tanatmış, 2002; Leveque ve ark., 2005).

Protoephemeroptera olarak kabul edilen ilkel Ephemeroptera’nın geç Karbonifer (günümüzden 354-292 milyon yıl önce) döneminde ortaya çıktığı bilinmektedir. Geç Karbonifer’den Protoephemeroptera alt takımı kapsamında kabul edilen *Triplosoba pulchella* türünün ergin fosili bilinen en eski örnektir (Kazancı, 2001a). Bu nedenle Ephemeroptera takımı, Karbonifer ve Permian zamanından beri, bilinen en eski ve ilkel kanatlı böceklerdir (Brittain ve Sartori, 2003).

Ephemeroptera takımının bilinen en eski böcek gruplarından biri olması, ergin dönemde ömürlerinin çok kısa olması ve bu dönemde zayıf uçucu olması, nimflerinin tamamen sucul olması gibi yayılışlarını engelleyen etkenlerden dolayı zoocoğrafik çalışmalarda ele alınan önemli gruplardan birisidir (Brittain, 1982; Kazancı, 2001b).

Ephemeroptera üyelerinin son nimf evresinden sonraki ilk kanatlı evre “Subimago” olarak adlandırılır. Bu evredeki bireyler renklerinin donuk olması,

kanat damarlarının belirsiz olması, vücut ve kanatlarının üzerinde tüylerin bulunması, kuyruk ve bacaklarının daha kısa olması gibi özellikleri ile ergin bireylerden ayırt edilirler. Subimago evresindeki bireyler, hava sıcaklığına bağlı olarak 24-48 saat içerisinde bir kez daha deri değiştirerek ergin hale geçerler. Bu evredeki Ephemeroptera bireyleri “İmago” olarak adlandırılırlar. Erginleşmemiş bireyleri bazı araştırmacılar “larva” olarak adlandırırken, bazı araştırmacılar ise ikinci deri değiştirmeden sonraki dönemleri için “nimf” terimini kullanmaktadırlar (Elliott ve Humpesch, 1983; Harker, 1989; Demirsoy, 2001).

Ephemeroptera nimfleri temiz doğal sularda tüm makrozoobentozun % 10-25'ini oluştururlar. Ephemeroptera nimflerinin büyük bir çoğunluğunun herbivor olması, detritus ve alglerle beslenmeleri, hemen hemen dünyadaki tüm tatlı sularda olmak üzere akarsu veya durgun sular gibi her türlü sucul ortamlarda yıl boyunca bulunabilmeleri nedeniyle sulardaki besin zincirinin özellikle ikincil üretiminde çok önemli bir rol oynarlar (Zelinka, 1984; Brittain ve Sartori, 2003). Bunların yanı sıra Gastropoda, Trichoptera larvaları ve diğer birçok küçük hayvanlar Ephemeroptera yumurtalarını; tüm tatlı su balıkları, kurbağalar, birçok kuş, Odonata, Plecoptera, Trichoptera larvaları ile Coleoptera ve Hemiptera gibi birçok sucul böceklerin larva ve erginleri de Ephemeroptera larvalarını besin olarak tüketmektedirler (Harker, 1989).

Frost ve Went (1940) tarafından yapılan çalışmalarda, genç Atlantik Salmonları'nın mide içerikleri incelenmiş ve mide içeriklerinde Ephemeroptera ordosuna ait çok sayıda Baetis ve Epemerella türleri tespit edilmiştir. Bryan ve Larkin (1972) tarafından yapılan bir çalışmanın sonucunda ise Dere Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*), Kesikboğaz Alabalığı (*Salmo clarki*) ve Gökkuşığı Alabalığı'nın (*Salmo gairdnerii*) mide içeriklerinde oldukça yüksek oranda Ephemeroptera türlerinin nimflerine rastlanmıştır. Yapılan bu çalışmalardan bu balıkların beslenmelerinde özellikle Ephemeroptera nimflerini tercih ettiği gözlenmektedir (Williams, 1980).

Ekingen (1978) tarafından yapılan benzer bir çalışmada da alabalıklar tarafından alınan besin maddelerinin başında Ephemeroptera türlerinin geldiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada alabalıkların mide içeriklerindeki organizmaların hacim olarak yüzdeleri incelenmiş ve % 18,7 ile Ephemeroptera'nın birinci sırada

olduğu belirlenmiştir. Daha sonra ise sırasıyla % 17,8 ile Trichoptera, % 12,4 ile Amphipoda, % 3,2 ile Diptera, % 2,2 ile Plecoptera, % 1,3 ile Odonata ve % 0,5 ile Coleoptera türleri gelmektedir. Yapılan bu çalışmanın sonucunda alabalıkların boylarına göre beslenme durumları incelendiğinde büyük boylu olan alabalıkların daha çok Trichoptera türleriyle beslendikleri, buna karşın daha küçük olan alabalıkların Ephemeroptera türlerini tercih ettikleri belirlenmiştir (Ekingen, 1978).

Ephemeroptera takımına ait türler, su kirliliğine karşı hassas olmaları nedeniyle günümüzde yaygın bir şekilde su kalitesinin belirlenmesinde indikatör olarak kullanılmışlardır. Bunun sonucu olarak da hazırlanan birçok biyotik indekste önemli bir role sahip olmuşlardır (Alba-Tercedor ve ark., 1995).

Ephemeroptera takımının komünite yapısı, sucul çevrenin kalitesinin ve ekosistemin durumunun hassas bir şekilde ortaya konulmasında çok önemli bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle Ephemeroptera takımı üyeleri, su kalitesindeki uzun veya kısa süreli değişiklikleri belirleyerek çevre kalitesi yönünden su kaynaklarını değerlendirmede biyoindikatör olarak kullanılmaya çok elverişlidirler. Ephemeroptera takımının ekolojik sınırları çok dardır ve yaşadıkları ortamda meydana gelecek değişikliklere karşı çok hassastırlar. Ayrıca herhangi bir nedenden dolayı biyotopları bozulsa bile biyotoplarını değiştiremezler ve buldukları ortamdaki elenirler. Nimf dönemlerinin 6 ay ile 3 yıl arasında tamamlanması ve bu nimf döneminin tamamen sucul ortamlarda geçirilmesi, taksonomik çalışmalarda erginlerle birlikte nimflerinde kullanılması sonucunda nimflerinin de tanınması, Ephemeroptera takımı üyelerinin sucul ortamların çevre kalitesi yönünden incelenmesinde biyoindikatör olarak kullanılmasını elverişli hale getirir (Kazancı ve ark., 1997).

Ayrıca Ephemeroptera takımı üyelerinin hemen hemen bütün tatlı sularda bulunmaları, farklı beslenme şekline sahip olmaları ile toksik maddeleri homojen bir şekilde alabilmeleri ve çevre değişikliklerine aşamalı ve uzun süreli tepki vermeleri biyoindikatör olarak kullanılmasında çok önemli avantaj sağlamaktadır (Landa ve Soldan, 1995).

Saprobik sistemde Ephemeroptera takımı üyelerinin biyoindikatör olarak kullanılması Kolkwitz ve Marrson ile başlar. Daha sonra Sladeczek ve

Liebmann'ın araştırmaları bunları izler. Avusturya, Hırvatistan, Romanya, Çek Cumhuriyeti, Almanya, Polonya ve Litvanya gibi birçok Avrupa ülkesinde saprobik sistem, sucul ortamların kalitesinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun sonucunda birçok ülkeye ait ulusal listeler oluşturulmuş; birçok araştırmacı çeşitli saprobik ve biyotik indeksler ve çeşitlilik indeksleri hazırlamışlardır. Saprobik sistemde Ephemeroptera takımı üyelerinin kullanıldığı birçok yöntem olmakla birlikte en çok kullanılan yöntemlerin başında Trent Biotic Index (TBI), Chandler Biotic Score (CBS), Biological Monitoring Working Party (BMWP), Belçika Biyotik İndeksi (BBI) gelmektedir (Harker, 1989; Kazancı ve ark., 1997; Moog ve ark., 1997).

Sucul ortamların kalitesinin belirlenmesinde ve bu ortamların periyodik kontrollerinde kullanılan yöntemlerden sağlıklı sonuçlar alınmasında, Ephemeroptera takımı nimflerinin doğal habitatları ve yaşam tarzları hakkındaki doğru bilgiler oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu konuda yeterli bilgilere sahip olunması, saprobik sistem ve biyotik indeks araştırmalarında yanlış sonuçlara varılmasını önler (Harker, 1989).

Türkiye Ephemeroptera faunasının ortaya konulması amacıyla, günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar; Puthz, (1972); Berker, (1981); Braasch, (1981); Kazancı, (1984, 1987, 2001a, 2001b,); Koch, (1985, 1988); Tanatmış, (1995, 1997, 2000, 2002, 2004a, 2004b, 2005, 2006, 2007, 2008); Ertorun ve Tanatmış, (2004); Narin ve Tanatmış, (2004); Taşdemir ve ark., (2008)'dir. Yapılan bu çalışmalara göre ülkemizde 14 familyadan 33 cins ve 1 altcins bağlı 121 türe ait 3 alttür tespit edilmiştir (Kazancı, 2001; Tanatmış, 2001; 2002; 2004a; 2004b; 2007; 2008).

Bu çalışma, ülkemizin fauna ve biyolojik zenginliklerinin ortaya konulması amacı ile yapılan çalışmalara katkıda bulunmak ve Sultansuyu Çayı (Malatya)'nın Ephemeroptera faunasını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

1.1 Ephemeroptera Takımının Morfolojik Özellikleri

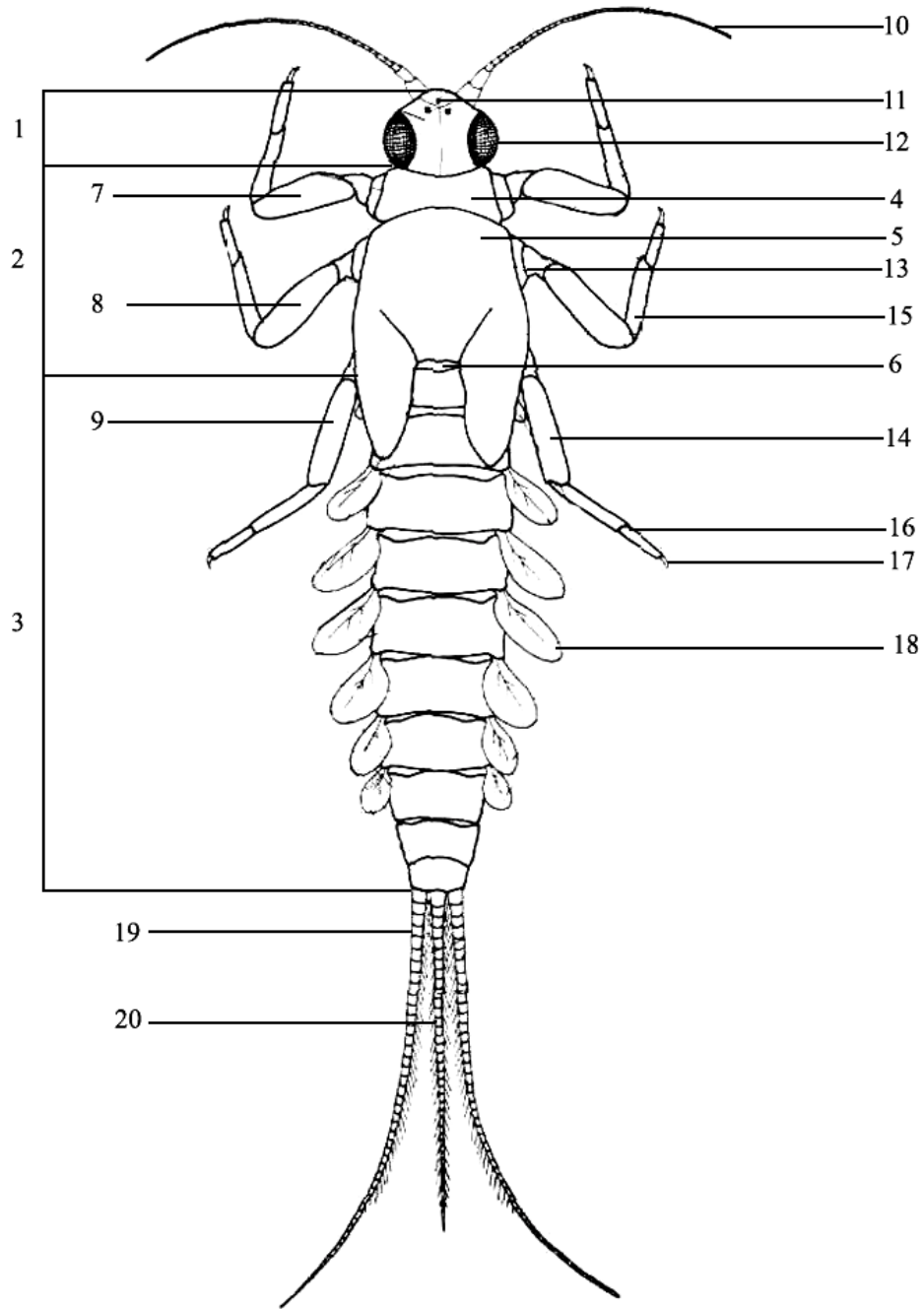
Ephemeroptera takımına ait nimfler, abdomenlerinin üzerinde trakeal solungaçlarının bulunması, tarsal tırnaklarının tek olması, gelişmiş mesotoraksa

ve abdomenin sonunda ikisi serkus biri paraserkus olmak üzere üç adet serke sahip olmaları ile diğer tüm sucul böceklerden kolay bir şekilde ayırt edilebilirler (Edmunds, 1959; Harker, 1989; Williams, 1980).

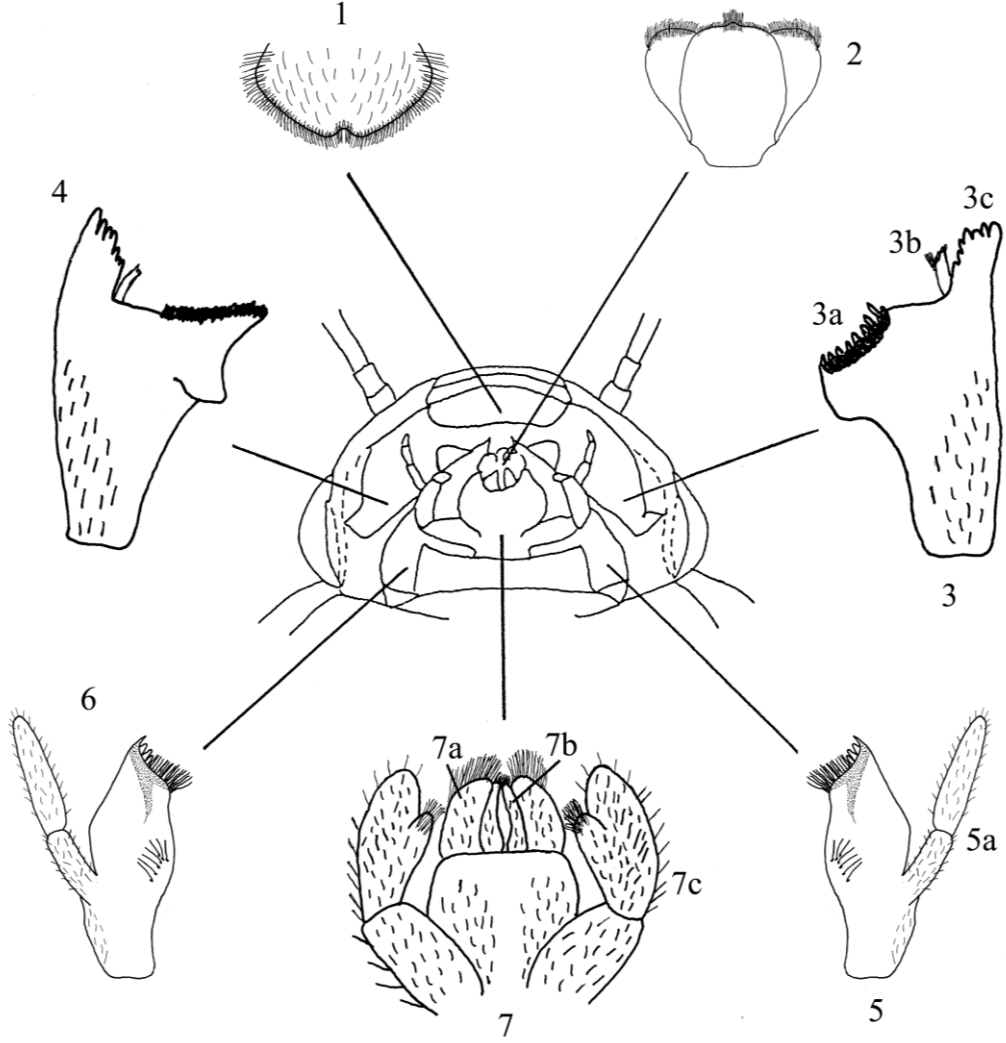
Bir Ephemeroptera nimfi yumurtadan ilk çıktığında 1 mm'den kısadır; solungaçları yoktur ve terminal filum ya bulunmaz ya da çok küçüktür. Ephemeroptera nimflerinin vücut uzunlukları, serkler hariç, 3 ile 20 mm arasında değişmesine rağmen bazı türler 30 mm veya daha uzun olabilir. Nimflerin vücut şekilleri yaşadıkları ortamlara bağlı olarak çok değişiklik göstermekle birlikte genellikle uzamış, silindirik ya da dorso-ventral olarak yassılaştırmış yapıdadır. Örneğin akıntının hızlı olduğu nehirlerde taşların altlarında yaşayan *Ecdyonurus*, *Rhithrogena* ve *Heptagenia* cinslerine ait nimflerin bacakları genişlemiş ve vücutları yassılaştırmıştır. Durgun sularda yaşayan *Baetis*, *Paraleptophlebia* ve *Centroptilum* cinslerine ait nimflerin vücutları daha küçük ve silindirik yapıdadır. Kazıyıcı olan *Ephemera* cinsinin vücut yapısı ise silindirik yapıdadır ve oldukça uzamıştır. Bacakları kazmaya uyum sağlamıştır (Harker, 1989; Gillot, 2005).

Bütün Ephemeroptera nimflerinin vücutları baş, abdomen ve toraks olmak üzere belirgin üç kısımdan oluşur (Şekil 1.1).

Baş kısmı cinslere göre farklı şekillerde olabilir. Örneğin, hızlı akan nehirlerde yaşayan türlerde dorso ventral yassılaştırma görülür, oyuk açan türlerde ise frontal uzantılar bulunur. Ephemeroptera nimflerinin baş kısmında lateralde veya dorsalde konumlanmış bir çift bileşik göz, biri ortada ikisi lateralde olmak üzere 3 osel, bir çift silindirik anten ve beş ana parçadan oluşan gelişmiş ağız üyeleri bulunur. Ağız üyeleri labrum (üst dudak), bir çift mandibul, bir çift palpli maksil, hipofarinks ve bir çift palp ile iki çift loba sahip labiumdan (alt dudak) oluşur (Şekil 1.2). Ağız üyelerinin yapıları türlerin beslenme durumlarına ve besinlerini toplama şekillerine göre farklılık gösterebilir. Örneğin karnivor olan türlerde mandibullar orak şeklinde olabilirler. Maksilar palpler ve labial palpler genellikle 3 segmentten oluşurlar. Fakat bazı türlerde palpler 2 segmentli de olabilir. Labiumda iç kısımdaki loblar glossa, dış kısımdaki loblar ise paraglossa olarak adlandırılır (Edmunds, 1959; McCafferty, 1983; Elliott ve ark., 1988; Gillot, 2005).



Şekil 1.1 Bir Ephemeroptera nimfinin vücut kısımları: 1- Baş, 2- Toraks, 3- Abdomen, 4- Protorax, 5- Mezotorax, 6-Metatoraks, 7-Ön bacak, 8- Orta bacak, 9- Arka bacak, 10- Anten, 11- Median osel, 12- Bileşik göz, 13- Koksa, 14- Femur, 15- Tibia, 16- Tarsus, 17- Tarsal tırnak, 18- Solungaç, 19-Serkus, 20- Paraserkus (Terminal filum)



Şekil 1.2 Bir Ephemeroptera nimfinin ağız parçaları: 1-Labrum, 2-Hipofainks, 3-Sol mandibul, 3a-Molar dişler, 3b-Kanın dişler, 3c-Prosteka, 4-Sağ mandibul, 5-Sol maxil, 5a-Maxillar palp, 6-Sağ maxil, 7-Labium, 7a-Paraglossa, 7b-Glossa, 7c-Labial palp

Toraks, önden arkaya doğru, ön bacakların olduğu protoraks, ön kanatlar ile orta bacakların olduğu mesotoraks ve arka kanatlar ile arka bacakların olduğu metatoraks olmak üzere üç kısımdan oluşur. Bu kısımlar pronotum, mesonotum ve metanotum olarak da bilinir. Nimfler genellikle gelişmiş bacaklara sahiptirler ve bacakların yapısı nimflerin yüzücü, kazıcı veya tırmanıcı olmalarına göre değişiklik göstermektedir. Bacaklar diğer böcek gruplarında olduğu gibi 5 kısımdan oluşur. Bu kısımlar, bazalden uca doğru sırasıyla, kalın ve güçlü bir koks, küçük bir trohanter, geniş bir femur, silindirik veya üçgenimsi bir tibia ve segmentsiz silindirik bir tarsustur. Nadir bazı türler dışında tarsusun ucunda tek bir tırnak bulunur. Tarsal tırnak adı verilen bu bölgede genellikle dişler bulunur. Kumlu habitatlarda yaşayan türlerde tırnaklar genellikle uzun yapılıdır (Edmunds, 1959; McCafferty, 1983; Elliott ve ark., 1988; Gillot, 2005).

Abdomen 10 segmentten oluşur. Fakat bazı türlerde segmentlerin bir kısmı mesotoraksın altında saklı halde olabilir. Genellikle öndeki segmentler arkadakilerden daha geniştir. Her bir abdominal segment bir dorsal parça (tergum veya tergite) ve bir ventral parçadan (sternum veya sternit) oluşur. Son segmentin sternum kısmında iki adet paraproct bulunur. 4 ile 7 çift arasında değişen trakeal solungaçlar abdominal segmentlerin lateralinden çıkarlar. Solungaçlar genellikle dorsal veya lateral konumlu olmalarına rağmen bazı türlerde ventral konumlu olabilirler. Solungaçlar büyük plaka veya saçak şeklinde olabilirler. Ya da dorsal lameli saçaklı yapıda, ventral lameli plaka şeklinde olmak üzere iki kısımdan oluşabilirler. Genel olarak su içerisinde serbest olarak bulunan türlerde solungaçlar plaka, kazıcı türlerde ise tüylü yapıdadır. Caenis cinsine ait türlerde olduğu gibi solungaçların bir kısmı genişleyerek diğer solungaçları bir kapak gibi örtebilir. Bazı türlerde ise solungaçların bir kısmı körelmiş veya indirgenmiş olabilir. Abdomen genellikle arkaya doğru bir çift uzun serkus ve ortada bir paraserkus (terminal filum) ile sonlanır (bazı türlerde paraserkus indirgenmiştir). Serkler segmentli ve silindirik bir yapıya sahiptirler. Bazı türlerde bu serklerin ve paraserkusun üzerinde saçak şeklinde kıllar bulunabilir. Serkler, paraproctlardan; paraserkus ise 10. tergitten köken almıştır (Edmunds, 1959; McCafferty, 1983; Elliott ve ark., 1988; Gillot, 2005).

Ephemeroptera erginlerinde anten kısa olup, iki segment ve bir kıldan oluşur. Birçok türün erkek bireylerinde bileşik gözler, dişilerdekenden daha büyük ve farklılaşmıştır. Turban göz olarak adlandırılan bu göz tipi iki bölgeden oluşmaktadır. Yukarıya doğru yönelmiş olan kısım ani ve hızlı hareketleri görmeyi sağlar. Alttaki kısım ise detayları görmek için özelleşmiştir. Bu bölgeler farklı renklerden oluştuğu için kolaylıkla ayırt edilebilir. Özellikle Baetide ve Leptophlebiidae erkeklerinde turban gözler oldukça iyi gelişmiştir. Ephemeroptera erginlerinde ağız üyeleri fonksiyonel değildir ve iz olarak kalmışlardır (Lehmkuhl, 1979; Elliott ve Humpesch, 1983; Harker, 1989; Brittain ve Sartori, 2003).

Ephemeroptera erginlerinde genellikle üçgen yapılı 2 çift kanat bulunur. Ön kanatlar arka kanatlardan daha büyüktür ve genellikle iyi gelişmiştir. Fakat Caenidae, Baetide ve bazı Leptophlebiidae türlerinde arka kanatlar ya indirgenmiştir ya da hiç yoktur. Kanatlar belirgin bir şekilde damarlı yapıdadır. Birey dinlenme halinde olduğunda ön ve arka kanatlar, vücudun üst tarafında dikey konumda tutulurlar. Bacaklar nimflerin bacaklarına oranla daha uzundur. Genellikle erkek bireylerin ön bacakları dişilerinkinden daha uzun olup, erkek bireyin kopulasyon sırasında dişiyi sıkıca tutmasına yardımcı olur (Harker, 1989; Gooderham ve Tsyrlin, 2003; Gillot, 2005).

Ephemeroptera nimflerinde olduğu gibi, erginlerinde de abdomen 10 segmentlidir ve yanlarda iki serk ve ortada paraserk ile sonlanır. Paraserk bazı türlerde indirgenmiştir veya yoktur (Gooderham ve Tsyrlin, 2003; Gillot, 2005).

1.2 Ephemeroptera Takımının Bazı Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri

Ephemeroptera nimfleri yalıtılmış bazı okyanus adaları, sürekli kuraklık görülen yerler veya buzlarla örtülü olan alanlar dışında dünyadaki tüm tatlı sularda yayılış gösterirler. Bazı türler acı sularda yaşayabilirler. Okyanus adalarında ve izole olmuş yüksek dağların tepelerinde çok az türle temsil edilirler. Nimfler genellikle dağlık bölgelerdeki serin ve temiz akarsuları tercih ederler (Ward, 1992; Williams ve Feltmate, 1992; Demirsoy, 2001).

Birçok araştırmacı Ephemeroptera türlerinin yaşam döngülerini, bir yıl içerisinde verilen nesil sayısına, yumurta gelişiminin süresine ve nimflerin gelişimine bağlı olarak sınıflandırmıştır. Genel olarak ephemeroptera türlerinin yaşam döngüleri ykseklige göre değişiklik gösterir. Multivoltin (bir yıl içerisinde birçok nesil veren) türler tropik bölgelerde baskın durumda bulunurlar. Univoltin (bir yılda sadece bir nesil veren) yaşam döngüsüne sahip türler en çok ılımlı bölgelerde yayılış gösterirler. Arktik bölgelerde de univoltin türler baskın olarak bulunurlar. *Ephemera danica* gibi nadir olarak görülen semivoltin (iki yılda bir nesil veren) türler ise en çok Avrupa’da yaygındırlar (Williams ve Feltmate, 1992; Brittain ve Sartori, 2003).

Ephemeroptera yumurtaları şekil ve yüzey yapısı bakımından çok farklılık gösterirler. Yumurtalar oval yapıdan dikdörtgene yakın şekillere kadar farklı şekillerde olabilirler. Yumurta boyutları genellikle 150µ ile 200µ arasında değişmektedir. Ancak, yumurta boylarının, *Hexagenia* türleri gibi bazı büyük türlerde 250µ-300µ, Behningiidae familyası üyelerinde ise 1 mm’den fazla bir byklige ulaşabilmektedir (Brittain, 1982; Brittain ve Sartori, 2003).

Yumurta gelişimi ve yumurtadan çıkma süresi en çok su sıcaklığına bağlıdır. Yumurtadan ıkma süresi, dişi birey yumurtalarını suya bıraktıktan sonra 1 hafta ile 1yıl arasında gerçekleşmektedir. Ovovivipar olan türlerde ise yumurtadan çıkma direkt olarak gerçekleşir. Birçok tür 3 ile 21 °C arasındaki sıcaklıklarda yumurtadan çıkarlar. *Baetis rhodani* yumurtaları en iyi verimi 25 °C’nin üzerindeki sıcaklıklarda gösterirler ve su sıcaklığı 5 °C’nin üzerinde olduğunda yumurtalar 10 günden önce çıkmaya başlar. Yumurtadan ıkma oranı türlere göre değişmekle birlikte bu oran *Baetis rhodani*’de %90 civarında, bazı *Hexagenia* türlerinde ise %50’den az olmaktadır (Studemann ve ark., 1992; Brittain, 1982; Brittain ve Sartori, 2003).

Ephemeroptera takımında yumurtaların partenogenetik olarak gelişimi *Centroptilum luteolum*, *Cloeon simile*, *Baetis muticus*, *Baetis hageni*, *Baetis macdunnoukhi*, *Ephemerella ignita* ve *Ecdynorus dispar* türleri gibi yaklaşık 50 türde bilinmektedir. Partenogenetik olarak gelişen yumurtalardan *Cloeon simile* gibi bazı türlerde yalnızca dişi bireyler meydana gelirken, *Centroptilum luteolum* gibi bazı türlerde ise az da olsa erkek bireyler oluşabilmektedir. Yumurtaların

partenogenetik olarak gelişmesi normal gelişime oranla daha uzun bir sürede olmaktadır (Brittain, 1982; Harker, 1989; Williams ve Feltmate, 1992; Studemann ve ark., 1992).

Ephemeroptera takımında ovoviviparite Baetidae familyasına ait bazı türlerde görülmektedir. Fakat bu olayın Avrupa türlerinden sadece *Cloeon dipterum*'da olduğu bilinmektedir. Ergin dişi birey kopulasyondan yaklaşık 10-14 gün sonra yumurtalarını suya bırakır ve su ile temas eden yumurtalar hemen açılarak larva olarak yüzmeye başlarlar. Ovovivipar olan bazı türlerin ergin dişi bireyleri 3 hafta kadar yaşayabilmektedirler (Brittain, 1982; Harker, 1989; Gillot, 2005).

Ergin bireylerinin aksine, Ephemeroptera nimfleri yumurtadan çıktıktan ergin evreye ulaşana kadar davranış ve görünüş bakımından oldukça fazla farklılık göstermektedirler (Brittain ve Sartori, 2003).

Bazı Ephemeroptera türlerinin larval gelişim süresi birkaç hafta içerisinde tamamlanırken, bazı türlerde bu süre 2 ya da 3 yıla kadar çıkabilmektedir (Day, 1956). Larvalarda çok sayıda postembriyonik deri değişimi görülür. Larval instar sayısı 10 ile 50 arasında değişmekle birlikte, 10-25 arasında larval instara sahip olan türler daha çoktur. Çevresel şartlar, besin kalitesi ve sıcaklık gibi faktörler deri değiştirme sayısını önemli ölçüde etkilemektedir. Kış aylarındaki çok düşük sıcaklıklar ve yaz aylarındaki yüksek sıcaklıklar büyümeyi yavaşlatmaktadır (Brittain ve Sartori, 2003). Çevresel faktörler nedeniyle larval instar sayısı türler arasında ve hatta aynı türün bireyleri arasında farklılıklar gösterebilir (McCafferty, 1983).

Ephemeroptera nimfleri taşlar üzerindeki algleri kazıyarak, su içerisindeki partikülleri filtre ederek veya sedimentler arasındaki detritus kalıntılarını toplayarak besinlerini sağlarlar. Birçok tür herbivor olup besinlerini detritus ile bitkisel materyallerden sağlar. Mantarlar ve bakteriler Ephemeroptera türlerinin ikinci derecede besin maddesini oluştururlar (Brittain, 1982; Brittain ve Sartori, 2003). Herbivor türler kazıyıcılar, toplayıcı-filtre ediciler ve parçalayıcılar olmak üzere gruplandırılabilirler. Toplayıcı-filtre edici türler ağız parçalarındaki veya ön bacaklarındaki tüy ve kıllar yardımıyla 1 mm'den küçük olan detritus veya bitkisel materyalleri filtre ederek beslenirler. *Isonychia* ve *Ametropus* gibi

cinslerin üyeleri suyun akış yönündeki parçacıkları filtre ederek beslenirler. Kazıyıcılar, taş ve benzeri materyallerin üzerindeki algleri özelleşmiş ağız üyeleri ile kazıyarak besinlerini elde ederler. Parçalayıcılar ise 1 mm'den büyük olan organik madde ve ayrılmış bitkisel dokulardan oluşan kaba detritusları parçalayarak beslenirler (Elliott ve ark., 1988; Williams ve Feltmate, 1992; Wichard ve ark., 2002). Heptageniidae familyasının bazı cinsleri ve Ameletopsidae familyasının üyeleri ise karnivordurlar. Tüm bunlara rağmen mevsim şartları, habitat şartları ve larval büyüme sırasındaki değişiklikler, Ephemeroptera türlerinin beslenme rejimlerinin değişmesine neden olmaktadır. Ortamda bulunan besinlerin miktarının ve çeşidinin artması nimflerin seçici davranmasını sağlar. Bu davranışları, farklı besinleri almaları nedeniyle larval gelişimlerini olumlu yönde etkilemektedir (Elliott ve ark., 1988).

Besinlerin bağırsakta tutulma süresi genellikle kısa sürmekle birlikte türlere göre farklılıklar göstermektedir. Bu süre Baetis ve Cloeon cinslerinde yaklaşık olarak 30 dakikadır. Ancak Hexagenia cinsinde bu süre sıcaklığa bağlı olarak 4 ile 12 saat arasında değişmektedir. Bu sürenin çok uzun olması, Hexagenia cinsi üyelerinin bir günde kuru ağırlıklarının % 100'ünden daha fazla miktarda beslenmelerinden kaynaklanmaktadır. Besinlerin bağırsakta tutulma süresi başta sıcaklık olmak üzere besinlerin kalitesine, sindirilebilirliğine ve özelliklerine bağlıdır (Brittain, 1982; Brittain ve Sartori, 2003).

Detritivor olan *Habroleptoides modesta* ve *Habrophlebia lauta* türlerinin kendi feseslerini, direkt olarak anüsten, yedikleri gözlenmiştir. Bununla birlikte *Cloeon dipterum*'un aldığı besin maddelerinde selüloz olmadığı durumlarda sindirimin gerçekleşmediği görülmüştür (Brittain ve Sartori, 1982).

Ephemeroptera takımı türlerinin içinde veya üzerinde yaşayan birçok organizma bulunmaktadır. Ephemeroptera üyeleri bazı protozoonlar, nematodlar ve trematodlar ile foretik ve kommensal bir ilişki içerisinde. Bazı Chironomidae larvaları Ecdyonurus, Rhithrogena ve Ephemera gibi cinslerin üzerinde kommensal olarak yaşayabilmektedirler. Bu durumda Chironomidae larvaları, bu Ephemeroptera nimflerinin üzerinde bulunan tek hücreli organizmalarla beslenmektedirler. Chironomidae familyasına ait bir dış parazit olan *Symbiocladius* cinsi, Ephemeroptera türlerinde kısırlığa neden olur.

Epoicocladius cinsi ise üzerinde yaşadığı türlere hiçbir zarar vermediği gibi Ephemeroptera nimflerinin vücut yüzeyi ve özellikle solungaç yüzeylerini temizleyerek nimflerde O₂ alınımını kolaylaştırır. Tayland'da yaşayan bir midyenin solungaçları arasında yaşamını sürdüren ve Baetidae familyasından bir tür olan *Symbiocloeon heardi* Ephemeroptera'da kommensalizme iyi bir örnek olarak gösterilebilir. Ephemeroptera nimfi midyenin solungaçları arasındaki besinleri filtre ederek besin yönünden bir kazanç sağlar (Brittain, 1982).

Nimflerde solungaçların başlıca görevi, solungaç ve genel vücut yüzeyinde su akışını sağlayarak O₂'in absorbe edilmesini sağlamaktır. Solungaçların şekil ve büyüklüğü nimflerin yaşadığı habitatın özelliklerine göre farklılıklar göstermektedir. Durgun sularda yaşayan türler, vücut büyüklüğü ile orantılı olarak, büyük solungaçlara sahiptirler. Buna karşın hızlı akan sularda yaşayan türler, genellikle küçük ya da filamentli yapıda solungaçlara sahiptirler (Harker, 1989). Solungaçlar, Ameletus cinsinde yaprak şeklinde iken Hexagenia cinsinde saçak şeklinde filamentli bir yapı göstermektedirler. Solunum saçakları abdomen dışında vücudun diğer kısımlarında da bulunabilir. Isonychia cinsinde bu solunum saçakları bacakların dip kısımlarında bulunmaktadır. Caenis cinsinde ikinci abdomen solungaçları diğer solungaçları korumak amacıyla koruyucu bir tabaka halini almıştır. Heptageniidae familyasında bu solungaçlar genişleyerek yapışkan bir disk olarak görev yapar. Siphonuridae familyasında ise solungaçlar yüzme organı olarak kullanılmaktadır (Brittain ve Sartori, 2003).

Nimflerde O₂ tüketimi tamamen akıntının hızı ile ilişkilidir. Bununla birlikte solunumu etkileyen diğer faktörler sıcaklık, ışık şiddeti ve büyüme safhalarıdır. Yapılan çalışmalarda, nimflerin çıkış dönemi ve gonadların olgunlaşması sırasında oksijen tüketiminin yüksek oranda arttı rapor edilmiştir. Bunun yanı sıra su sıcaklığının yüksek olması, sudaki O₂ konsantrasyonu azalacağından, nimfler açısından bir tehlike oluşturmaktadır. Birçok kazıcı Ephemeridae ve gölcüklerde yaşayan Baetidae familyası üyeleri, özellikle kısa süreli periyotlarda, düşük O₂ konsantrasyonuna dayanarak canlı kalabilme yeteneğine sahiptirler. *Cloeon dipterum* türü kış ayları boyunca buzlarla kaplı küçük gölcüklerde anoksi (kanda oksijen azlığı) durumuna bir süre dayanma ve anaerobik solunum yapma yeteneğine sahiptir. Bu türün bireyleri, oksijen içeren mikrohabitatlar arasında

hareket etmelerini sağlayan özel davranış adaptasyonları geliştirerek düşük sıcaklıklardaki oksijensiz ortamlarda yaşamaya uyum sağlamışlardır. Fakat bu adaptasyon yeteneği sınırlı olmakla birlikte çok uzun süreli oksijensiz koşullarda yetersiz kalmaktadır. *Leptophlebia vespertina* türü de düşük oksijenin olduğu koşullarda buna benzer adaptasyonlar göstermektedir (Brittain, 1982).

Solungaçların diğer bir önemli özelliği de vücut içerisine tuzların taşınmasını sağlamaktır. Tatlı sularda yaşayan böceklerde kanda tuz konsantrasyonunun sabit tutulması zor olmaktadır. Fakat Ephemeroptera nimflerinde bulunan özelleşmiş klorit hücreleri, dış ortamdaki tuzları vücut içerisine pompalayarak vücudun tuz dengesini korumaktadır (Harker, 1989). Klorit hücreleri en çok solungaçlarda bulunmalarına rağmen tergit ve sternitlerin lateralinde ve ekstremitelerde de bulunabilirler. Nimflerin solungaç yüzeyi mikroskop ile incelendiğinde koniform, bulbiform ve filiform şeklinde olabilen bu hücreler kolaylıkla görülebilmektedir. Bu hücrelerin sayısı, mevsime ve habitata dolayısıyla ortamdaki tuz konsantrasyonuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda, genel olarak tuz konsantrasyonunun düşük olduğu yerlerde klorit hücrelerin sayısının arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmalar dikkate alındığında, klorit hücrelerin sayısı nimflerin toplandığı suların tuz konsantrasyonu hakkında araştırmacılara bilgi verebilmektedir (Wichard ve ark., 2002).

Nimf, erginleşmeye doğru geliştikçe kanat taslakları toraks üzerinde belirgin bir şekilde görülmeye başlar. Ayrıca nimfal gelişimin son basamaklarında koyu pigmentli hale gelen kanatlar ve damarlar da görülebilir. Bazı türlerde ise, son birkaç instar evresinde abdomenin son segmentinin alt kısmında üreme organları belirmeye başlar. Örneğin; erkeklerde, üreme organlarının ilk belirtisi olarak çiftleşme sırasında dişi bireyi tutup kaldırmaya yarayan forsepsler görülmeye başlar (Harker, 1989).

Ephemeroptera nimfleri yaşam şekillerine göre genel olarak 4 grup altında toplanmaktadır. Bunlar; yüzücü nimfler, sürünücü-tırmanıcı nimfler, yapışıcı nimfler ve kazıcı nimflerdir (Ward, 1992).

Ephemeridae ve Palingeniidae bireyleri gibi kazıcı olan nimflerde kural olarak vücut büyüktür. Vücut şekilleri genellikle ince, uzun ve narindir. Yavaş

akan sular da kıyı ve zeminde “U” şeklinde galeriler açarlar. Kazma olayını uzun dikenli bir yapı kazanmış mandibulları ve ön bacaklarıyla gerçekleştirirler. Ayaklar ve solungaçlar galerilerde yaşamaya uyum sağlayacak şekilde vücuda doğru çekilmiş ve solungaçlar arkaya doğru vücut üzerine yatmıştır. Çoğu zaman solungaçların kenarları sık ve uzun kıllarla kaplıdır. Bazı türleri kuru odunları ya da tatlı su süngerlerini delerek yuva yaparlar (Demirsoy, 2001).

Sürünücü türler, yavaş akan veya durgun sular da yaşarlar ve iyi yüzemezler. Tüylü vücutlarına çamur yapıştığı için zeminde kolaylıkla fark edilmezler. Sürünücü türlere Caenidae ve bazı Baetidae bireyleri örnek olarak verilebilir (Demirsoy, 2001).

Akarsularda yaşayan yapışıcı nimfler dorso-ventral olarak yassılaştırmış vücuda ve taş gibi substratlara yapışmalarını sağlayan birçok yapıya sahiptirler. Genellikle vücutlarını kaldırmadan suyun zeminine yapışarak hareket ederler. Çoğunlukla taşların altlarında bulunurlar. Prosopistoma cinsi üyeleri taşların üzerinden ancak bıçak yardımıyla sökülebilirler. Ecdyonuridae, Heptageniidae ve Oligoneuridae familyaları da bu gruba örnek olarak verilebilir (Demirsoy, 2001).

Yüzücü nimfler, Cloeon cinsinde olduğu gibi, bitkilerin bolca bulunduğu durgun sular da yayılış gösterirler. Bağırsaklarında bulunan suyu aniden fışkırtarak aniden hızlı bir şekilde öne doğru fırlatırlar. Çoğunlukla yaprak şeklinde olan çift yapılı solungaçlarını kürek gibi, sık tüylerle kaplı uzun serklerini ise yüzgeç gibi kullanırlar. Siphonuridae üyeleri de yüzücü nimflere örnek olarak verilebilir (Demirsoy, 2001).

Ephemeroptera bireylerinde sperm ve yumurta oluşumu son nimfal instar evresinde tamamlanır. Ancak yumurta ve spermler fizyolojik olarak subimago döneminde olgunlaşırlar. Birçok tür 500-3000 arasında yumurta bırakmakla birlikte bu sayı türlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin; Dolania cinsinde yumurta sayısı 100’den az iken Palingenia cinsinde bu sayı 12000’e kadar çıkmaktadır. Bununla birlikte Palingenia, Hexagenia ve Epeorus cinslerinde bırakılan yumurta sayısı, sosyal Hymenoptera üyeleri dışındaki diğer tüm böcek gruplarından daha fazladır (Harker, 1989). Şekilleri yuvarlaktan ovale doğru değişiklik gösteren yumurtaların büyüklüğü 150-200 µm arasında değişmektedir. Corion zarı yumurtaların dış yüzeyini sararak, bir substrata veya birbirlerine

yapışmalarını sağlar. Aynı zamanda corion zarının içeriği, taksonomik ve filogenetik çalışmalarda da kullanılmaktadır (Wichard ve ark., 2002).

Son nimfal evreden çıkan subimagolar uzun otların arasına, ağaçlara, kayalara, duvarlara veya köprülerin altlarına saklanırlar. Bu sırada da genellikle örümceklerin ağlarına yakalanırlar. Subimagoların bacakları ve serkleri imagolara göre daha kısa, uçuşları da daha zayıf ve dengesizdir. Subimago evresinin genellikle su yüzeyinde geçmesi ve bu evredeki bireylerin zayıf ve dengesiz bir şekilde uçuşması avlanmalarını kolaylaştırmaktadır. Bu evredeki bireyler kuşlara, balıklara ve Odonata gibi yırtıcı böceklere kolay bir şekilde yem olabilirler. İmago ve subimago evresindeki bireyler, ağız üyelerinin fonksiyonunu yitirmesi nedeniyle beslenemezler (Harker, 1989).

Ephemeroptera erginlerinde üçgen şeklindeki kanatlar, dinlenme halindeyken vücudun üstünde dik olacak şekilde hareketsiz olarak tutulurlar. Erkeklerin ön bacakları genellikle dişilerin ön bacaklarından daha uzundur. Erkek ve dişilerde abdomenin son kısmında genellikle 2 bazen de 3 kaudal filament uzanır. Bu filamentler uçuş sırasında dengenin sağlanmasında yardımcı olduğu gibi serkuslar kopulasyonda da rol oynar (Lehmkuhl, 1979; Williams ve Feltmate, 1992; Demirsoy, 2001).

Bazen birkaç bazen de binlerce erkek bireyin bir araya gelmesiyle çoğu zaman havada yoğun sürüler oluştururlar. Birçok türde bu olay su üzerinde, su kenarlarının üzerinde ya da sucul alanlardan uzak bölgelerde gerçekleşir. Örneğin; Baetis, Paraleptophlebia ve Rhithrogena bireylerinin nimfal habitattan birkaç kilometre uzakta sürü oluşturdukları gözlenmiştir. Sürü oluşturma belirli bir zamanda gerçekleşir. Ephemeroptera bireyleri genellikle akşam karanlığında sürü oluştururlar. Fakat bazı gruplar, güneş ışığında yerden 15 m yükseklikte bulunabilirler. Sürü oluşturma zamanını etkileyen en önemli faktörler ışık şiddeti ve sıcaklıktır (Geldiay, 1949; Brittain, 1982; Zelinka, 1984). Ephemeroptera erginlerinin oluşturduğu bu sürüler çok fazla sayıda bireyden meydana geldiklerinde trafiğe engel olabilmektedirler. Örneğin; Mississippi nehrinden çıkan *Hexagenia bilineata* erginlerinin oluşturduğu sürüler, nehrin üzerindeki köprülerin üzerini örterek ve yollar üzerinde kaygan bir zemin oluşturarak motorlu taşıtların

geçmelerini engelleyebilmektedirler (Lehmkuhl, 1979; Williams ve Feltmate, 1992).

Erkek bireylerin oluşturduğu sürüye tek tek giren dişiler sadece bir erkek ile çiftleşirler. Çiftleşme bittikten hemen sonra erkek bireyler daha sonra da dişi bireyler ölürler (Demirsoy, 2001).

Eşeyssel açıklık dişide 8. segmentte, erkekte ise 9. segmentte yer alır. Çiftleşme uçuş sırasında gerçekleşir. Dişinin altına gelen erkek birey, uzun olan ön bacaklarını yukarıya doğru uzatır ve bacaklarını dişinin kanat tabanlarına kanca gibi tutturarak dişi bireye tutunur. Erkek bireyin abdomeni yukarıya doğru kıvrılır ve forsepsler ile dişinin abdomeni sıkıca tutulur. Daha sonra, çift yapılı penisin dişi bireyin eşeyssel açıklığına sokulması ile kopulasyon gerçekleştirilir. Döllenme birkaç saniye ile birkaç dakika arasında gerçekleşir (Lehmkuhl, 1979; Demirsoy, 2001).

Döllenme bittikten sonra dişiler, yumurtalarını farklı şekillerde suya bırakırlar. Ephemeridae, Heptageniidae ve Leptophlebiidae türlerinin çoğunun dâhil olduğu birçok Ephemeroptera türünün dişileri suya doğru dalışa geçerler ve abdomenlerini kısa sürelerle suya daldırarak her seferinde bir miktar yumurtayı suyun içine bırakırlar. Ephemerella, Siphonurus ve Centroptilum türleri bütün yumurtalarını tek bir yığın halinde suya bırakırlar. Habroleptoides ve bazı Heptageniidae dişileri, taşların üzerinde dinlenme halinde olduklarında, yumurtalarını su içinde bulunan veya su ile temas eden taşların üzerine bırakırlar. *Baetis rhodani*, *B. muticus* ve *B. fuscatus* gibi türler ise su üzerinde uçarken kanatlarını birleştirerek suya dalış yaparlar ve yumurtalarını su içindeki substratlara yapıştırırlar (Brittain, 1982; Elliott ve Humpesch, 1983; McCafferty, 1983). *Cloeon dipterum*, diğer türlerden oldukça farklı bir üreme davranışı göstermektedir. Bu türün dişi bireyleri çiftleşmeden sonra yumurtalarını bırakmaz. Yumurtalar, yaklaşık 10-14 boyunca saklanır. Bu süre içerisinde embriyolar gelişir ve yumurtalar bırakılır bırakılmaz nimf olarak suda yüzmeye başlarlar (Harker, 1989).

Suya bırakılan yumurtalar küre, oval gibi farklı şekillerde olabilirler. Bu yumurtaların yüzeyinde, substratlara veya birbirlerine yapışmalarını sağlayan bazı yapışıcı organlar bulunmaktadır. Yapışıcı organlar yumurtanın tüm yüzeyine

dağılmış olabileceği gibi; yumurtayı bir disk gibi ortadan çevrelemiş ya da yumurtanın uç kısımlarında konumlanmış olabilirler. Yapışıcı organlar yapışkan bir zar, vantuz, kanca ya da spiral iplik şeklinde olabilirler (Wichard ve ark., 2002).

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Sultansuyu Çayı (Malatya)'dan Temmuz-2006 ile Ağustos-2007 tarihleri arasında 7 lokaliteden 1838 nimf örneği toplanarak incelenmiştir (Şekil 2.1).

Örneklerin çeşitli habitatlarda yaşadıkları dikkate alınarak, lokalitelerin farklı özelliklere sahip olmalarına dikkat edilmiştir. Bu özellikler, örneklerin toplandığı lokalitelerin akıntı hızı, bitki örtüsüne sahip olup olmaması, zeminin taşlı veya kumlu olması, suyun berraklığı gibi özelliklerdir.

Örneklerin toplanmasında, lokalitelerin özelliklerine uygun olan çeşitli yöntemler uygulanmıştır. Su içerisindeki bitki örtüsü içerisinde yaşayan türlerin yakalanması için uygun gözenek açıklığına sahip elek ve su kepçeleri kullanılmıştır. Suyun durgunlaştığı ve zeminin kumlu olduğu yerlerde, uygun gözenekli elekler ile kumun birkaç cm altı kazınarak eleğe alınan kum süzülmüş ve elek üzerinde kalan nimf örnekleri pens yardımı ile tek tek toplanmıştır. Su içerisindeki taşların üzerinde bulunan türlerin toplanması için bu taşlar hızlı bir şekilde sudan çıkartılarak taş üzerinde bulunan nimfler tek tek pens yardımıyla toplanmıştır. Akıntının hızlı olduğu yerlerde, küçük boyuttaki taşlar ve substratlar arasında yaşayan türlerin toplanması için de elekler kullanılmıştır. Bu özellikteki bölgelerde, elek akıntıya ters yönde tutulup zemini kazımak suretiyle birkaç kez hareket ettirilerek elek üzerinde kalan nimf örnekleri pens yardımıyla toplanmıştır.

Toplanan nimf örneklerinin saklanması için, içerisinde %70'lik etil alkol bulunan ve sızdırmayan cam şişeler kullanılmıştır. Şişelere konulan nimf örneklerinin çalkalanma ile zarar görmesini engellemek amacıyla şişeler fiksatif ile tamamen doldurulmuştur. Örneklerin saklandığı bu şişelerin üzerine tarih, lokalitenin adı, koordinatları ve deniz seviyesinden yüksekliği ile suyun akıntı durumu, temizliği gibi genel durumu not edilmiştir.

Laboratuara getirilen örneklerin teşhisleri yapılırken ilk olarak genel vücut şekilleri, solungaçların yapısı ve konumu, abdomen üzerindeki desenler incelenmiştir. Daha sonra ise femur, labrum, labium, maksil, mandibul ve solungaçların preparatı hazırlanmıştır. Teşhis için gerekli olduğu durumlarda ise serkler, tergit dikenleri, hipofarinks ve paraprokt plakası gibi diğer vücut

yapılarının da preparatları hazırlanmıştır. Preparatlar nimflerden alınan vücut yapılarının %50'lik gliserol içerisinde lam ve lamel arasına kapatılmasıyla hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatların daimi olması için de, lamelin çevresine Entellan veya Kanada Balzamu sürülmüştür. Son olarak hazırlanan daimi preparatlar çizim tüplü ışık mikroskobunda incelenmiştir.

Teşhis edilen türlerin hepsinin diagnostik özellikleri verilmiş ve teşhis etme sırasında kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiştir.

Türlerin tayinlerinin yapılması ve tanımlarının hazırlanmasında Bauernfeind (1994; 1995), Belfiore (1983), Elliott ve ark. (1988), Grandi (1960), Harker (1989), Kefermüller-Sowa (1984), Kluge (1997), Malzacher (1984), Sauter (1992), Müller- Liebenau (1969), Zurwerra ve ark. (1986)'dan ve yararlanılmıştır.

2.1 Çalışma Alanının Özellikleri

Malatya il sınırları içerisinde kalan Sultansuyu çayı Malatya'nın güneyinde Doğanşehir ilçesinin kuzey-batı sirtlarından doğar ve kuzey doğrultusunda akar. Bir süre doğu yönünde akan dere Suçatı Köyü'ne gelmeden kuzeye doğru yönelir. Bu bölgeden sonra sadece kuzeydoğu yönünde akarak Kamekavak Köyü yakınlarında başlayan Sultansuyu Barajı'na dökülür. Malatya-Akçadağ yolu üzerindeki Sultansuyu Harası yakınlarında sonlanan barajdan devam ederek Duranlar Köyü yakınlarında Tohma Çayı ile birleşir ve Karakaya Barajı'na dökülür. Çoğunlukla sulama amacıyla kullanılan Sultansuyu Çayı yaklaşık olarak 22,5 km uzunluğundadır (Şekil 2.1).

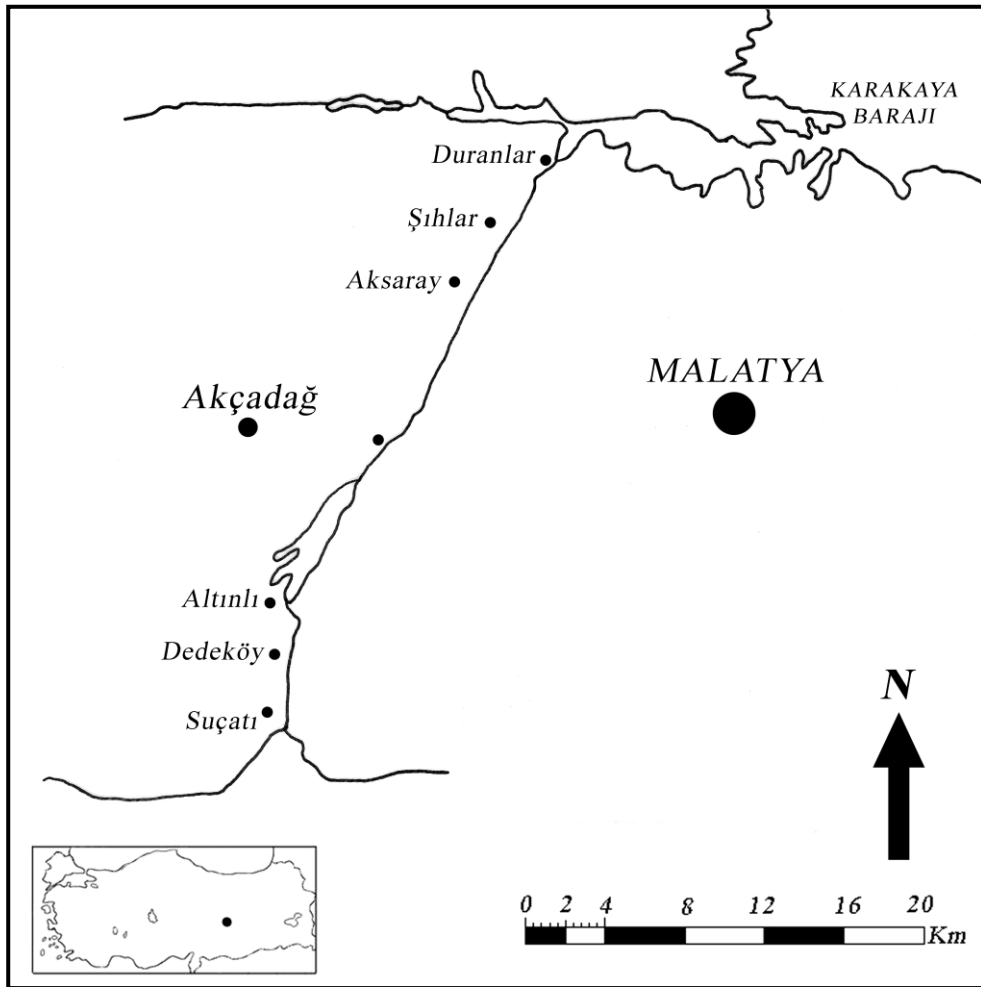
2.2 Örneklerin Toplandığı Lokaliteler

Magellan marka GPS cihazı kullanılarak örneklerin toplandığı lokalitelerin deniz seviyesinden yüksekliği ölçülmüş ve koordinatları belirlenmiştir (Çizelge 2.1).

Örneklerin toplandığı lokalitelerin numaraları, bulgular kısmında, toplanan birey sayısından sonra parantez içerisinde belirtilmiştir.

Çizelge 2.1 Örneklerin toplandığı lokaliteler ile lokalitelerin rakım ve koordinatları

Lokalit No	Lokalite Adı	Rakım	Koordinatlar
1	Duranlar Köyü	698 m.	38° 29' 35.32" N 38° 11' 14.66" E
2	Şıhlar Köyü	732 m.	38° 27' 23.16" N 38° 09' 02.15" E
3	Aksaray Köyü	745m.	38° 26' 4.12" N 38° 09' 02.15" E
4	Akçadağ- Malatya Yolu Sultansuyu Köprüsü	845m.	38° 20' 23.18" N 38° 3' 48.46" E
5	Altunlu Köyü	910m.	38° 16' 25.18" N 38° 1' 17.32" E
6	Dedeköy	940m.	38° 14' 29.15" N 37° 59' 41.89" E
7	Suçatı Köyü	1000m.	38° 11' 36.70" N 37° 59' 16.23" E



Şekil 2.1 Çalışma alanı olan Sultansuyu Çayı (Malatya)'ndan örneklerin toplandığı lokaliteler

3. BULGULAR

Çalışma alanından 6 familyaya ait 10 cins ve 14 tür tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Tespit edilen türlerin günümüze kadar Türkiye’den bilinen yayılışları ve lokaliteleri şöyledir.

Çizelge 3.1 Tespit edilen türlerin cins, familya ve subordolara göre sınıflandırılması

ORDO	SUBORDO	FAMİLYA	CİNS	TÜR
Ephemeroptera	Schistonota	Baetide	Baetis	<i>B. rhodani</i>
				<i>B. vernus</i>
				<i>B. lutheri</i>
				<i>B. buceratus</i>
		Cloeon	<i>C. simile</i>	
			<i>C. dipterum</i>	
		Heptageniidae	Epeorus	<i>E. sp.</i>
			Ecdyonurus	<i>E. sp.</i>
			Electrogena	<i>E. sp.</i>
			Rhitrogena	<i>R. sp.</i>
	Potamanthidae	Potamanthus	<i>P. luteus</i>	
	Ephemeridae	Ephemera	<i>E. vulgata</i>	
	Pannota	Ephemerellidae	Ephemerella	<i>E. ignita</i>
		Caenide	Caenis	<i>C. macrura</i>

Baetidae

1. *Baetis buceratus* Eaton, 1870

Genel vücut uzunlukları 4.5-5 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 2-2.5 mm uzunluğunda, paraserkus ise serklerden daha kısa olup 1.5-2 mm uzunluğundadır.

Vücudun genel rengi sarımsı kahverengidir. Baş, vücuda göre daha koyu renklidir. Bileşik gözler lateral konumludur.

Tüm tergitlerin üzerinde median hat boyunca açık renkli bir bant bulunur. Median hattın iki yanında da genellikle 4, bazen de 2 adet spot şeklinde büyük, açık renkli desen bulunur (Şekil 3.1 i).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön femurun dışı bakan kenarında ucu saçaklı olan kısa dikenlerle birlikte, uzun ve uçları küt olan kalın kıllar da bulunur. Bu dikenlerin aralarında tekli, ikili ya da üçlü dizilmiş ince kıllar mevcuttur. Tarsusun iç kenarında, kaideden tırnağa doğru gittikçe uzayan sivri uçlu dikenler mevcuttur. Tarsusun apeksi koyu renklidir. Tarsal tırnak sivri olup iç kenarında 7-10 kadar kalın ve sivri diş bulunur. (Şekil 3.1 f,g).

Solungaçları 7 çift olup hepsi lateral konumludur. Solungaçlar lamel şeklindedir ve solungaçların çevresi ince kıllarla örtülüdür (Şekil 3.1 j,k,l).

Serkler paraserkustan biraz daha uzundur. Paraserkus ve serkler kaideden uca doğru gittikçe incelirler. Paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise sadece iç kenarlarında ince kıllar bulunur. Ayrıca segmentlerin birleşim noktalarında da küçük ve sivri dikenler bulunur.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintili ve anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde, ortadan anteriolateral köşelere doğru 1+3-5 kadar olabilen uzun kıllar bulunur (Şekil 3.1 e).

Maksilar palpleri 2 segmentten oluşmaktadır. Bu segmentler yaklaşık olarak eşit uzunluktadır ve son segmentin üzerinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.1 d).

Bu türün karakteristik özelliği olarak sol mandibulda 1. ve 2. kanin diş hemen hemen eşit genişliktedir. *Baetis vernus*'dan farklı olarak sol mandibulun molar bölgesinde yardımcı dişler yoktur. Sağ prostekanın tarak şeklindeki uç kısmı kısadır (Şekil 3.1 a,b).

Labial palpleri 2 segmentten oluşur ve paraglossalardan biraz daha uzundurlar. Paraglossaların üst kenarlarında 3 sıra halinde uzun kıllar bulunur. Glossalar ise üçgen şeklindedir ve iç kenarlarında uzun ve sivri dikenler bulunur (Şekil 3.1 c).

Üçgen şeklindeki praprokt plakasının dorsal yüzeyinde ince kıllar bulunur ve bir kenarı sivri dikenlidir (Şekil 3.1 h).

İncelenen materyal: 09.07.2006, 39 nimf; 31.05.2007, 6 nimf (1): 09.07.2006, 33 nimf; 31.05.2007, 74 nimf (2): 09.07.2006, 12 nimf; 31.05.2007, 68 nimf (3): 10.07.2006, 23 nimf; 01.06.2007, 9 nimf (4): 10.07.2006, 1 nimf; 01.06.2007, 11 nimf (5): 10.07.2006, 4 nimf; 01.06.2007, 9 nimf (6): 01.06.2007, 13 nimf (7).

Türkiye'deki Yayılışı: Ağrı, Ankara, Antalya, Bayburt, Bingöl, Elazığ, Erzurum, Isparta, Kırşehir, Konya, Muş, Sivas, Van (Kazancı, 1984); Antakya, Şanlıurfa, (Koch, 1988); Bolu (Kazancı, 1984; Tanatmış, 2004b); Balıkesir (Tanatmış, 2000; 2002; Narin ve Tanatmış, 2004); Bursa, Kütahya (Tanatmış, 2002); Çanakkale (Narin ve Tanatmış, 2004); Kastamonu (Tanatmış, 2004a; 2004b); Sinop (Ertorun ve Tanatmış, 2004); Karabük (Tanatmış, 2004b); Zonguldak (Tanatmış, 2004b; 2007); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006).

2. *Baetis rhodani* (Pictet, 1943)

Vücut uzunluğu yaklaşık olarak 7-8 mm kadardır. Serkler 4-5 mm uzunluğunda, paraserkus ise yaklaşık olarak 2-3 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi kahverengidir. Ancak son iki tergit önceki tergitlere oranla daha açık renklidir. Tergitlerin posterior kenarlarında bulunan kısa ve küt yapılı dikenler seyrek olarak tergitlerin üzerinde de bulunurlar. Antenlerin bazal segmentlerinde de bu şekildeki küt yapılı dikenlerden bulunur (Şekil 3.2 f).

Median hattın her iki yanında, 1.-6. tergitlerde, koyu, küçük nokta şeklinde desenler ve bunların dış taraflarında açık renkli, büyük, yuvarlak alanlar bulunur. 7.-10. tergitlerde ise bu koyu noktalar yoktur (Şekil 3.2 i).

Bacaklar, vücut ile aynı renktedir. Femurların dış kenarlarında sivri uçlu ve uzun kıllar bulunur. Ayrıca bunların aralarında kısa ve sivri dikenler mevcuttur (Şekil 3.2 g). Tarsal tırnaklar koyu renkli olup 9-13 kadar diş içerirler. Bu dişler tırnağın uç kısmından kaideye doğru gittikçe küçülürler (Şekil 3.2 h).

Solungaçların dış kenarları boyunca diğer Baetis türlerinden ayırt edici bir özellik olarak belirgin, kalın ve sivri dikenler bulunur. Bu dikenler arasında seyrek ve ince kıllar da bulunur. Ayrıca solungaçların kenarlarında küçük çentikler mevcuttur. (Şekil 3.2 k,l,m).

Paraserkus, serklerin 2/3'si kadardır. Paraserkusun her iki kenarında serklerin ise sadece iç kenarlarında uzun kıllar bulunur. Serkler ve paraserkusun uç kısımları daha koyu renklidir ve kaideden uca doğru gittikçe inceliyorlar (Şekil 3.2 j).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintili ve anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde orta kısımdan, anteriolateral köşelere doğru 1+7-10 kadar belirgin, uzun kıl bulunur (Şekil 3.2 d).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. 1. segment diğerlerinden oldukça kısadır ve son segmentin yüzeyinde küçük, ince kıllar bulunur (Şekil 3.2 e).

Mandibulların kanin bölgesi toplam 7 parçaya ayrılmıştır. Kanin dişlerin b oldukça kalın ve küt yapılıdır. Sol prosteka kalın, sağ prosteka ise ince yapılıdır (Şekil 3.2 a,b).

Labial palpleri 3 segmentten oluşur. 2. segmentin uç kısmı, içe doğru oval şekilli bir çıkıntı yapmıştır. Son segmentin uç kısmı ovaldir. Bu bölgede seyrek olarak dağılmış kısa-kalın dikenler ile ince kıllar bulunur (Şekil 3.2 c).

İncelenen materyal: 10.07.2006, 19 nimf; 01.06.2007, 3 nimf (4); 01.06.2007, 6 nimf (5); 10.07.2006, 3 nimf; 01.06.2007, 16 nimf (6); 01.06.2007, 6 nimf (7).

Türkiye'deki Yayılışı: Adapazarı, Bilecik, Bursa, Eskişehir (Tanatmış, 1995); Balıkesir (Kazancı, 1984; Tanatmış, 2000; Narin ve Tanatmış, 2004); Çanakkale (Tanatmış, 1997; Narin ve Tanatmış, 2004); Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (Tanatmış, 1997); İçel, Kahramanmaraş (Puthz, 1972); Elazığ, Tunceli (Berker, 1981); Ankara (Kazancı, 1984; Tanatmış, 1995); Antakya (Koch, 1988); Bayburt, Bingöl, Erzurum, Hakkari, Kars, Van (Kazancı, 1984); Kütahya (Tanatmış, 1995; 2000; 2002). Sinop (Tanatmış, 2004a; Ertorun ve Tanatmış, 2004; Tanatmış ve Ertorun, 2008); Bolu (Tanatmış, 1995; 2004b); Kastamonu (Tanatmış, 2004a; 2004b); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006);

Karabük (Tanatmış, 2004b); Zonguldak (Tanatmış, 2004b; 2007); Düzce (Tanatmış, 2007).

3. *Baetis vernus* Curtis, 1834

Genel vücut uzunluğu 6-7 mm kadardır. Serkler 5-6 mm, paraserkus ise 2.5-3 mm uzunluğundadır.

Vücut rengi sarımsı-kahverengidir. Baş, vücuda göre biraz daha koyu renklidir. Bileşik gözler lateral konumludur. Orta osel, lateral osellerden küçüktür.

Abdomenin üzerinde, median hattın iki yanında az belirgin olan açık renkli ve yuvarlak desenler bulunur. 8.-9. tergite dikenleri sivri yapıdadırlar ve düzenli bir şekilde dizilmişlerdir. Tergite dikenlerinin aralarında seyrek olarak dağılmış, ince kıllar bulunur (Şekil 3.3 j).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. 1. femurun dış kenarında 1 tek sıra halinde kısa ve sivri dikenler, onların alt tarafında daha uzun ve çok sivri olmayan düzensiz dağılmış bir sıra diken, bunların aralarında tekli, ikili ya da üçlü ince kıl kümeleri ve küçük dikenler mevcuttur. Femurun tüm yüzeyi kısa-ince kıllarla kaplanmıştır. Bu kılların arasında çok seyrek dağılmış kısa ve küt uçlu dikenler bulunur. Tarsusun iç kenarında, kaideden uca doğru giderek büyüyen 16-20 kadar sert ve sivri dişler bulunur (Şekil 3.3 h,i).

Solungaçları 7 çift olup tümü lateral konumludurlar. 1. ve 7. solungaçları diğer solungaçlarına oranla daha küçüktürler. Tüm solungaçların çevrelerinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.3 k,l,m).

Serkler, paraserkustan daha uzundurlar. Paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise sadece iç kenarlarında ince kıllar bulunur. Segmentlerin birleşim noktalarında ise küçük, sivri dikenler bulunur. Paraserkus ve serkler, kaideden uca doğru gittikçe incelirler.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintili ve anteriolateral köşeleri ovaldir. Labrumun dorsal yüzeyinde, orta kısımdan, anteriolateral köşelere doğru 1+5-7 kadar olabilen uzun kıllar bulunur (Şekil 3.3 e).

Maksilar palpleri iki segmentlidir. Her iki segmentin de uzunlukları yaklaşık olarak eşittir. Segmentlerin yüzeyleri kısa ve seyrek olarak dağılmış ince kıllarla örtülüdür (Şekil 3.3 d).

Bu türün karakteristik özelliği olarak sol mandibullarda 1. kanin diş, 2. kanin dişten daha geniştir. Sol mandibulun molar bölgesinde yardımcı dişler bulunur. Sağ prostekanın tarak şeklinde olan uç kısmı sol prostekadan daha ince ve uzundur (Şekil 3.3 a,b).

Labial palpleri 2 segmentten oluşmaktadır. Labial palpin 2. segmentinin uç kısmındaki lop, iç kenara doğru hafifçe uzamıştır. Paraglossaların üst kenarlarında 3 sıra halinde uzun kıllar bulunur. Glossalar üçgen şeklindedir ve iç kenarlarında uzun-sivri dikenler mevcuttur (Şekil 3.3 c).

Üçgen şeklindeki paraprokt plakasının dorsal yüzeyinde ince kıllar ile yuvarlak uçlu kısa dikenler bulunur. Ayrıca dış kenarı sivri dikenlerle kaplıdır (Şekil 3.3 f,g).

İncelenen materyal: 09.07.2006, 8 nimf; 31.05.2007, 2 nimf (1): 31.05.2007, 12 nimf (2): 09.07.2006, 1 nimf; 31.05.2007, 42 nimf; 12.07.2007, 8 nimf (3): 10.07.2006, 12 nimf; 01.06.2007, 3 nimf (4): 01.06.2007, 20 nimf (5): 10.07.2006, 9 nimf; 01.06.2007, 7 nimf (6): 01.06.2007, 18 nimf (7).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara (Kazancı, 1984; Tanatmış, 1995); Elazığ (Berker, 1981); Erzincan (Kazancı, 1984; 2001b); Erzurum (Kazancı,2001b); Kırşehir, Konya (Kazancı, 2001a); Sivas (Koch, 1985); Bolu, Eskişehir (Tanatmış, 1995); Kütahya (Tanatmış, 1995; 2000, 2002); Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ, (Tanatmış, 1997); Balıkesir (Tanatmış, 2000; Narin ve Tanatmış, 2000); Bursa (Tanatmış, 2000, 2002); Kastamonu (Tanatmış, 2004a); Sinop (Tanatmış, 2004a; Ertorun ve Tanatmış, 2004; Tanatmış ve Ertorun, 2008); Karabük, Zonguldak (Tanatmış, 2004b); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006); Düzce (Tanatmış, 2007).

4. *Baetis lutheri* Müller-Liebenau, 1967

Genel vücut uzunluğu 6-7 mm kadardır. Serkler 4,5-5,5 mm, paraserkus ise 2-2,5 mm uzunluğundadır.

Baş açık kahverengidir. Bileşik gözleri lateral konumludur. Lateral oseller petek gözlere yakın büyüklüktedir. Orta osel ise lateral osellerden daha küçüktür.

Pronotum sarı renkli, anterior kenar ortada içeriye doğru girintilidir.

Tergitler, açık sarı üzerinde kahverengi desenlidir. 5., 9. ve 10. tergitler ise açık renklidir (Şekil 3.4 h). Bu türün karakteristik bir özelliği olarak 5. tergitin posterior kenarındaki dikenler, kısa ve küt uçludur (Şekil 3.4 g).

Bacaklar, gövde ile aynı renktedir. 1. femurun dorsal kenarında uçları saçaklı ve uzun bir sıra kıl bulunur. Bu kıl sırasının altında küçük ve uçları saçaklı dikenlerle, kısa ve ince küçük kıllar bulunur (Şekil 3.4 i,j,k). Bu türün en karakteristik özelliklerinden biri, 2. ve 3. bacakların çıktıkları yerlerde, ventral yüzeyde, küçük 4 adet çıkıntının bulunmasıdır. Bu çıkıntıların uçları yuvarlaktır (Şekil 3.4 f). 1. femurun tarsal tırnağının uç kısmında 2 adet ince, uzun kıl bulunur (Şekil 3.4 i).

Solungaçları 7 çift olup tümü lateral konumludur. Solungaçların 1. ve 7.'si diğer solungaçlardan daha küçüktür. Tüm solungaçlar oval şekillidir ve çevrelerinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.4 m,n,o).

Paraserkus, serklerden oldukça kısadır. Serklerin sadece iç kenarlarında, paraserkusun ise her iki tarafında ince kıllar bulunur. Ancak bu kıllar serklerin üzerine yatmış durumdadırlar (Şekil 3.4 l).

Labrumun anterior kenarı belirgin bir şekilde girintilidir. Anterio-lateral köşeler ovaldir. Anterio-lateral köşelerden başlayarak labrumun ön ucunu saran ince kılların uçları saçaklı yapıdadır. Labrumun dorsal yüzeyindeki uzun kılların sayısı 1+5-9 kadardır (Şekil 3.4 b).

Maksilar palpleri 2 segmentli olup 1. ve 2. segment yaklaşık olarak eşit uzunluktadır. Her iki segmentin de yüzeyi ince ve seyrek kıllarla örtülmüştür (Şekil 3.4 e).

Mandibullarda sol prosteka, sağ prostekadan daha kalındır ve 1. kanin diş 2.'den daha ilerdedir (Şekil 3.4 c,d).

Labial palpler 2 segmentlidir. Son segmentin dorsal yüzeyinde 5 adet diken bulunur. Ayrıca son segmentin apexi kalın-sivri dikenlerle örtülüdür (Şekil 3.4 a).

İncelenen materyal: 09.07.2006, 28 nimf; 31.05.2007, 63 nimf (1): 09.07.2006, 2 nimf; 31.05.2007, 3 nimf (2): 09.07.2006, 64 nimf; 31.05.2007, 6 nimf (3): 10.07.2006, 56 nimf; 01.06.2007, 21 nimf (4): 01.06.2007, 69 nimf (5): 10.07.2006, 7 nimf; 01.06.2007, 70 nimf (6): 01.06.2007, 63 nimf (7).

Türkiye'deki Yayılışı: Antakya (Koch, 1988); Balıkesir (Tanatmış, 2000; Narin ve Tanatmış, 2004); Bursa (Tanatmış, 2002); Muş (Koch, 1985); Sivas (Kazancı, 1984). Kastamonu (Tanatmış, 2004a; 2004b); Sinop (Tanatmış, 2004a; Ertorun ve Tanatmış, 2004; Tanatmış ve Ertorun, 2008); Bolu, Karabük, Zonguldak (Tanatmış, 2004b); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006); Düzce (Tanatmış, 2007).

5. *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761)

Vücut uzunluğu 6,5-7mm kadardır. Serkler 4,5-5 mm paraserkus ise 3,5-4mm kadardır.

Baş kahverengi renklidir. Bileşik gözler lateral konumludurlar. Orta osel, lateral osellerden daha küçüktür. Median hat ise açık renklidir.

Pronotumda da median hat açık renklidir. Median hattın pasteriör tarafında, her iki yanda koyu lekeler bulunur (Şekil 3.5 e).

Tergitler koyu kahverengi renklidir. Median hattın her iki yanında açık renkli küçük spotlar bulunur. Bu spotlar 7. ve 8. tergitlerde daha büyüktür (Şekil 3.5 j).

Bacaklar gövdeye göre daha açık renklidir. 1. femurun dış kenarında sert ve uçları sivri dikenler bulunur. Femurun dorsal yüzeyinde de ucu sivri ve saçaklı dikenler bulunur. Tarsal tırnak üzerindeki dişler, kaideden apexe doğru büyür ancak apexe kadar gelmezler (Şekil 3.5 g,h,k).

Solungaçları 7 çift olup hepsi dorsal konumludur. Solungaçların ilk 6 çifti çift yapılı, son çifti ise tek yapılıdır. Solungaçların uçları sivri değildir (Şekil 3.5 l,m,n).

Paraserkus, serklerden biraz daha kısadır. Paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise sadece iç kenarlarında kıllar bulunur. Bu kıllar serklerin ucuna kadar

uzamazlar. Paraserkus ve serklerde, uca doğru koyu bir bant bulunur. Abdomenin sonundan koyu banta kadar halka şeklinde, 6 dan fazla küçük bantlar mevcuttur (Şekil 3.5 i).

Labrumun anterior kenarı içeriye doğru girintilidir. Anterio-lateral köşeler ise ovaldir ve kıllarla kaplıdır. Labrumun tüm yüzeyinde sivri yapılı ve seyrek uzun dikenler bulunur (Şekil 3.5 f).

Maxilar palpleri 3 segmentlidir. Tüm segmentlerin uzunlukları benzerdir (Şekil 3.5 b).

Mandibullarda kanin bölge yarısından ikiye ayrılmıştır. Sağ ve sol prostekaların altında yoğun kıl demetleri bulunur (Şekil 3.5 c,d).

Labial palpleri 3 segmentten oluşmaktadır. Son segmentin dış köşesi, bu türe özgü bir şekilde, uzayarak sivrilmiştir (Şekil 3.5 a).

İncelenen materyal: 09.07.2006, 1 nimf: 09.07.2006, 3 nimf; 31.05.2007, 2 nimf (2): 09.07.2006, 1 nimf (3): 10.07.2006, 1 nimf (4): 10.07.2006, 41 nimf; 01.06.2007, 4 nimf (5).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara (Koch, 1985; Kazancı, 1984); Afyon, Erzurum, Kars, Nevşehir (Kazancı, 1984); Antakya, Şanlıurfa (Koch, 1988); Ardahan, Çorum (Kazancı, 1984), Adapazarı, Eskişehir, Kütahya (Tanatmış, 1995); Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ, (Tanatmış, 1997); Balıkesir (Tanatmış, 2000; 2002; Narin ve Tanatmış, 2004); Bursa (Tanatmış, 2002), Kastamonu (Tanatmış, 2004a); Çanakkale (Narin ve Tanatmış, 2004); Bolu (Taşdemir ve ark. 2008; Tanatmış, 2004b), Karabük (Tanatmış, 2004b); Zonguldak (Tanatmış, 2004b; 2007); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006); Düzce (Tanatmış, 2007).

6. *Cloeon simile* (Eaton, 1870)

Genel vücut uzunluğu 7-8 mm kadardır. Serklerin uzunlukları ise 4,5-5 mm paraserkusun uzunluğu ise 4-4,5 mm kadardır.

Baş kahverengi renklidir. Bileşik gözler lateral konumludurlar. Orta osel, lateral osellerden daha küçüktür. Median hat ise açık renklidir.

Pronotumda da median hat açık renklidir. Median hattın her iki yanında koyu lekeler bulunur.

Tergitler açık sarı üzerinde koyu kahverengi desenlidir. Median hattın her iki yanında açık renkli spotlar bulunur.

Bacaklar vücuda göre daha açıktır. 1. femurun dış kenarında uçları sivri dikenler bulunur. Femurun dorsal yüzeyinde de kısa, uçları sivri dikenler bulunur. Tarsal tırnak üzerinde kaideden apexe doğru büyüyen dişler bulunur, ancak apexe kadar gelmezler (Şekil 3.6 f,g).

Solungaçların hepsi dorsal konumdadır. Solungaçların ilk 6 çifti çift yapılı, son çifti ise tek yapılıdır. *Cloeon dipterum*'dan farklı olarak 7. solungacın ucu sivri yapılıdır (Şekil 3.6 h,i,j).

Paraserkus, serklerden biraz daha kısadır. Serklerin sadece iç kenarlarında paraserkusun ise her iki kenarında da kıllar bulunur. Bu kıllar serklerin ucuna kadar uzamazlar. Paraserkus ve serklerde, uç kısmına doğru koyu bir bant bulunur. Abdomenin sonundan koyu banta kadar halka şeklinde, 6 dan fazla küçük bant mevcuttur.

Labrumun anterior kenarı içeriye doğru girintilidir ve ince kıllarla kaplıdır. Anteriolateral köşeleri ise ovaldir ve kenarları ince kıllarla kaplıdır. Labrumun tüm yüzeyinde ise sivri uçlu ve seyrek dikenler bulunur (Şekil 3.6 e).

Maksilar palpleri 2 segmentlidir ve 2. segment 1. segmentten daha uzundur. Bu özelliği ile *Cloeon dipterum*'dan ayrılır (Şekil 3.6 d).

Mandibulda kanin bölge tam yarıktır. Sağ prosteka daha ince yapılıdır. Sağ ve sol prostekaların altında yoğun bir kıl demeti vardır (Şekil 3.6 a,b).

Labial palpleri 3 segmentten oluşmaktadır. Son segmentin dış köşesi sivri değildir ve apex kısmı ile lateral kısımlarında uçları sivri dikenler mevcuttur (Şekil 3.6 c).

İncelenen materyal: 09.07.2006, 1 nimf (3); 01.06.2007, 1 nimf (4); 01.06.2007, 1 nimf (7).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, Erzincan, Kırşehir (Kazancı, 1984); Bursa (Tanatmış, 1995); Balıkesir (Tanatmış, 2000; Narin ve Tanatmış, 2004).

Heptageniidae

7. *Epeorus* sp.

Genel vücut uzunluğu 13-14 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 13-14 mm uzunluğundadır ve paraserkus yoktur.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Tergitlerin hepsi aynı renktedir. Tergitlerin anterior kenarları bir şerit halinde tergitin tüm genişliğini kapsayan koyu renktedir. Median hat çok belirgin olmayıp, koyu bir hat şeklindedir.

Baş, dorso-ventral biçimde yassılaştırmış, anterio-lateral köşeleri ovaldir. Baş bu köşelerden başlayarak anterior kenar boyunca yoğun bir şekilde ince kıllarla çevrilidir. Petek gözleri büyük ve üçgen şeklindedir. Petek gözlerin arasında yer alan oseller ise böbrek şeklindedirler (Şekil 3.7 e).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Femurların dorsal yüzeyinde koyu nokta şeklinde bir desen mevcuttur. Femurların dış kenarları, femuru boydan boya kat eden, ince ve uzun bir sıra halinde kıllarla kaplıdır. Bu kılların arasında seyrek olarak dağılmış tüm femur kenarı boyunca 4-5 kadar olan kısa, kalın ve sivri uçlu dikenler bulunmaktadır. Femurun tüm yüzeyinde de ucu yuvarlak ve geniş olan kısa dikenler vardır. Tibia ve tarsusun dorsal yüzeylerinde ince ve uzun kıllar mevcuttur. Tarsal tırnağın uç kısmı koyu renklidir ve kanca şeklinde kıvrılmıştır (Şekil 3.7 f,g).

Solungaçları 7 çift olup, tümü lamel şeklinde bir plak ve plağın altında daha küçük bir filament demetinden oluşmuştur. 1.-6. solungaçlar üçgen şeklinde, 7. solungaç ise oval şekillidir. Tüm solungaçların dış kenarları kısa ve ince kıllarla çevrilidir (Şekil 3.7 h,i,j).

Serkler yaklaşık olarak vücut uzunluğu ile aynı uzunluktadır ve üzerlerinde kıllar yoktur. Kaideden uca doğru gittikçe incelirler. Paraserkus yoktur.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Anterior kenarda, anterio-lateral köşelere yakın kısımda sağ ve sol tarafta ikişer tane uzun, kalın ve sivri kıllar bulunur. Anterio-lateral köşeler ovaldir ve üzerlerinde anterior kenara doğru gittikçe kısalan ince ve uzun kıllar bulunur. (Şekil 3.7 d).

Maxilar palpleri 2 segmentli olup 1. segmentinin kaidesi kalındır ve uca doğru daralır. Maxilar palpin 2. segmentinin kaidesi ise dar ve uca doğru genişleyerek ucu sivri olarak sonlanır. 1. segmentin apeks kısmının dış kenarında

4-5 kadar olabilen sivri kıllar mevcuttur. 2. segmentin dış kenarı ince ve çok sıralı kıllarla kaplıdır (Şekil 3.7 b).

Mandibulların kanin bölgesi tam yarıktır. 1. kanin dişin iç kenarı çentikli bir yapı göstermektedir. Sağ ve sol prostekalar, 3'lü - 4'lü kıllardan oluşmuşlardır (Şekil 3.7 a).

Labial palpleri 2 segmentlidir. Son segment apeks kısmına doğru kalınlaşır ve birdenbire sivrilerek sonlanır. Paraglossalar oval şekillidir ve uç kısımları daralmıştır. Paraglossaların apeks kısmında ince ve uzun kıllar bulunur. Birbirlerine bakan yan kenarlarında ise kısa ve sivri dikenler bulunur (Şekil 3.7 c).

İncelenen materyal: 01.06.2007, 14 nimf (6): 01.06.2007, 4 nimf (7).

8. *Ecdyonurus* sp.

Vücut uzunluğu 9-10 mm kadardır. Serkler ve paraserkus ise yaklaşık olarak 7-8 mm uzunluğundadır.

Baş, dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır ve açık kahverengi renklidir.

Pronotum her iki kenarında da geriye doğru uzamıştır. Rengi sarı-açık kahverengidir. Lateral kenarları ise dışa doğru kavislidir (Şekil 3.8 j).

Tergitler açık kahverengi renklidir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Femurlar genişlemiştir ve 1. femurun dorsal kenarında uzun, ince ve sık olarak düzenli dağılmış kıllar bulunur. Ayrıca 1. femurun dorsal yüzeyinde oval yapılı dikenler bulunur (Şekil 3.8 f,g). Tarsal tırnak 3 dişlidir ve apexi koyu renklidir (Şekil 3.8 i).

Solungaçların ilk 6 çifti filament demetine sahiptir. Solungaçların dış kenarlarında kısa ve ince kıllar bulunur. 1. solungaçlar apexe doğru hafifçe sivrilir ve filamentleri uzundur. (Şekil 3.8 k,l,m).

Paraserkus ve serklerin boyu aynıdır. Paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise iç kenarlarında kıllar bulunur.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Anterior kenarı sık bir şekilde uzun ve ince kıllarla kaplıdır. Ayrıca anterior girintinin kenarlarında kısa yapılı ve sivri dikenler bulunur (Şekil 3.8 d).

Hipofarinksin orta lobunun ön kenarında uzun ve ince kıl demetleri mevcuttur. Yan loplara postero-lateral köşelerinde de uzun ve ince kıllar bulunur (Şekil 3.8 e). Bu özellik Venosus grubu için karakteristik bir özelliktir.

Maxilar palpleri 3 segmentlidir. Apeksi sivri olan son segment oldukça kısadır ve her bir segmentin dış kenarı uzun ve ince kıllarla örtülüdür (Şekil 3.8 b). Maxil üzerinde bulunan tarak şeklindeki dikenler 18-20 kadardır. Bunlardan 5.'nin diken sayısı 13-15 kadardır (Şekil 3.8 h).

Mandibulların kanin bölgesi 2'ye ayrılmış olup tam yarıktır. Sağ ve sol prostekalar uzun kıllardan oluşmuştur (Şekil 3.8 a).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 2. segmentin dış kenarlarında yoğun bir şekilde kısa ve ince kıllar bulunur. Glossalar yuvarlak yapılı ve kısadır. İç kenarları apexe doğru uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 3.8 c).

İncelenen materyal: 09.07.2006, 2 nimf; 31.05.2007, 3 nimf (1): 09.07.2006, 4 nimf; 31.05.2007, 5 nimf (2): 09.07.2006, 7 nimf; 31.05.2007, 10 nimf (3): 10.07.2006, 5 nimf; 01.06.2007, 9 nimf (4): 01.06.2007, 5 nimf (5): 10.07.2006, 2 nimf; 01.06.2007, 11 nimf (6): 01.06.2007, 13 nimf (7).

9. *Electrogena sp.*

Genel vücut uzunluğu 9-10 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 12-13 mm, paraserkus ise 9-10 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi sarımsı-kahverengi renklidir. Baş dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır ve vücuda oranla daha koyu renklidir. Oseller böbrek şeklindedir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Femurlar oldukça genişlemiştir. Tüm femurların dorsal yüzeyinde koyu kahverengi büyük lekeler bulunur. 1. femurun dorsal kenarında uzun kıllar bulunur (Şekil 3.9 g). Femurun bütün dorsal yüzeyinde ve bu uzun kılların arasında kısa ve sivri dikenler bulunur (Şekil 3.9 h). Tibianın dorsal kenarında seyrek olarak kısa dikenler bulunur. Tarsusun dorsal yüzeyinden ince ve uzun kıllar çıkar. Tibianın tarsusa bağlandığı yerde bir adet uzun diken mevcuttur. Apeks kısmı sivri olan tarsal tırnakların uca yakın kısmında 5 adet kalın diş içerir (Şekil 3.9 g).

Solungaçların hepsi lateral konumludurlar. 7. solungaçlar hariç, diğer tüm solungaçlar lamelli bir yapı ile birlikte bir filament demetine sahiptirler. Solungaçların filamentli kısımları, lamelli kısımdan daha kısadır. (Şekil 3.9 i,j,k).

Serkler, paraserkustan biraz daha uzundur. Serkler ve paraserkus üzerinde kıl bulunmaz ve bantlaşma yoktur. Ancak segmentlerin birleşim noktalarında ince ve küçük, sivri uçlu dikenler mevcuttur (Şekil 3.9 f).

Labrumun anterior kenarı orta kısımda içeriye doğru girintilidir. Lateral ve anterior kenarlarında sık bir şekilde sıralanmış ince ve uzun kıllar mevcuttur. Anterior girintinin olduğu bölgede ise uçları sivri dikenler bulunur (Şekil 3.9 d).

Maxilar palpler 3 segmentten meydana gelmiştir. Son segment oldukça küçülmüştür. Tüm segmentlerin dış kenarları yoğun bir şekilde ince ve uzun kıllarla kaplanmıştır (Şekil 3.9 b). Maxil üzerindeki tarak şeklindeki dikenlerin sayısı 13-15 kadardır. Bunlardan 5.'nin diken sayısı 11'dir (Şekil 3.9 e).

Mandibullarda kanin bölge tam yarık olacak şekilde 2'ye ayrılmıştır. Sol ve sağ prostekalar 6-8 kadar ince ve uzun kıllardan oluşmuşlardır. Kanin bölgenin hemen arkasından başlayarak lateral kenar boyunca çok sık bir şekilde sıralanmış ince ve uzun kıllar bulunur. Ayrıca molar bölgenin hemen altında 6-8 kadar ince-uzun kıl bulunur (Şekil 3.9 a).

Labial palpleri 2 segmentlidir. Glossalar yuvarlak şekillidir ve iç lateral kenarlarından başlayarak apexe doğru uzun kıllar bulunur. (Şekil 3.9 c).

İncelenen materyal: 09.07.2006, 3 nimf; 31.05.2007, 6 nimf; 12.07.2007, 4 nimf (1): 09.07.2006, 17 nimf; 31.05.2007, 21 nimf (2): 09.07.2006, 11 nimf; 31.05.2007, 9 nimf (3): 10.07.2006, 3 nimf; 01.06.2007, 9 nimf (4): 01.06.2007, 11 nimf (5): 10.07.2006, 4 nimf; 01.06.2007, 10 nimf (6): 01.06.2007, 16 nimf (7).

10. *Rhithrogena sp.*

Genel vücut uzunluğu 7-8 mm kadardır. Serkler 5-5,5 mm, paraserkus ise yaklaşık olarak 6-6,5 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi sarı ve açık kahverengidir. Baş, dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır. Oseller böbrek şeklindedir.

Tergitlerin anterior kenarları koyu, posterior kenarları ise açık renklidir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir ve femurun orta kısımlarında nokta şeklinde siyah desenler bulunur. Tüm femurlar genişlemiştir ve dorsal kenarlarında uzun, tek sıra halinde dizilmiş kıllar mevcuttur. Tibia ve tarsusun dış

kenarlarında seyrek olarak dağılmış olan ince ve kısa kıllar bulunur. (Şekil 3.10 g,h).

Solungaçların hepsi yassılaştırmış bir plaka ve filament demetlerine sahiptirler. 1. solungaç, diğer solungaçlara göre oldukça büyüktür ve ventralde birleşmişlerdir. Diğer solungaçlar ise lateral konumludurlar (Şekil 3.10 j,k,l).

Paraserkus ve serklerin üzerinde kıllar bulunmaz. Paraserkus, serklerden daha uzundur. Serkler üzerinde bantlar bulunmaz.

Labrumun anteriör kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Anterio-lateral köşelerinde uzun ve sık kıllar mevcuttur. Ayrıca tüm labrumun yüzeyi de ince ve tüm yüzeye dağılmış kıllarla kaplıdır (Şekil 3.10 d).

Hipofarinksin ön ucu hafifçe sivrilmiştir ve yan loplardaki kıllara göre daha uzun ve ince kıllarla kaplanmıştır (Şekil 3.10 i).

Maxilar palpleri 2 segmentlidir. 1. segment 2. segmentten daha kalındır. Fakat 2. segment, ilk segmentten daha uzundur. 2. segmentin dış kenarında kısa ve çok sık bir şekilde sıralanmış kıllar bulunur (Şekil 3.10 f). Maxil üzerindeki tarak şeklindeki kılların sayısı 9 kadardır. Bunlardan 5.'sinin diken sayısı 6'dır (Şekil 3.10 e).

Mandibullarda kanin bölge tam yarık bir şekilde 2'ye ayrılmıştır. Sağ ve sol prosteka yaklaşık 10 kadar ince kıldan meydana gelmiştir (Şekil 3.10 a,b).

Labial palp 2 segmentlidir. 1. segment daha kalın olup iç kenarında ince ve kısa kıllar bulunur. 2. segmentin dış kenarlarında kısa ve ince kıllar bulunur. Orta kısımlarından apekse doğru ise çok yoğun bir şekilde sıralanmış ince kıllar mevcuttur. Glossalar oval şekilli olup iç kenarlarından apekse doğru ince kıllar içerirler (Şekil 3.10 c).

İncelenen materyal: 01.06.2007, 1 nimf (6): 01.06.2007, 1 nimf (7).

Potamanthidae

11. *Potamanthus luteus* (Linnaeus, 1767)

Vücut uzunluğu 14-15 mm kadardır. Serkler 6-7 mm, paraserkus ise yaklaşık olarak 7-8 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi sarımsı-kahverengi renklidir. Pronotum, arkadan öne doğru hafifçe genişlemiştir ve lateral kenarları açık renklidir.

Tergitler, kahverengi üzerine açık sarı desenlidir. Median hat boyunca her bir tergitte boyuna uzayan, oval şekilli sarı bir desen bulunur. Bu desenin her iki yanında ve tergitlerin posterior kenarında üçgen şeklinde desenler ve tergitlerin anterior kenarlarında da daha küçük üçgen desenler bulunur (Şekil 3.11f).

Bacaklar, vücuda göre daha açık renklidirler. Tüm bacakların femurlarında, apekse yakın olan kısımda kalın bir bant bulunur. 1. bacağın tibiası, diğerlerine göre daha uzun ve ince olup silindirik şeklindedir (Şekil 3.11 g).

Solungaçları 7 çift olup tümü lateral konumludurlar. Solungaçlardan 1.'si hariç, tüm solungaçlar çatal şeklinde iki parçadan oluşmaktadır. Bu parçaların her biri sık bir şekilde saçaklıdır. 1. solungaçlar diğerlerinden daha kısa ve tek yapıdadırlar (Şekil 3.11 h,i,j).

Paraserkus serklerden daha uzundur. Serklerin ve paraserkusun her iki kenarında da kısa-ince kıllar mevcuttur. Ancak serklerin ve paraserkusun uç kısımlarında bu kıllar bulunmazlar. Serkler ve paraserkus kaideden uca doğru gittikçe sivrilirler.

Labrumun anterior kenarı düz, anterio-lateral köşeleri ise ovaldir. Labrumun genişliği yaklaşık olarak boyunun iki katı kadardır. Lateral kenarlarda uzun ve ince kıllar bulunur. Bu kıllar labrumun ortasına doğru kısalırlar ve yoğunlaşırlar (Şekil 3.11 e).

Maxilar palpleri 3 segmentlidir ve son segment uca doğru sivrilir. 2. ve 3. segmentin dış kenarları uzun-ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.11 d).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Kanin dişler kalındır ve uca doğru sivrilirler. Sol prostekanın apek kısmına doğru kısa bir kıl yığını mevcuttur (Şekil 3.11 a,b).

Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segmentin uç kısmı sivridir ve diğerlerinden incedir. Glossalar ise küçük ve oval şekillidirler (Şekil 3.11 c).

İncelenen materyal: 31.05.2007, 5 nimf (1); 31.05.2007, 1 nimf (2).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara, (Kazancı, 1984; Tanatmış, 1995); Çankırı (Kazancı, 1984); Bolu (Kazancı, 1984; Tanatmış, 1995; 2004b); Edirne (Tanatmış, 1997); Aydın, Denizli, Muğla (Kazancı, 2001a); Erzincan, Erzurum (Kazancı, 2001b); Eskişehir (Tanatmış, 1995); Bursa (Tanatmış, 1995; 2000; 2002); Kütahya (Tanatmış, 1995; 2002); Balıkesir (Tanatmış, 2000; 2002); Kastamonu (Tanatmış, 2004a); Sinop (Tanatmış, 2004a; Ertorun ve Tanatmış, 2004; Tanatmış ve Ertorun, 2008); Karabük (Tanatmış, 2004b); Zonguldak (Tanatmış, 2004b; 2007); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006); Düzce (Tanatmış, 2007).

Ephemeridae

12. *Ephemera vulgata* Linnaeus, 1758

Genel vücut uzunluğu 18-20 mm kadardır. Serkler 6-7 mm, paraserkus ise 7-8 mm uzunluğundadır.

Baş ve pronotum, sarımsı-kahverengi renklidir. Başın ön kısmından uzun ve sivri iki adet diş uzanır. Bu dişler, mandibulların kanin bölgesidir. Pronotumun lateral kenarlarında uzun-ince kıllar bulunur (Şekil 3.12 f).

Tergitler, sarı renk üzerine kahverengi desenlidir. Bu desenler, üçgen şekildedirler ve her bir tergitte, median hattın iki yanında bulunurlar. Bazen ilk ve son segmentte bu desenler bulunmayabilirler. 7.-9. tergitlerde de boyuna, çubuk şeklinde desenler mevcuttur. (Şekil 3.12 d).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. 1. bacakların tibia kısmının iç kenarı hafif bir şekilde kavisli ve oldukça dardır. Femur ve tibianın iç ve dış kenarları ise uzun ve ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.12 g).

Solungaçları 7 çift olup tümü dorsal olarak konumlanmışlardır. Solungaçlar uzun, çatal şeklinde iki parçalı ve sık saçaklıdır. Ancak birinci solungaç çifti saçaklı değildir (Şekil 3.12 h,i,j).

Paraserkus, serklerden biraz daha uzundur. Hem serklerin hem de paraserkusun her iki kenarında da ince, uzun ve sık kıllar bulunmaktadır. Serkler ve paraserkus kaideden uca doğru gittikçe sivrilirler.

Labrumun anterior kenarı ortada hafif bir şekilde içeriye doğru girintilidir ve dorsal yüzeyinde uzun, ince kıllar bulunur. Anterior kenardaki girintide ise kalın fakat sert olmayan kıllar vardır. Anterio-lateral köşeler ovaldir ve kalın dikenlerle sarılmışlardır (Şekil 3.12 e).

Maxilar palpleri oldukça uzundur ve 3 segmentlidirler. Son iki segmentin iç ve dış kenarlarında uzun kıllar bulunmaktadır (Şekil 3.12 b).

Mandibulların fildişi gibi kavis yapmış olan kanin bölgesi, öne doğru oldukça uzamıştır (Şekil 3.12 a).

Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segmentin apeks kısımları düzleşmiştir. Ayrıca son segmentin üzerinde çok sayıda uzun-ince kıllar bulunmaktadır (Şekil 3.12 c).

İncelenen materyal: 31.05.2007, 5 nimf (1); 31.05.2007, 1 nimf (2).

Türkiye'deki Yayılışı: Muş (Braasch, 1981); Bolu, Eskişehir (Kazancı, 1984; Tanatmış, 1995); Erzurum, Kars (Kazancı, 2001b); Kütahya (Tanatmış, 1995); Balıkesir (Tanatmış, 2000; 2002); Bursa (Tanatmış, 1995; 2002); Denizli (Kazancı, 2001a); Kastamonu (Tanatmış, 2004a); Sinop (Tanatmış, 2004; Ertorun ve Tanatmış, 2004); Bolu, Karabük (Tanatmış, 2004b); Zonguldak (Tanatmış, 2004b, 2007); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006); Düzce (Tanatmış, 2007).

Ephemerellidae

13. *Ephemeralla ignita* (Poda, 1761)

Vücut uzunluğu 5,5-6,5 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 3-3,5 mm, paraserkus ise 4-4,5 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Bileşik gözler ovaldir ve lateral konumludur. Oseller ise çok küçüktürler ve nokta şeklindedirler.

Abdomen üzerinde median hattın her iki yanında, tergitlerin posterior kenarlarından geriye doğru uzamış sivri çıkıntılar bulunur. Bu çıkıntılar özellikle 3.-7. tergitlerde daha belirgindir. Sternitler koyu kahverengi renklidir. 3.-10. sternitlerin lateral kenarlarında dikine, çubuk şeklinde koyu lekeler bulunur (Şekil 3.13 h,i).

Bacaklar vücuda göre daha açık renklidir. Femurların dış kenarlarında uçları küt yapıda olan seyrek dağılmış uzun ve kalın dikenler mevcuttur. Bu dikenlerin dışında bu bölgede ince ve uzun kıllar da bulunur. Tarsal tırnakların tümünde yaklaşık 8-10 kadar belirgin ve yuvarlak uçlu dişler bulunmaktadır (Şekil 3.13 f,g).

Solungaçları 5 çifttir. 3. ve 7. segmentler arasında bulunan solungaçların tümü dorsal konumludur. 5. solungaç çifti diğerlerinden çok daha küçüktür ve solungaçların tümü asimetrik yapıdadır. Tüm solungaçlar iki kısımdan oluşur. Bunlardan dorsal lamel düzdür, ventral parça ise çatal şeklinde bir yapıya sahiptir ve üst üste dizilmiş ince lamellerden oluşmuştur (Şekil 3.13 j,k).

Paraserkus serklerden biraz daha uzundur. Serkler ve paraserkusta açık ve koyu renkli bantlaşmalar vardır. Segmentlerin birleşim noktalarında sivri ve uzun dikenler bulunur. Serkler ve paraserkus kaideden uca doğru inceliyorlar.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru hafifçe girintilidir. Anterior-lateral köşeler ise ovaldir ve uzun kıllarla kaplıdır. Bu kıllar ön kenarda, orta kısımdaki girintiye doğru geldikçe kısalırlar. Labrumun dorsal yüzeyinde ise seyrek dağılmış, sert kıllar bulunur (Şekil 3.13 e).

Maxilar palpleri 3 segmentten oluşur. Palpler çok kısa ve incedir. 2. segment diğer segmentlere oranla daha kısadır (Şekil 3.13 d).

Mandibulların lateral dış kenarlarında seyrek dağılmış kısa kıllar bulunur. Kanin bölge tam yarıktır (Şekil 3.13 a,b).

Labial palpleri 3 segmentli bir yapıya sahiptir ve son segment diğerlerine oranla daha küçüktür. 1. ve 2. segmentlerde uzun, ince kıllar bulunur. Son segmentte ise çok kısa kıllar bulunur. Glossalar oval yapıdadırlar ve birbirleri ile bitişik konumdadırlar (Şekil 3.13 c).

İncelenen materyal: 31.05.2007, 1 nimf (1): 10.07.2006, 42 nimf; 01.06.2007, 27 nimf (4): 10.07.2006, 23 nimf; 01.06.2007, 50 nimf (6): 01.06.2007, 2 nimf (7).

Türkiye'deki Yayılışı: Antalya, İzmir (Puthz, 1972); Bolu (Braasch, 1981; Kazancı, 1984; Tanatmış, 2000; 2004b); Ankara, Bingöl, Kars, Muş, Sivas, Tunceli, Van (Kazancı, 1984); Erzincan, Erzurum (Kazancı, 1984; Kazancı, 2001b); Adıyaman, Şanlıurfa (Koch, 1988); Bilecik, Eskişehir (Tanatmış, 1995);

Bursa (Tanatmış, 1995; 2002); Kütahya (Tanatmış, 1995; 2000; 2002); Çanakkale (Tanatmış, 1997; Narin ve Tanatmış, 2004); İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ (Tanatmış, 1997); Balıkesir (Tanatmış, 2000; 2002; Ertorun ve Tanatmış, 2004). Kastamonu (Tanatmış, 2004a; 2004b); Sinop (Tanatmış, 2004a; Ertorun ve Tanatmış, 2004; Tanatmış ve Ertorun, 2008); Karabük (Tanatmış, 2004b); Zonguldak (Tanatmış, 2004b; 2007); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006); Düzce (Tanatmış, 2007).

Caenidae

14. *Caenis macrura* Stephens, 1835

Genel vücut uzunluğu 5-6 mm kadardır. Serkler ve paraserkus ise yaklaşık olarak 3-4 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi sarımsı-kahverengidir. Baş, vücuda göre daha koyu ve posterior kenara doğru daha açık renklidir. Bileşik gözleri büyüktürler ve lateral konumludurlar. Orta osel üçgen şekillidir ve lateral osellerden küçüktür. Orta oselin tam üzerinde siyah renkli, enine bir bant mevcuttur.

Pronotumun eni, boyunun yaklaşık olarak 3 katı kadardır. Anteriör ve posteriör kenarın genişlikleri de hemen hemen eşittir. Anteriör kenarın orta kısmı hafifçe içeriye doğru girintilidir. Pronotumun açık renkli lateral kenarları boyunca seyrek, ince kıllar mevcuttur (Şekil 3.14 i).

Tergitlerin posterio-lateral köşeleri geriye doğru üçgen biçiminde sivrilmiştir. Son segment dışında, diğer segmentlerin lateral kenarlarında kısa ve ince kıllar bulunur. 7. ve 8. tergitlerin ise posterior kenarları boyunca uzun ve ince kıllar mevcuttur (Şekil 3.14 f).

Bacaklar gövdeye göre daha açık renklidir. Femurları genişlemiştir. 1. bacağın femurunun dorsal yüzeyinde, femuru enine kat edecek şekilde uçları çatallaşmış 6-8 kadar uzun kıl bulunur (Şekil 3.14 h). Bu kıllar düzensiz olarak dizilmişlerdir. Femurun alt ve üst kenarlarında düzensiz ve seyrek dağılmış ince kıllar ve dikenler bulunur. Tibia ve tarsusun üzerinde ise çift yapılı, uzun ve ince

kıllar bulunur. Uzun yapılı olan tarsal tırnakların uçları koyu renklidir (Şekil 3.14 g).

İplik şeklindeki 1. solungaçlar körelmişlerdir. Üzerlerinde ince ve uzun kıllar bulunur. 2. solungaçlar ise oldukça büyük olup, diğer solungaçları örten dörtgen şeklinde kalın, koruyucu bir kapak şeklini almışlardır. Bunların tüm kenarlarında uzun ve ince kıllar bulunur. Bu kıllar posterior kenarda daha uzundur. Dorsal yüzeyinde “Y” biçiminde kitinize olmuş kabarık bir desen ile dış kenarlara paralel olan bir hat boyunca, solungacı baştan sona kat eden, diken şeklinde kısa kıl kümeleri bulunur (Şekil 3.14 j,k,l). 3.-6. solungaç lamellerinin iç kenarları düz, dış kenarları ise konvektir.

Serkler ve paraserkus eşit uzunluktadır ve kaideden uca doğru gidildikçe inceliyorlar. Paraserkus ve serklerin hem iç, hem de dış kenarlarında seyrek, diken şeklinde kıllar mevcuttur.

Labrumun anterior kenarı ortada hafifçe içeriye doğru girintilidir. Anterior-lateral köşeleri ise ovaldir. Labrumun tüm yüzeyi, anterior bölgede çok daha yoğun bir şekilde, uzun ve ince kıllarla örtülmüştür. (Şekil 3.14 d).

Maxilar palpleri 3 segmentten oluşmaktadır. 1. segment diğer segmentlerden daha geniştir ve dış kenarında kalın dikenlerle birlikte uzun-ince kıllar da mevcuttur. Son segment ise diğerlerinden daha uzun ve sivri uçludur. Bu segmentin iç kenarında düzgün bir şekilde sıralanmış 8-10 kadar kalın kıl bulunur (Şekil 3.14 e).

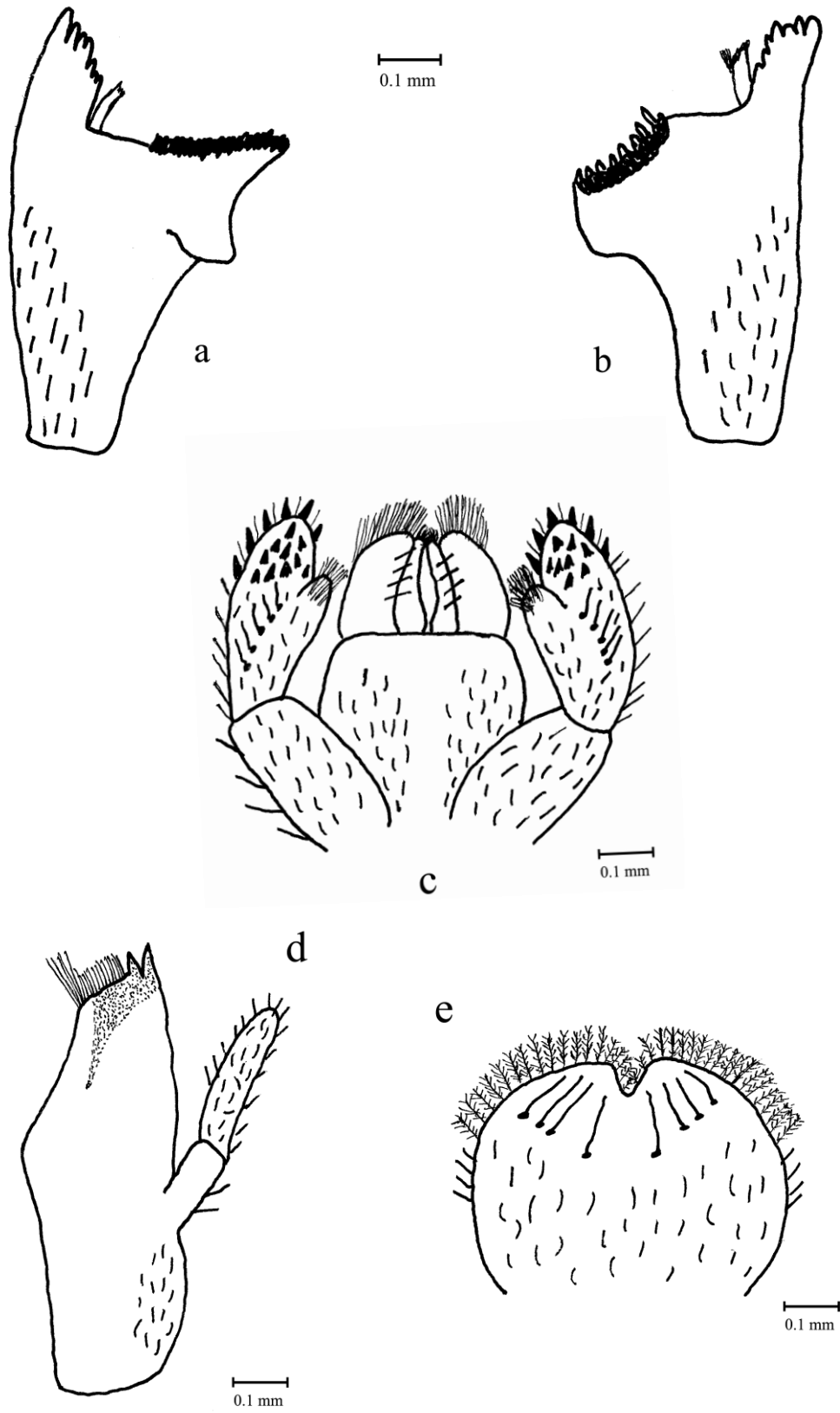
Mandibulların dış kenarında, kanin dişlere doğru uzanan uzun ve kalın kıllar bulunur. Kanin dişler tam yarıktır. 1. ve 2. kanin dişlerin iç kenarları çentikli bir yapıya sahiptir. Prostekalar ise saçak şeklindedir (Şekil 3.14 a,b).

Labial palpleri 3 segmentten oluşmaktadır ve son segment oldukça küçülmüştür. Son segmentin iç kenarı boyunca 7-8 kadar kısa ve kalın kıl mevcuttur. Glossalar oval şekillidir (Şekil 3.14 c).

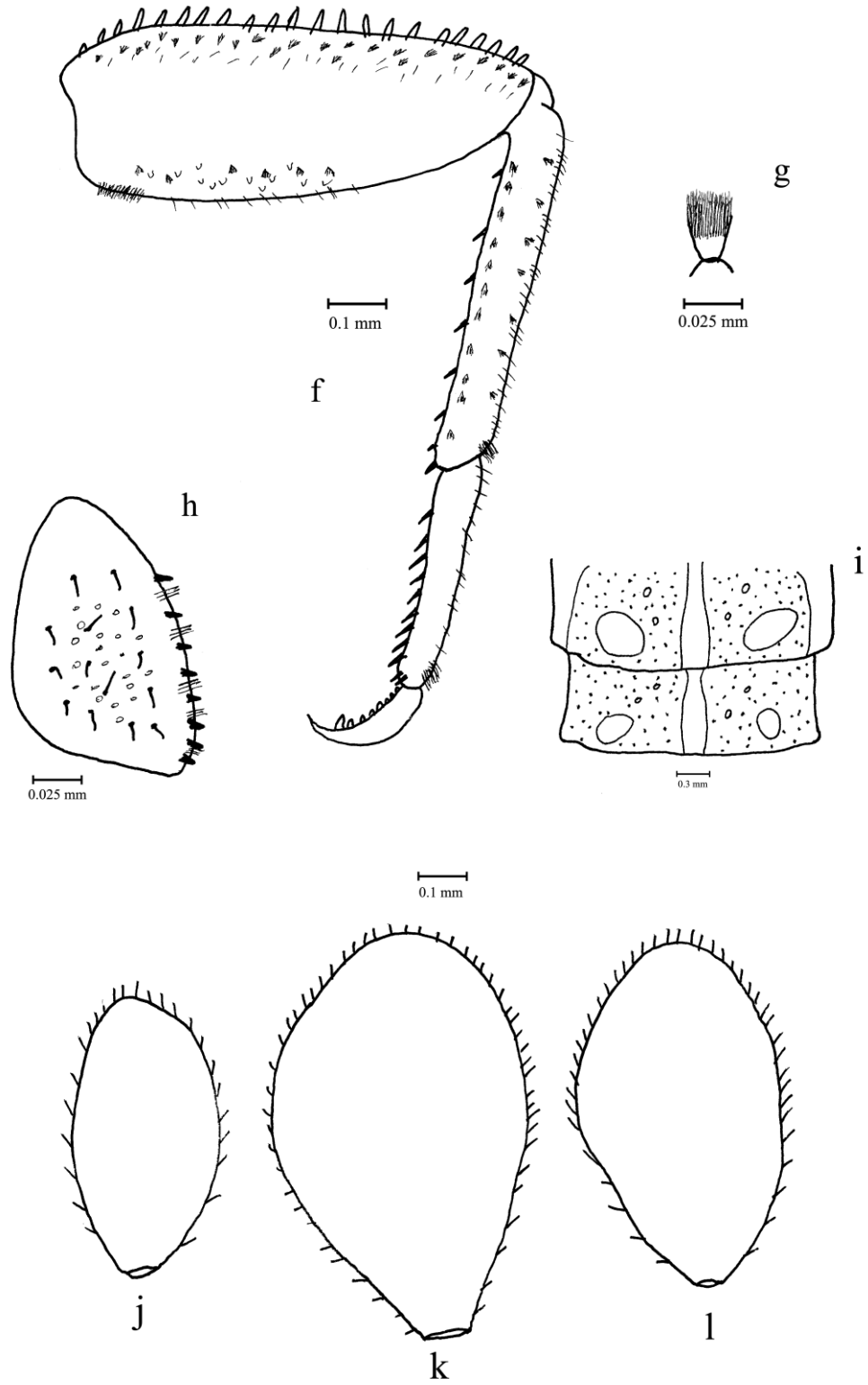
İncelenen materyal: 09.07.2006, 62 nimf; 31.05.2007, 62 nimf (1): 09.07.2006, 61 nimf; 31.05.2007, 17 nimf; 12.07.2007, 5 nimf (2): 09.07.2006, 67 nimf; 31.05.2007, 14 nimf; (3): 10.07.2006, 21 nimf; 01.06.2007, 20 nimf (4):

01.06.2007, 29 nimf (5); 10.07.2006, 17 nimf; 01.06.2007, 17 nimf (6);
01.06.2007, 21 nimf (7).

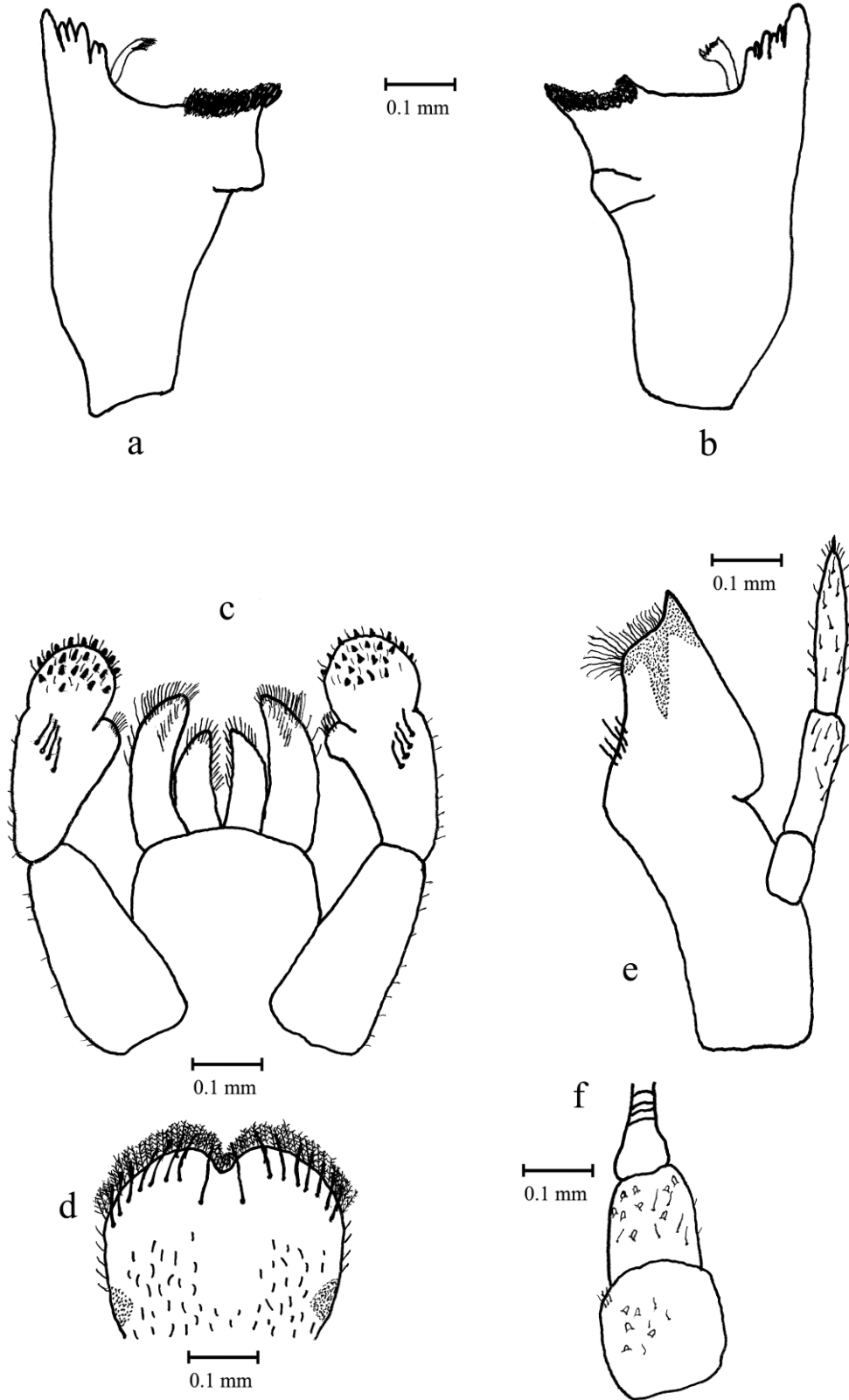
Türkiye'deki Yayılışı: Adıyaman, Hatay, Şanlıurfa (Koch, 1988); Ankara, Aydın, Eskişehir, Konya, Muğla (Kazancı, 2001a); Erzincan, Erzurum (Kazancı, 2001b); Diyarbakır (Koch, 1985); Bursa, Kütahya (Tanatmış, 2002); Balıkesir (Tanatmış 2002; Narin ve Tanatmış, 2004a); Kastamonu (Tanatmış, 2004a); Sinop (Tanatmış, 2004a; Ertorun ve Tanatmış, 2004; Tanatmış ve Ertorun, 2008); Çanakkale (Narin ve Tanatmış, 2004); Kastamonu (Tanatmış, 2004a; 2004b); Bolu, Karabük (Tanatmış, 2004b); Zonguldak (Tanatmış, 2004b; 2007); Bartın (Tanatmış ve Ertorun, 2006); Düzce (Tanatmış, 2007).



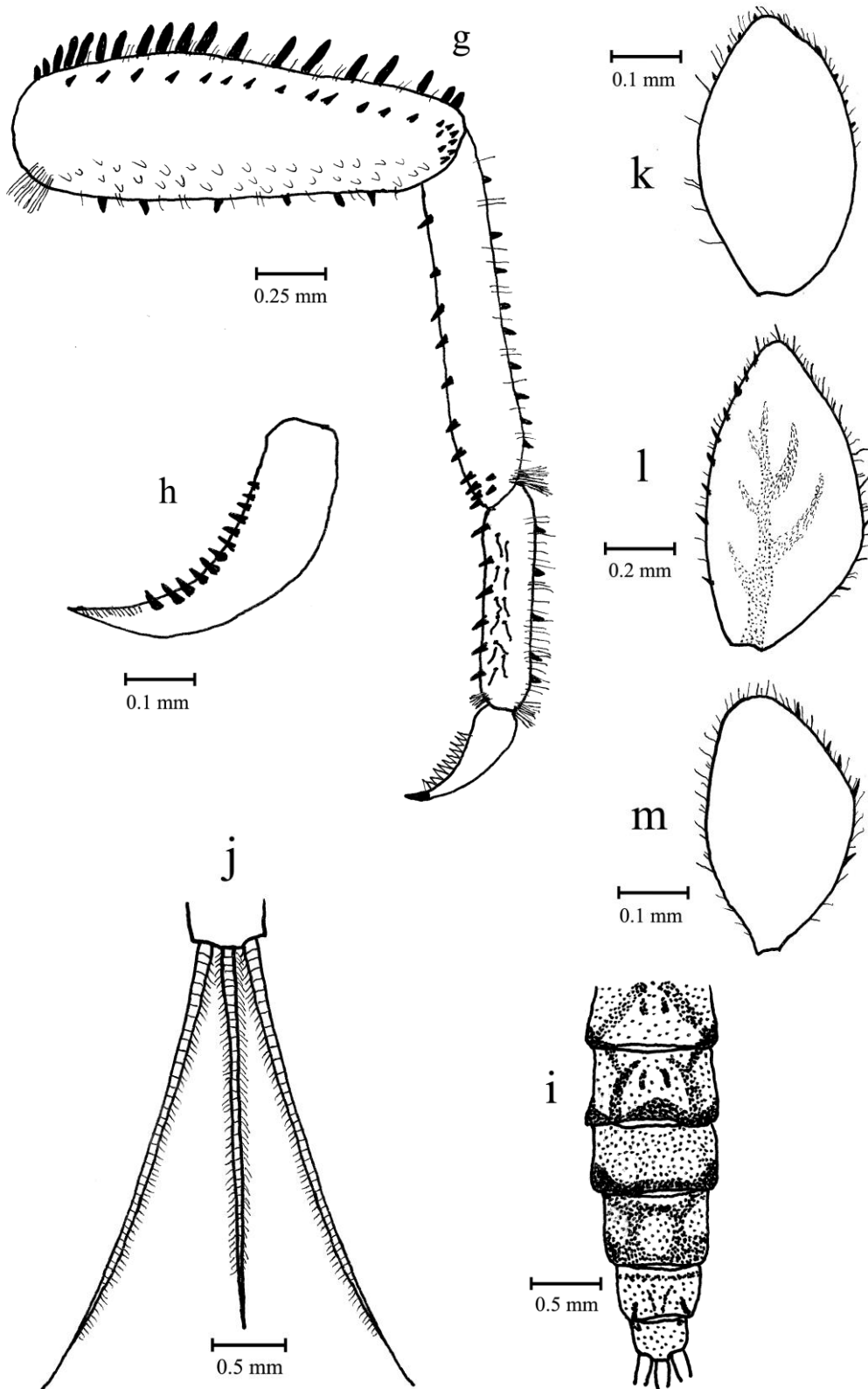
Şekil 3.1 *Baetis buceratus* a- Sağ mandibul, b-Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil, e- Labrum



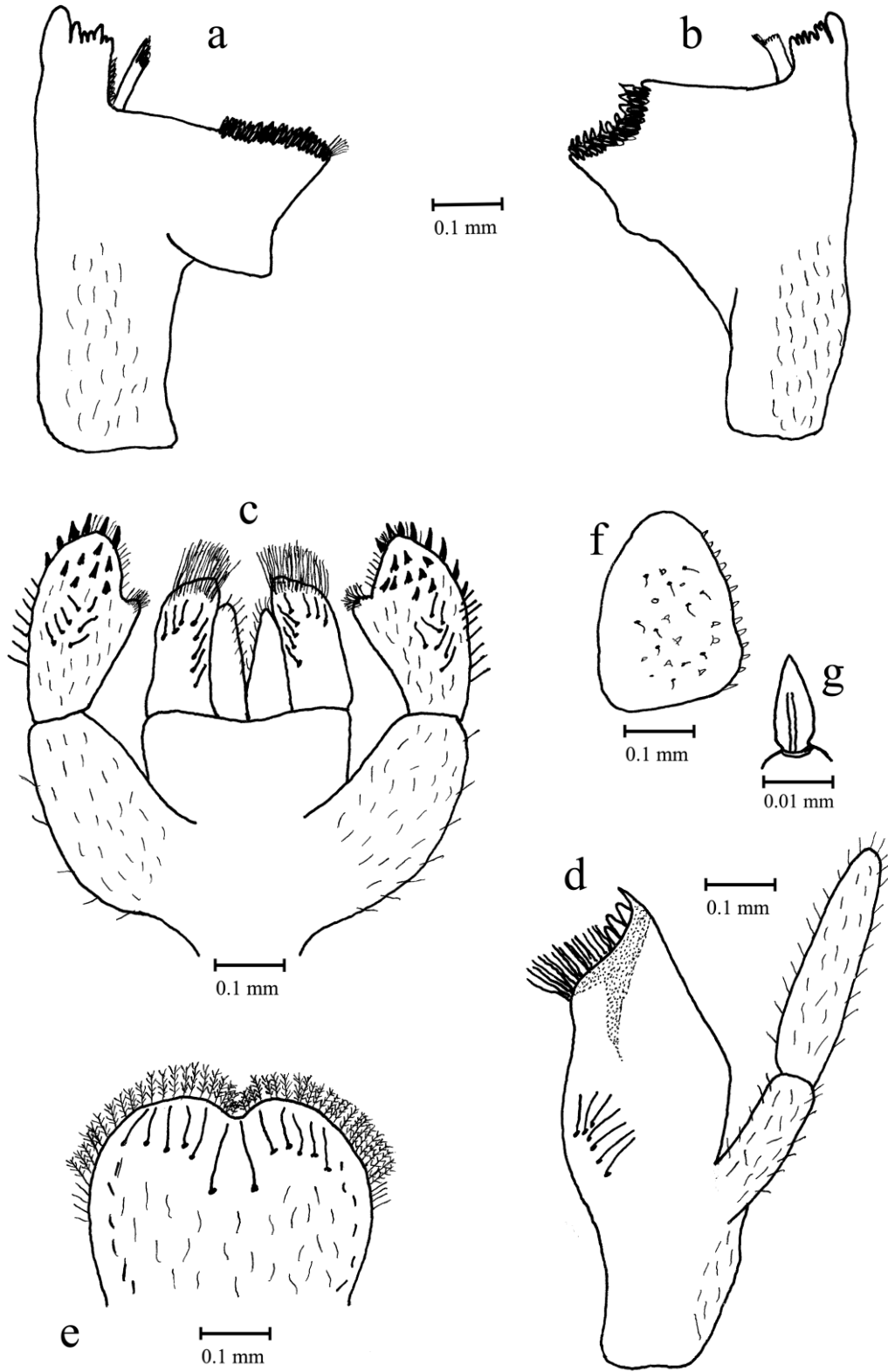
Şekil 3.1 *Baetis buceratus* f- 1. Bacak, g-Femur dikenini, h- Paraproct, i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç



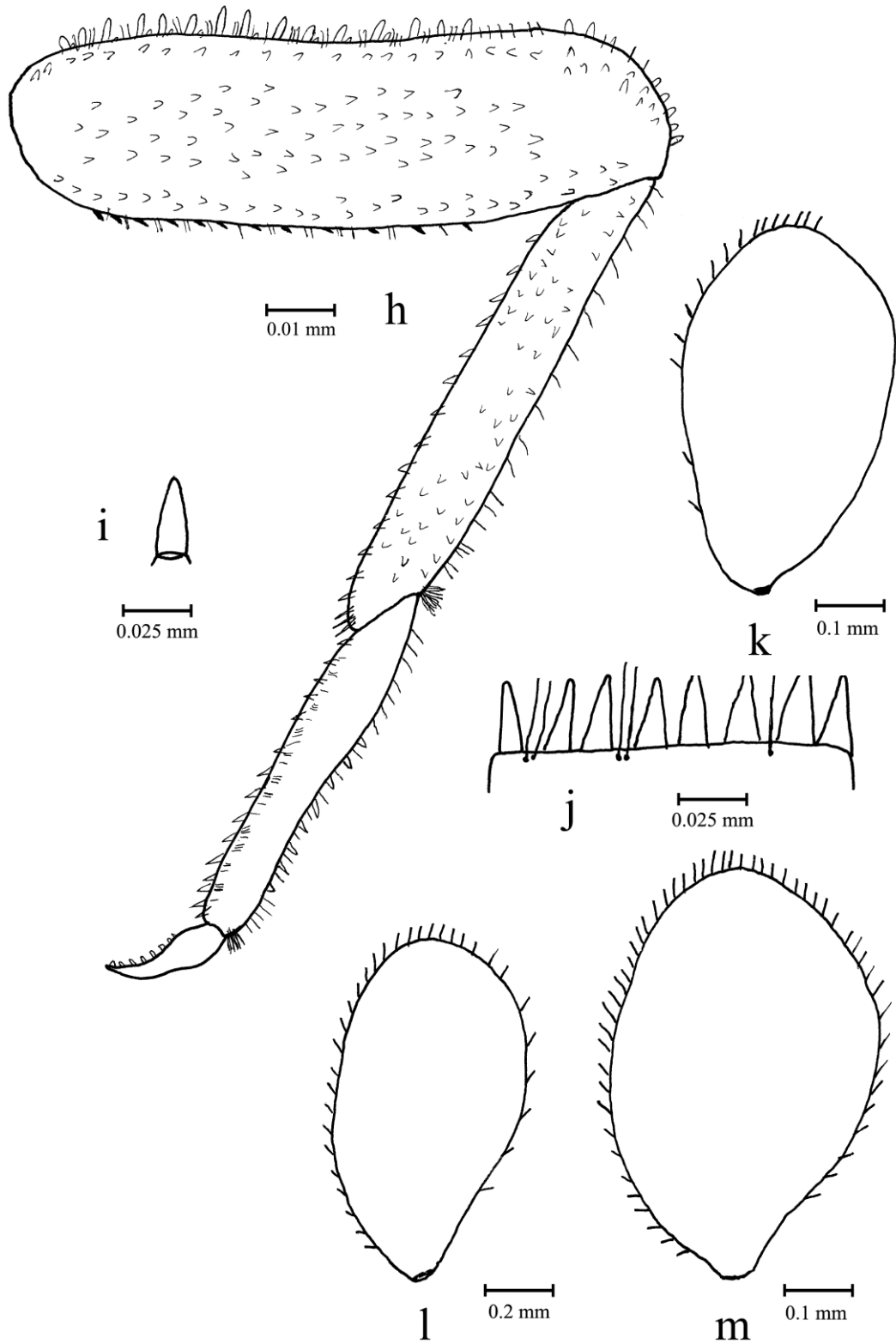
Şekil 3.2 *Baetis rhodani* a- Sağ mandibul, b-Sol mandibul, c- Labium, d- Labrum, e- Maxil, f- Anten



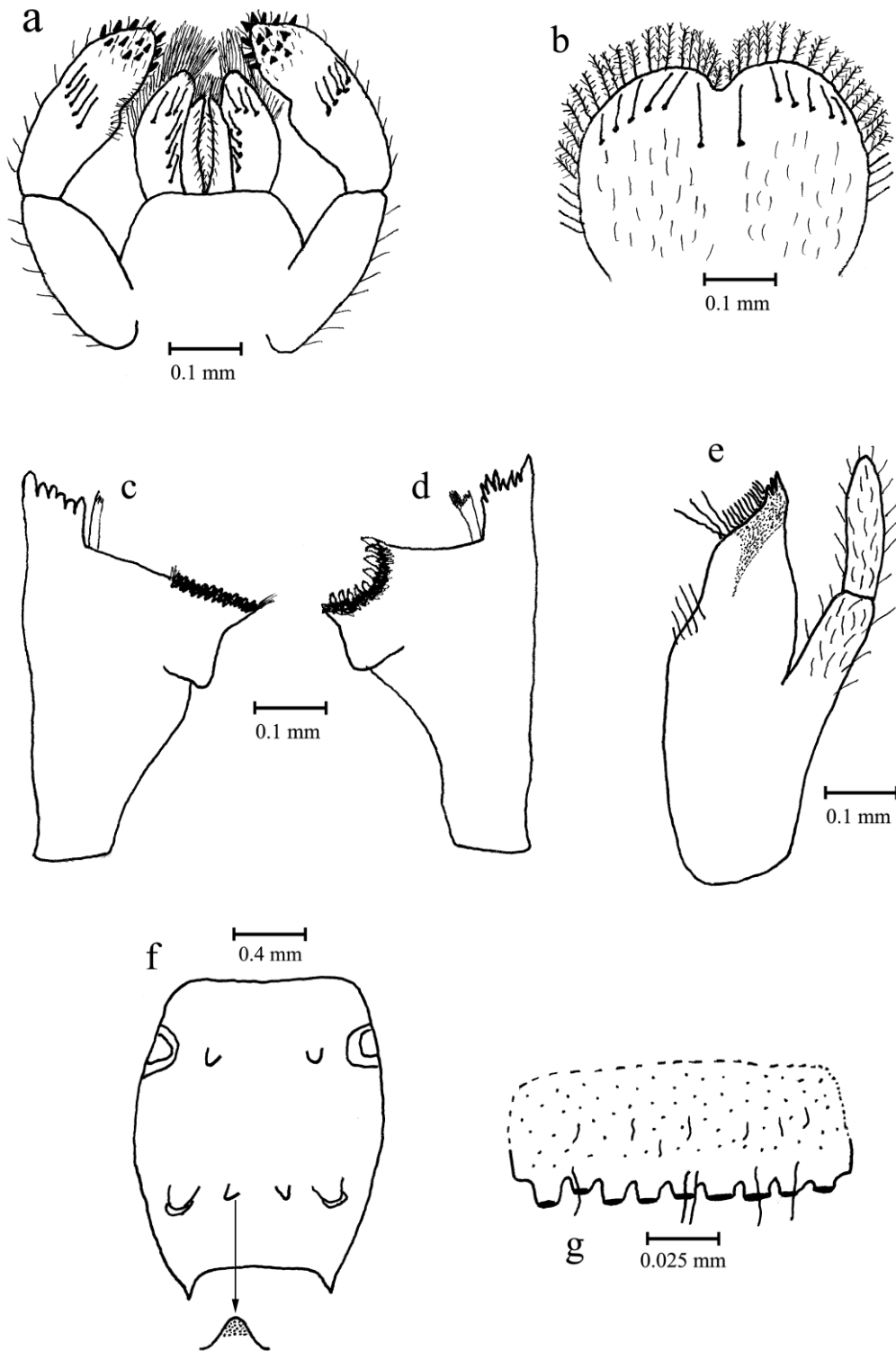
Şekil 3.2 *Baetis rhodani* g- 1. Bacak, h- Tarsal tırnak, i- 5.-10. tergiter, j- Serkler, k- 1. solungaç, l- 4. solungaç, m- 7. solungaç



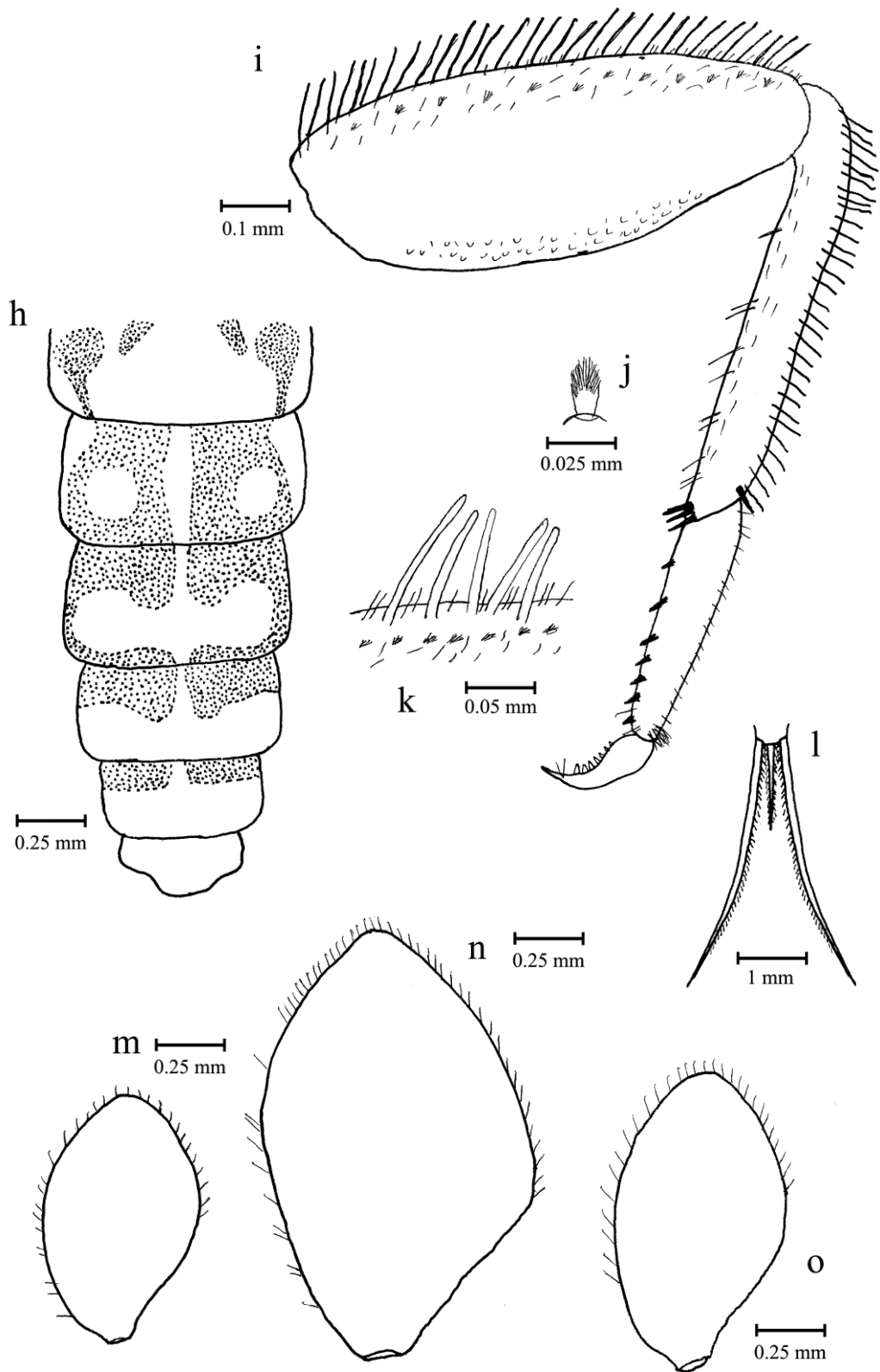
Şekil 3.3 *Baetis vernus* a- Sağ mandibul, b-Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil, e- Labrum, f- Paraproct, g- Paraproct diken



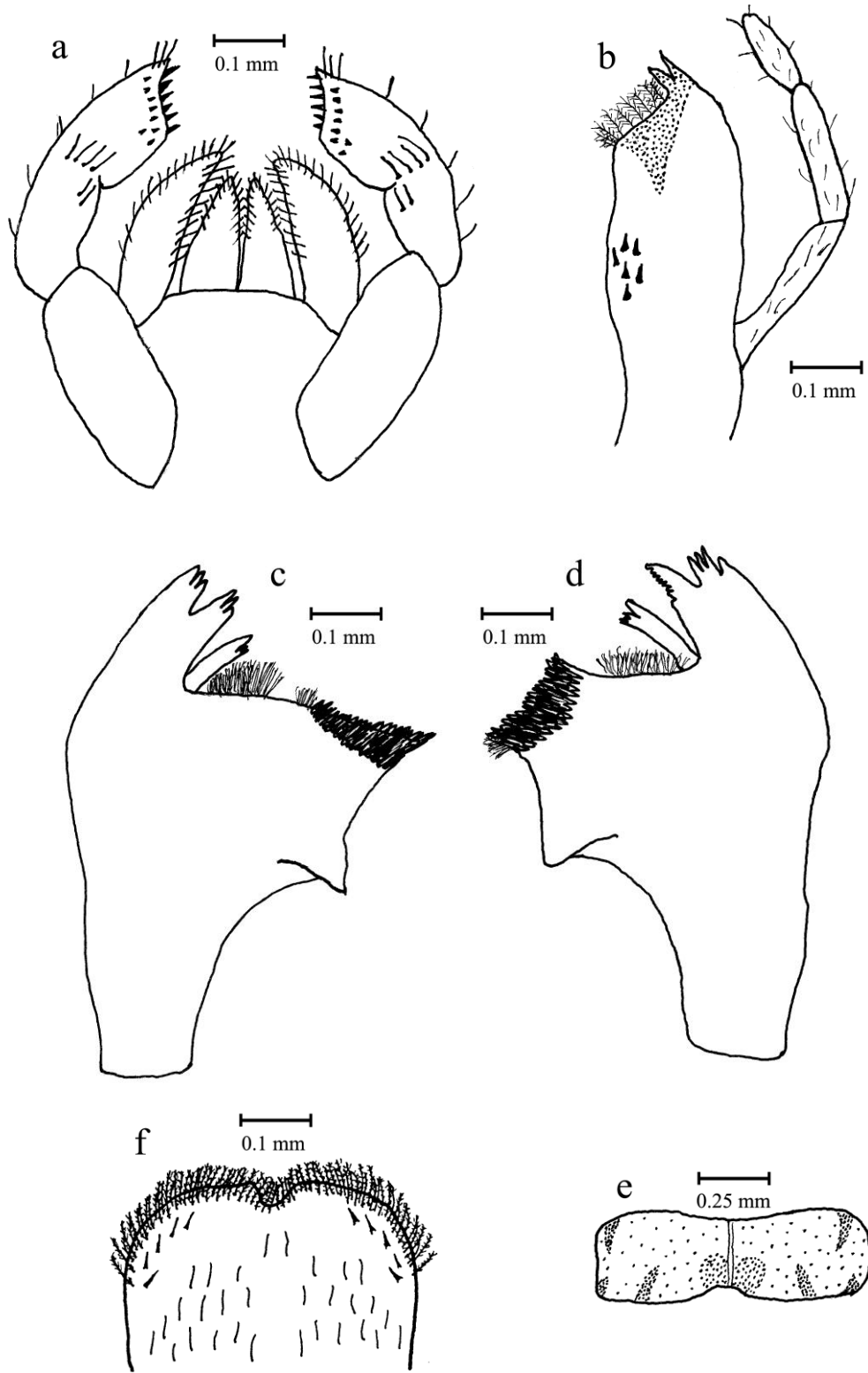
Şekil 3.3 *Baetis vernus* h- 1. Bacak, i- Femur diki, j- 9. tergit diki, k- 1. solungaç, l- 4. solungaç, m- 7. solungaç



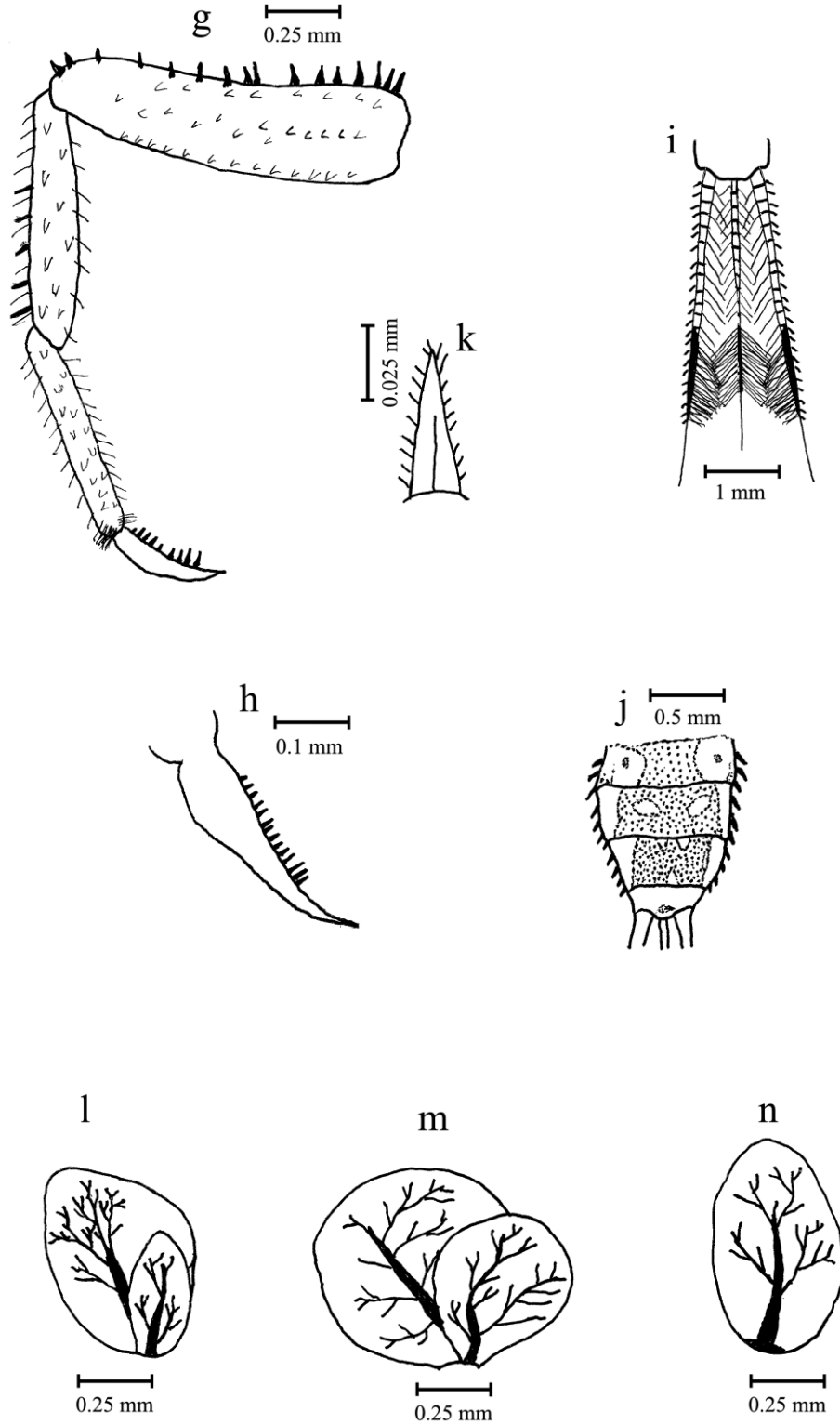
Şekil 3.4 *Baetis lutheri* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul e- Maxil, f- Torax (Ventral), g- 5. tergit dikenleri



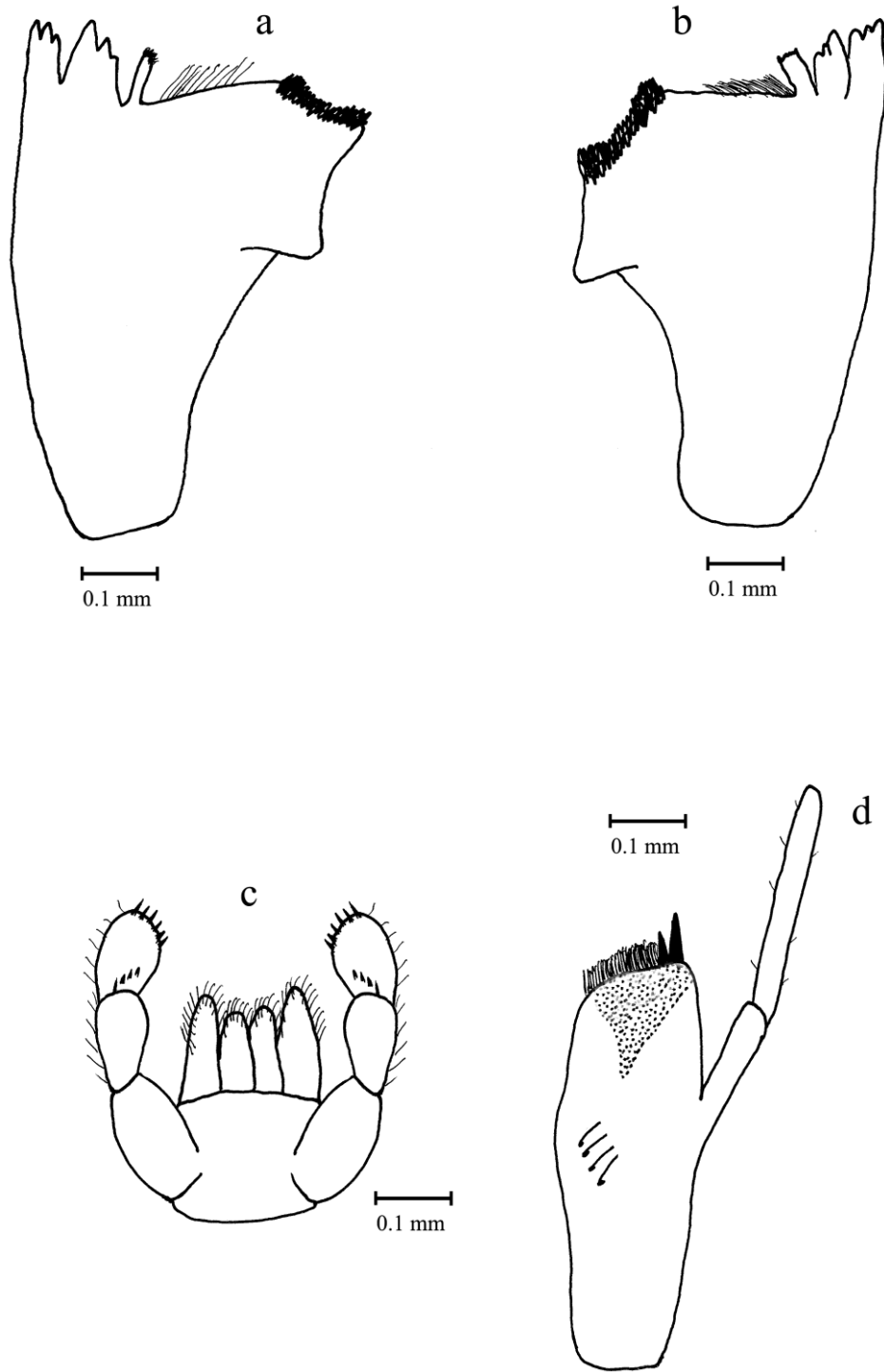
Şekil 3.4 *Baetis lutheri* i- 1. Bacak, j,k- Femur dikkeleri, l- Serkler, m- 1. solungaç, n- 4. solungaç, o- 7. solungaç



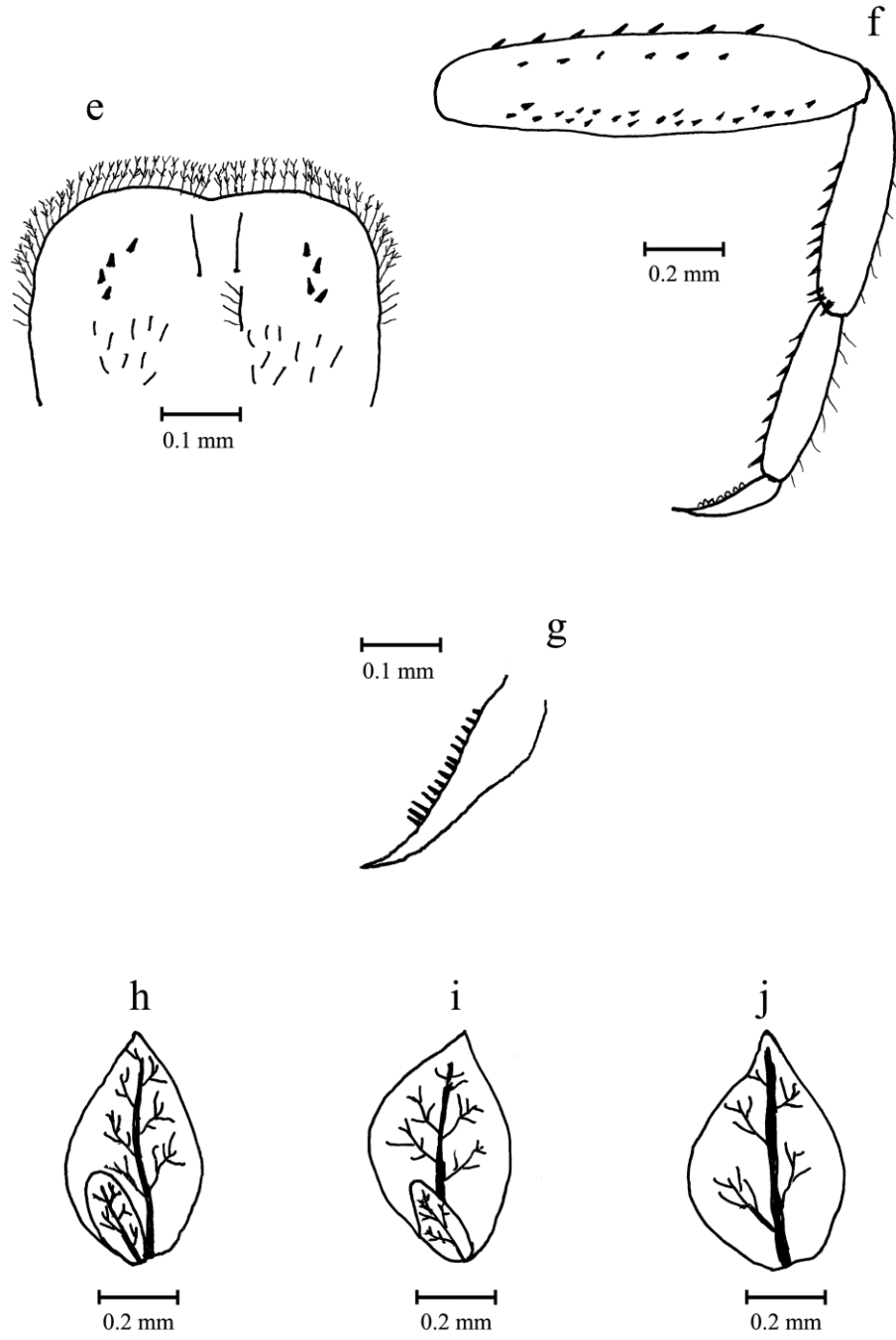
Şekil 3.5 *Cloeon dipterum* a- Labium, b- Maxil, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Pronotum, f- Labrum



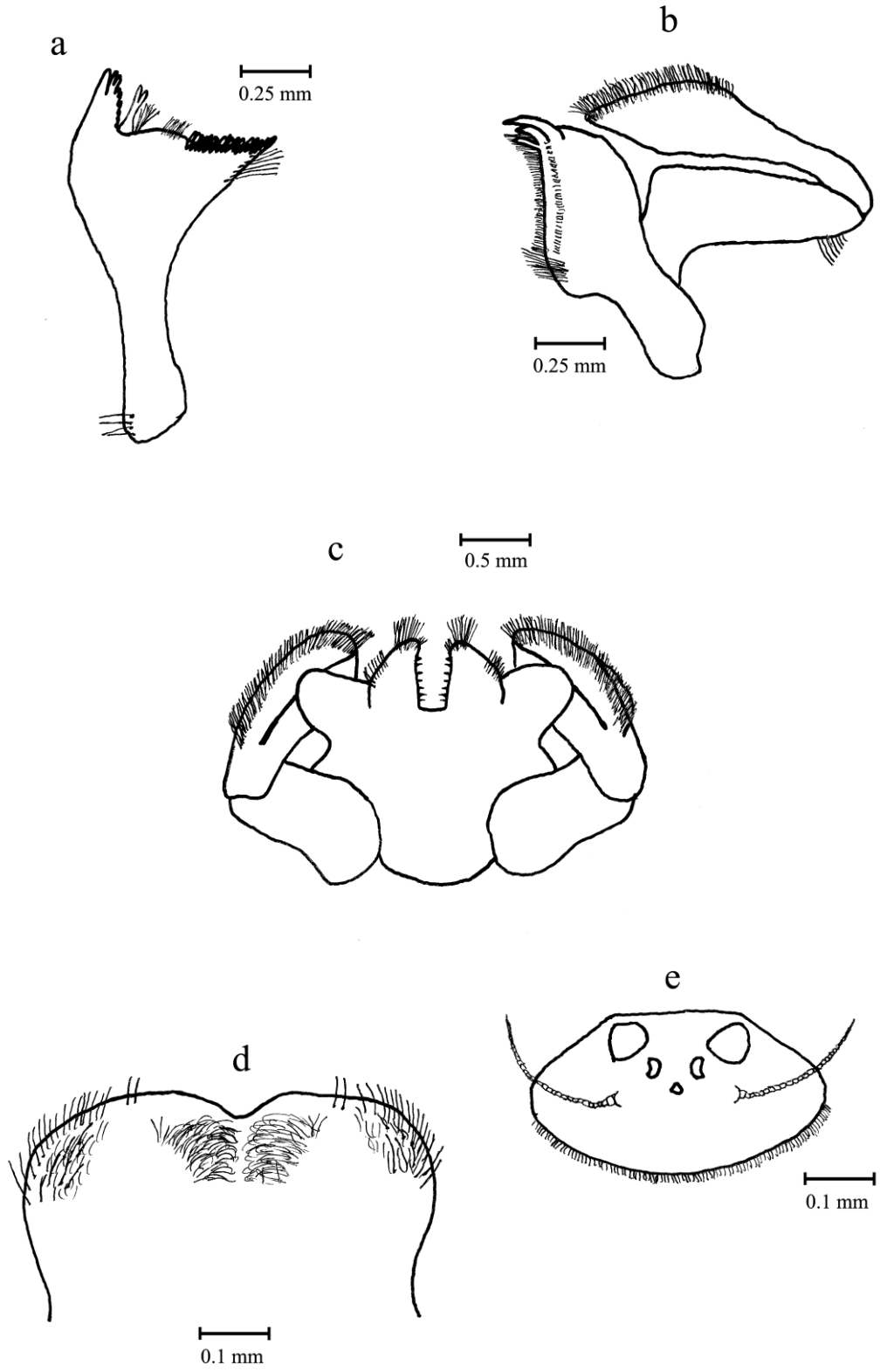
Şekil 3.5 *Cloeon dipterum* g- 1. Bacak, h- Tarsal tırnak, i- Serkler, j- 7.-10. tegitler, k- Femur dikenini, l- 1. solungaç, m- 4. solungaç, n- 7. solungaç



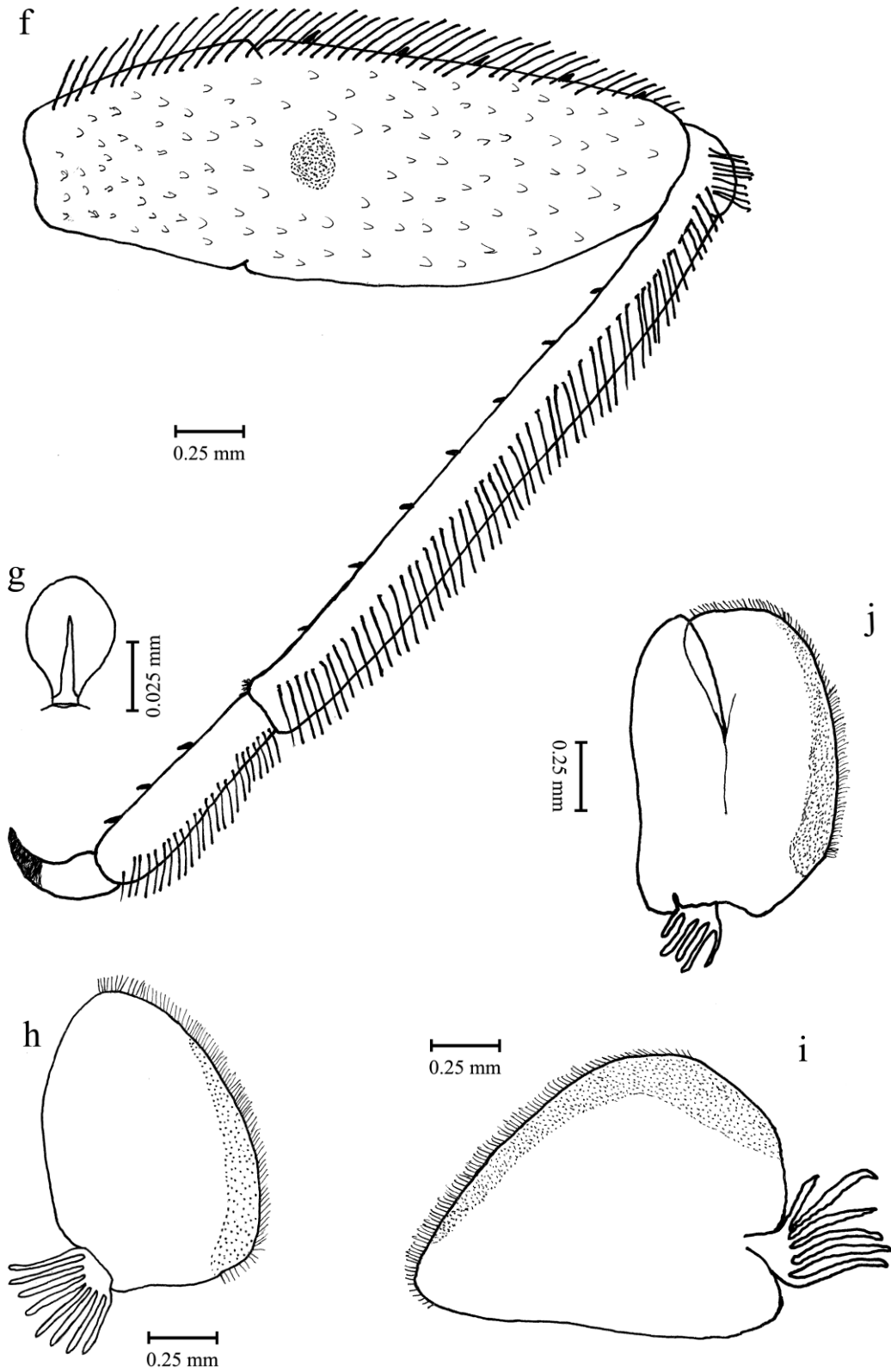
Şekil 3.6 *Cloeon simile* a- Sağ mandibul, b-Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil



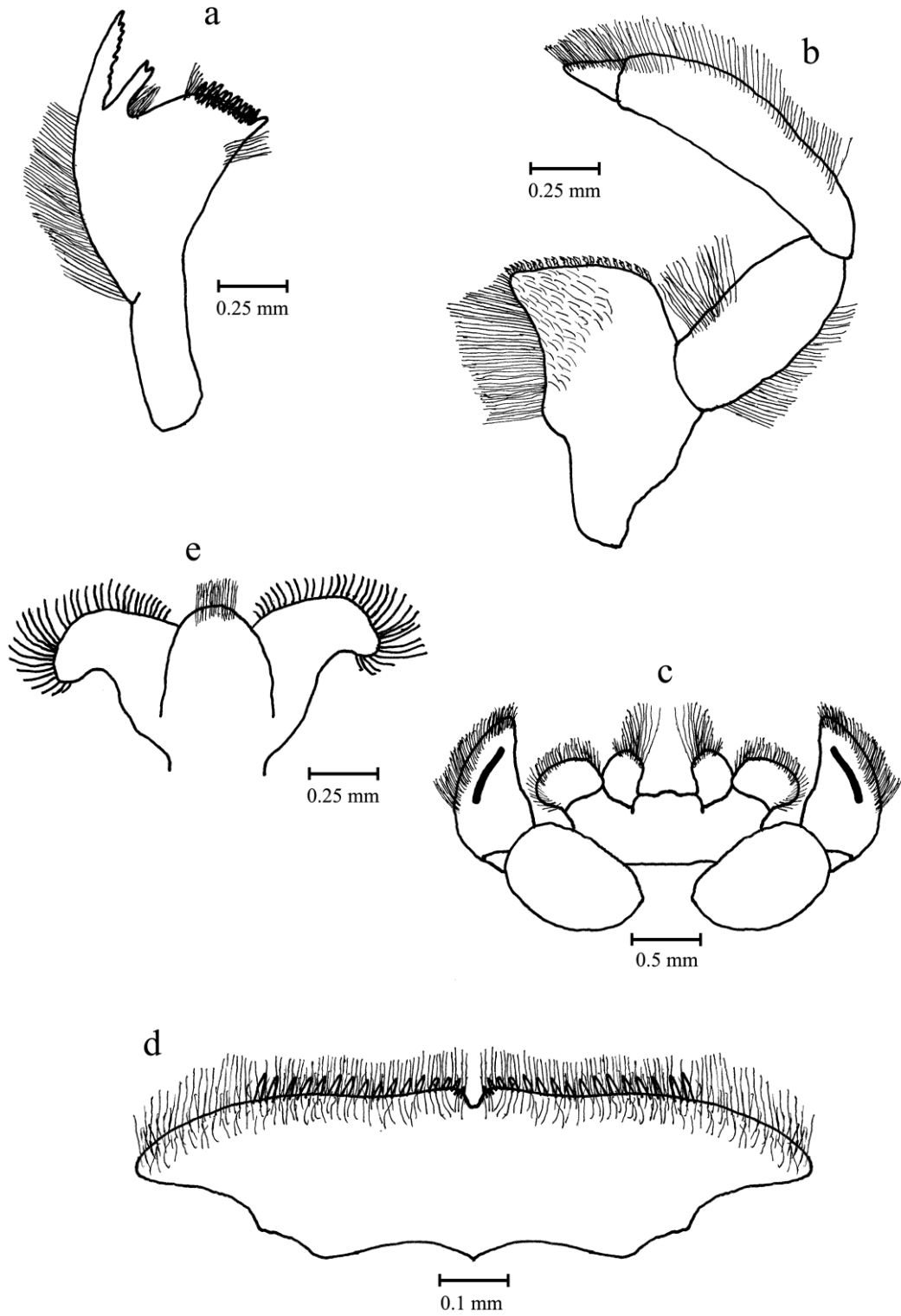
Şekil 3.6 *Cloeon simile* e- Labrum, f- 1. Bacak, g- Tarsal tırnak, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç



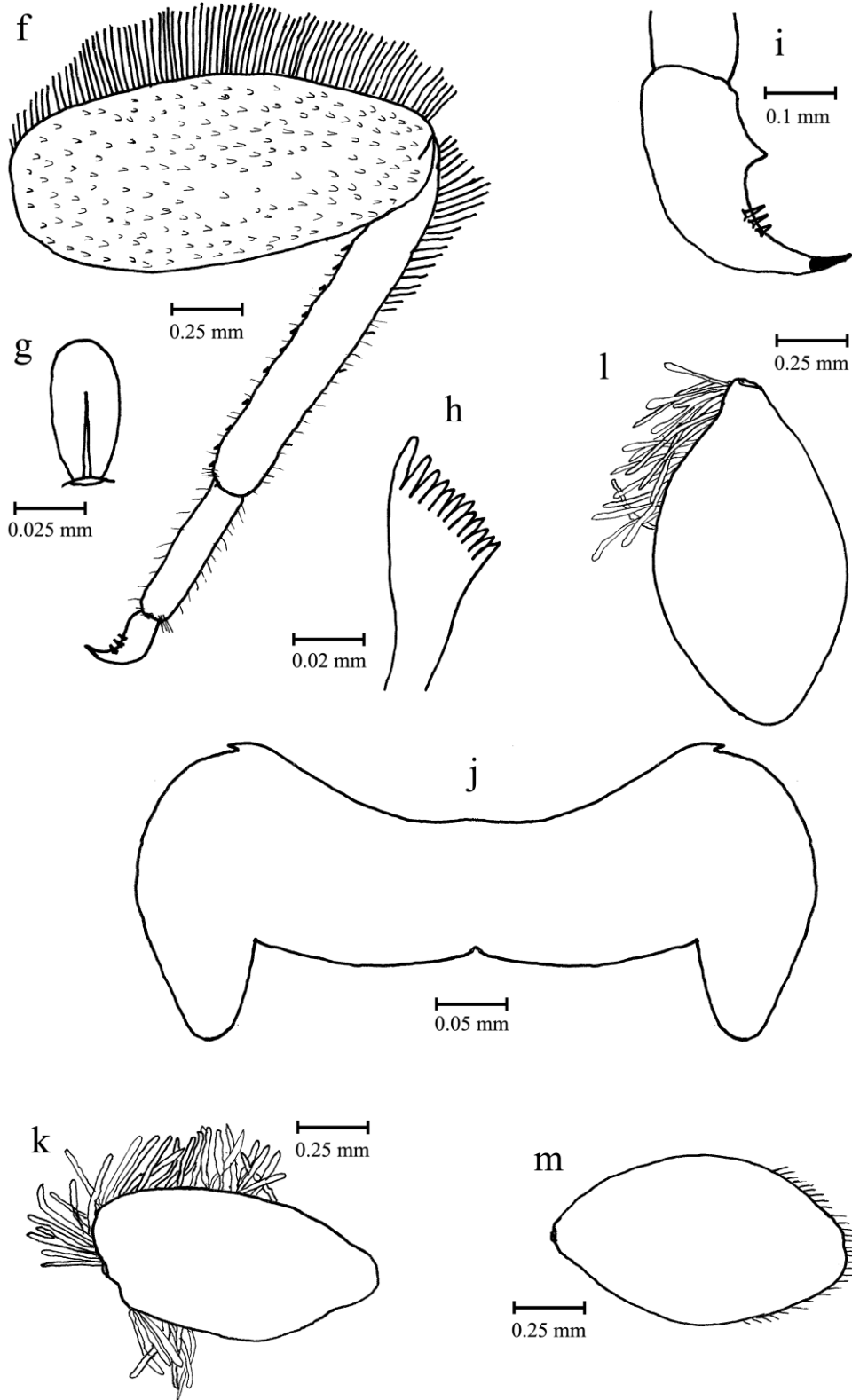
Şekil 3.7 *Epeorus sp.* a- Sağ mandibul, b- Maxil, c- Labium, d- Labrum, e- Baş



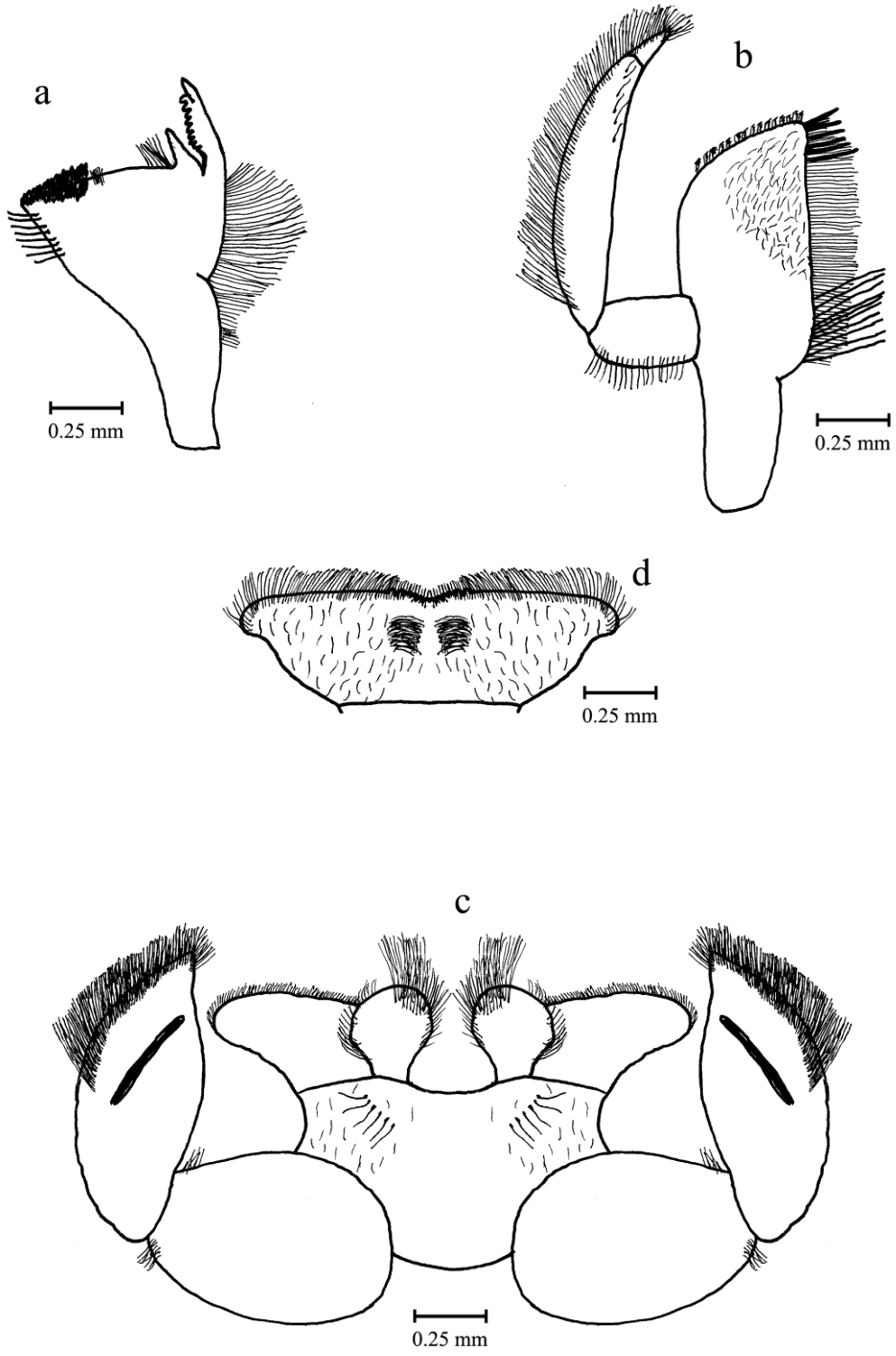
Şekil 3.7 *Epeorus* sp. h- 1. Bacak, i- Femur dikeneni, j- 9. tergit dikeneni, k- 1. solungaç, l- 4. solungaç, m- 7. solungaç



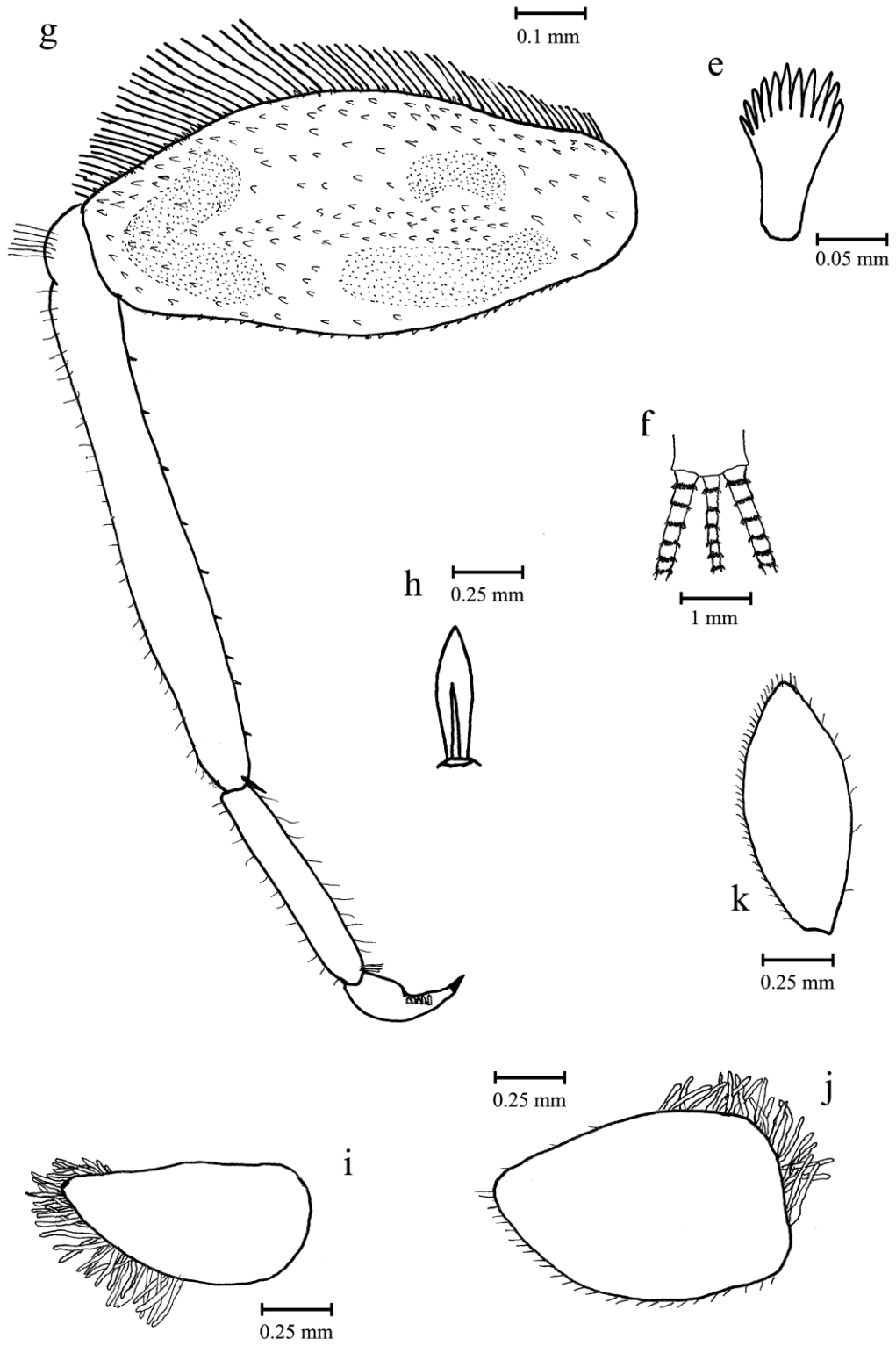
Şekil 3.8 *Ecdyonurus* sp. a- Sağ mandibul, b-Maxil, c- Labium, d- Labrum, e-Hipofarinks



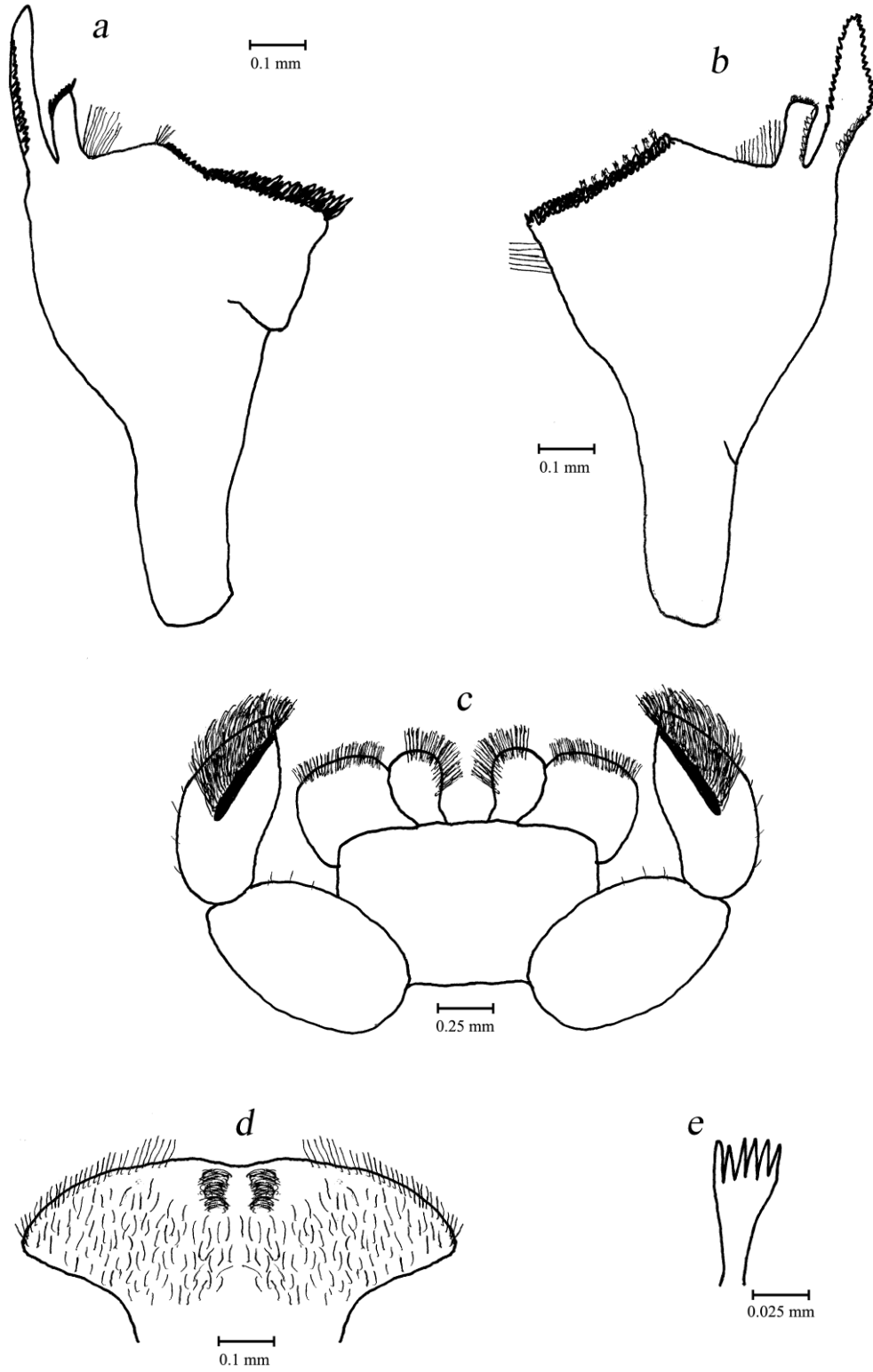
Şekil 3.8 *Ecdyonurus sp.* f- 1. bacak, g- Femur dikenini, h- 5. tarak dikenini, i- Tarsal tırnak, j- Pronotum, k- 1. solungaç, l- 4. solungaç, m- 7. solungaç



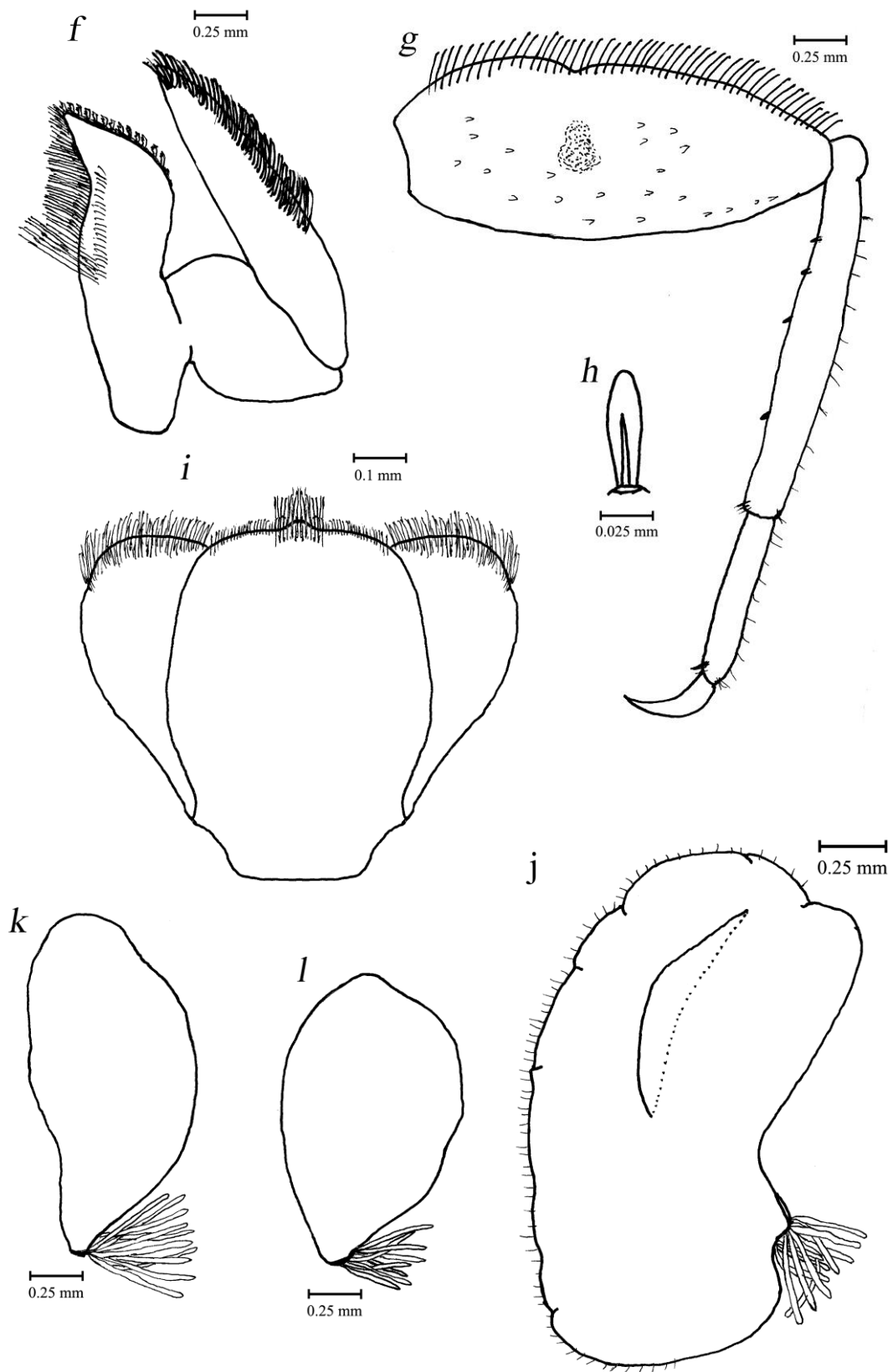
Şekil 3.9 *Electrogena* sp. a- Sağ mandibul, b-Maxil, c- Labium, d- Labrum, e- 5. tarak dikeni



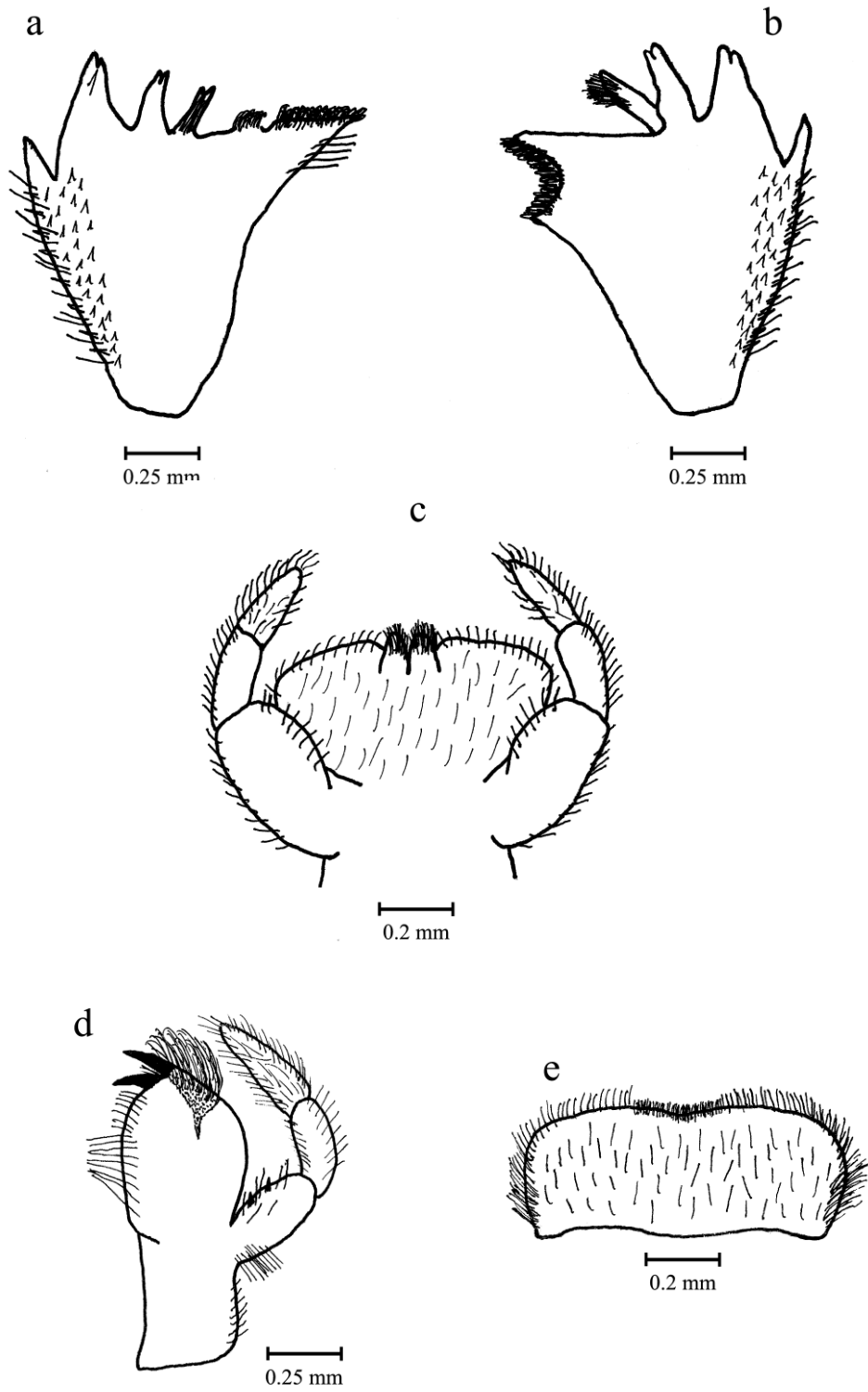
Şekil 3.9 *Electrogena* sp. a- Sağ mandibul, b-Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil, e- Labrum



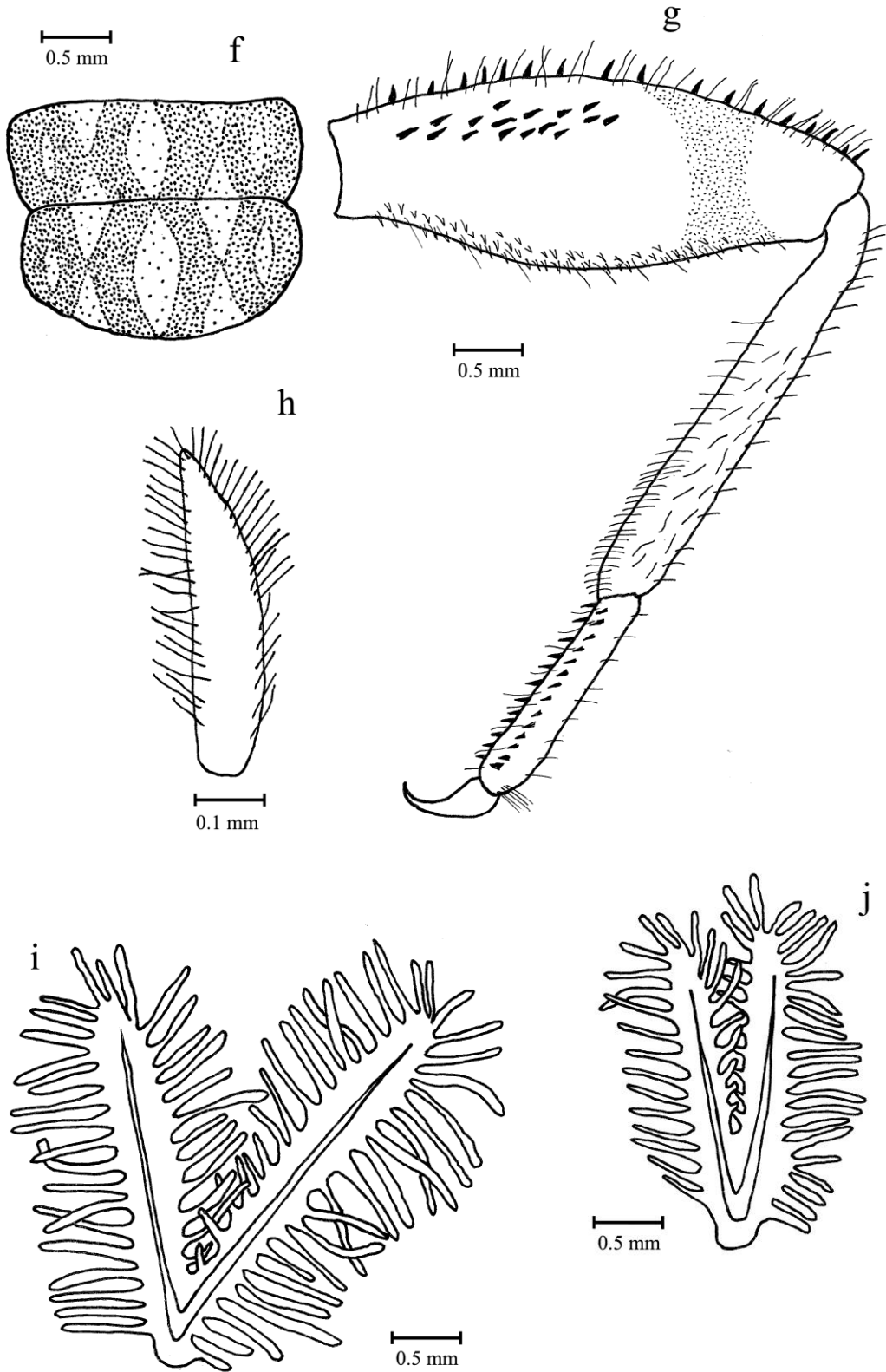
Şekil 3.10 *Rhitrogena* sp. a- Sağ mandibul, b-Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil, e- Labrum



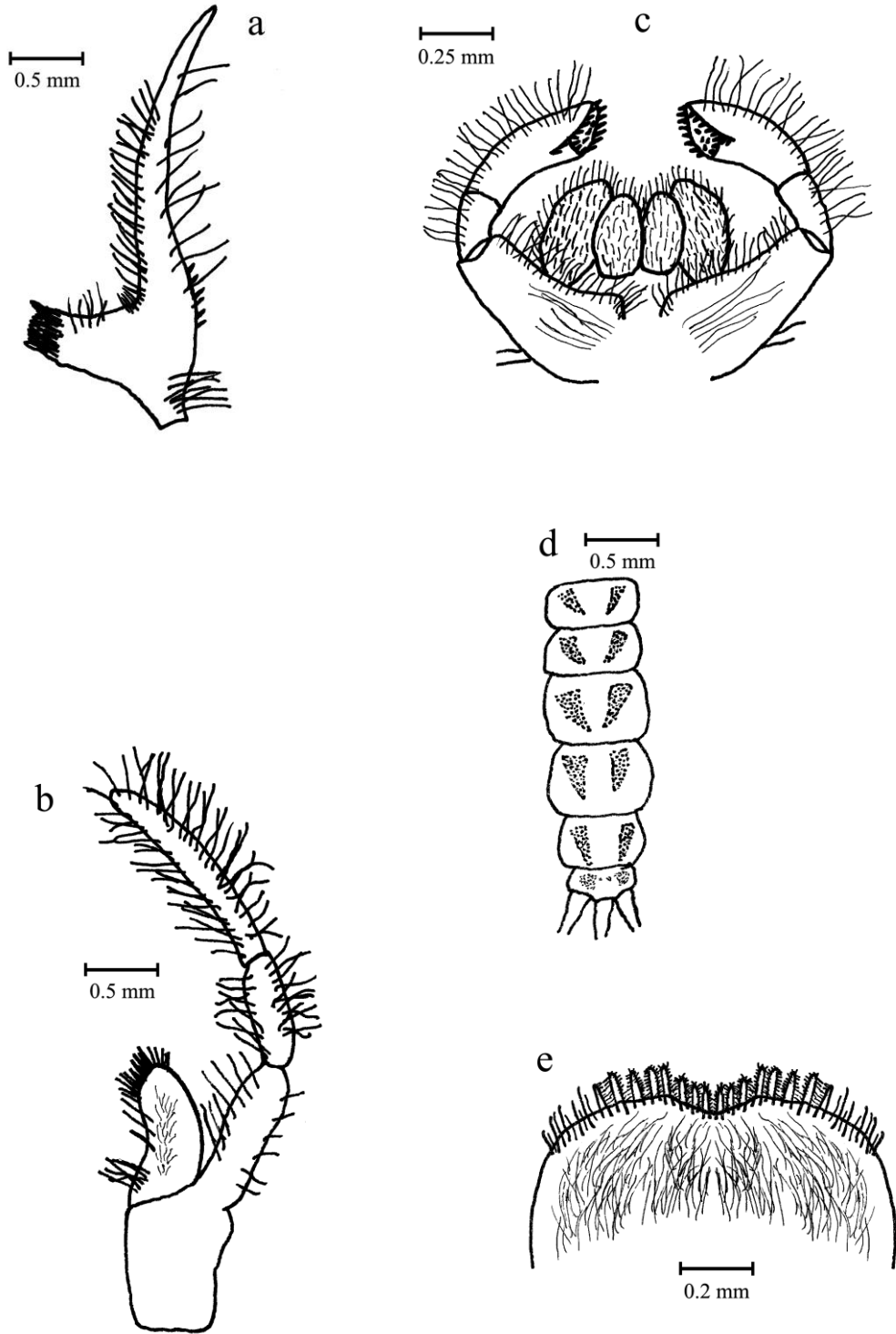
Şekil 3.10 *Rhitrogena* sp. a- Sağ mandibul, b- Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil, e- Labrum



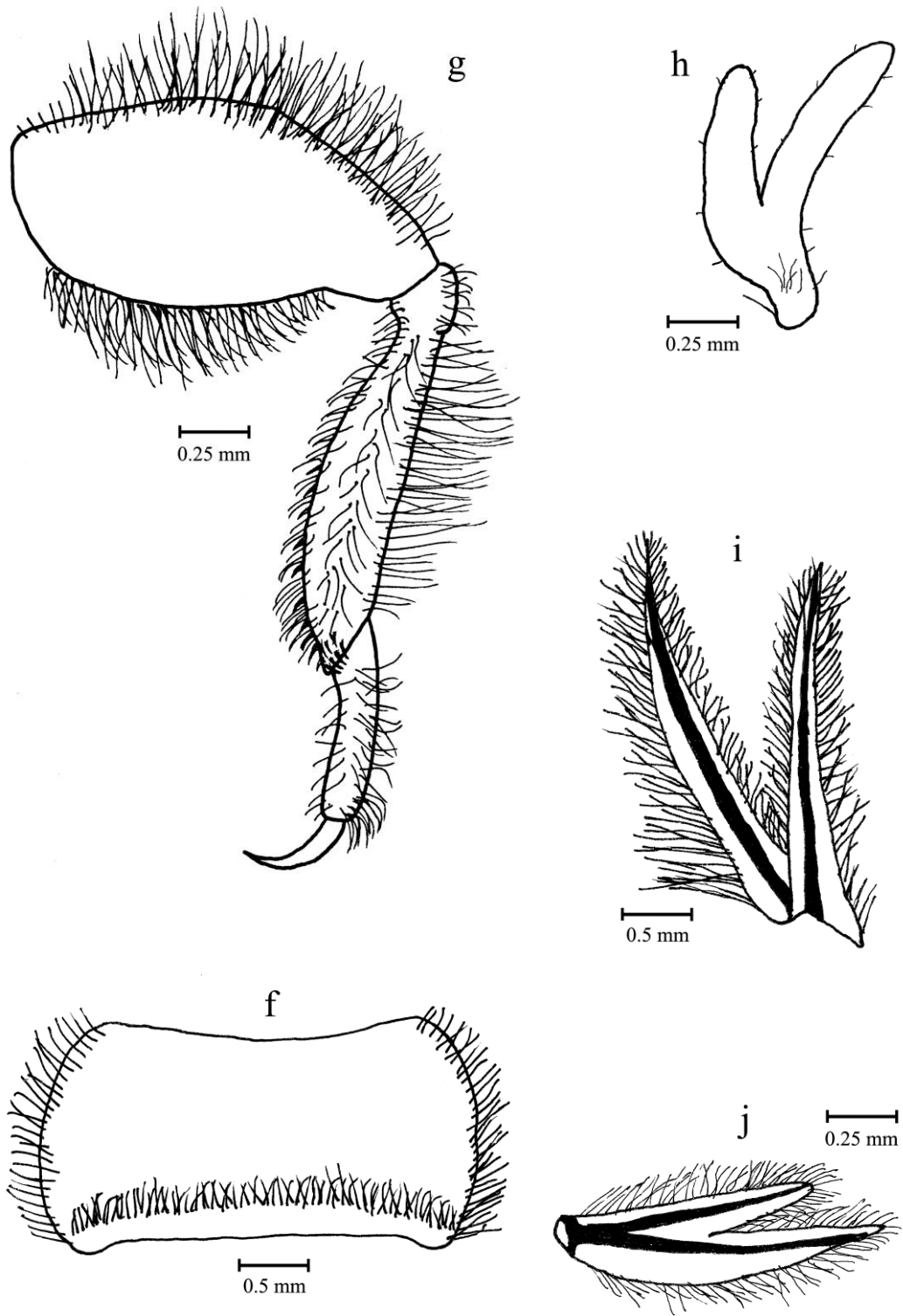
Şekil 3.11 *Potamanthus luteus* a- Sağ mandibul, b-Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil, e- Labrum



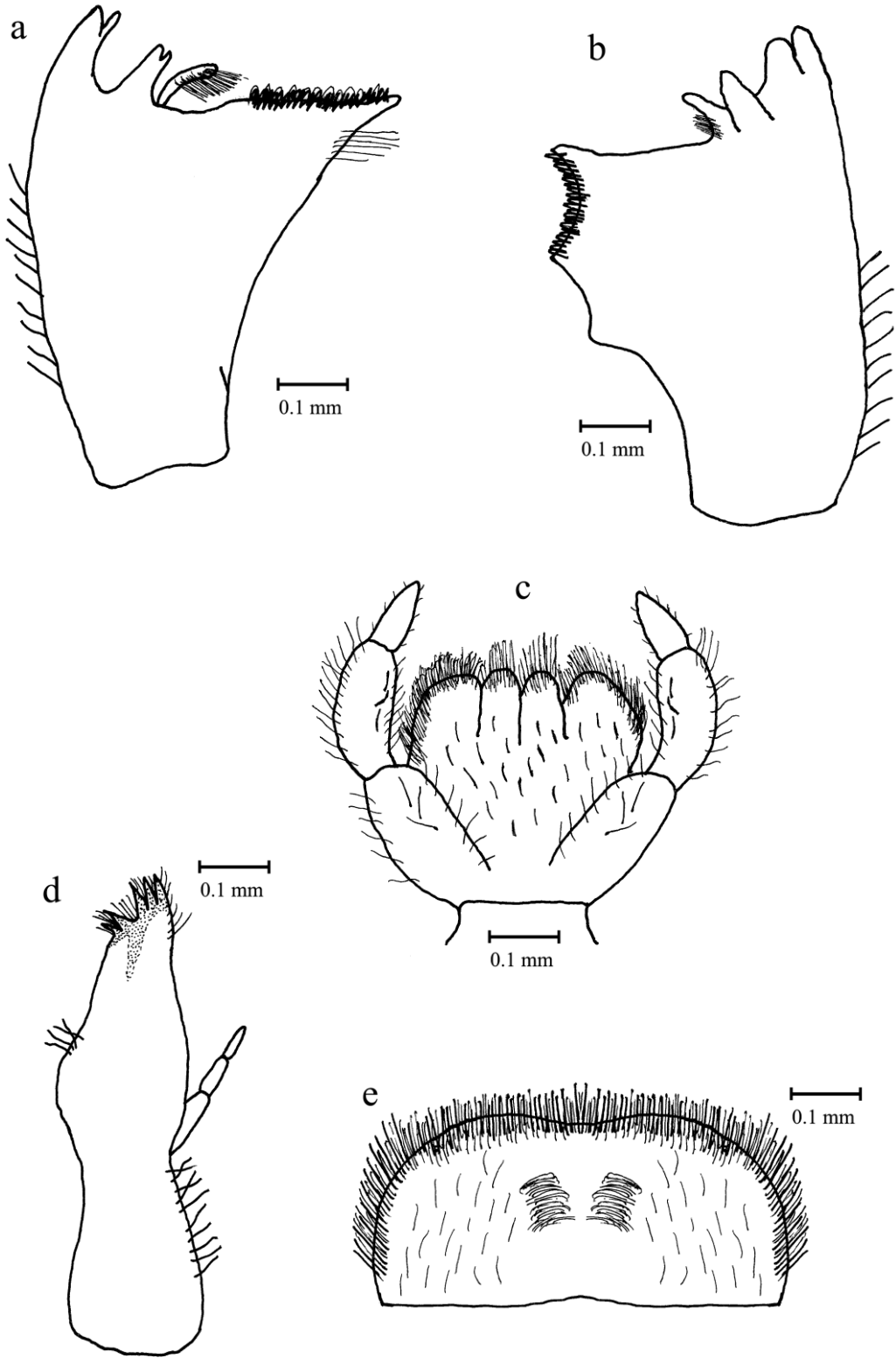
Şekil 3.11 *Potamanthus luteus* f- 6.-7. tergitler, g- 1. Bacak, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç



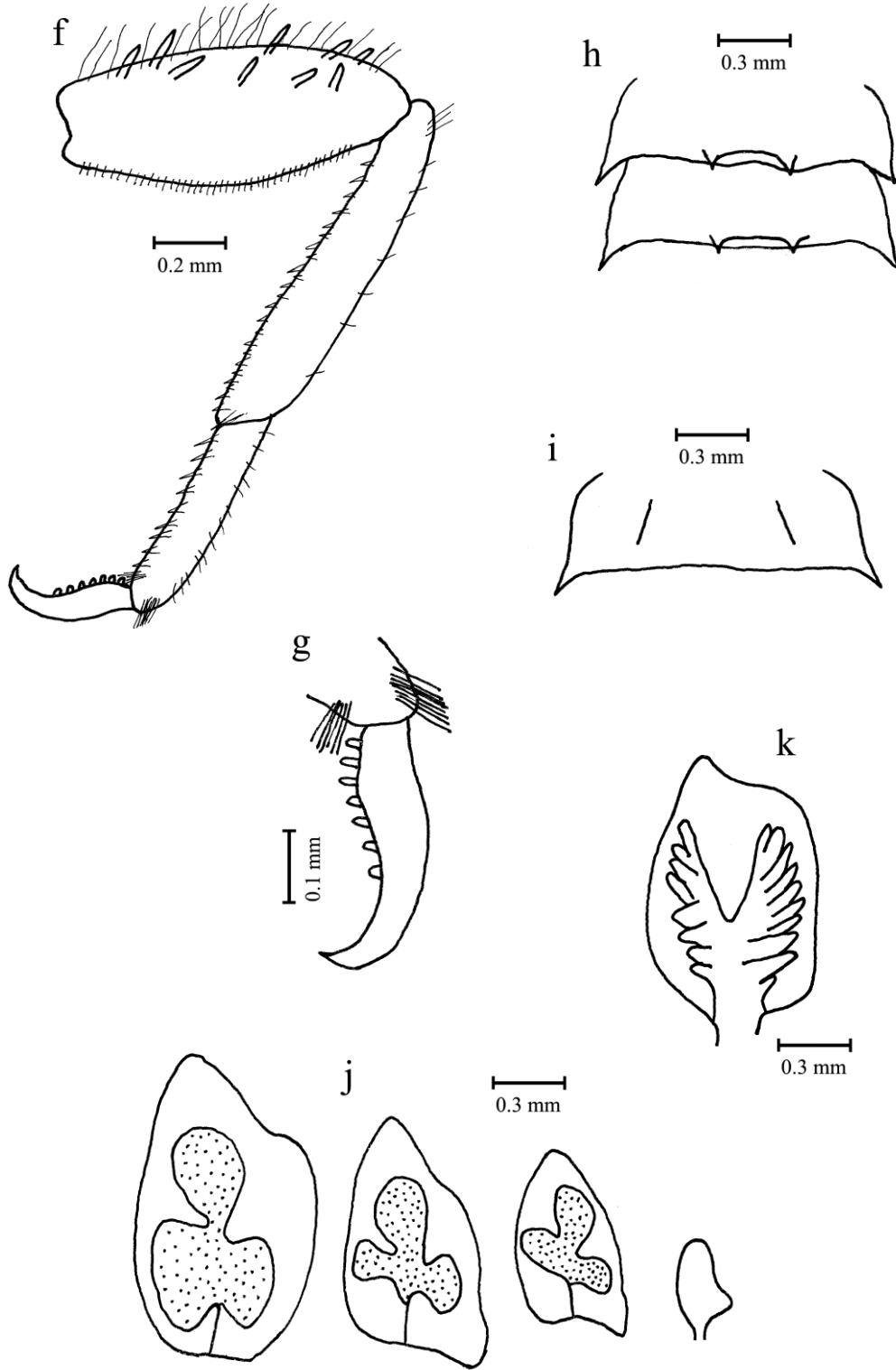
Şekil 3.12 *Ephemera vulgata* a- Sağ mandibul, b-Maxil, c- Labium, d- 5.-10. tergitler, e- Labrum



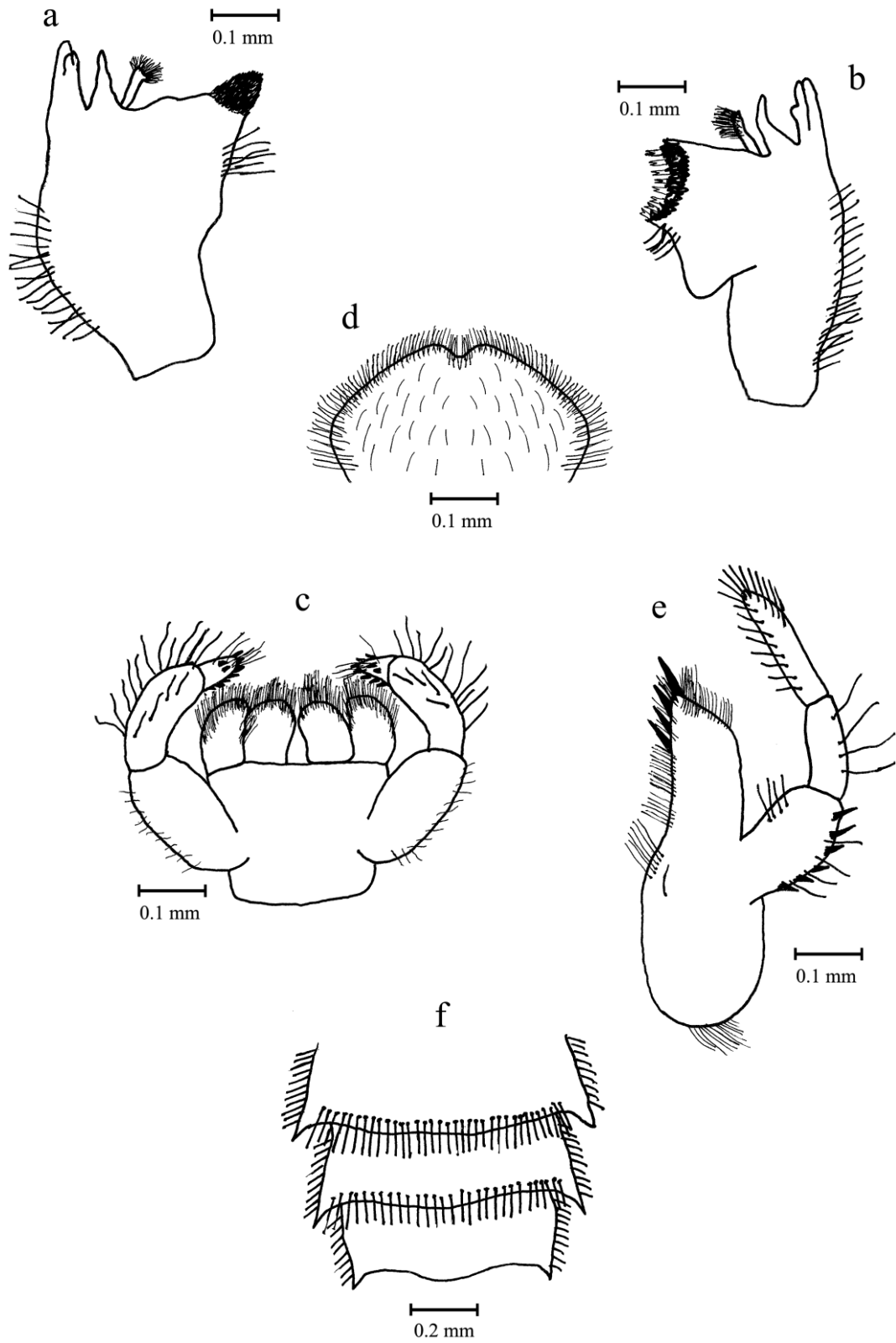
Şekil 3.12 *Ephemera vulgata* f- Pronotum, g- 1. Bacak, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç



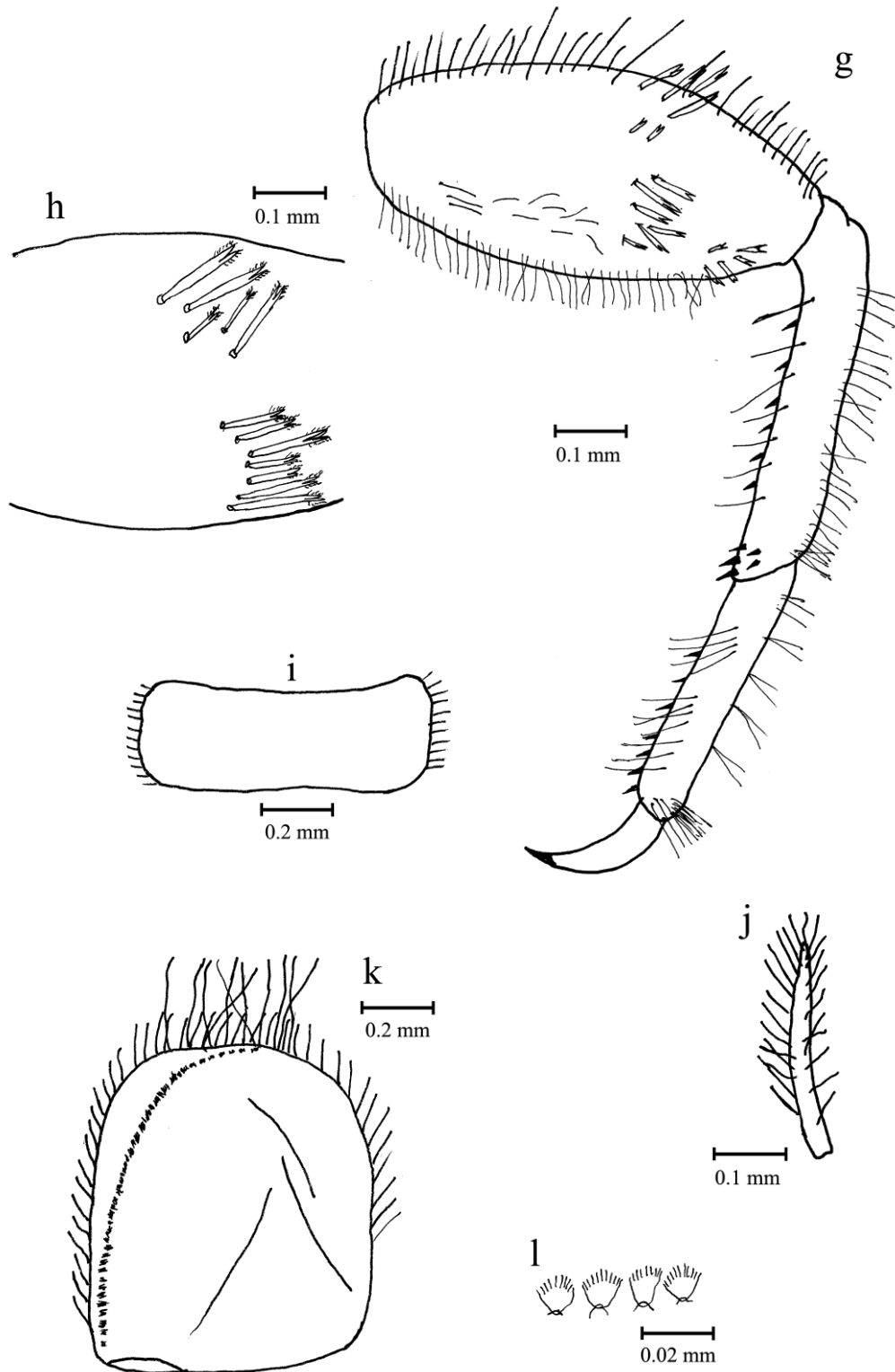
Şekil 3.13 *Ephemerella ignita* a- Sağ mandibul, b- Sol mandibul, c- Labium, d- Maxil, e- Labrum



Şekil 3.13 *Ephemerella ignita* f- 1. bacak, g- Tarsal tırnak, h- 4.-5. tergitler, i- 5. sternit, j- 1.,3.,4.,5. solungaçlar, k- 1. solungacın ventral lameli



Şekil 3.14 *Caenis macrura* a- Sağ mandibul, b- Sol mandibul, c- Labium, d- Labrum, e- Maxil, f- 7.,9. tergitler



Şekil 3.14 *Caenis macrura* g- 1. bacak, h-Femur dikenleri, i- Pronotum, j- 1. solungaç, k- 2. solungaç, l- 2. solungaç dikenleri

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye Ephemeroptera faunasını tespit etmek amacıyla günümüze kadar yapılan çalışmalarda 14 familyadan, 33 cinse ve 1 alt cinse bağlı 121 tür ile 3 alttür bilinmektedir (Tanatmış, 2007).

Çalışma alanını alanını oluşturan Sultansuyu çayı havzasının Ephemeroptera faunasının belirlenmesine yönelik daha önce yapılan bir çalışma olmamakla birlikte; bölgeye yakın olan bölgeye yakın olan Beyler Deresi (Fırat Nehri) havzasından sadece bir türün yayılış gösterdiği bilinmektedir (Kazancı, 1987; 2001a).

Bu çalışmada tespit edilen türlerin tamamı, Sultansuyu Çayı için yeni kayıttır.

Günümüzden yaklaşık olarak 1.800.000 yıl önce buzul devirleri başladığında, Orta ve Kuzey Avrupa ile Batı Sibirya'ya ait fauna elemanları güneye doğru (Anadolu'ya) göç etmeye başlamışlardır. Bunlardan Sibirya'ya ait fauna elemanları Kafkaslar üzerinden geçerek İran-Hazar sığınağına; Orta ve Kuzey Avrupa'ya ait fauna elemanları ise Balkanlar'ı da içerisine alan Makedonya-Trakya sığınağına ulaşmışlardır. Daha sonra, zamanla veya doğrudan doğruya bu iki sığınaktan Anadolu'ya doğru yayılmaya başlamışlardır. Balkan refugiumuna sığınan fauna elemanları Anadolu'ya iki yoldan yayılmışlardır. Bunlardan birincisi, Güney Avrupa tatlı su formlarının izlediği Ege yoludur. Bu günkü Ege Denizi o zamanlarda bir kara parçası halindeydi ve Egeopotamus adındaki büyük bir tatlı su nehri buradan geçerek Akdeniz'e dökülüyordu. Bu nehrin Avrupa'dan doğan kolları sayesinde Avrupa kökenli birçok birincil tatlı su formu Anadolu'ya doğru yayılmıştır. Bugünkü İç Anadolu'nun bulunduğu bölgeyi parça parça kaplayan, zaman zaman aralarında tatlı su elemanlarının geçiş yaptığı birçok gölden oluşan bir iç gölün bulunması, bu yayılmayı sağlayan en önemli etkenlerden birisidir. Akdeniz, Marmara ve Karadeniz'e dökülen nehirlerin kaynaklarını bu iç göller oluşturmaktaydı. Avrupa elemanlarının giriş yaptığı ikinci yol olan Tuna Yolu üzerinden, Boğazlar ve Marmara Yolu ile Anadolu'ya gelerek iç göle ulaşan tatlı su fauna elemanları ise, iç gölden nehirler

ve akarsular aracılığı ile tüm Anadolu'ya yayılmışlardır (Kazancı, 1991; Demirsoy, 2002).

Bu bilgiler ışığında, çalışma alanından tespit edilen türlerden *Baetis vernus*, *B. rhodani*, *B. buceratus*, *Cloeon dipterum*, *C. simile*, *Ephemera vulgata*, *Caenis macrura*, *Potamanthus luteus*, *Ephemerella ignita*'nın hem Balkanlar hem de Kafkasya'da; *Baetis lutheri*'nin ise Avrupa'nın Güney ve Orta kesimleri ile Balkanlar'da yayılış göstermeleri (Puthz, 1978), bu türlerin özellikle buzul dönemlerinde Makedonya-Trakya ve İran-Hazar sığınaklarından Anadolu'ya geçerek yayıldıklarına işaret etmektedir.

Temmuz-2006'da yapılan arazi çalışmalarında, yağışlı havaların etkisiyle Sultansuyu Çayı'nda akıntının ve su seviyesinin normalden yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yağışlarla birlikte oluşan erozyonun suda aşırı derecede bulanıklığa neden olduğu gözlenmiştir. Bu nedenlerden dolayı bu dönemde yapılan arazi çalışmalarında verimli bir örnek toplama çalışması yapılamamıştır. Ağustos-2007'de yapılan arazi çalışmalarında ise, çalışmanın yapıldığı Sultansuyu Çayı aşırı kuraklık nedeniyle kuruma eşiğine gelmiş ve yeterli örnek toplanamamıştır.

Çalışmada *Epeorus sp.* olarak verilen örnekler, *E. alpicola*'ya yakın bir tür olmasına rağmen; femurların dorsal yüzeyinde koyu renkli desenlerin olması, labrumun anteriör kenarındaki girintinin derin olması nedeniyle kesin teşhisi yapılamamıştır.

Ecdyonurus sp. olarak verilen örnekler, *E. dispar*'a yakın bir tür olmasına rağmen; 1. solungacın şekli, pronotumun postero-lateral bölgesinin oval olması ve femur yüzeyindeki dikenlerin yapısı nedeniyle kesin olarak teşhis edilememiş ve *Ecdyonurus sp.* olarak verilmiştir.

Electrogena sp. olarak verilen örnekler, tarsal tırnak üzerindeki diş sayısı, femur üzerindeki dikenlerin ve solungaçların yapısı nedeniyle kesin olarak teşhis edilememiş ve *Electrogena sp.* olarak verilmiştir.

Rhithrogena sp. olarak verilen örnekler, *R. semicolorata*'ya yakın bir tür olmasına rağmen; 1. solungaçtaki plikanın oval şekilli olması ve labrumun yapısı nedeniyle kesin olarak teşhis edilememiş ve *Rhithrogena sp.* olarak tanımlanmıştır.

Saprobik sistem, başta Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülkede su kalitesinin belirlenmesinde en çok kullanılan biyolojik değerlendirme yöntemlerinden biridir (Moog ve ark., 1997). Bu sistemde, Ephemeroptera takımının komünite yapısı, sucul ortamların kalitesini ve ekosistemin durumunu hassas olarak yansıtmada önemli bir kriter olduğundan; Ephemeroptera türleri, su kalitesindeki kısa ve uzun süreli değişiklikleri belirleyerek, su kaynaklarını çevre kalitesi yönünden değerlendirmede biyoindikatör olarak kullanılmaya çok elverişlidirler (Kazancı, 1997). Bu nedenle çalışma alanından tespit edilen türler, saprobik sisteme de uygulanarak bölgenin su kalitesi açısından mevcut durumu ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışma alanındaki 6. ve 7. lokalitelerden *Epeorus sp.* ve *Rhitrogena sp.* türlerinin tespit edilmiş olması bu lokalitelerin temiz (oligosaprobik) su özelliği taşıdığını ortaya koymaktadır (Eliott ve ark., 1988; Braasch ve Jacob, 1976). Bu lokalitelerin temiz olmasının başlıca nedenleri bu lokalitelerin membaya yakın olmaları ve çeşitli kirletici faktörlere çok fazla maruz kalmamalarıdır.

Çalışma alanındaki 4. lokalitede yapılan Sultansuyu Köprüsü inşaatı ile 4. ve 5. lokaliteler arasında yapılan Sultansuyu Barajı nedeniyle bu lokaliteler az kirli (β -Mesosaprobik) su özelliği göstermektedir. Yapılan bu çalışmalardan dolayı, bu lokalitelerde su bulanıklığının arttığı, bazı kesimlerde su içi bitki örtüsünün yok olduğu ve mansap bölgesine göre akıntının azaldığı belirlenmiştir. Bu lokalitelerde bulunan *Ephemera vulgata*, *Ephemerella ignita*, *Caenis macrura* türlerinin bulunması bu lokalitelerin az kirli olduğunu göstermektedir (Eliott ve ark., 1988; Braasch ve Jacob, 1976).

Çalışma alanındaki 1., 2. ve 3. lokaliteler ise kirli (α -Mesosaprobik) su özelliği taşımaktadır. 4. lokalitenin bulunduğu bölgede kurulmuş olan Sultansuyu Hara'sından organik atıkların, 1., 2. ve 3. lokalitelerin bulunduğu bölgelerde yerleşim birimlerinin artması ve bu yerleşim birimlerinden kaynaklanan evsel atıkların Sultansuyu Çayı'na deşarj edilmesi bu lokalitelerin kirli olmasının başlıca nedenlerindedir. Ayrıca 4.-5. lokalitelerde yapılan baraj ve köprü çalışmalarından kaynaklanan bulanıklığın da bu bölgenin kirli olmasına (α -Mesosaprobik) etki etmektedir. Bu lokalitelerden yoğun bir şekilde toplanan

Baetis buceratus ve *B. vernus* kirli suların indikatörü olan türlerdir (Eliott ve ark., 1988; Braasch ve Jacob, 1976).

Tür sayısının beklenilenden az çıkmasını; Temmuz-2006'da aşırı yağışlar ve erozyon, Ağustos-2007'de de su debisinde görülen aşırı azalma, çalışma alanı üzerine kurulan Sultansuyu Barajı ile çalışma alanı çevresindeki yerleşim yerlerinden kaynaklanan organik ve evsel kirliliğe bağlı olarak habitatta ekolojik bozulmaların meydana gelmesi gibi nedenlere bağlamak mümkündür. Bunun yanında, bölgede yapılacak diğer çalışmalarla Sultansuyu Çayı havzasında yayılış gösteren Ephemeroptera tür sayısında artış olması mümkün görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alba-Tercedor, J., Picazo-Munoz, J. ve Zamora-Munoz, C. (1995), "Relationships Between The Distribution of Mayfly Nymphs and Water Quality in the Guadalquivir River Basin (Southern Spain)", *Current Directions in Research on Ephemeroptera* (Ed: Corkum, L. D. ve Ciborowski, J. H.), Canadian Scholars' Press Inc., Toronto, **4**, 41-54.
- Bauernfeind, E. (1994), "Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)", *Teil 1, Wasser und Abwasser*, **4/94**, 1-92.
- Bauernfeind, E. (1995), "Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)", *Teil 2, Wasser und Abwasser*, **5/94**, 1-96.
- Bauernfeind, E. (1997), "Discriminating Characters in Central European Species of Ecdyonurus Eaton (Eds: Landolt, P.; Sartori, M.)" *Ephemeroptera & Plecoptera, Biology, Ecology, Systematics*, MTL, Fribourg, 418-426.
- Belfiore, C. (1983), "Guide per il Riconoscimento Delle Specie Animale Delle Acque Interne Italiane, Ephemeropteri, Consiglio Nazionale Delle Ricerche", **AQ/1/201**, 1-113.
- Belfiore, C. ve Buffagni, A. (1994), "Revision of Italian species of the *Ecdyonurus helveticus*-group taxonomy of the nymphs (Ephemeroptera, Heptageniidae)", *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, **67**, 143-149.
- Berker, F. (1981), "Keban Barajı ve Keban'a dökülen nehirler ile Elazığ Bölgesi'nin Ephemeroptera (Insecta) limnofaunasının (larvalarının) saptanması ve sistematik incelenmesi", *F. Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi*, **6**(1-2), 124-137.
- Braasch, D. ve Jacob, U. (1976), "Die Verwendung von Ephemeroptera (Insecta) in der DDR als Indikatoren für die Wassergüte", *And. Nachr.* **20**, 101-111.
- Braasch, D. (1981), "Eintagsfliegen aus Anatolien und Iran (Insecta, Ephemeroptera)", *Faunistische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum Dresden*, **8**, 75-79.

- Brittain, J. E. (1982), *Biology of Mayflies*, Ann. Rev. Entomol., **27**, 119-147.
- Brittain, J.E., ve Sartori, M. (2003), "Ephemeroptera (Mayflies)", *In: Encyclopedia of Insects*, (Ed: Resh, V.H. and Carde, R.T.), Academic Press, Amsterdam, 373-380.
- Day, W. (1956), "Ephemeroptera", *Aquatic Insects of California* (Ed: Usinger, R.L.), University of California Pres, California, U.S.A., 80-105.
- Demirsoy, A. (2001), "Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji", *Yaşamın Temel Kuralları*, Cilt-II/Kısım-II, Meteksan A. Ş., Ankara, 331-337.
- Demirsoy, A. (2002), *Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"*, Meteksan A.Ş., V. Baskı, Ankara, 672-680.
- Eaton, A. E. (1994), "A Revisional Monograph of Ecdyonurus helveticus-group taxonomy of the nymphs (Ephemeroptera, Heptageniidae)", *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, **67**, 143-149.
- Edmunds, G. F. Jr. (1959), *Fresh-Water Biology* (Ed: Edmundson, W. T.), John Wiley & Sons Inc., Newyork, A.B.D., 908-916.
- Ekingen, G. (1978), "Munzur Çayı Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pall.)'nın Doğal Beslenme Olanakları", Fırat Üniv. Vet. Fak. Su Ürünleri, Balıkçılık ve Hayvanları Kürsüsü, Elazığ.
- Elliott, J.M. ve Humpesch, U. H. (1983), *A Key to the Adults of The British Ephemeroptera*, Freshwater Biological Association, London, No: 47.
- Elliott, J.M., Humpesch, U. H. ve Macan, T.T. (1988), *Larvae of The British Ephemeroptera: A Key With Ecological Notes*, Freshwater Biological Association, London, No: 49.
- Ertorun, N. ve Tanatmış, M. (2004), "Karasu çayı (Sinop)'nın Ephemeroptera (Insecta) limnofaunası", *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **5**(1), 107-114.
- Geldiay, R. (1949), "Çubuk Barajı ve Emir gölünün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli İncelenmesi", *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası* (Ayrı Baskı), Osman Yalçın Matbaası, İstanbul.
- Gillot, C. (2005), "Paleoptera: Ephemeroptera", *Entomology*, Published by Springer, Dordrecht, Netherlands 127-136.

- Gooderham, J. ve Tsyrlin, E. (2003), "Mayflies (Order: Ephemeroptera)", *The Waterbug Book*, Csiro Publishing, Australia, 131-134.
- Grandi, M. (1960), "Fauna D'Italia", *Ephemeroidea*, Satto gli dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e dell'Unione Zoologica Italiana, Bologna, **3**, 142.
- Harker, J. (1989), *Mayflies, Naturalist's Handbook 13*, Richmond Publishing Co. Ltd., Slough, England.
- Haybach, A. (1999), "Beitrag zur Larvaltaxonomie der *Ecdyonurus venosus*-Gruppe in Deutschland", *Lauterbornia*, **37**, 113-150.
- Kazancı, N. (1984), "New Ephemeroptera (Insecta) records from Turkey", *Aquatic Insects*, **6**(4), 253-258.
- Kazancı, N. (1987), "New Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) species from Turkey", *Mitteilungen Der Schweizerischen Entomologischen Gesselschaf*, **60**, 379-382.
- Kazancı, N. (1991), "Contribution to the Zoogeography of Asia Minor Based on the Distribution of Drunella Species (Ephemeroptera; Erhemerellidae)", *Overview and strategies of Ephemeroptera and Plecoptera* (Ed: Alba-Tercedor, J. ve Sanchez-Ortega, A.), The Sandhill Crane Press, Gainesville, 271-276.
- Kazancı, N., Girgin, S., Dögel, M. ve Oğuzkurt, D. (1997), "*Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi*", *Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi: II*, İmaj Yayınevi, Ankara.
- Kazancı, N. (2001a), "*Türkiye Ephemeroptera (Insecta) Faunası*", *Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi: VI*, İmaj Yayınevi, Ankara.
- Kazancı, N. (2001b), "Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İlleri Ephemeroptera (Insecta) Faunasına İlişkin Ön Çalışma", *Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi: V*, İmaj Yayınevi, Ankara.
- Keffermüller, M. ve Sova, R. (1984), "Survey of Central European Species of the Genera *Centroptilum* Eaton and *Pseudocentroptilum* Bogoescu (Ephemeroptera, Baetidae)", *Polskie Pismo Entomologiczne*, **54**, 309-340.

- Kluge, N.J. (1997), "Key to Freshwater Invertebrates of Russia and Adjacent Lands: Arachnids and Lower Insects ", (Ed: Tsalolikhin, S.J.), Zool. Inst. Russ. Acad. Sci., S-Petersburg, **3**, 176-220.
- Koch, S. (1985), "Eintagsfliegen aus der Türkei und Beschreibung einer neuen *Baetis*-Art: *B. macrospinosus* n.sp. (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae)", *Senckenbergiana Biol.*, **66**, 105- 110.
- Koch, S. (1988), "Mayflies of the Northern Levant (Insecta: Ephemeroptera)", *Zoology in the Middle East*, **2**, 89-112.
- Landa, V. ve Soldan, T. (1995), "Mayflies are Bioindicators of Water Quality and Environmental Change on A Regional and Global Scale ", *Current Directions in Research on Ephemeroptera* (Ed: Corkum, L. D. ve Ciborowski, J. H.), Canadian Scholars' Press Inc., Toronto, **2**, 21-27.
- Lehmkuhl, D.M. (1979), *How to Know The Aquatic Insects*, "Ephemeroptera (Mayflies), Wm. C. Brown Company Publishers, U.S.A., 48-74.
- Leveque, C., Balian, E.V. ve Martens, K. (2005), "An assessment of animal species diversity in continental waters", *The Diversity of Aquatic Ecosystems: Aquatic Biodiversity* (Ed: Segers, H. ve Martens, K.), Published by Springer, Dordrecht, Netherlands, 39-67.
- Lodos, N. (1983), *Türkiye Entomolojisi I* (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt I (Genişletilmiş II. Basım), Ege Üniversitesi Matbaası, 131-134.
- McCafferty, W.P. (1983), *Aquatic Entomology: The Fisherman's and Ecologists' Illustrated Guide to Insects and Their Relatives*, Jones and Bartlett Publishers, U.S.A., 91-124.
- Müller-Liebenau, I. (1969), "Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* Leach, 1815 (Insecta: Ephemeroptera)", *Gewasser und Abwasser*, **48/49**, 1-214.
- Moog, O., Bauernfeind et al. (1997), "*The Use of Ephemeroptera as Saprobic Indicators in Austria*", *Ephemeroptera & Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics*, MTL Friburg, 254-260.
- Narin, Ö.N. ve Tanatmış, M. (2004), "Gönen (Balıkesir) ve Biga (Çanakkale) Çayları'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası", *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **6(1)**, 16-25.

- Puthz, V. (1972), "Einige Ephemeropteren (Insecta) aus der Türkei gesammelt von W. Wittmer (Basel)", *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, Basel, **45**, 35-36.
- Puthz, V. (1978), "Ephemeroptera", *Limnofauna Europaea* (Ed: Illies, J.), Stuttgart, 256-263.
- Sauter, W. (1992), "Ephemeroptera", *Insecta Helvetica Fauna*, **9**, 1-74.
- Studemann, D., Landolt, P., Sartori, M., Hefti, D. ve Tomka, I. (1992), "Ephemeroptera", *Insecta Helvetica* (Ed: Sauter, W.), **9**, 1-74.
- Tanatmış, M. (1995), "Sakarya nehir sistemi Ephemeroptera limnofaunasının belirlenmesi üzerinde araştırmalar", *Türk. Entomol. Derg.*, **19**(4), 287-298.
- Tanatmış, M. (1997). On the Ephemeroptera fauna (Insecta) of Thrace (Turkey). *Zoology in the Middle East* 15, 95-106.
- Tanatmış, M. (1999), "Türkiye Ephemeroptera Türleri ve Yayılışları", *Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"* (Demirsoy, A.), Meteksan A. Ş., Ankara, 672-680.
- Tanatmış, M. (2000), "Susurluk (Simav) Çayı ve Manyas Gölü Havzası'nın Ephemeroptera (Insecta) Faunası", *Türk. Entomol. Derg.*, **24**(1), 55-67.
- Tanatmış, M. (2002), "The Ephemeroptera (Insecta) Fauna of Lake Ulubat Basin", *Turk J. Zool.*, **26**, 53-61.
- Tanatmış, M. (2004a), "Gökırmak Nehir Havzası (Kastamonu) ile Cide (Kastamonu)-Ayancık (Sinop) arası sahil bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) faunası", *Türk. Entomol. Derg.*, **28**(1), 45-56.
- Tanatmış, M. (2004b), "Filyos (Yenice) Irmağı Havzası'nın Ephemeroptera (Insecta) faunası", *Türk. Entomol. Derg.*, **28**(3), 229-240.
- Tanatmış, M. (2005), "Türkiye Ephemeroptera faunası için iki alttür yeni kaydı: *Heptagenia (Dacnogenia) coeruleans micracantha* Kluge, 1989 ve *Heptagenia (Dacnogenia) coeruleans coeruleans* Rostok, 1877 (Ephemeroptera - Heptageniidae)", *Türk. Entomol. Derg.*, **29**(4), 289-294.

- Tanatmış, M. ve Ertorun, N. (2006), “Bartın Çayı (Bartın) Havzası’nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası”, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23**(1/1), 145-148.
- Tanatmış, M., (2007), “Efteni (Melen) Gölü Havzası ile Melenagzı (Düzce)-Zonguldak Arası Sahil Bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) Faunası”, *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **8**(1): 111-119.
- Tanatmış, M. ve Ertorun, N. (2008), “Kabalı Çayı (Sinop) Havzası’nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası”, *Journal of Fisheries Sciences*, **2**(3): 329-331.
- Taşdemir, A., Ustaoglu, M. R., Balık, S. ve Sarı, H.M. (2008), “Batı Karadeniz Bölgesindeki (Türkiye) Bazı Göllerin Diptera ve Ephemeroptera Faunası”, *Journal of Fisheries Sciences*, **2**(3): 252-260.
- Ward, J.V. (1992), *Aquatic Insect Ecology*, “Biology and Habitat”, John Wiley & Sons Inc., U.S.A., 6-8.
- Wichard, W., Arens, W. ve Eisenbeis, G. (2002), “Ephemeroptera-Mayflies”, *Biological Atlas of Aquatic Insects*, Apollo Boks, Stenstrup, Denmark, 18-42.
- Williams, D.D. (1980), “Applied Aspects of Mayfly Biology”, *Advances in Ephemeroptera Biology* (Ed: J. F., Flannagon ve K. E., Marshall), Plenum Pres, New York, A.B.D., 1-17.
- Williams, D.D. ve Feltmate, B.W. (1992), *Aquatic Insects*, Redwood Pres Ltd., Melksham, U.K., 16-23.
- Zelinka, M. (1984), “*Production of Several Species of Mayfly Larvae*”, *Limnologica*, Berlin, **15**, 21-41.
- Zurwerra, A., Tomka, I. ve Lampel, G. (1986), “Morfological and Enzyme Electrophoretic Studies on the Relationships of the European Epeorus Species (Ephemeroptera, Heptageniidae)”, *Systematic Entomology*, **11**, 255-266.