

**KARASU ÇAYI (SİNOP)' NİN  
EPHEMEROPTERA (INSECTA)  
LİMNOFAUNASI**

**Nesil ERTORUN**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Biyoloji Anabilim Dalı**  
**Haziran-2001**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Nesil ERTORUN'un Karasu Çayı (Sinop)'nın Ephemeroptera Limnofaunası başlıklı Biyoloji Anabilim Dalındaki yüksek lisans tezi 19.07.2001 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ

Üye : Prof. Dr. Yalçın ŞAHİN

Üye : Doç. Dr. A. Yavuz KILIÇ

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun  
...8...8...2001... tarih ve ...25/1... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KARASU ÇAYI (SİNOP)'NİN EPHEMEROPTERA (INSECTA) LİMNOFAUNASI

Nesil ERTORUN

Anadolu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Yard. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ  
2001, 117 Sayfa

Karasu Çayı (Sinop)'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasını tespit etmek amacıyla Haziran-1999 ile Eylül-2000 tarihleri arasında 8 lokaliteden, 1717 nimf örneği toplanarak incelenmiş ve 8 familyaya ait, 18 cinse bağlı, 27 tür (*Baetis muticus*, *B. buceratus*, *B. rhodani*, *B. fuscatus*, *B. digitatus*, *B. vernus*, *B. lutheri*, *Baetis sp.*, *Proclotron bifidum*, *Cloeon dipterum*, *Centroptilum luteolum*, *C. pulchrum*, *Heptagenia longicauda*, *Epeorus alpicola*, *Epeorus sp.*, *Ecdyonurus dispar*, *Electrogena sp.*, *Rhithrogena sp.*, *Habrophlebia lauta*, *Choroterpes picteti*, *Paraleptophlebia werneri*, *Oligoneuriella rhenana*, *Isonychia ignota*, *Potamanthus luteus*, *Ephemera vulgata*, *Ephemerella ignita* ve *Caenis macrura*) tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin tamamı, Karasu Çayı için yeni kayıttır. Ayrıca, tespit edilen türlerin tanımları yapılarak teşhiste kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiş ve Türkiye'de bilinen yayılışları verilmiştir.

Çalışmada tespit edilen türler saprobik sisteme göre değerlendirilmiş ve membaya yakın olan 8. ve 7. lokalitelerin temiz (oligosaprobik), 6. ve 5. lokalitelerin az kirli ( $\beta$ -mesosaprobik) ve 4. lokaliteden itibaren de kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) su özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ephemeroptera, Nimf, Fauna, Karasu Çayı, Türkiye.

**ABSTRACT****Master of Science Thesis****EPHEMEROPTERA (INSECTA) LIMNOFAUNA OF  
KARASU STREAM (SINOP)****Nesil ERTORUN****Anadolu University****Graduate School of Natural and Applied Science****Biology Program****Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa TANATMIŞ****2001, 117 Pages**

1717 nymph samples from 8 localities in Karasu Stream (Sinop) were collected between June-1999 and September-2000 and investigated to determine Ephemeroptera (Insecta) limnofauna of the stream. 27 species belonging to 18 genera in 8 families were determined (*Baetis muticus*, *B. buceratus*, *B. rhodani*, *B. fuscatus*, *B. digitatus*, *B. vernus*, *B. lutheri*, *Baetis* sp., *Procloeon bifidum*, *Cloeon dipterum*, *Centroptilum luteolum*, *C. pulchrum*, *Heptagenia longicauda*, *Epeorus alpicola*, *Epeorus* sp., *Ecdyonurus dispar*, *Electrogena* sp., *Rhithrogena* sp., *Habrophlebia lauta*, *Choroterpes picteti*, *Paraleptophlebia wernerii*, *Oligoneuriella rhenana*, *Isonychia ignota*, *Potamanthus luteus*, *Ephemera vulgata*, *Ephemerella ignita* and *Caenis macrura*). All determined species were new record for Karasu 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 8th and 7th localities which were near to spring showed the characteristics of clear water, 6th and 5th localities showed the characteristics of little dirty and the localities from 4th to 1st showed the characteristics of dirty water.

**Key words:** Ephemeroptera, Nymph, Fauna, Karasu Stream, Turkey.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezım süresince arazi ve laboratuvar çalıőmalarımda hiçbir yardımını esirgemeyen ve daima destek olan değerli danışman hocam Sayın Yard. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ'a en içten teőekkürlerimi sunarım.

Tezimin arazi çalışmaları kısmında büyük desteğini gördüğüm Sayın Doç. Dr. A. Yavuz KILIÇ'a ve Biyoloji Bölümünün tüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZATA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca maddi ve manevi desteklerini asla üzerimden esirgemeyen değerli aileme en içten teőekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
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 Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri.....	9
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
2.1. Çalışma Alanının Özellikleri.....	16
3. BULGULAR.....	19
3.1. Şekiller.....	53
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	109
5. KAYNAKLAR.....	112

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
1.1 Bir Ephemeroptera nimfinin vücut kısımları.....	5
1.2 Bir Ephemeroptera nimfinin ağız parçaları.....	7
2.1 Harita.....	18
3.1 <i>Baetis muticus</i> .....	53
3.2 <i>B. buceratus</i> .....	55
3.3 <i>B. rhodani</i> .....	57
3.4 <i>B. fuscatus</i> .....	59
3.5 <i>B. digitatus</i> .....	61
3.6 <i>B. vernus</i> .....	63
3.7 <i>B. lutheri</i> .....	65
3.8 <i>Baetis</i> sp.....	67
3.9 <i>Procloeon bifidum</i> .....	69
3.10 <i>Cloeon dipterum</i> .....	71
3.11 <i>Centroptilum luteolum</i> .....	73
3.12 <i>C. pulchrum</i> .....	75
3.13 <i>Heptagenia longicauda</i> .....	77
3.14 <i>Epeorus alpicola</i> .....	79
3.15 <i>Epeorus</i> sp. ....	81
3.16 <i>Ecdyonurus dispar</i> .....	83
3.17 <i>Electrogena</i> sp. ....	86
3.18 <i>Rhithrogena</i> sp. ....	88
3.19 <i>Habrophlebia lauta</i> .....	90
3.20 <i>Choroterpes picteti</i> .....	92
3.21 <i>Paraleptophlebia wernerii</i> .....	94
3.22 <i>Oligoneuriella rhenana</i> .....	96
3.23 <i>Isonychia ignota</i> .....	98
3.24 <i>Potamanthus luteus</i> .....	101
3.25 <i>Ephemera vulgata</i> .....	103
3.26 <i>Ephemerella ignita</i> .....	105
3.27 <i>Caenis macrura</i> .....	107

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

1.1. Tespit edilen türlerin cins, familya ve subordolara göre sınıflandırılması...19

## 1. GİRİŞ

Ephemeroptera ismi eski Yunanca'daki "bir gün yaşayan, geçici, süreksiz" anlamına gelen "Ephemeros" kelimesinden gelmektedir. Bu nedenle bu takımın üyelerine, ergin dönemlerinde çok kısa bir süre yaşadıklarını belirtmek için bir gün yaşayan böcekler anlamına gelen Ephemeroptera ismi verilmiştir. Takım üyelerine Türkçe olarak Birgünlükler, Mayısinekleri, Birgünsinekleri vb. isimler de verilmektedir [1,2].

Ephemeroptera üyeleri hemimetabol gelişim gösterirler ve yaşamlarının yaklaşık olarak %99'unu sucul ortamlarda nimf olarak geçirirler. Kalan yaşamlarını ise subimago ve ergin olarak tamamlarlar. Ergin dönemdeki ömürleri oldukça kısadır. Kural olarak erginleştikten sonraki 24 saat içinde hem erkek, hem de dişi birey ölürler. Ancak bazı türleri 2-3 gün veya *Cloeon dipterum* gibi türlerin erkeğinin 4-5 gün, dişisinin ise 10-14 gün yaşadıkları da bilinmektedir. Buna karşın nimf dönemleri türlere göre birkaç ay ile 3 yıl kadar sürebilir [2,3,4].

İlkel Ephemeroptera'nın (Protephemeroptera) Üst Karbonifer döneminde (günümüzden 360-290 milyon yıl önce) ortaya çıktığı bilinmektedir. Bilinen en eski örnek, Üst Karbonifer dönemine ait olan *Triplosoba pulchella*' ya ait olan ergin fosilidir [5]. Bu nedenle mayıs sinekleri mevcut olan en eski ve en ilkel kanatlı böcek gruplarından biri olarak kabul edilir. Ayrıca takım üyeleri kanatlı safhadayken deri değiştirme ve eşeyssel kanallarının çift olması gibi ilkel özelliklerini halen korumaktadırlar [6,7].

Ephemeroptera, bilinen en eski böcek gruplarından biri olması, ergin dönemdeki ömürlerinin çok kısa olması, bu dönemde zayıf uçucu olmaları, nimflerinin tamamen akuatik olması gibi yayılışlarındaki bazı kısıtlamalardan dolayı zoocoğrafik çalışmalarda ele alınan önemli gruplardan birisidir [8].

Ephemeroptera üyelerinin hayat döngülerindeki son larval safhadan sonraki ilk kanatlı safha subimago olarak adlandırılır. Subimagolar, donuk renkleri, kanat damarlarının belirsiz olması, vücut ve kanatları üzerinde tüylerin bulunması, kuyruk ve bacaklarının daha kısa olması gibi karakterleriyle ergin bireylerden kolaylıkla ayırt edilebilirler. Subimago evresindeki birey, hava sıcaklığına bağlı olarak genellikle 24 saat içerisinde son bir kez daha deri

değiştirir ve ergin hale geçerek imago olarak isimlendirilir. Ephemeroptera'nın erginleşmemiş safhalarının terminolojisinde bazı karışıklıklar gözlenmektedir. Bazı Entomolojistler bu safhayı "larva" olarak isimlendirirken, bazıları ise "nimf" olarak isimlendirmektedirler [2,3].

Ephemeroptera nimfleri, akarsu ya da durgun sular gibi her türlü sucul ortamlarda bol olarak bulunabilmeleri, türlerinin çoğunun herbivor olması ya da detritus ile beslenmesi nedeniyle sulardaki besin zincirinin ikincil üretiminde büyük rol oynarlar. Kirletilmemiş doğal sularda Ephemeroptera nimfleri, tüm makrozoobentozun %10-25' ini oluşturmaktadırlar [6]. Ayrıca Ephemeroptera yumurtaları Gastropoda, Trichoptera larvaları ve diğer birçok küçük hayvanlar tarafından; nimfleri, tüm tatlı su balıkları, kurbağalar, çeşitli kuşlar, Odonata larvaları, Trichoptera ve Plecoptera larvaları ile Hemiptera, Coleoptera gibi çeşitli sucul böceklerin larvaları ve erginleri tarafından yenmektedirler [9].

Frost ve Went'in (1940) yaptıkları çalışmalara göre, genç Atlantik Salmonları'nın mide içeriklerinde Ephemeroptera ordosuna ait olan, çok sayıda *Baetis* ve *Ephemerella* türlerine rastlanmıştır. Bu balıklar beslenmelerinde özellikle Ephemeroptera nimflerini tercih etmektedirler. 1972 yılında Bryan ve Larkin'in araştırmaları sonucunda da Dere Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*), Kesikboğaz Alabalığı (*Salmo clarki*) ve Gökkuşluğu Alabalığı (*Salmo gairdnerii*)'nin mide içeriklerinde de yüksek oranda Ephemeroptera türlerine rastlanmıştır [10].

Ekingen (1978) tarafından yapılan çalışmaya göre de alabalıklar tarafından alınan ana besin maddelerinin başında Ephemeroptera türleri gelmektedir. Yapılan çalışmada Alabalıkların mide içeriklerindeki organizmaların hacim olarak yüzdeleri incelendiğinde, Ephemeroptera % 18,7 ile birinci sıradadır. Daha sonra % 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 çalışmaya göre alabalıkların boylarına göre beslenme durumları incelendiğinde büyük boylu olan alabalıkların daha çok Trichoptera türleriyle beslenmelerine karşın, daha küçük olan alabalıkların Ephemeroptera türlerini tercih ettikleri belirlenmiştir [11].

Ephemeroptera takımının komünite yapısı, sucul çevrenin kalitesini ve ekosistemin durumunu hassas olarak yansıtmada önemli bir kriterdir. Bu nedenle Ephemeroptera takımı üyeleri, su kalitesindeki uzun ve kısa süreli değişiklikleri belirleyerek, su kaynaklarını çevre kalitesi yönünden değerlendirmede biyoindikatör olarak kullanılmaya çok elverişlidir. Ayrıca biyotopların herhangi bir nedenle bozulması sonucunda yeni bir biyotop seçmeleri olanaksızdır ve bu nedenle buldukları ortamdan elenirler. Nimf dönemlerinin 6 ay ile 3 yıl arasında tamamlanması ve bu dönemin tamamen sucul ortamlarda geçmesi, taksonomik çalışmalarda nimflerin de erginlerle birlikte kullanılması nedeniyle nimflerinin de tanınması, Ephemeroptera takımı üyelerinin biyoindikatör olarak kullanılmalarını elverişli hale getirir [12].

Ephemeroptera'nın saprobik sistemde biyoindikatör olarak kullanılması Kolkwitz ve Marrison ile başlar. Daha sonra bunları Liebmann ve Sladeczek'in çalışmaları izler. Günümüzde, Avrupa'da bulunan Avusturya, Almanya, Çek Cumhuriyeti, Polonya, Romanya ve Litvanya gibi ülkelerde saprobik sistem, biyolojik değerlendirmelerde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu nedenle birçok ülkelere ait ulusal listeler bulunmaktadır. Saprobik sistemde Ephemeroptera takımı üyelerinin kullanıldığı yöntemlerin başında Trent Biyotik İndeks (TBI), Chandler Biotic Score (CBS), ve Biological Monitoring Working Party Score (BMWP) gelmektedir [9,12,13].

Ephemeroptera nimflerinin doğal habitatları ve yaşam tarzları hakkındaki doğru bilgiler, su kaynaklarının periyodik kontrollerinde kullanılan yöntemlerde oldukça önemlidir. Bu konuda yeterli bilgi sahibi olunması, saprobik sistem araştırmalarında yanlış sonuca varılmasını önemli ölçüde önler. [9,12].

Türkiye'nin Ephemeroptera faunasını ortaya koymak amacıyla, günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar Geldiay [14]; Demoulin [15,16]; Puthz [17]; Jacop [18]; Soldan ve Landa [19]; Berker [20]; Braasch [21,22]; Koch [23]; Kazancı [8,24-32]; Kazancı and Braasch [33,34]; Sowa et al. [35]; Kazancı and Thomas [36]; Tanatmış [37,38,39,40,]; Belfiore et al. [41]' dir. Yapılan bu çalışmalara göre ülkemizde 12 familyaya ait, 31 cinse bağlı 108 tür tespit edilmiştir [4,39,40,42]. Ülkemizin biyolojik zenginliklerini ortaya koymaya yönelik çalışmalara katkıda bulunmak ve hem Erfelek Baraj inşaatı, hem de Erfelek

İlçesinden kaynaklanan evsel ve kimyasal kirlilik nedeniyle ekosistemin hızlı bir şekilde olumsuz yönde değiştiği gözlenen Karasu Çayı (Sinop)' nın Ephemeroptera faunasını ortaya koymak amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

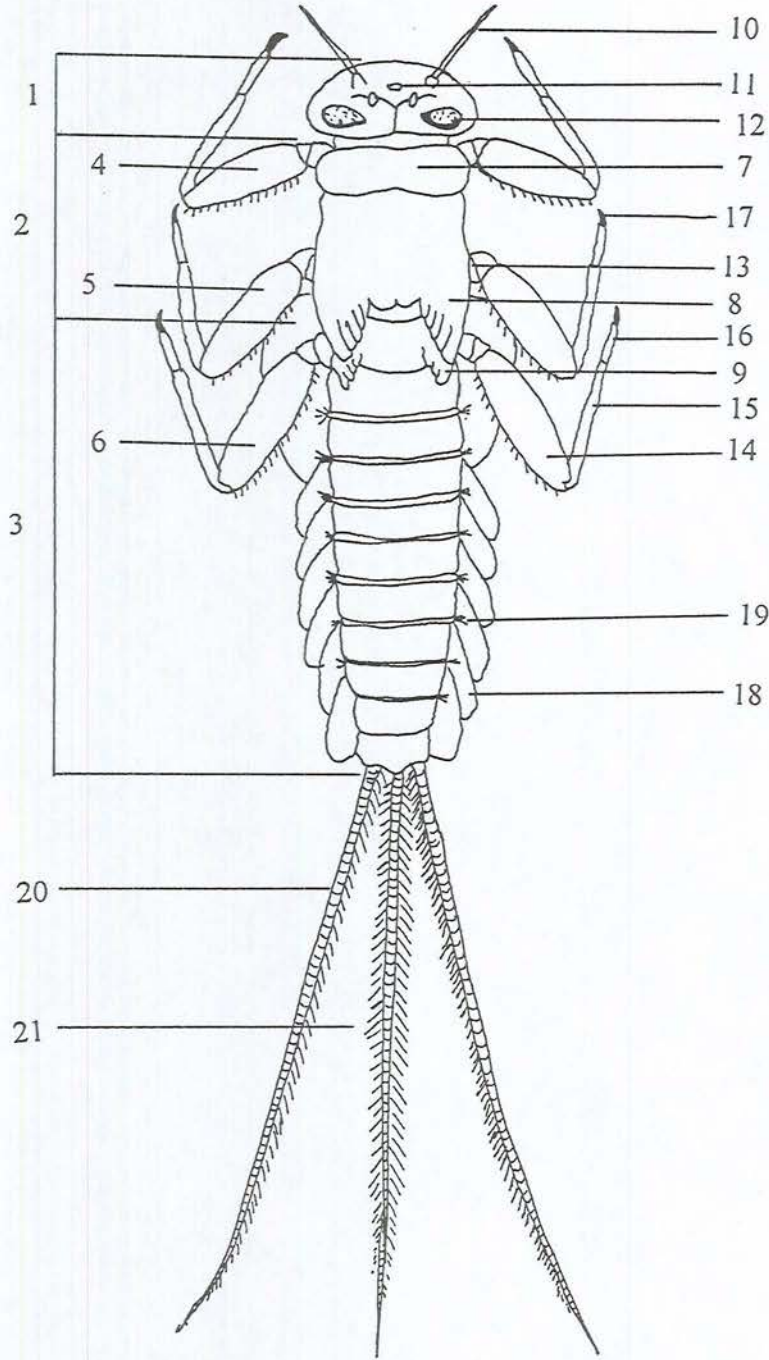
### 1.1. Ephemeroptera Takımının Bazı Morfolojik Özellikleri

Ephemeroptera nimfleri, trakeal solungaçlarının abdomende bulunması, tarsal tırnaklarının çift yapılı olmaması ve gelişmiş mesotoraksı ile diğer tüm sucül böceklerden kolaylıkla ayrılabilirler [10,43].

Ephemeroptera nimflerinin vücutları uzamış, silindirik ya da yassılaştırılmış yapıdadır. Sekler hariç vücut uzunlukları 3 ile 20 mm arasında değişir ancak nadiren 30 mm ya da daha fazla da olabilir. Bir nimf yumurtadan çıktığında 1 mm' den daha kısadır, solungaçları yoktur ve terminal filum genellikle bulunmaz. Nimfin şekli genellikle yaşadığı habitat ile büyük bir uyum içindedir. Örneğin Rhithrogena, Heptagenia ve Ecdyonurus cinslerinde olduğu gibi, hızlı akan nehirlerde taşların altında yaşayan nimflerin vücutları yassılaştırılmış ve bacakları genişlemiştir. Baetis, Centroptilum ve Paraleptophlebia cinsleri gibi durgun sularda yaşayan nimflerin vücutları daha küçük ve silindirik yapıdadır. Bacakları uzundur ve tüm vücudu substrat üzerinden kaldıracak şekilde durur. Kazıyıcı olan Ephemera cinsinin vücudu silindirik yapıdadır ve oldukça uzamıştır. Vücut uzunluğu yaklaşık olarak 3 cm olabilir. Bacakları da kazıyıcıya uyum sağlamıştır. Ayrıca bir çok türün nimfi, yaşadıkları habitat içerisinde vücut renkleri ve desenleriyle çok iyi kamufler olabilirler [9].

Tüm Ephemeroptera nimflerinin vücutları temel olarak baş, toraks ve abdomen olmak üzere üç kısımdan oluşur (Şekil 1.1).

Baş, farklı şekillerde olabilir. Örneğin oyuk açan türlerde frontal uzantılar bulunur, ya da hızlı akan sularda yaşayan türlerde dorso-ventral olarak yassılaştırılmış görülür [43,44]. Ephemeroptera nimflerinin baş kısmında bir çift iyi gelişmiş bileşik göz, 3 adet osel ve 1 çift silindirik yapıda anten ile ağız üyeleri bulunur [7,44]. Ağız üyeleri diğer böceklerdeki gibi tipik bölümlerden oluşur. Bunlar labrum (üst dudak), labium (alt dudak), bir çift maksil (ağzın yanlarında ve palpli), hipofarinks ve besinleri parçalayıp öğütmekte kullanılan bir çift mandibul



**Şekil 1.1.** Bir Ephemeroptera Nimfinin Vücut Kısımları: 1- Baş, 2- Torax, 3- Abdomen, 4- Ön bacak, 5- Orta bacak, 6- Arka bacak, 7- Prortorax, 8- Mezotorax, 9- Metatorax, 10- Anten, 11- Median osel, 12- Bileşik göz, 13- Koksa, 14- Femur, 15- Tibia, 16- Tarsus, 17- Tarsal tırnak, 18- Solungaç, 19- Fibril demeti, 20- Serkus, 21- Paraserkus (Terminal filum).

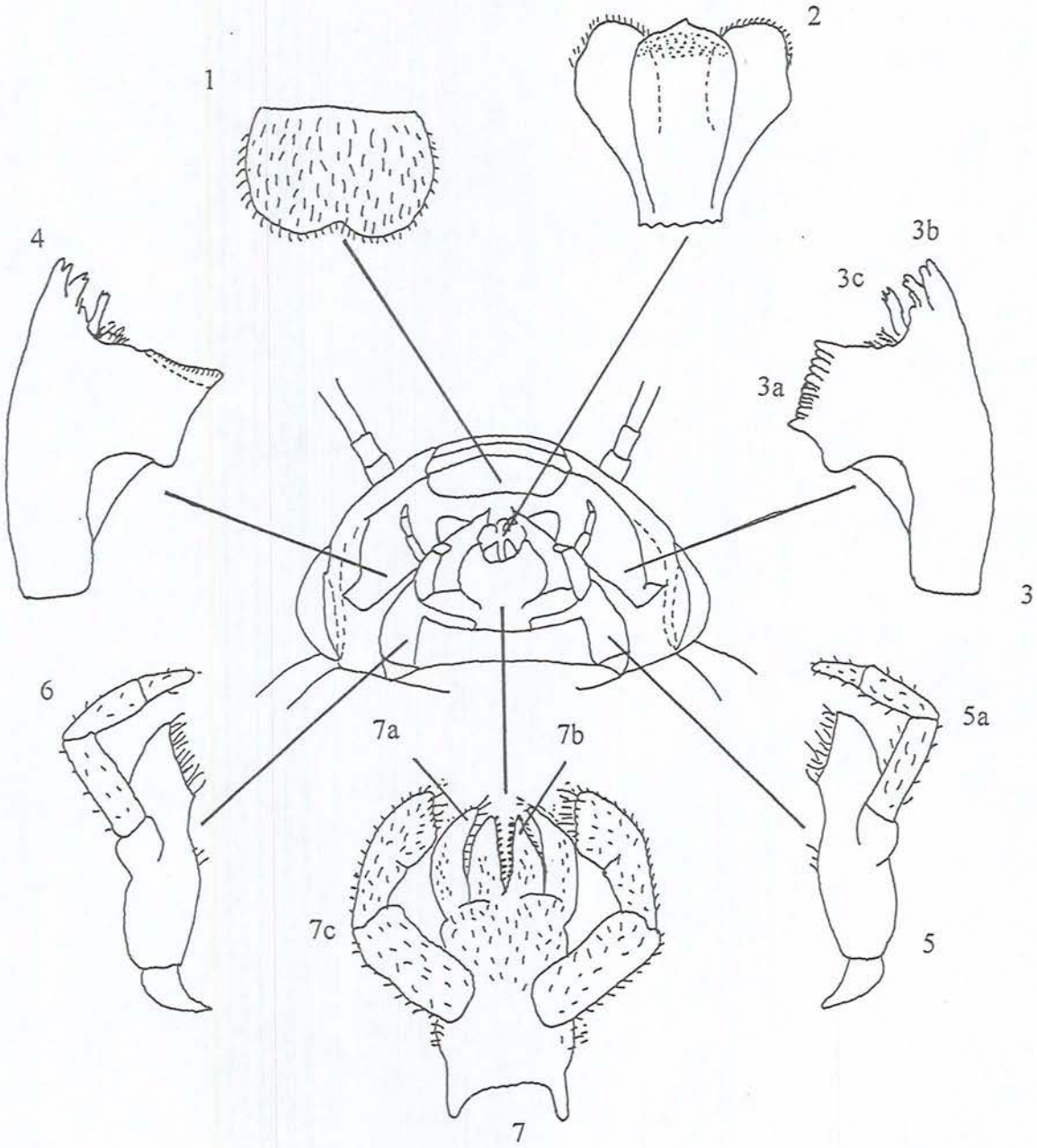
dan ibarettir (Şekil 1.2). Türlerin beslenme rejimlerine ve besinlerini farklı şekillerde toplamalarına göre de bu ağız üyelerinin yapıları farklılıklar gösterebilir. Örneğin karnivor türlerde mandibullar orak şeklinde olabilirler [7]. Maksillar palpler ve labial palpler genel olarak 3 segmentlidirler. Fakat bazı türlerde 2 segmentten de oluşabilirler [43].

Toraks, önden arkaya doğru protoraks, mesotoraks ve metatoraks olmak üzere üç kısımdan oluşur [45]. Toraks, nimflerde, erginlere oranla daha geniştir [7].

Nimfler genellikle iyi gelişmiş bacaklara sahiptirler. Bacaklar, diğer böcek gruplarında olduğu gibi koksa, trohanter, femur, tibia ve tarsus olmak üzere 5 kısımdan oluşur. Her bir bacakta, tarsusun ucunda tek bir tırnak bulunur. Bazı türlerde ise nadiren tırnak bulunmaz [44]. Tarsal tırnaklar bir çok cinste dişler içerir. Tırnaklar kumlu habitatlarda yaşayan türlerde genellikle uzundur [43].

Abdomen 10 segmentten oluşur. Segmentler genellikle önden arkaya doğru gittikçe daralır. Abdominal segmentlerin posterio-lateral köşelerinde geriye doğru uzamış büyük ve sivri dikenler bulunur. Her bir abdominal segment bir dorsal parça (tergum) ile bir ventral parçadan (sternum) oluşmuştur. Son segmentin lateral bölümleri iki adet paraproct taşır. Trakeal solungaçlar genellikle 1. ile 7. abdominal segmentlerin lateralinden çıkarlar. Solungaçlar büyük plaka şeklinde ya da saçak şeklinde olabilirler. Veya dorsal lameli saçaklı yapıda, ventral lameli ise plaka şeklinde olmak üzere iki kısımdan oluşabilirler. Fakat bazı türlerde bazı solungaçlar körelmiş olabilir. Bazı türlerde ise solungaçların bir kısmı oldukça genişleyerek diğer solungaçları bir kapak gibi örtebilir. Trakeal solungaçlar genellikle dorsal ya da lateral konumludurlar. Fakat ventral konumlu olanları da vardır [7,43,44].

Son abdominal segmentten geriye doğru 2 ya da 3 kuyruk uzantısı yer alır. Bunlar silindirik ve segmentli bir yapıya sahiptirler. Ortadaki terminal filum ya da paraserkus olarak isimlendirilirken, yanlarda bulunanlar serkus olarak isimlendirilirler. Serklerin ve ya paraserkusun üzerinde saçak şeklinde kıllar bulunabilir. Serkler, paraproctlardan; paraserkus ise 10. tergitten köken almışlardır [7,43,44].



Şekil 1.2. Bir Ephemeroptera Nimfinin Ağız Parçaları: 1- Labrum, 2- Hipofarinks, 3- Sol mandibul, 3a- Molar dişler, 3b- Kanin dişler, 3c- Prosteka, 4- Sağ mandibul, 5- Sol maxil, 5a- Maxillar palp, 6- Sağ maxil, 7- Labium, 7a- Paraglossa, 7b- Glossa, 7c- Labial palp

Ephemeroptera erginleri genellikle 2 çift üçgen yapılı kanat taşırlar. Genellikle ön kanatlar iyi gelişmiştir fakat *Cloeon dipterum*, *Caenis luctuosa* türlerinde olduğu gibi arka kanatlar körelmiş veya küçülmüş olabilirler. Birey dinlenme halinde iken kanatları, vücudun üst tarafında birleşik olarak dururlar. Ağız üyeleri erginlerde fonksiyonel değildir ve bacaklar, nimflerin bacaklarına oranla daha uzundur. Ön bacaklar ise daha uzun yapıdadırlar [9,44].

Bir çok Ephemeroptera türünün ergin erkeklerinde gözler oldukça büyük ve farklılaşmıştır. Turban göz olarak adlandırılan bu göz tipi, iki bölgeye ayrılmıştır. Yukarıya doğru yönelmiş olan dorsal kısım, ani hareketleri görmeyi sağlar. Alttaki ventral kısım ise detayları görmek için özellik kazanmıştır. Bu iki farklı kısım, farklı renklerden oluştuğu için kolaylıkla ayırt edilebilir [9].

## 1.2. Ephemeroptera Takımının Bazı Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri

Ephemeroptera nimfleri sürekli buzlarla örtülü olan ya da daima kurak olan yerlerin ve yalıtılmış bazı okyanus adalarının dışında tüm dünya tatlı sularında yayılış gösterirler. Bazı türler ise acı sularda da yaşayabilirler. Fakat nimfler genellikle serin, dağlık bölgelerdeki temiz akarsuları tercih ederler [3,7,46].

Tropik bölgelerde multivoltin (bir yılda, bir çok nesil veren) türler baskın durumdadırlar. Ancak yüksek bölgelerde univoltin (bir yılda sadece bir nesil veren) türler ile yer değiştirmişlerdir. *Ephemera danica* gibi semivoltin (iki yılda, bir nesil veren) türler ise Avrupa'da çok yaygın olan türlerdir [7].

Ephemeroptera yumurtaları şekil ve yüzey şekli olarak çok farklı yapılara sahiptirler. Yumurtalar dikdörtgenden küreye kadar farklı şekillerde bulunabilirler. Yumurta boyları genellikle 150- 200 µm arasında değişmektedir. Ancak Behningiidae familyası üyelerinde yumurta büyüklüğü 1 mm' yi geçebilmektedir [46,47].

Dişi birey yumurtalarını suya bıraktıktan sonra türlere göre 1 hafta ile 10-11 ay arasında yumurtalar açılırlar. Yumurta gelişimi ve yumurtadan çıkma en çok suyun sıcaklığına bağlıdır [7]. Bir çok tür 3-21 °C arasında yumurtadan

çıkarken, *Baetis rhodani* 4,5-25 °C arasında yumurtadan çıkmaktadır. *Baetis rhodani* için 10-25 °C arasında yumurtadan çıkma başarısı %70' dir ve su sıcaklığı 10 °C den fazla ise 10 günden daha önce yumurtadan çıkma gerçekleşir [45,47,48].

*Ephemerella ignita*, *Ecdyonurus dispar*, *Centroptilum luteolum*, *Cloeon simile*, *Baetis muticus*, *Baetis hageni* ve *Baetis macdunnoukhi* türleri gibi yaklaşık 50 Ephemeroptera türünde yumurtaların partenogenetik olarak gelişebildikleri bilinmektedir [7,45,47,49]. Fakat partenogenetik yumurtaların gelişmesi nispeten daha uzun zaman almaktadır. *Cloeon simile* gibi bazı türlerde partenogenetik olarak gelişen yumurtalardan sadece dişiler oluşurken; *Centroptilum luteolum* gibi türlerde ise az miktarda erkekler de oluşabilmektedir [45].

Baetidae familyasına ait bazı türlerde ise ovoviviparite görülmektedir. Ancak bu olayın Avrupa türlerinde sadece *Cloeon dipterum*' da olduğu bilinmektedir. Ergin dişi birey kopülasyondan 10-14 gün sonra yumurtalarını su yüzeyine bırakır ve su ile temas eden yumurtalar hemen açılarak larvalar yüzmeye başlarlar. Fakat bazı entomolojistlere göre yumurtalar dişinin abdomeninde açılıp, larva halinde suya bırakılmaktadırlar [45,47].

Nimfler arasında, yumurtadan çıktıktan ergin oluncaya kadar gerek morfoloji gerekse davranış bakımından erginlerin aksine olarak, ayırt edilebilir farklar bulunmaktadır [47].

Nimfler çok sayıda postembriyonik deri değiştirirler. Larval instarların sayısı 10 ile 50 arasında değişmektedir. Deri değiştirme sayısını beslenme ve sıcaklık gibi çevresel faktörler de büyük ölçüde etkilemektedir. Kış aylarında sıcaklığın oldukça düşük seviyelere inmesi ve yaz aylarında çok yüksek sıcaklıkların oluşması büyümeyi yavaşlatmaktadır [45,47].

Türlere ve iklim koşullarına bağlı olarak larval gelişim süreci birkaç haftadan 3 yıla kadar çıkabilir. Larval instar sayısı da türler arasında ve hatta aynı türün bireyleri arasında dahi farklılık gösterebilir. Bu sayının değişmesindeki en büyük etken çevresel koşullardır [44].

Nimflerin beslenmesi özellikle taşlar üzerindeki algler kazınarak, sedimentler arasından detritus parçaları toplanarak ya da su içerisindeki partiküller filtre edilerek sağlanır. Bir çok tür herbivordur ve başlıca besinlerini detritus ile

bitkisel materyaller oluşturur. Herbivor olan Ephemeroptera nimfleri; kazıyıcılar, toplayıcı-filtre ediciler ve parçalayıcılar şeklinde gruplandırılabilir. Kazıyıcıların başlıca besinini perifton, toplayıcıların başlıca besinini organik partikül büyüklüğü 1 mm' den küçük olan ince detritus ve parçalayıcıların başlıca besinini ise 1 mm' den büyük organik madde ve ayrışmış bitki dokusundan oluşan kaba detritus teşkil etmektedir. Ephemeroptera nimfleri içerisinde Heptageniidae familyasının bazı cinsleri ve Ameletopsidae familyasının üyeleri karnivordurlar. Isonychia, Ametropus gibi cinsler, suyun akış yönündeki parçacıkları filtre ederek beslenirler. Baetis ile Ameletus gibi cinsler ise yüzücü nimflerdir, aerodinamik yapı kazanmışlardır ve sucul bitkilerle beslenirler. Tüm bunlara rağmen habitat, mevsim ve larval büyümedeki değişiklikler, türlerin beslenme rejimlerinin de değişmesine neden olmaktadır. Mevsimsel farklılıklar çoğu zaman besinin bulunup bulunmamasıyla ilgilidir. Nimfler, ortamda bulunan besinlerin çeşit ve miktarı arttıkça seçici davranırlar. Bu davranışları, farklı besin almaları nedeniyle nimfal gelişimlerini olumlu yönde etkilemektedir [7,45,46,47].

Besinlerin bağırsaklarda tutulma süreleri bir çok türde farklılıklar göstermektedir. Örneğin Baetis ve Cloeon cinslerinde besinlerin bağırsakta tutulma süreleri yaklaşık olarak 30 dakikadır. Ancak Hexagenia cinsinde bu süre sıcaklığa bağlı olarak 4 ile 12 saat arasında değişir. Sıcaklığa ek olarak besin kalitesi ve sindirim farklılıkları da besinlerin bağırsakta tutulma sürelerini farklı yönlere etkiler. Hexagenia cinsi üyelerinin besinlerini bağırsaklarında uzun süre tutmalarının nedeni, bir günde kuru ağırlıklarının %100'ünden daha fazla miktarda beslenmeleridir [47].

Detritivor olan *Habroleptoides modesta* ve *Habrophlebia lauta* türlerinin kendi feseslerini yedikleri gözlenmiştir. Ayrıca *Cloeon dipterum*'un besin maddesinde selüloz olmadığı durumlarda sindirimin gerçekleşmediği görülmüştür. Mantarlar ve bakteriler Ephemeroptera'nın ikinci derecede besin maddesini oluşturmaktadırlar [47].

Ephemeroptera'nın içinde veya üzerinde yaşayan bir çok organizma bulunmaktadır. Bazı protozoonlar, nematodlar ve trematodlar, Ephemeroptera üyeleri ile foretik ve kommensal bir ilişki içindedirler. Bazı Chironomidae larvaları *Ecdyonurus*, *Rhithrogena* ve *Ephemera* gibi cinslerin üzerinde

kommensal olarak bulunabilmektedirler. Böylece, bu türlerin üzerinde büyüyen tek hücreli organizmalarla beslenmektedirler. Chironomidae familyasından bir dış parazit olan *Symbiocladius* cinsi, Ephemeroptera üyelerinde kısırlığa neden olur. Fakat, *Epoicocladius* cinsi, üzerinde yaşadığı bireye zarar vermez. Tam aksine bireyin vücut yüzeyini ve solungaç yüzeylerini temizlediği için Ephemeroptera nimfinin  $O_2$  alınımını kolaylaştırır. Baetidae familyasından *Symbiocloeon heardi*, Tayland'da yaşayan bir tatlı su midyesinin solungaçları arasında yaşayarak kommensalizme iyi bir örnek teşkil eder. Midyenin solungaçları arasında besinleri filtre edebilmesi Ephemeroptera nimfinin bir kazancı olmasına rağmen, bu birliktelikten midye ne yarar sağlar, ne de zarar görür [47].

Nimlerde solungaçların başlıca görevi, genel vücut yüzeyinde su akışını sağlamak ve  $O_2$ ' i absorbe etmektir. Solungaçların şekilleri ve büyüklükleri türlerin yaşam ortamlarına göre farklılıklar göstermektedir. Durgun sularda yaşayan türler genellikle büyük solungaçlara sahiptirler. Akıntılı sularda yaşayanlar ise genellikle daha küçük veya filamentli solungaçlara sahiptirler [9]. *Hexagenia* cinsinde solungaçlar saçak şeklinde filamentli bir yapı gösterirken, *Ameletus* cinsinde solungaçlar yaprağa benzemektedir. Solunum saçakları sadece abdomenin yanlarında değil, *Isonychia* cinsinde olduğu gibi bacakların dip kısımlarında da bulunabilir. Bazı cinslerde solungaçlar, *Caenis* cinsinde olduğu gibi, diğer solungaçları korumak amacıyla koruyucu bir tabaka halini almış veya *Siphonuridae* familyasında olduğu gibi yüzme organları olarak kullanılabilir.

Nimlerde solunumun yeterli olup olmaması, tamamen akıntı hızıyla ilgilidir. Bunun dışında sıcaklık, ışık şiddeti ve büyüme safhaları da solunumu etkileyen diğer faktörlerdir. Örneğin, gonadların olgunlaşması, yüksek oranda oksijen tüketimine neden olmaktadır. Su sıcaklığının belli bir süre çok yüksek değerlerde olması,  $O_2$  konsantrasyonunun çok fazla düşmesine, neden olur ve bu durum nimfler için oldukça tehlikelidir. Bir çoğu kazıcı olan Ephemeridae familyası üyeleri ve küçük gölcüklerde yaşayan Baetidae familyası üyeleri düşük  $O_2$  konsantrasyonlarında kısa süreli olarak yaşamlarını devam ettirebilmektedirler. *Cloeon dipterum* türü ise uzun süre buzlarla kaplı küçük gölcüklerde düşük oksijen konsantrasyonlarına adapte olmuşlardır. Düşük sıcaklıkta, oksijensiz

ortamda kısa süreli yaşayabilme yeteneğine sahip olan bu türün nimfleri, oksijen içeren mikrohabitatlar arasında hareket ederek özel davranış hareketleri geliştirmişlerdir. Fakat bu adaptasyon yeteneği sınırlıdır ve uzun süreli oksijensiz koşullarda yetersiz kalmaktadır. Bu gibi adaptasyonlar *Leptophlebia vespertina* türünde de görülmektedir [47].

Solungaçların bir diğer fonksiyonu ise vücut içerisindeki tuz taşınımını sağlamaktır. Tatlı sularda yaşayan bir çok böcek, kanındaki tuz oranını sabit tutmakta zorlanır. Ancak, Ephemeroptera nimflerinin solungaçlarında “klorit hücreleri” olarak adlandırılan özelleşmiş hücreler bulunmaktadır. Bu hücrelerin görevinin dış ortamda az miktarda bulunan tuzu, kanın içine pompalamak olduğu düşünülmektedir. Bu klorit hücreleri, *Cloeon simile*' nin solungaç yüzeyi mikroskop ile incelendiğinde halka şeklindedir ve kolaylıkla görülebilir. Bu hücrelerin sayısı, mevsime ve ortamdaki tuz konsantrasyonuna bağlı olarak değişiklik gösterir [9,50].

Nimf, erginleşmeye doğru yaklaştıkça kanat taslakları belirgin bir şekilde görülmeye başlar. Ayrıca bazı türlerde son birkaç instar evresinde, abdomenin son segmentinin alt kısmında üreme organları görülmeye başlar. Örneğin erkeklerde, ergin bireylerin çiftleşme sırasında dişi bireyi tutup kaldırmaya yarayan forsepsler görülmeye başlar [9].

Sperm ve yumurta gelişimi son nimfal instar döneminde tamamlanır. Fakat yumurtalar subimago döneminde olgunlaşırlar. Genellikle 500-3000 arasında yumurta bırakırlar ancak bazı türlerde bu sayı değişebilir. Örneğin *Dolania* cinsinde yumurta sayısı 100'den az iken *Palingenia* cinsinde 12.000'e kadar çıkmaktadır. Bununla beraber, *Palingenia*, *Hexagenia* ve *Epeorus* cinslerinde bırakılan yumurta sayısı, sosyal Hymenoptera dışındaki diğer tüm böcek gruplarından daha fazladır [47].

Subimagolar son nimfal evreden çıktıktan sonra uzun otların arasına, ağaçlara, kayalara ya da duvarlara veya köprü altlarına saklanırlar. Genellikle de örümcek ağlarına yakalanırlar. Subimagoların bacakları daha kısa ve uçmaları da dengesizdir. Ne imagolar ne de subimagolar, ağız üyelerinin fonksiyonel olmaması nedeniyle beslenemezler. Ephemeroptera'nın subimago evresi genellikle su yüzeyinde geçtiği için, Ephemeroptera'nın hayat siklusu boyunca en

tehlikeli evre bu evredir. Bu dönemde bireyler balıklara, kuşlara ve Odonata gibi yırtıcı böceklere kolaylıkla yem olabilirler [7,9].

Ergin Ephemeroptera'nın üçgen şeklindeki kanatları birey dinlenme halindeyken, vücudun üzerinde hareketsiz olarak dururlar. Erkeklerin ön bacakları genellikle dişilerin ön bacaklarından daha uzundur. Erkekte ve dişide abdomenin sonunda 2 veya 3 kaudal filament uzanır. Bu yapılar uçuş sırasında denge sağlamaya yardımcı olurlar [3,46].

Erkek bireyler çoğu kez havada yoğun sürüler oluştururlar. Bu olay genellikle su üzerinde, su kenarlarının üzerinde ya da sucul alanlara yakın yerlerde gerçekleşir. Buna karşın Baetis, Paraleptophlebia ve Rhithrogena'nın oluşturdukları sürülerin, nimfal habitatdan birkaç km uzaklıkta oldukları gözlenmiştir. Sürü oluşturma zamanı belirli bir zamanı vardır. Ephemeroptera erginleri genellikle akşam üzerleri, alacakaranlıkta sürü oluştururlar. Fakat bazı gruplar, güneş ışığında yerden 15 m yükseklikte bulunabilirler. Işık şiddeti ve sıcaklık, sürü oluşturma zamanını etkileyen en önemli faktörlerdir. Erkeklerin oluşturdukları bu sürüler çok fazla sayıda bireyden meydana geldiklerinde trafiğe engel olabilmektedirler. Örneğin, Missisipi Nehrinden çıkan *Hexagenia bilineata* erginlerinin oluşturdukları yoğun sürüler, nehrin üzerinden geçen köprülerin üzerini doldurarak motorlu taşıtların geçmelerini engelleyebilmektedirler [6,14,46]. Dişiler, erkekler tarafından oluşturulan bu sürüye tek tek girerler ve sadece bir erkek ile çiftleşirler [3].

Dişi eşeysel açıklığı 8. abdomen segmentinde yer alır. Uçuş sırasında erkek birey, dişinin altına gelir ve uzun olan ön bacaklarını yukarıya doğru uzatırlar ve kancalarını dişinin kanat tabanlarına tuttururlar. Erkeğin abdomeni yukarıya doğru kıvrılır ve forsepsler ile dişinin abdomeni sıkıca tutulur. Daha sonra çift yapılı penis, dişinin genital açıklığına sokularak kopülasyon gerçekleştirilir [3,46].

Döllenen dişiler, yumurtalarını farklı şekillerde suya bırakırlar. Bir çok Ephemeridae, Heptageniidae ve Leptophlebiidae üyelerinde suya doğru dalışa geçen dişiler, abdomenlerini kısa sürelerle suya daldırarak her seferinde bir miktar yumurta bırakırlar. Bazı türlerin dişileri, su üzerinde alçaktan uçarken damlalar halinde yumurtalarını suya bırakırlar. Habroleptoides ve bazı Heptageniidae

dişileri yumurtalarını su içerisindeki veya suyla temas halinde olan taşlara bırakırlar. Bu bireyler, taşların üzerinde dinlenme halindeyken yumurtalarını yapıştırırlar. *Baetis rhodani*, *B. fuscatus* ve *B. muticus* gibi türler ise su üzerinde uçarken kanatlarını birleştirerek suya dalış yaparlar ve yumurtalarını substrat üzerine yapıştırırlar [2,44,47].

Suya bırakılan yumurtalar, çok çeşitli şekillerde olabilirler. Fakat hepsi bir çeşit yapışma donanımına sahiptirler. Bu yapı, yapışkan bir zar, vantuz, kanca ya da spiral iplikler şeklinde olabilmektedir [3].

Ephemeroptera nimfleri, yaşam şekillerine göre genel olarak 4 grup altında toplanmaktadır. Bunlar; kazıcı nimfler, sürünücü nimfler, yapışıcı nimfler ve yüzen nimflerdir. Fakat bu ayrımlar arasında kesin sınırlar bulunmamaktadır.

Kazıcı nimfler genellikle büyük, ince, uzun ve narin yapılı nimflerdir. Yavaş akıntılı sularda, kıyıya yakın zeminlerde "U" şeklinde galeriler açarlar. Kazma olayını ön bacaklar ve uzamış mandibullarıyla gerçekleştirirler. Solungaçlar, galerilerde yaşamaya uyum için vücut üzerine yatmışlardır. Ayrıca solungaç kenarları sık ve uzun kıllarla kaplıdır. Bunların bazı türleri kuru odunları ya da tatlı su süngerlerini delerek yuva yaparlar. Kazıcı nimflere örnek olarak Ephemera cinsi üyeleri verilebilir.

Sürünücü olan türler iyi yüzemezler ve bu nedenle durgun ya da yavaş akıntılı sularda bulunurlar. Caenis cinsi üyelerinde olduğu gibi vücutları tüylüdür ve çamurla kaplıdır. Bu nedenle zeminde kolaylıkla fark edilemezler.

Akarsularda yaşayan formlar dorso-ventral olarak yassılaştırmış vücuda sahiptirler ve çeşitli şekillerde taşların üzerlerine yapışırlar. Vücutlarını kaldırmadan zemine yapışarak hareket ederler. Genellikle ön bacakları, suda bulunan planktonları süzmek için kıllı bir yapıya sahiptir. Oligoneuridae, Ecdyonuridae, Heptageniidae familyaları örnek olarak verilebilir. Prosopistoma cinsi üyeleri ise taşların üzerinden ancak bıçakla sökülebilirler.

Cloeon cinsinde olduğu gibi yüzücü olan nimfler, bitkilerin bol olarak bulunduğu durgun sularda yayılım gösterirler. Bağırsaklarında bulunan suyu aniden fişkırtarak, hızla öne doğru hareket ederler. Genellikle çift yapılı solungaçlara sahiptirler. Solungaçlarını kürek gibi, serklerini ise yüzgeç gibi kullanırlar [3].

## 2. MATERYAL VE METOD

Karasu Çayı (Sinop)'dan Haziran-1999 ile Eylül-2000 tarihleri arasında 8 lokaliteden 1717 nimf örneği toplanarak incelenmiştir (Şekil 2.1).

Örneklerin toplanmaları sırasında lokalitelerin farklı özelliklerde olmalarına dikkat edilmiştir. Bunlar, örnek toplanan lokalitenin zemin yapısının taşlı ya da kumlu olması, akıntı hızı, akuatik bitki örtüsü olup olmaması, suyun berraklığı gibi özelliklerdir.

Örnekler toplanırken çeşitli yöntemler uygulanmıştır. Örneğin suyun durgunlaştığı ve zeminin kumlu olduğu ortamlarda uygun göz açıklığına sahip elekler ile kumun 2-3 cm altı kazınarak, elektteki kum süzölmüş ve elek üzerinde kalan nimf örnekleri ince uçlu pens ile tek tek toplanmıştır. Suyun içerisindeki bitki örtüsü içerisinde bulunan türlerin yakalanması için, yine uygun göz açıklığına sahip su kepçeleri ve eleklerden yararlanılmıştır. Su içerisinde kalan büyük taşların üzerinde bulunan türlerin toplanması için ise, bu taşlar hızlı bir şekilde sudan çıkartılarak, üzerinde bulunan nimf örnekleri pens yardımıyla toplanmıştır. Yine hızlı akıntılı kesimlerde, zemindeki küçük parçalı taşların arasında bulunan örneklerin toplanması için de elek, akıntıya ters yönde, bu taşları kazıyacak şekilde birkaç kez hareket ettirilerek elek üzerinde kalan nimf örnekleri toplanmıştır.

Toplanan tüm örnekler, içerisinde 500 ml %70'lik alkol, 10 ml %40'lık formaldehit ve 5 ml gliserinden oluşan fiksatif bulunan cam şişelere konulmuştur. Ancak nimf örneklerinin zarar görmelerini engellemek amacıyla şişeler fiksatif ile tamamen doldurulmuş ve örneklerin çalkalanmaları engellenmiştir. Şişelenen örneklerin üzerine özellikle tarih, lokalitenin adı ve deniz seviyesinden yüksekliği ile, suyun genel durumu not edilmiştir.

Laboratuvar çalışmalarında türlerin teşhislerinde ilk olarak vücut şekilleri, abdomen üzerindeki desenler, solungaçların konumu ve yapısı gibi özellikler incelenmiştir. Daha sonra ise femur, labrum, labium, maxil, mandibul ve solungaçların preparatları hazırlanmış, gerekli olduğu durumlarda ise serkler, paraprokt plakası, tergit dikenleri ve hipofarinks gibi diğer vücut yapılarının da preparatları hazırlanmıştır. Preparat hazırlama işleminde, nimfden alınan yapılar

%50'lik gliserol içerisinde lam ve lamel arasına kapatılmıştır. Hazırlanan preparatın daimi olması için ise, lamelin çevresine Entellan veya Kanada Balzamu sürülmüştür. Daha sonra hazırlanan preparatlar ışık mikroskopunda incelenmiştir.

Türlerin tayinlerinin yapılması ve tanımlarının hazırlanmasında Malzacher [51], Bauernfeind [52,53,54], Sauter [55], Harker [9], Elliott et al. [45], Müller-Liebenau [56], Grandi [57], Eaton [58], Kefermüller-Sowa [59], Belfiore-Buffagni [60], Haybach [61], Zurwerra et al. [62]'den yararlanılmıştır.

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

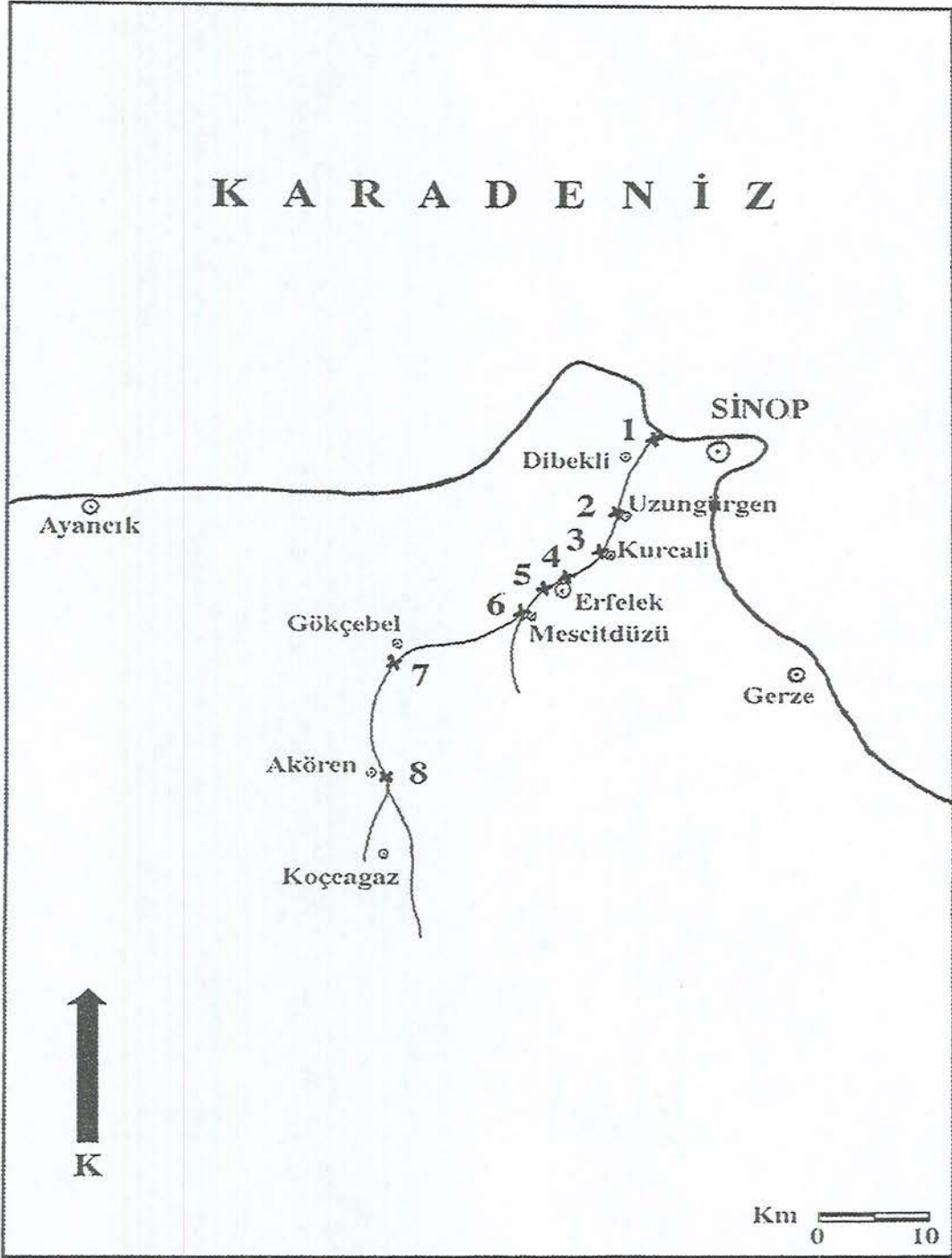
## 2.1 Çalışma Alanının Özellikleri

Sinop il sınırları içerisinde kalan ve Küre Dağlarında, Gündüzlü Ormanları'ndan doğan Karasu Çayı, uzun süre, güney-kuzey doğrultusunda akar. Sinop'un Erfelek ilçesinin Abdurrahmanpaşa Köyü'nün batısında doğuya dönen Karasu Çayı, Veysel Köyü'nün batısında yeniden kuzeye yönelir. Sinop ilinin 8 km kadar batısında Karadeniz'e dökülür. Geniş tabanlı bir vadide akan Karasu Çayı'nın uzunluğu 80 km dolayındadır [63] (Şekil 2.1).

## Örneklerin Toplandığı Lokaliteler

- 1- Sinop-Ayancık Yolu (Karasu Mansap), 5 m.
- 2- Erfelek-Sinop Yolu 20. km (Uzungürgen Köyü), 30 m.
- 3- Erfelek-Kurcalı Köyü, 160 m.
- 4- Erfelek Girişi-Çaykaşı Köprüsü (Sinop'a 27 km kala), 240 m.
- 5- Sinop-Erfelek Yolu (Erfelek Çıkışı), 280 m.
- 6- Erfelek (Mescitdüzü Köyü), 360 m.
- 7- Erfelek (Erfelek-Akören Köyü Arası), 450 m.
- 8- Erfelek (Şelale, Akören Köyü), 480 m.

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



Şekil 2.1 Çalışma Alanı olan Karasu Çayı (Sinop)'ndan örnek toplanan lokaliteler

### 3. BULGULAR

Çalışma alanından 8 familyaya ait 18 cins ve 27 tür tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Tespit edilen türlerin lokaliteleri ile günümüze kadar Türkiye'den bilinen yayılışları şöyledir.

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

ORDO	SUBORDO	FAMILYA	CİNS	TÜR
Ephemeroptera	Schistonota	Baetidae	Baetis	<i>B. muticus</i>
				<i>B. buceratus</i>
				<i>B. rhodani</i>
				<i>B. fuscatus</i>
				<i>B. digitatus</i>
				<i>B. vernus</i>
				<i>B. lutheri</i>
				<i>B. sp.</i>
			Proclocon	<i>P. bifidum</i>
			Clocon	<i>C. dipterum</i>
			Centroptilum	<i>C. luteolum</i>
				<i>C. pulchrum</i>
		Heptageniidae	Heptagenia	<i>H. longicauda</i>
			Epeorus	<i>E. alpicola</i>
				<i>E. sp.</i>
			Ecdyonurus	<i>E. dispar</i>
			Electrogena	<i>Electrogena sp.</i>
			Rhithrogena	<i>Rhithrogena sp.</i>
		Leptophlebiidae	Habrophlebia	<i>H. lauta</i>
			Choroterpes	<i>C. picteti</i>
			Paraleptophlebia	<i>P. wernerii</i>
		Oligoncuriidae	Oligoncuriella	<i>O. rhenana</i>
			Isonychia	<i>I. ignota</i>
		Potamanthidae	Potamanthus	<i>P. luteus</i>
		Ephemeridae	Ephemera	<i>E. vulgata</i>
	Pannota	Ephemerellidae	Ephemerella	<i>E. ignita</i>
		Caenidae	Caenis	<i>C. macrura</i>

#### Baetidae

##### 1. *Baetis muticus* (Linnaeus, 1758)

Genel vücut uzunluğu 7-8 mm kadardır. Sırtlar 4-5 mm uzunluğunda, paraserkus ise 2-3 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Abdomen, son tergite doğru düzgün bir şekilde incilir. Mezotoraks ile 1-8. tergitlerin median hattı boyunca açık renkli bir bant mevcuttur. Son iki tergite ise açık renklidir (Şekil 3.1 c)

Bacaklar gövdeye göre daha açık renklidirler. Femurların dış kenarları boyunca sivri uçlu, seyrek dağılmış uzun dikenler ve bunların aralarında ince kıllar bulunur. Tarsusun iç kenarında kalın, sivri uçlu ve tek sıra halinde dizilmiş diken şeklinde kıllar mevcuttur. Tırnaklar açık renklidir ve iç kenarlarında 11-13 kadar diş bulunur. Bu dişler, tırnağın uç kısmından kaideye doğru gittikçe küçülürler (Şekil 3.1 h).

7 çift olan solungaçlar lateral konumludurlar. Kenarları sivri çentiklidir ve uzun, ince kıl sıraları mevcuttur (Şekil 3.1 j, k, l).

Serklerden daha kısa olan paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise sadece iç kenarlarında ince ve uzun kıllar bulunur. Serkler ve paraserkusun uç kısımları daha koyu renklidirler ve kaideden uca doğru gittikçe incilirler.

Labrumun anterior kenarı, ortada içeriye doğru girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde orta kısımdan, anteriolateral köşelere doğru 1+2-3 belirgin, uzun kıl bulunur (Şekil 3.1 d).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. Her iki segmentin uzunlukları yaklaşık olarak eşittir (Şekil 3.1 f).

Mandibullarda 1. kanin diş, diğerlerinden geridedir. Türün en karakteristik özelliği olarak sağ prosteka 2 adet uzun kıldan oluşur (Şekil 3.1 a, b).

Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segment diğerlerinden kısadır. Son segmentin uç kısmından iç kenara doğru, az sayıda kısa-kalın ve sivri diken şeklinde kıllar mevcuttur. Paraglossaların uç kenarlarında belirgin, 3 sıralı uzunkıllar bulunur (Şekil 3.1 e).

Paraprokt plakası üçgen şeklinde ve kenarları sivri dikenlidir. Dorsal yüzeyinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.1 g).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 1 nimf (4); 26.06.2000, 2 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Balıkesir [39]; Bingöl, Van [26]; Artvin, Erzincan, Erzurum, Kars [8]; Adapazarı, Ankara, Bilecik, Bolu, Bursa Eskişehir[37]; Kütahya [37,39,40]; İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38].

## 2. *Baetis buceratus* Eaton, 1870

Genel vücut uzunluğu 4.5-5 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 2-2.5 .. uzunluğunda, paraserkus ise 1.5-2 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi sarımsı kahverengidir. Baş vücuda göre biraz daha koyu renkli ve bileşik gözler lateral konumludur.

Tüm tergitlerin üzerinde median hat boyunca açık renkli bir bant bulunur. Median hattın iki yanında da spot şeklinde büyük, açık renkli, genellikle 4, bazen de 2 adet desen bulunur (Şekil 3.2 ı).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön femurun dış kenarında ucu saçaklı olan kısa dikenlerin yanı sıra, uzun ve uçları küt olan kalın kıllar da mevcuttur. Bu dikenlerin aralarında tekli, ikili ya da üçlü dizilmiş ince kıllar bulunur. Tarsusun iç kenarında, kaideden tırnağa doğru gittikçe uzayan sivri uçlu dikenler mevcuttur. Tarsal tırnak sivridir ve iç kenarında 7-10 kadar sivri ve kalın dış bulunur. Ayrıca tarsusun apeksi koyu renklidir (Şekil 3.2 g, h).

Tüm solungaçlar lateral konumlu ve 7 çifttir. Lamel şeklinde olan solungaçların çevresi ince kıllarla örtülüdür (Şekil 3.2 d, e, f).

Paraserkus serklerden biraz daha kısadır ve kaideden uca doğru gittikçe incelirler. Serklerin sadece iç kenarlarında, paraserkusun ise her iki kenarında da ince kıllar bulunur. Ayrıca segmentlerin birleşim noktalarında küçük ve sivri dikenler mevcuttur.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintili ve anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde, ortadan anteriolateral köşelere doğru 1+3-5 kadar uzun kıllar bulunur (Şekil 3.2 j).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. Her iki segment de yaklaşık olarak eşit uzunluktadır ve son segmentin üzerinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.2 l).

Sol mandibulda türün karakteristik özelliği olarak 1. ve 2. kanin diş eşit genişliktedir. Ve *Baetis vernus*'dan farklı olarak sol mandibulun molar bölgesinde yardımcı dişler yoktur. Sağ prostekanın tarak şeklindeki uç kısmı kısadır (Şekil 3.2 a, b).

Labial palpleri 2 segmentlidir ve paraglossalardan biraz daha uzundurlar. Paraglossaların üst kenarlarında 3 sıra halinde uzun kıllar bulunur. Glossalar üçgen şeklindedir ve iç kenarlarında uzun ve sivri dikenler bulunur (Şekil 3.2 c).

Praprokt plakası üçgen şeklindedir. Dorsal yüzeyinde ince kıllar bulunur ve bir kenarı sivri dikenlidir (Şekil 3.2 k).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 6 nimf (3); 28.07.1999, 23 nimf; 27.06.2000, 3 nimf (4); 26.06.2000, 4 nimf (6).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Ağrı, Ankara, Antalya, Bayburt, Bingöl, Bolu, Elazığ, Erzurum, Isparta, Kırşehir, Konya, Muş, Sivas, Van [24]; Antakya, Şanlıurfa [64]; Balıkesir [39,40]; Kütahya [40].

### 3. *Baetis rhodani* (Pictet, 1943)

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

Genel vücut rengi kahverengidir. Son iki tergit ise önceki tergitlere oranla daha açık renklidir. Tergitlerin posterior kenarlarında bulunan kısa ve küt yapılı dikenler seyrek olarak tergitlerin üzerinde de bulunurlar. Bu şekildeki küt yapılı dikenler antenlerin bazal segmentlerinde de bulunurlar (Şekil 3.3 d).

Median hattın her iki yanında 1.-6. tergitlerde koyu, küçük nokta şeklinde desenler ve bunların dış taraflarında büyük, açık renkli, yuvarlak alanlar mevcuttur. 7.-10. tergitlerde ise bu koyu noktalar yoktur (Şekil 3.3 j).

Bacaklar, vücut ile aynı renktedir. Femurların dış kenarlarında sivri uçlu ve uzun kılların yanı sıra, bunların aralarında kısa ve sivri dikenler mevcuttur (Şekil 3.3 g). Tırnaklar koyu renklidir ve 9-13 kadar diş içerirler. Bu dişler tırnağın uç kısmından kaideye doğru gittikçe küçülürler (Şekil 3.3 h).

Solungaçların kenarlarında küçük çentikler mevcuttur. Ayrıca 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 (Şekil 3.3 k, l, m).

Paraserkus, serklerin  $\frac{2}{3}$ 'si kadardır. Serklerin sadece iç kenarlarında paraserkusun ise her iki kenarında da uzun kıllar bulunur. Serkler ve paraserkusun uç kısımları daha koyu renklidir ve kaideden uca doğru gittikçe incelikler (Şekil 3.3 ı).

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 3.3 c).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. 1. segment diğerlerinden oldukça kısadır ve son segmentin yüzeyinde küçük, ince kıllar bulunur (Şekil 3.3 b).

Mandibullarda kanin bölge toplam 7 parçaya ayrılmıştır. Kanin dişlerin ilki oldukça kalın ve küt yapılıdır. Sağ prosteka ince, sol prosteka ise kalın yapılıdır (Şekil 3.3 e, f).

Labial palpleri 3 segmentlidir. 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 3.3 a).

**İncelenen materyal:** 02.06.1999, 2 nimf (1); 27.06.2000, 4 nimf (2); 01.06.1999, 8 nimf; 27.06.2000, 9 nimf (4); 28.07.1999, 15 nimf; 26.06.2000, 37 nimf (6); 28.07.1999, 1 nimf; 26.06.2000, 5 nimf (7); 26.06.2000, 51 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** İçel, Kahramanmaraş [17]; Elazığ, Tunceli [20]; Ankara [26,37]; Antakya [64]; Balıkesir [26,39]; Bayburt, Bingöl, Erzurum, Hakkari, Kars, Van [26]; Adapazarı, Bilecik, Bolu, Bursa, Eskişehir [37]; Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Kütahya [37,39,40].

#### 4. *Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761)

Genel vücut uzunluğu 5-6 mm kadardır. Serkler 2.5-3 mm, paraserkus ise 1-1.5 mm uzunluğundadır.

Baş açık kahverengindedir.

Tergitler açık sarı üzerine koyu desenlidir. 5. ile 9-10. tergitler diğerlerine göre daha açık renklidir. 5. tergitin median hattının iki yanında koyu noktalar bulunur. Tergitlerin orta kısmında üçgen şeklinde kahverengi bir desen bulunur. Lateral kenarları ise posterior kenara doğru incelen üçgen şeklinde açık renklidir (Şekil 3.4 h). Tergitlerin posterior kenarındaki dikenler küt yapılı ve bazılarının ortası yarıktır (Şekil 3.4 f).

Bacaklar açık renklidir. 1. femurun dorsal kenarındaki dikenlerin uçları küt yapıda ve uzundurlar. Bu dikenlerin arasında ise ince ve kısa yapılı seyrek kıllar bulunur. Femurun iç kenarında da kısa ve sivri dikenler mevcuttur (Şekil 3.4 g).

Tüm solungaçlar lateral konumlu ve ovaldirler. Çevreleri ince kıllarla sarılmıştır (Şekil 3.4 j, k, l).

Paraserkus, serklerden biraz daha kısadır. Serklerin sadece iç kenarlarında, paraserkusun ise her iki kenarında da, kaideden uca kadar kıllar bulunur. Serklerin ve paraserkusun uç kısımları koyu renklidir.

Labrumun anterior kenarı, ortada belirgin bir biçimde içeriye doğru girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Labrumun dorsal yüzeyindeki uzun kılların sayısı 1+3-5 olabilir (Şekil 3.4 a).

Maksil palpleri 2 segmentli ve son segment ilk segmentten daha uzundur. Her iki segmentin yüzeyi kısa-ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.4 ı).

Mandibullarda 1. ve 2. kanin diş benzer büyüklüktedir. Sağ mandibulun iç-yan kenarında testere şeklinde dişler bulunur. Sol prosteka, sağprostekadan kalındır (Şekil 3.4 c, d).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 2. segmentin dorsal yüzeyinde 4 adet sivri diken bulunur. Glossalar, kaideden apekse doğru daralırlar (Şekil 3.4 b).

Paraprokt plakası, iç kenarında yarısına kadar uzanan bölgede sivri dişlere sahiptir. Dorsal yüzeyinde de ince kıllar ve yuvarlak şekilli pullar bulunur (Şekil 3.4 e).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 2 nimf (3); 27.06.2000, 41 nimf; 09.09.2000, 1 nimf (4); 28.07.1999, 8 nimf (7).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Ankara, Bingöl [26]; Balıkesir [39]; Bursa [40]; Erzincan, Gümüşhane [8]; Erzurum, Kars [8,26]; Kütahya [40]; Muş [26]; Tekirdağ [38].

##### 5. *Baetis digitatus* Bengtsson, 1912

Genel vücut uzunluğu 5-5.5 mm kadardır. Serkler 2.5-3 mm, paraserkus ise 1.5-2 mm kadardır.

Baş ve pronotum sarımsı kahverengidir. Pronotum ve mezotoraksın median hattı boyunca açık renkli bir bant bulunur.

Tergitler kahverengi, 4., 8., 9. ve 10. tergitler açıktır. Diğer tergitlerin üzerinde ise açık renkli desenler bulunur (Şekil 3.5 g).

Bacaklar açık kahverengidir. 1. femurun dorsal kenarında kısa ve sivri dikenler bulunur, kıl yoktur. Tarsusun iç kenarında da yine kısa ve sivri dikenler

bulunmaktadır. Ayrıca tarsal tırnağın iç kenarında sivri dişler mevcuttur (Şekil 3.5 h, ı).

Tüm solungaçlar lateral konumludurlar. 6 çift, lateral konumlu solungaç bulunur. Türün en karakteristik özelliği son solungacının şeklidir. 6. solungaç oval şekilli, arka kenarı hafifçe konkavdır ve bu özelliği ile diğer solungaçlardan farklı bir şekildedir (Şekil 3.5 j, k, l).

Paraserkus, serklerin uzunluğunun sadece 2/3'si kadardır. Serkler ve paraserkus uca yakın kısımlarında koyu bir bant içerirler. Bu bant serkleri 6-7'de 1'i kadardır. Serkler ve paraserkus, kaidede kalın, uca doğru inceliyorlar. Serklerin iç kenarlarında, paraserkusun ise her iki kenarında da ince kıllar bulunur (Şekil 3.5 c).

Labrum, anterior bölgede içeriye doğru girintilidir ve anteriolateral köşeleri ovaldir. Anterior kenarda uç kısımları saçaklı olan kıllar bulunur. Labrumun dorsal yüzündeki uzun kılların sayısı 1+2-3'dür (Şekil 3.5 b).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. Son segmentin kenarları ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.5 d).

Mandibullarda sol prosteka, sağ prostekadan kalındır. Her iki prostekanın altında ince ve kısa kıllar bulunur. 1. kanin diş, 2.'den geridedir (Şekil 3.5 e, f).

Labial palpleri 2 segmentlidir. Son segmentin dorsal yüzeyinde 5-7 kadar uzun, sivri diken bulunur. Son segmentin uç kısmı konkavdır. Glossalar kaidede geniş, apekse doğru daralırlar (Şekil 3.5 a).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 1 nimf (3); 27.06.2000, 4 nimf (4); 28.07.1999, 1 nimf (6).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Bolu, Muş, Sivas [24].

## 6. *Baetis vernus* Curtis, 1834

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

Genel vücut rengi sarımsı-kahverengidir. Baş, vücuda göre biraz daha koyu renkli, petek gözler lateral konumlu, orta osel, lateral osellerden küçüktür.

Abdomen üzerinde, median hattın iki yanında az belirgin olan açık renkli ve yuvarlak desenler mevcuttur. 8.-9. tergit dikenleri düzenli bir şekilde dizilmiş ve sivri yapıdadırlar. Aralarında seyrek olarak dağılmış, ince kıllar bulunur (Şekil 3.6 ı).

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. Tüm femurun 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 sivri ve sert dişler bulunur (Şekil 3.6 h).

7 çift olan solungaçların tümü lateral konumludurlar. 1. ve 7. solungaçlar diğerlerine oranla daha küçüktürler. Tüm solungaçların çevrelerinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.6 j, k, l).

Paraserkus, serklerden daha kısadır. Paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise sadece iç kenarlarında ince kıllar, segmentlerin birleşim noktalarında ise küçük, sivri dikenler bulunur. Serkler ve paraserkus, kaideden uca doğru gittikçe inceliyorlar.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintili ve anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyde, orta kısımdan, anteriolateral köşelere doğru 1+5-7 kadar uzun kıllar bulunur (Şekil 3.6 c).

Maksil palpleri iki segmentlidir. Her iki segment de yaklaşık olarak eşit uzunluktadır ve yüzeyleri kısa ve seyrek olarak dağılmış ince kıllarla örtülüdür (Şekil 3.6 b).

Sol mandibullarda türün karakteristik özelliği olarak 1. kanin diş, 2. kanin diştten daha geniştir. Sol mandibulun molar bölgesinde yardımcı dişler bulunur. Sağ prostekanın tarak şeklinde olan uç kısmı sol prostekadan daha ince ve uzundur (Şekil 3.6 f, g).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 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 3.6 a).

Paraprokt plakası üçgen şeklindedir. Dorsal yüzeyinde ince kıllar ile yuvarlak uçlu kısa dikenler bulunur. Ayrıca dış kenarı sivri dikenlerle kaplıdır (Şekil 3.6 d, e).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 3 nimf (2); 01.06.1999, 25 nimf (4); 28.07.1999, 14 nimf; 26.06.2000, 3 nimf (6).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Elazığ [20]; Ankara [24,37]; Erzincan [8,24]; Erzurum [8]; Sivas [23]; Bolu, Eskişehir [37]; Kütahya [37,39,40]; Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir [39]; Bursa [39,40].

### 7. *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. Petek gözler lateral konumlu; orta osel, lateral osellerden daha küçük ve lateral oseller de petek gözlere yakın büyüklüktedir.

Pronotum sarı renkli, anterior kenar ortada içeriye doğru girintilidir.

Tergitler, açık sarı üzerinde kahverengi desenli, 5., 9. ve 10. tergitler açık renklidir (Şekil 3.7 l). 5. tergitin posterior kenarındaki dikenler, türün karakteristik bir özelliği olarak kısa ve küt uçludur (Şekil 3.7 g).

Bacaklar, gövde ile aynı renktedir. 1. tırnağın uç kısmında 2 adet ince, uzun kıl bulunur (Şekil 3.7 j). 1. femurun dorsal kenarında uzun ve uçları saçaklı bir sıra kıl bulunur. Bu kıl sırasının altında küçük ve uçları saçaklı dikenlerle, kısa ve ince küçük kıllar bulunur (Şekil 3.7 h,ı). 2. ve 3. bacakların çıktıkları yerlerde, ventral yüzeyde, küçük 4 adet çıkıntının bulunması bu türün en karakteristik özelliklerindedir. Bu çıkıntıların uçları yuvarlaktır (Şekil 3.7 c).

Solungaçlar lateral konumludur. 1. ve 7. solungaçlar diğerlerinden daha küçüktür. Tüm solungaçlar oval şekillidir ve çevrelerinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.7 m,n,o).

Paraserkus, serklerden oldukça kısadır. Paraserkusun her iki tarafında, serkler ise sadece iç kenarlarında ince kıllar bulunur. Ancak bu kıllar serklerin üzerine yatmış durumdadırlar (Şekil 3.7 k).

Labrumun anterior kenarı belirgin bir şekilde girintilidir. Anterio-lateral köşeler ovaldir. Anterio-lateral köşelerden başlayarak labrum ön ucunu saran ince

kılların uçları saçaklı yapıdadır. Labrumun dorsal yüzeyindeki uzun kılların sayısı 1+5-9 dur (Şekil 3.7 a).

Maxil palpleri 2 segmentlidir. 1. ve 2. segmentin uzunlukları benzerdir. İki segmentin de yüzeyi ince ve seyrek kıllarla örtülmüştür (Şekil 3.7 f).

Mandibullarda sol prosteka, sağ prostekadan kalın, 1. kanin diş 2.'den ilerdedir (Şekil 3.7 d,e).

Labial palp 2 segmentlidir. Son segmentin dorsal yüzünde 5 adet diken bulunur. Ayrıca son segmentin apexi kalın-sivri dikenlerle örtülüdür (Şekil 3.7 b).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 6 nimf (2); 27.06.2000, 7 nimf (3); 01.06.1999, 4 nimf; 28.07.1999, 7 nimf (4); 27.06.2000, 15 nimf (5); 28.07.1999, 7 nimf; 26.06.2000, 20 nimf (6); 28.07.1999, 8 nimf; 26.06.2000, 1 nimf (7).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Antakya [64]; Balıkesir [39]; Bursa [40]; Muş [23]; Sivas [24].

### 8. *Baetis sp.*

Genel vücut uzunluğu 4-4,5 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 3,5-4 mm uzunluğunda, paraserkus ise gözle görülemeyecek kadar çok küçüktür.

Genel vücut rengi kahverengidir. Tergitler daha açık kahverengi, median hat açık renkli kalın bir çizgi şeklinde ve tüm tergitlerin üzerinde, median hattın iki yanında birer tane nokta şeklinde siyah renkli benekler mevcuttur. 7. tergit dikenleri kısa ve uçları yuvarlak yapılıdır. Bu dikenlerin aralarında ince-uzun kıllar mevcuttur (Şekil 3.8 f, ı).

Bacaklar, gövdeye göre biraz daha açık renklidirler. 1. femurun dış kenarında bulunan uzun, ince kıllar femurun kaide kısmında yoğun ve sık, tibiaya yaklaştıkça seyrekleşirler. Ventral kenarlarında, trokantere yakın olan kısmında küçük bir küme halinde kısa, ince ve sık kıllar bulunur. Tibia'nın tarsusa yakın olan iç kenarlarında 4 kadar sivri ve kalın diken ve bunların arasında ince kıllar bulunur. Tarsus'un iç kenarlarında, tarsal tırnağa doğru gittikçe büyüyen sivri uçlu dikenler bulunur. Tarsal tırnağın uç kısmı koyu ve sivri, iç kenarlarında 10 kadar sivri diş vardır. Ayrıca uç kısmında 2 adet ince-uzun kıl bulunur (Şekil 3.8 h).

Yedi çift olan solungaçlar oval ve lateral konumludurlar. Ön çevresel kenarlar testere gibi sivri dikenlidir ve ince-uzun kıllar mevcuttur (Şekil 3.8 j, k, l).

Paraserkus oldukça körelmiştir. Serkuslar, kaideden uca doğru inceliyorlar ve iç kenarlarında ince kıllar mevcuttur (Şekil 3.8 g).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru oldukça girintili ve anterio-lateral köşeleri ovaldir. Labrumun dorsal yüzeyinde orta kısımdan anterio-lateral köşelere doğru 1+4-6 kadar uzun kıllar bulunur. Labrumun lateral kenarlarında kısa olan ince kıllar anterio-lateral köşelerde en uzun ve anterior kenarın orta çukuruna doğru giderek küçülürler. Bu kılların uçları saçaklıdır (Şekil 3.8 b).

Maxil palpleri 2 segmentlidir ve her iki segment de eşit uzunluktadır. Son segmentin uç kısmı sivrilmiştir. Her iki segmentin üzerinde küçük ve ince kıllar seyrek olarak dağılmıştır (Şekil 3.8 c).

Mandibulların üzerinde ince ve kısa kıllar bulunur. Mandibullarda sol prosteka, sağ prostekadan daha büyüktür (Şekil 3.8 d, e).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 2. segmentin kaide kısmı kalın, uca doğru genişleyip apikalde sivrilmiştir. Son segmentin uç kısmında kalın, uzun ve sivri uçlu dikenler vardır ve iç kenarlarında birer adet lop şeklinde çıkıntılar oluşmuştur. Paraglossalar uç kısımlarında 3 sıra halinde uzun kıl kümeleri vardır. Glossalar uzun ve ince yapılıdır. İç kenarlarında ve uç kısımlarında uzun ve sivri yapılı kalın dikenler vardır (Şekil 3.8 a).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 3 nimf (4); 27.06.2000, 6 nimf (5); 26.06.2000, 9 nimf (6).

### 9. *Procloeon bifidum* (Bengtsson, 1912).

Vücut uzunluğu 5-6 mm kadardır. Serkler ve paraserkus ise yaklaşık olarak 2-2,5 mm uzunluğundadır.

Baş ve pronotum sarımsı-kahverengi ve gözler lateral konumludur.

Tergitler sarı üzerine açık kahverengi desenlidir. 8. ve 9. tergitlerin lateral kenarlarında 4-9 adet sivri diken bulunur (Şekil 3.9 e).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. 3. femurun dış kenarı boyunca kısa, küçük ve sivri uçlu dikenler bulunur. Femurun tibiaya yakın ucunda, genişliğine,

ince bir kıl sırası mevcuttur. Ayrıca aynı uzun kıllar tibia ve tarsusun dorsal kenarlarında da mevcuttur. Tibia ve tarsusun ventral kenarlarında ise sivri dikenler bulunur (Şekil 3.9 h).

Tüm solungaçlar tek yapılıdır ve dorsal konumludurlar. Uçları sivri değildir. Ayrıca her bir solungaç asimetric yapılıdır (Şekil 3.9 ı, j, k).

Serkler ve paraserkus hemen hemen eşit uzunluktadır. Serklerin iç kenarlarında ve paraserkusun her iki kenarında ince kıllarla beraber, serklerin dış kenarlarında sivri dikenler bulunur. Serklerin ve paraserkusun uç kısımlarında koyu bir bant ve kaideden bu banta kadar koyu halkalar mevcuttur (Şekil 3.9 g).

Labrumun anterior kenarı ortada oldukça girintilidir. Lateral kenarları kılsız, antero-lateral köşeleri ise ucu çatallaşmış uzun kıllar içerir. Anterior kenarlarında biraz daha kısa ve uçları sivri kıllar bulunur (Şekil 3.9 a).

Maxil palpleri 2 segmentlidir ve son segmenti birinciden uzundur (Şekil 3.9 f).

Mandibullarda kanin bölge yaklaşık olarak yarısından ikiye ayrılmıştır. Sağ ve sol prostekanın alt kısımlarında ince kıl demetleri bulunur (Şekil 3.9 c, d).

Labial palp 3 segmentlidir. 2. segmentin iç-distal köşesi çıkıntılı değildir (Şekil 3.9 b).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 4 nimf (2).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Eskişehir [24]; Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir [39]; Kütahya [40].

## 10. *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761)

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

Baş kahverengidir. Gözler lateral konumlu; orta osel, lateral osellerden daha küçüktür. Median hat açık renklidir (Şekil 3.10 d).

Pronotumda da median hat açık renklidir. Median hattın posteriör tarafında, her iki yanda koyu lekeler bulunur (Şekil 3.10 k).

Tergitler koyu kahverengi, median hattın iki yanında açık renkli küçük spotlar bulunur. Bu spotlar 7. ve 8. tergitlerde daha büyüktür (Şekil 3.10 j).

Bacaklar gövdeye göre açık renklidir. 1. femurun dış kenarında uçları sivri, sert dikenler bulunur. Femurun dorsal yüzeyinde de ucu sivri ve saçaklı dikenler bulunur. Tarsal tırnağın dişleri, kaideden apexe doğru büyür ancak apexe kadar gelmez (Şekil 3.10 g, h, ı).

Solungaçlar dorsal konumludur. İlk 6 çift solungaç çift yapılı, son çifti ise tektir. Solungaçların uçları sivri değildir (Şekil 3.10 m, n, o).

Paraserkus, serklerden biraz daha kısadır. Serklerin sadece iç kenarında, paraserkusun ise her iki kenarında da kıllar bulunur. Bu kıllar serklerin ucuna kadar uzamazlar. Kuyrukta, uca doğru koyu bir bant vardır ve abdomenin sonundan koyu banta kadar halka şeklinde, 6 dan fazla küçük bantlar bulunur (Şekil 3.10 l).

Labrum anterior kenarda içeriye doğru girintilidir. Anterio-lateral köşeler ovaldir ve kıllarla kaplıdır. Tüm labrumun yüzeyinde sivri yapılı ve seyrek uzun dikenler bulunur (Şekil 3.10 a).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Tüm segmentler benzer uzunluktadır (Şekil 3.10 c).

Mandibullarda kanin bölge yarısından ikiye ayrılmıştır. Sağ ve sol prostekaların altında yoğun kıl demetleri bulunur (Şekil 3.10 e, f).

Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segmentin dış köşesi türe özgü bir şekilde uzayarak sivrilmiştir (Şekil 3.10 b).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 23 nimf (2); 27.06.2000, 4 nimf (3).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Ankara [23,26]; Afyon, Erzurum, Kars, Nevşehir [26]; Antakya, Şanlıurfa [64]; Adapazarı, Eskişehir, Kütahya [37]; Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir [39,40]; Bursa [40].

### 11. *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)

Vücut uzunluğu 5,5-6 mm kadardır. Serkler 2,5-3 mm paraserkus ise yaklaşık olarak 2-2,5 mm uzunluğundadır.

Baş, sarı renkte ve gözler lateraldir. Antenler toraxa doğru kavis yaparak uzanmıştır.

Pronotum sarı-kahverengidir. Median hat sarı pronotumun lateral kenarlarında kahverengi lekeler arasında sarımsı spotlar bulunur. Anterior kenarı içeriye doğru hafifçe girintilidir (Şekil 3.11 d).

6. tergite diğer tergitlerden daha koyudur. Diğer tergitlerin lateral kenarları açık renkli, ortaları ise biraz daha koyudur (Şekil 3.11 g). Abdomenin ventrali, dorsalinden daha açıktır.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Tırnaklar yaklaşık olarak tarsusun yarısı uzunluktadır. Tırnağın kaide kısmında küçük dişler bulunur (Şekil 3.11 h).

Solungaçların hepsi tek yapılı ve uçları sivrilmiştir. 1. çift solungaçların dışındakiler simetriktir. 1. solungaçlar, diğerlerinden dar ve uzundur. Tüm solungaçlar açık renkli, trakeleri ise koyu renklidir (Şekil 3.11 j, k, l).

Paraserkus, serklerden biraz daha kısadır. Serklerin sadece iç kenarlarında ve paraserkusun her iki kenarında uzun kıllar bulunur. Serkler ve paraserkus abdomenden çok kısa değildir. Bunlar üzerinde koyu renkli halkalar bulunur (Şekil 3.11 ı).

Labrumun anterior kenarı ortada girintili ve anterio-lateral köşeleri ovaldir. Anterio-lateral köşeleri ile anterior kenarı boyunca uzun kıllar mevcuttur. Ayrıca tüm labrumun dorsal yüzeyinde de uzun kıllar bulunur (Şekil 3.11 a).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Son segment, ikinci segmentten daha uzundur (Şekil 3.11 c).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Sağ ve sol prostekaların alt kısımlarında uzun kıl demetleri bulunur (Şekil 3.11 e, f).

Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segmentin ucu genişlemiş ve hafifçe konkavdır. 2. segmentin sonunda 8 kadar sivri diken bulunur (Şekil 3.11 b).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 1 nimf (3); 01.06.1999, 4 nimf (4); 27.06.2000, 3 nimf (5); 28.07.1999, 1 nimf; 26.06.2000, 27 nimf (6); 26.06.2000, 1 nimf (7); 26.06.2000, 12 nimf (8).

**Türkiye de bilinen yayılışları:** Ankara [26,37]; Sivas [23]; Eskişehir [37]; Çanakkale [38]; Kütahya [39,40].

## 12. *Centroptilum pulchrum* Eaton, 1885

Vücut uzunluğu 5,5-6 mm kadardır. Serkuslar ve paraserkus ise yaklaşık olarak 2-2,5 mm uzunluğundadır.

Baş, sarı renkte ve gözler lateraldir.

Tergitler sarı-kahverengidir. 2,3,5 ve 6. tergitler koyu, diğer tergitler açık renklidir. 8. ve 9. tergitlerin lateral kenarlarında küçük sivri dikenler bulunur. Pasterio-lateral dikenler geriye doğrudur (Şekil 3.12 g).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. 1. femurun dorsal kenarında kıllanma yoktur, ventral yüzünde sivri dikenler bulunur. 1. femurun tırnağı, tarsusun en az yarısı kadar uzundur (Şekil 3.12 h).

Solungaçların uçları yuvarlaktır ve tüm solungaçlar asimetriktir. 1-6 solungaçlar iki lamellidir, dorsal lamel daha küçüktür. 7. solungaç tek yapılıdır ve bir kenarında yaklaşık 4 adet sivri diken bulunur. 6. solungacın dorsal lameli oldukça körelmiştir (Şekil 3.12 ı, j, k, l).

Serkler ve paraserkus aynı uzunluktadır ve vücut uzunluğunun yarısı kadardır. Üzerinde siyah, halka şeklinde bantlar bulunur. Serkusların iç kenarlarında ve paraserkusun her iki kenarında, kaideden uca kadar yoğun kıllar bulunur (Şekil 3.12 b).

Labrumun anterior kenarı ortaya doğru girintilidir. Anterio-lateral köşeleri ovaldir ve bu bölgelerde uca çatallaşmış uzun kıllar bulunur. Anteriör bölgede ise daha kısa, kalın ve küt uçlu dikenler mevcuttur (Şekil 3.12 a).

Maxil palpleri 3. segmentlidir. 3. segment, 2.'nin yarısı kadar uzunluktadır (Şekil 3.12 d).

Mandibullarda kanin bölge, sadece apexte ikiye ayrılmıştır (Şekil 3.12 e, f).

Labial palp 3. segmentlidir. Son segmentin ucunda sivri, uzun dikenler bulunur. Glossalar apexe doğru daralmıştır ve kenarları sivri dikenlerle sarılmıştır (Şekil 3.12 c).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 3 nimf (2); 28.07.1999, 3 nimf (4); 26.06.2000, 1 nimf (7).

**Türkiye'de bilinen yayılışları:** Bingöl, Kars, Diyarbakır [23,24].

## Heptageniidae

### 13. *Heptagenia longicauda* (Stephens, 1835)

Vücut uzunluğu 8-10 mm kadardır. Serkuslar 17-18 mm, parasekus ise yaklaşık olarak 15-17 mm uzunluğundadır.

Baş, koyu kahverengi üzerinde açık desenli ve dorso-ventral yassılaştırılmıştır. Başın anterior kısmı koyu, lateral kenarları ise açık renklidir.

Pronotumun eni, boyunun 3 katı kadardır. Median hat açık renkli ve pronotum üzerinde, median hattın iki yanında, bu türün karakteristik özelliği olarak birer çıkıntı mevcuttur (Şekil 3.13 h).

Tergitler, koyu kahverengi üzerine sarı desenlidir. 8. ve 9. tergitler, diğer tergitlere oranla daha açık renklidirler (Şekil 3.13 f).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. 1. femurun dorsal kenarı boyunca bir sıra uzun kıl bulunur. Bu kılların arasında daha kısa ve sivri dikenler mevcuttur. Ayrıca 1. femurun dorsal yüzeyinde ucu küt yapılı dikenler yoğun bir şekilde dağılmışlardır. Tibia ve tarsusun dış kenarlarında uzun-ince kıllar bulunmaktadır (Şekil 3.13 g).

Tüm solungaçlar filament demetlidir. 1. solungacın filament demetleri, solungaçtan daha uzun, diğer solungaçlarda ise kısadır. Türün karakteristik özelliği olarak solungaçların iç ve dış kenarları kıllı bir yapıya sahiptir (Şekil 3.13 j,k,l).

Parasekus, serkuslardan daha kısadır. Serkus ve paraserkusta kahverengi üzerinde sarı bantlar bulunur. Ayrıca serkusların iç kenarlarında ve paraserkusun her iki kenarında da ince kıllar ile, segmentlerin birleşme noktalarında kısa dikenler vardır (Şekil 3.13 b). Paraserkus ve serkuslar kaidede kalın, uca doğru incedirler.

Labrumun anterior kenarı ortada hafifçe girintilidir. Eni, boyunun 3 katı kadardır. Anterior ve lateral kenarlarında uzun, ince ve sık kıllar bulunur. Labrumun dorsal yüzünde, anterior kenar boyunca kısa-sivri dikenler bulunur (Şekil 3.13 i).

Maxil palpleri 3 segmentli, son segment daha uzun ve dış kenarı uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 3.13 c).

Mandibullarda kanin bölge 2'ye ayrılmış, tam yarıktır. Sol prosteka kıl şeklindedir, sağ prosteka ise yoktur (Şekil 3.13 d,e).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 1. segmentin posterör kenarında sivri dikenler bulunur. Glossalar kaidede geniş, uca doğru hafifçe daralırlar (Şekil 3.13 a).

**İncelenen materyal:** 02.06.1999, 10 nimf (1).

**Türkiye'de bilinen yayılışları:** Eskişehir [26]; Balıkesir [39,40]; Bursa, Kütahya [40].

#### 14. *Epeorus alpicola* (Eaton, 1871)

Genel vücut uzunluğu 13-14 mm kadardır. Paraserkus yoktur ve serkler yaklaşık olarak 13-14 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Tergitlerin tümü aynı renkte, anteriör kenarları bir şerit halinde tergitin tüm genişliğini kat eden koyu renktedir. Median hat az belirgin, koyu bir hat şeklindedir.

Baş, dorso-ventral yönde yassılaştırmış, anterio-lateral köşeleri oval ve bu köşelerden başlayarak anteriör kenar boyunca yoğun bir şekilde ince kıllarla çevrilidir. Petek gözler büyük ve üçgen şeklinde, oseller ise böbrek şeklinde ve petek gözlerin arasındadırlar (Şekil 3.14 b).

Pronotumun uzunluğu, genişliğinin 3 katı kadardır ve anteriör kenarı içeriye doğru genişçe girintilidir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Femurların dış kenarlarında, femuru boydan boya kat eden, ince ve uzun bir sıra halinde kıllar vardır. 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 tırnak kanca şeklinde kıvrılmış ve uç kısmı koyu renklidir (Şekil 3.14 f).

Birinci solungaçlar böbrek şeklinde ve oldukça büyüktür. Vücudun ventral tarafında sağ ve sol solungaçlar birbirleriyle temas etmişlerdir. 2.-6. solungaçlar üçgen şeklinde, 7. solungaç ise oval şekillidir. Tüm solungaçların dış kenarları ince ve kısa kıllarla çevrilidir (Şekil 3.14 g, h, ı).

Paraserkus yoktur. Serkler yaklaşık olarak vücut ile aynı uzunluktadırlar ve üzerlerinde kıllar yoktur. Kaideden uca doğru gittikçe inceliyorlar.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Oval olan antero-lateral köşelerde uzun kıllar bulunur. Anterior kenarlarda, içeriye doğru girinti yapan bölgede 4 kadar kalın, sivri ve uzun kıl bulunur. Ayrıca yine anterior kenarda, antero-lateral köşelere yakın kısımda sağda ve solda ikişer tane olan uzun, kalın ve sivri kıllar mevcuttur (Şekil 3.14 c).

Maxil palpleri 2 segmentlidir. 1. segmentin kaidesi kalın ve uca doğru daralır. 2. segmentin kaidesi ise dar ve uca doğru genişleyerek ucu sivri olarak sonlanır. 2. segmentin dış kenarı ince ve çok sıralı kıllarla kaplıdır. 1. segmentin uç kısmının dış kenarında 4-5 kadar sivri kıllar mevcuttur (Şekil 3.14 d).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. 1. kanin dişin iç kenarı tırtıklı bir yapıdadır. Sağ ve sol prostekalar, 3'lü - 4'lü kıllardan oluşmuşlardır (Şekil 3.14 e).

Labial palpleri 2 segmentli, son segment uca doğru kalınlaşıp birdenbire sivrilerek sonlanır. Oval şekilli olan paraglossaların uç kısımları daralmıştır. Birbirine bakan yan kenarlarında uzun ve ince kıllar bulunur. Kısa ve kalın dikenler bulunmaz (Şekil 3.14 a).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 9 nimf (5); 26.06.2000, 2 nimf (6); 26.6.2000, 5 nimf (7); 26.06.2000, 6 nimf (8).

**Türkiye'de bilinen yayılışları:** Bursa, Eskişehir [37], Kütahya [39,40].

### 15. *Epeorus sp.*

Genel vücut uzunluğu 10-11 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 16-17 mm uzunluğundadır ve paraserkus yoktur.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Tergitlerin tümü aynı renktedir. Baş, dorso-ventral yönde yassılaşmış ve gözler dorsal konumludur. Oseller yaklaşık olarak eşit büyüklükte ve bileşik gözlerin arasındadır. Başın antero-lateral köşelerinden başlayarak, anterior kenarı boyunca ince ve yoğun kıllar bulunur.

Pronotum, arkadan öne doğru gittikçe genişler. Antero-lateral köşeleri oval ve anterior kenarda içeriye doğru girintilidir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Femurların dorsal yüzeyinde koyu, nokta şeklinde bir desen vardır. Femurların dış kenarlarında da uzun ve ince bir kıl sırası bulunur. Bu kılların arasında çok seyrek olarak dağılmış kısa ve kalın birkaç diken bulunmaktadır. Ayrıca tüm femurların dorsal yüzeylerinde yuvarlak uçlu, kısa dikenler mevcuttur. Tibia ve tarsusun iç kenarlarında çok sık olarak dizilmiş ince ve uzun kıllar bulunur. Tarsal tırnak sivri, uç kısmı kanca gibi kıvrılmış ve koyu renklidir (Şekil 3.15 f).

Tüm solungaçlar lamel şeklindeki bir plağın altında daha küçük olan filament demetlerinden oluşmuştur. 1-6 solungaçlar üçgen şeklinde, 7. solungaç ise oval yapıdadır. Tüm solungaçların dış kenarlarında kısa ve ince kıllar bulunur (Şekil 3.15 g,h,i).

Paraserkus yoktur. Serkusların dorsal yüzeylerinde, serkusun yarı uzunluğuna kadar ince bir kıl sırası mevcuttur (Şekil 3.15 c).

Labrum anterior kenarda ortada içeriye doğru girintilidir. Uzunluğu, genişliğinden fazla, anterio-lateral köşeleri oval ve bu köşelerde, anteriör kenara doğru gittikçe kısalan ince ve uzun kıllar bulunur (Şekil 3.15 a).

Maxil palpleri 2 segmentlidir. 1. segmentin kaide kısmı kalındır ve uca doğru gittikçe daralır .2.segment ise kaidede ince ve uca doğru gittikçe genişlemektedir. Son segmentin ucu sivridir. Her iki segmentin dış kenarı ince ve çok sıralı kıllarla kaplıdır. 1. segmentin uç kısmının dış tarafında 10-15 kadar kısa ve sivri kıl bulunur (Şekil 3.15 d).

Mandibullarda kanin bölge tam yarı, sağ ve sol prostekalar 2'li kıl şeklinde ve uçları saçaklıdır (Şekil 3.15 e).

Labial palpler 2 segmentlidir. Glossalar oval şekilli, uç kısımlarında uzun ve ince kıllar vardır. Birbirlerine bakan iç kenarlarında ise kısa ve sivri, sert dikenler vardır (Şekil 3.15 b).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 1 nimf (3); 27.06.2000, 5 nimf (5); 28.07.1999, 4 nimf; 26.06.2000, 1 nimf (6); 28.07.1999, 17 nimf; 26.06.2000, 4 nimf (7).

### 16. *Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834)

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

Baş, açık kahverengi ve dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır.

Pronotum her iki yanda geriye doğru uzamıştır. Rengi açık kahverengidir ve lateral kenarlarda kuvvetlice kavislidir (Şekil 3.16 ı).

Tergitler kahverengidir. Posterio-lateral dikenler geriye doğru uzamışlardır. 5. tergitin dikenler sivri uçlu ve düzenli bir şekilde sıralanmışlardır (Şekil 3.16 g).

Bacaklar gövde ile aynı renkte ve femurlar genişlemiştir. 1. femurun dorsal kenarında uzun, ince ve sık olarak dağılmış kıl sırasının yanı sıra kısa ve sivri dikenlerde mevcuttur. 1. femurun dorsal yüzeyinde de sivri yapılı dikenler bulunur (Şekil 3.16 k). Tarsal tırnak 3 dişli, tarsusun uç kaide ve apexi koyu renklidir (Şekil 3.16 j, l).

İlk 6 çift solungaç filament demetlidir. 1. solungaç apexe doğru sivridir (Şekil 3.16 m, n, p).

Serkler ve paraserkus aynı boydadır serklerin iç kenarlarında ve paraserkusun her iki kenarında da kıllar bulunur. Ayrıca segmentlerin birleşme noktalarını küçük dikenler çevreler (Şekil 3.16 h).

Labrumun anterior kenarı ortaya doğru girintilidir. Eni, boyunun 5 katı kadardır. Anterior kenarı uzun ve ince kıllarla kaplıdır. Ayrıca anterior girintinin kenarlarında sivri ve kısa yapılı dikenler bulunur (Şekil 3.16 f).

Hipofarinksin orta lobunun ön kenarında uzun ve ince kıl demetleri bulunur. Venosus grubun karakteristik özelliği olarak yan loplara posterio-lateral köşelerinde de uzun ve ince kıllar mevcuttur (Şekil 3.16 c).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Son segment oldukça kısadır ve her bir segmentin dış kenarı uzun ve ince kıllarla örtülüdür (Şekil 3.16 a). Maxil üzerinde bulunan tarak şeklindeki dikenler 17-21 adettir ve bunlardan 5.'nin diken sayısı 13-16 'dır (Şekil 3.16 e).

Mandibulların kanin bölgesi 2'ye ayrılmış, tam yarıktır. Sağ ve sol prostekalar çok sayıda uzun kıllardan oluşmuştur (Şekil 3.16 d).

Labial palp 2 segmentlidir. Glossalar kısa ve yuvarlak, iç kenarları apexe doğru uzun kıllıdır (Şekil 3.16 b).

**İncelenen materyal:** 02.06.1999, 7 nimf (1): 01.06.1999, 58 nimf (2), 27.06.2000, 10 nimf (3): 01.06.1999, 47 nimf (4): 27.06.2000, 15 nimf (5): 28.07.1999, 14 nimf; 26.06.2000, 7 nimf (6).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Ankara [14]; Kütahya [40].

### 17. *Electrogena* sp.

Genel vücut uzunluğu 10-11 mm kadardır. Serkler yaklaşık olarak 13-14 mm, paraserkus ise 10-11 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi sarımsı-kahverengidir. Baş, vücuda oranla daha koyu renkli ve dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır. Nokta gözler böbrek şeklindedir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Femurlar oldukça genişlemişler, 1. femurun dorsal kenarında uzun kıllar bulunur. Bu kılların arasında ve bütün femurun dorsal yüzeyinde kısa ve sivri dikenler mevcuttur. Tibia ve tarsusun dorsal yüzeyinden ince ve uzun kıllar çıkar. Ayrıca tibianın tarsusa bağlandığı yerde bir adet uzun ve küt uçlu diken mevcuttur. Tarsal tırnaklar sivridir ve uca yakın kısmında 2 adet kalın diş içerir (Şekil 3.17 g). Tüm femurların dorsal yüzeyinde koyu kahverengi büyük lekeler bulunur (Şekil 3.17 g).

Tüm solungaçlar lateral konumludurlar. Ayrıca 7. solungaçlar haricindeki diğer tüm solungaçlar filament demetli bir yapı içerirler. Filamentli kısım, lamelli kısımdan daha kısadır. 1. ve 7. solungaçlar diğer solungaçlara göre daha dardır (Şekil 3.17 ı, j, k).

Parasekus, serklerden biraz daha kısadır. Serkler ve paraserkus üzerinde herhangi bir bantlaşma ve kıl yapısı görülmez. Ancak segmentlerin birleşim noktalarında ince ve küçük, sivri uçlu dikenler mevcuttur (Şekil 3.17 f).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Eni, boyunun 3 katından fazladır. Lateral ve anterior kenarlarında uzun ve ince kıllar sık bir şekilde sıralanmışlardır. Anterior girintinin olduğu bölgede ise sivri uçlu dikenler bulunur (Şekil 3.17 h).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Ancak son segment oldukça küçülmüştür. Tüm segmentlerin dış kenarları ince ve uzun kıllarla yoğun bir şekilde

kaplanmıştır. Maxil üzerindeki tarak şeklindeki dikenlerin sayısı 12-14 kadardır. Bunlardan 5.'nin diken sayısı 11'dir (Şekil 3.17 b, c).

Mandibullarda kanin bölge 2'ye ayrılmış tam yarıktır ve sağ ve sol prostekalar 7 kadar ince ve uzun kıllardan oluşmuşlardır. Kanin bölgenin hemen arkasından başlayarak lateral kenar boyunca ince ve uzun kıllar çok sık bir şekilde sıralanmışlardır. Ayrıca molar bölgenin hemen altında 4-6 kadar ince- uzun kıl bulunur (Şekil 3.17 e).

Labial palp 2 segmentlidir glossalar yuvarlak şekilli ve iç kenarlarından başlayarak apexe doğru uzun kıllar mevcuttur (Şekil 3.17 a).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 4 nimf (2): 27.06.2000, 5 nimf (3): 01.06.1999, 9 nimf; 28.07.1999, 13 nimf; 27.06.2000, 12 nimf; 09.09.2000, 2 nimf (4): 09.09.2000, 7 nimf (5): 28.07.1999, 27 nimf; 26.06.2000, 17 nimf (6): 28.07.1999, 8 nimf; 26.06.2000, 14 nimf (7): 26.06.2000, 23 nimf (8).

### 18. *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 açık sarı-açık kahverengidir. Baş, dorso-ventral olarak yassılaştırmış ve vücuda göre daha koyu renklidir. Oseller böbrek şeklindedir. Lateral osellerin arka kısmında açık renkli yuvarlar desenler vardır.

Tüm tergitlerin anterior kenarları koyu, posterior kenarları açık renklidir (Şekil 3.18 a).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. Tüm femurlar genişlemiş ve orta kısımlarında nokta şeklinde siyah desenler bulunur. Femurların dorsal kenarları da uzun ve tek sıra halinde dizilmiş kıllarla kaplıdır. Tibia ve tarsusun dış kenarlarında ince ve kısa olan kıllar seyrek olarak dağılmışlardır. Ayrıca tibia ve tarsusun uç kısımlarında, ucu yuvarlak olan birer diken bulunur (Şekil 3.18 g,h).

Tüm solungaçlar, yassılaştırmış bir plakaya ek olarak, filament demetleri şeklinde saçaklara sahiptirler. 1. solungaç, diğer solungaçlara göre oldukça büyüktür. 1. ve 7. solungaçlar ventralde birleşmişler, diğer solungaçlar ise lateral konumludurlar (Şekil 3.18 k,l,m).

Paraserkus, serklerden daha uzundur ve ne serklerin ne de paraserkusun üzerinde kıllar bulunmaz. Herhangi bir bantlaşma da yoktur.

Labrumun anteriör kenarı ortada, içeriye doğru hafifçe girintilidir. Anterio-lateral köşelerinde uzun ve sık olarak bulunan ucu sivri kıllar mevcuttur. Ayrıca tüm labrumun yüzeyi de ince ve düzensiz dağılmış kıllarla kaplıdır (Şekil 3.18 f).

Hipofarinkin ön ucu hafifçe sivrilmiş ve ,ince kıllarla kaplanmıştır (Şekil 3.18 b).

Maxil palpleri 2 segmentlidir. 1. segment kalın ve 2. segment ile birleştiği kısmın dış tarafında ince ve küçük dikenler bulunur. 2. segment, ilk segmentten daha ince fakat daha uzundur. Dış kenarında kısa fakat çok sık olarak sıralanmış kıllar bulunur (Şekil 3.18 l). Maxil üzerindeki tarak şeklindeki kılların sayısı 9 kadardır. Bunlardan 5.'sinin diken sayısı 6'dır (Şekil 3.18 j).

Mandibullarda kanin bölge 2'ye ayrılmış tam yarıktır. Sağ ve sol prosteka 11 kadar ince kıldan meydana gelmiştir. Sağ mandibulun molar bölgesinin hemen altında 8, sol mandibulun molar bölgesinin hemen altında ise 5 adet ince kil bulunur (Şekil 3.18 c, d).

Labial palp 2 segmentlidir. 1. segmentin iç kenarında ince ve kısa olan kıllar bulunur. Glossalar oval şekillidirler ve iç kenarlarından uca doğru ince kıllar içerirler (Şekil 3.18 e).

**İncelenen materyal:** 26.06.2000, 2 nimf (6).

## Leptophlebiidae

### 19. *Habrophlebia lauta* Eaton, 1884

Vücut uzunluğu 7-7,5 mm kadardır. Serkler 7-8 mm, paraserkus ise yaklaşık olarak 8-9 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi kırmızimsı-kahverengidir. Torax'dan abdomenin sonuna kadar median hat belirgindir.

Tergitlerin dorsal yüzeyinde, median hattın iki yanında, sarı noktalar şeklinde desenler vardır. 8.-9. tergitlerde daha belirgin olan posterior dikenler, *H. fusca*'dan farklı olarak sivri uçludurlar (Şekil 3.19 c).

Bacaklar gövdeye oranla daha açık renklidir. 1.bacağın femuru, diğerlerine göre daha geniş ve kısadır.1. femurun dorsal kenarı seyrek ve uzun dikenler içerir. Ventral kenarında ise daha kısa dikenler, seyrek bir şekilde dağılmıştır. Tibia ve tarsusunda iç kenarlarında sivri dikenler bulunur. Tırnaklar, kaideden uca doğru 12-16 kadar kısa ve sert yapılı dişler içerirler (Şekil 3.19 f, g).

Tüm solungaçlar ventral konumludurlar ve çatal şeklindedirler. İçteki parça daha ince yapılıdır ve her bir parçada uzun-ince dallar içerir. *H. fusca*'da farklı olarak bu türde solungaçlardaki ince çatal 4-6 daldan oluşmuştur. Büyük parça ise 8-10 daldan oluşur (Şekil 3.19 h, i, j).

Serkler ve paraserkus, kaideden uca doğru gittikçe inceler. Paraserkus, serklerden biraz daha uzundur. Serklerin ve paraserkusun segmetlerinin birleştiği noktalarda ince ve kısa kıllar bulunur.

Labrumun anterior kenarı ortada belirgin bir şekilde girintilidir. Anterior-lateral köşeler ovaldir ve uzun-sivri kıllarla kaplıdır. Anterior kenarda kısa, küt yapılı dikenler bulunur. Labrumun dorsal yüzeyi uzun ve kısa olan ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.19 b).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Son segment daha kısa ve sivri uçludur. Son segmentin uç kısmı uzun, ince ve sık kıllarla kaplıdır (Şekil 3.19 d).

Mandibullar kanin bölge tam yarık, prostekalar ise uzun ve saçak şeklindedir. Kanin bölgenin gerisinde, laterol kenarında uzun, ince ve seyrek kıllar bulunur (Şekil 3.19 e).

Labial palpler 3 segmentlidir. Son segment kısa ve sivridir. İç kenarı sivri ve sert dikenler içerir. Glossalar küçük ve oval şekillidirler (Şekil 3.19 a).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 5 nimf (3); 27.06.2000, 1 nimf (5); 28.07.1999, 11 nimf; 26.06.2000, 1 nimf (6); 26.06.2000, 6 nimf (7); 26.06.2000, 26 nimf (8).

**Türkiye' de bilinen yayılışları:** Ankara, Bolu, Giresun, Trabzon [26]; Bursa, Eskişehir [37]; İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Kütahya [39,40]; Bursa [40].

## 20. *Choroerpes picteti* Eaton, 1871

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

Başı, koyu kahve rengi üzerinde açık desenli, dorso-ventral yassılaştırılmıştır. Gözler lateral konumludur.

Pronotumun eni, boyunun 3 katı kadardır. Rengi koyu kahverengidir. Pronotum, posteriörden anteriöre doğru hafifçe genişler ve anterior köşeleri ovaldir (Şekil 3.20 g).

Tergitler koyu kahverengidir. Tergitlerde median hat boyunca açık renkli bir çizgi son tergite kadar devam eder. Pasterio-lateral dikenler dışa doğrudur (Şekil 3.20 e).

Bacaklar, gövdeye göre açıktır. Femurlar genişlemiştir, 1. femurun üst kenarında seyrek dağılmış uzun kılların arasında kısa-sivri dikenler bulunur (Şekil 3.20 f).

Birinci solungaç tek ve iplik şeklindedir. Diğer 6 çift solungaç ise çift yapılı ve iki parça birbirinden farklıdır (Şekil 3.20 h, i, j).

Paraserkus, serklerden uzundur. Serklerin ve paraserkusun kaidede kalın, uca doğru incelirler. Labrumun anterior kenarı ortaya doğru girintili, anterio-lateral kenarları ovaldir. Lateral kenarlarında uzun-ince kıllar mevcuttur. Tüm labrum kısa-ince kıllarla örtülüdür. Ancak labrumun dorsal yüzünde, 2 sıralı uzun-ince kıl dizileri bulunur (Şekil 3.20 d).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Son segment oldukça kısalmıştır ve uç kısmında uzun-ince kıl demetleri bulunur (Şekil 3.20 b).

Mandibullarda kanin bölge 2'ye ayrılmış tam yarıklı şeklindedir. Sağ ve sol prosteka birbirine benzer (Şekil 3.20 c).

Labial palp 3 segmentlidir. Son segment kısadır ve dorsal yüzeyinde 4 kadar sivri uzun diken bulunur. Glossaların apexi ucu küt dikenlerle kaplıdır (Şekil 3.20 a).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 1 nimf (2); 27.06.2000, 56 nimf (3); 01.06.1999, 4 nimf; 28.07.1999, 31 nimf; 27.06.2000, 17 nimf; 09.09.2000, 24 nimf (4); 27.06.2000, 8 nimf; 09.09.2000, 11 nimf (5); 26.06.2000, 2 nimf (6); 28.07.1999, 7 nimf (7).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Diyarbakır [23]; Ankara, Bingöl [26], İstanbul [38]; Kütahya [39]; Balıkesir [39,40]; Bursa [40].

### 21. *Paraleptophlebia wernerii* Ulmer, 1919

Vücut uzunluğu 6-7 mm kadardır. Serklerin uzunluğu 6-7 mm, paraserkus ise yaklaşık olarak 7-8 mm uzunluğundadır.

Baş, sarımsı-kahverengi, gözler lateral konumludur. Antenler başın dorsalinden çıkarlar (Şekil 3.21 a)

Pronotumun eni, boyunun yaklaşık olarak 2,5 katı kadardır. Rengi sarımsı-kahverengi, anterior ve posterior köşeleri ovaldir.

Tergitler koyu kahverengi, 7. tergit açık kahverengidir. 7. tergitte daha büyük olmak üzere tüm tergitlerde iki adet nokta şeklinde, açık kahverengi desenler mevcuttur. Posterio-lateral dikenler geriye doğru uzamışlardır (Şekil 3.21 h).

Bacaklar, gövdeye oranla daha açık renklidirler. 1. femurun üst kenarında, alt kenara göre daha az yoğunlukta diken bulunur. 1. femurun dorsal yüzeyindeki dikenlerin uçları, bu türün tipik bir özelliği olarak sivrilmiştir. (Şekil 3.21 ı). Tırnaklar uzun ve iç kenarı boyunca dişler mevcuttur. Bu dişler, türün karakteristik özelliği olarak tırnağın 3/4’ ünü kaplar (Şekil 3.21 k).

Tüm solungaçlar iki parçalı ve uzundur. 1. ve 2. solungaçların büyüklükleri benzerdir (Şekil 3.21 e, f,g).

Paraserkus, serkuslardan biraz daha uzundur. Serkusların ve paraserkusun iç ve dış kenarlarında kıllar bulunur. Serkuslar ve paraserkus, kaidede kalın, uca doğru gittikçe incelerler.

Labrumun anteriör kenarı ortaya doğru hafifçe girintili, anterio-lateral kenarları ovaldir. Lateralde uzun ve seyrek, anteriörde ise kısa ve sık kıllar bulunur. Tüm labrumun yüzeyi de uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 3.21 m).

Hipofarinksin anterio-lateral kenarları ovaldir (Şekil 3.21 j).

Maxil palpleri 3 segmentli, son segmentte uzun-ince kıllar bulunur (Şekil 3.21 l).

Mandibullarda kanin bölge 2’ye ayrılmıştır. Prosteka, püskül şeklinde ince kıllardan oluşmuştur (Şekil 3.21 c, d).

Labial palpler 3 segmentlidir. Son segment, diğer segmentlere oranla daha kısadır. Son segmentin iç kenarı 9 kadar kısa-kalın diken içerir. Glossalar oval şekillidir (Şekil 3.21 b).

**İncelenen materyal:** 26.06.2000, 19 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışlar:** Edirne, İstanbul, Tekirdağ, Kırklareli [38].

## Oligoneuriidae

### 22. *Oligoneurella rhenana* (Imhoff, 1852)

Vücut uzunluğu 12-14 mm kadardır. Serkler 5-6 mm, paraserkus ise yaklaşık olarak 3-3,5 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi açık ve ya koyu kahverengi olabilir. Tüm vücut aynı renktedir. Tergitlerde postero-lateral dikenler geriye doğru sivrilerek uzamıştır. 10. tergit diğerlerinden oldukça küçüktür. Antenlerde 7. segmentten itibaren, son segmente kadar küçük, lop şeklindeki uzantılar türün en karakteristik özelliğidir (Şekil 3.22 ı).

Bacaklar, gövde ile aynı renktedir. 1. bacaknin femuru, diğer femurlara göre daha kısa yapılıdır. Tibiası ise diğerlerinden daha geniştir. Ayrıca 1. bacaknin femur ve tibiasının iç kenarların da uzun, ince ve sık yapıda kıllar bulunur. Bu kıllar çıplak gözle de görülebilir. 1. femurun dorsal yüzünde de uçları çok sivri olmayan irili ufaklı dikenler mevcuttur (Şekil 3.22 g, h).

Birinci solungaçlar ventral konumlu, 2. - 7. solungaçlar ise dorsal konumludur. Tüm solungaçlar, lamel şeklinde ki dorsal plağın altında filamentli birde ventral parça içerirler. 1. solungacın filamentli kısmı, lamel şeklinde ki parçadan daha büyüktür ve üzerinde uçları sivri ve küt olan çeşitli şekillerde dikenler mevcuttur (Şekil 3.22 d, e, f).

Serkler ve paraserkus kaideden uca doğru gittikçe incelirler. Paraserkus, serklerden daha kısadır. Serklerin sadece iç kenarlarında, paraserkusun ise her iki kenarında da ince ve sık kıllar bulunur.

Labrum, ortada içeriye doğru girintili değildir. Oval şekillidir ve lateral kenarlarla, anteriör kenarı çok uzun olan, ince ve sık dağılmış kıllarla örtülüdür. Dorsal yüzeyi de ince ve kısa kıllarla kaplıdır. Ayrıca dorsal yüzeyin anteriöre

yakın kısmında median hattın iki yanında 2'şer tane sivri yapılı kalın diken mevcuttur (Şekil 3.22 c).

Maxil palpleri 2. segmentlidir. 1. segment çok küçülmüştür. 2. segment ise çok uzun ve geniştir. Yüzeyi pek çok ince kıllarla örtülüdür (Şekil 3.22 b).

Labial palpleri 2. segmentlidir. 2. segment oldukça uzamıştır, ve yüzeyi kıllarla kaplıdır. Lateral dış kenarlarında 2'şer adet, birbirine aralıklı duran sivri ve uzun dikenler bulunur (Şekil 3.22 a).

**İncelenen materyal:** 02.06.1999, 4 nimf (1); 01.06.1999, 16 nimf (2); 27.06.2000, 40 nimf (3); 01.06.1999, 105 nimf; 27.06.2000, 46 nimf (4); 27.06.2000, 34 nimf (5); 28.07.1999, 1 nimf; 26.06.2000, 32 nimf (6); 28.07.1999, 16 nimf (7).

**Türkiye'de bilinen yayılışları:** Kırklareli [26,38]; Bilecik, Bolu, Eskişehir [37]; Balıkesir, Kütahya [39,40]; Bursa [40].

### 23. *Isonychia ignota* Walker, 1853

Vücut uzunluğu 8-10 mm kadardır. Serkler 6-7 mm, paraserkus ise yaklaşık olarak 3,5-5 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi sarımsı-kahverengidir. Baş oval, bileşik gözler lateral konumlu ve büyüktürler. Oseller ise yine büyük ve böbrek şeklindedirler (Şekil 3.23 c). Baş ve torax vücudun ventraline eğik, kambur şeklinde durur.

Tergitler açık kahverengidir ve belirgin bir desenleşme yoktur. 8. ve 9. tergitlerin pasterio-lateral dikenleri, diğerlerine göre oldukça uzamış ve sivrilmiştir (Şekil 3.23 e).

Bacaklar, gövde ile aynı renktedir. 1. bacaknin femur tibia ve tarsuslarının iç kenarlarında oldukça uzun, kıllar bulunur. Tarsustakiler biraz daha kısadır. Tibianın genişliğinin yarısı kadar olan bir parça, iç tarafta dorsal tırnağa doğru boynuz şeklinde uzamıştır (Şekil 3.23 k, l). Femur ve tibianın dorsal kenarında uzun, sivri, sert ve seyrek yapılı dikenler mevcuttur (Şekil 3.23 k).

Tüm solungaçlar ventral konumludurlar ve çift yapıdırlar. Lamel şeklindeki dorsal parçanın altındaki filamentli, pek çok kolları olan ventral bir parça daha vardır. 1. solungaç, diğerlerine göre oldukça küçüktür. Her bir solungacın çevresi sivri ve sert dikenlerle sarılmıştır (Şekil 3.23 g, h, ı).

Serkler ve paraserkus, kaideden uca doğru gittikçe inceliyorlar. Paraserkus, serklerden biraz daha kısadır. Serklerin sadece iç kenarlarında, paraserkusun ise her iki kenarında da uzun, ince ve sık kıllar bulunur. Ayrıca serklerin ve paraserkusun uca yakın bir kısmında koyu bir bölge bulunur.

Labrumun anterior kenarı ortada hafifçe girintilidir. Anterio-lateral köşelerden başlayarak anterior kenar boyunca uzun ince kıllar mevcuttur. Labrumun dorsal yüzeyi uzun ve ince kılların yanı sıra, uzun, kalın ve sivri dikenler tarafından sarılmıştır (Şekil 3.23 f).

Maxil palpleri 2. segmentlidir. Son segment, 1.'den daha uzun ve geniştir. İç ve dış kenarlarında uzun, ince kıllar bulunur. Ventral yüzeyinde de 7 kadar tek sıra halinde uzun, ince kıllar bulunur (Şekil 3.23 b).

Labial palpleri 2. segmentlidir. 2. segment oldukça büyümüşdür ve dış kenarı uzun, ince ve sık kıllarla kaplıdır. Glossalar üçgen şeklindedirler (Şekil 3.23 a).

**İncelenen materyaller:** 27.06.2000, 13 nimf (3).

**Türkiye'de bilinen yayılışları:** Samsun, Zonguldak [26]; Erzincan [7]; Eskişehir [37]; İstanbul [38]; Balıkesir [39,40].

## Potamanthidae

### 24. *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-kahverengidir. Pronotum, arkadan öne doğru hafifçe genişlemiştir ve lateral kenarları açık renklidir.

Tergitler, kahverengi üzerine açık sarı desenlidir. Median hat boyunca her bir tergitte boyuna uzamış, oval şekilli sarı bir desen bulunur. Bu desenin her iki yanında ve tergitlerin posterior kenarında üçgen şekilli desenler ve tergitlerin anterior kenarlarında da daha küçük üçgen desenler mevcuttur (Şekil 3.24 f).

Bacaklar, vücuda göre daha açık renklidirler. Tüm bacakların femurlarında, uç kısma yakın kalın bir bant bulunur. 1. bacaknin tibiası, diğerlerine göre daha uzun ve ince, silindirik şeklindedir (Şekil 3.24 g).

Tüm solungaçlar lateral konumludurlar. 1. solungaçlar hariç, tüm solungaçlar çatal şeklinde iki parçalıdır ve her bir parça da sık olarak şaçaklıdır. 1. solungaçlar tek yapılı ve diğerlerinden daha kısadırlar. Ayrıca silindirik şeklindedir (Şekil 3.24 h, i, j).

Sekler, kaideden uca doğru sivrilirler. Serklerin ve paraserkusun her iki kenarında da kısa-ince kıllar mevcuttur. Ancak bu kıllar serklerin ve paraserkusun uç kısımlarında bulunmazlar.

Labrum, anterior kenarda girintili değil, düzdür. Genişliği boyunun yaklaşık olarak iki katı kadardır. Anterio-lateral köşeleri ovaldir. Lateral kenarlarda uzun olan ince kıllar, labrumun ortasına doğru kısalırlar ve yoğunlaşırlar (Şekil 3.24 e).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Son segment uca doğru sivrilir. 2. ve 3. segmentin dış kenarları uzun-ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.24 b).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Kanin dişler kalın ve uca doğru sivrilirler. Sol prosteka uca doğru kısa bir kıl kümesi içerir (Şekil 3.24 c, d)..

Labial palpler 3 segmentlidir. Son segment, diğerlerinden ince ve uç kısmı sivridir. Glossalar küçük ve oval şekillidirler (Şekil 3.24 a).

**İncelenen materyal:** 27.06.2000, 5 nimf (3); 01.06.1999, 8 nimf; 27.06.2000, 3 nimf (4); 27.06.2000, 1 nimf (5).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Ankara, Bolu [26,37]; Çankırı [26], Erzincan, Erzurum [7]; Eskişehir [37]; Bursa [37,39,40]; Kütahya [37,40]; Balıkesir[39,40].

## Ephemeridae

### 25. *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-kahverengidir. Başın ön kısmından iki adet uzun ve sivri diş uzanır. Bu dişler, mandibulların kanin bölgesidir (Şekil 3.25 a). Pronotumun lateral kenarlarında uzun-ince kıllar bulunur (Şekil 3.25 e).

Tergitler, sarı üzerine kahverengi desenlidir. Bu desenler, her bir tergitte, median hattın iki yanında, üçgen şeklindedirler. Bu desenler bazen ilk ve son

segmentte olmayabilirler. Ayrıca, 7.-9. tergitlerde boyuna, çubuk şeklinde desenler de vardır (Şekil 3.25 c).

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. 1. bacaknin tibiasının iç kenarı hafifçe kavisli ve oldukça dardır. Femur ve tibiyanın iç ve dış kenarları uzun ve ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.25 g).

Tüm solungaçlar uzun, çatal şeklinde iki parçalı ve sık saçaklıdır ve dorsal olarak konumlanmışlardır. Birinci solungaç saçaklı değildir (Şekil 3.25 ı,j,k).

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

Labrumun anterior kenarı ortada hafifçe içeriye doğru girintilidir. Dorsal yüzeyinde uzun, ince kıllar bulunur. Anterio-lateral köşeler ovaldir ve kalın dikenlerle sarılmışlardır. Anterior kenardaki girintide ise kalın fakat sert olmayan kıllar vardır (Şekil 3.25 d).

Maxil palpleri 3 segmentli ve oldukça uzundur. Son iki segmentin iç ve dış kenarlarında uzun kıllar bulunmaktadır (Şekil 3.25 h).

Mandibullarda kanin bölgei fildişi gibi kavis yaparak öne doğru oldukça uzamıştır (Şekil 3.25 f).

Labial palpleri 3 segmentlidir ve son segmentin uçları düzleşmiştir. Ayrıca son segmentin üzerinde çok sayıda uzun-ince kıllar bulunmaktadır (Şekil 3.25 b).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 3 nimf (3): 27.06.2000, 1 nimf (3): 01.06.1999, 16 nimf; 27.06.2000, 7 nimf (4): 27.06.2000, 4 nimf (5): 28.07.1999, 2 nimf; 26.06.2000, 11 nimf (6): 26.06.2000, 28 nimf (7): 26.06.2000, 1 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Muş [21]; Bolu, Eskişehir [24,37]; Erzurum, Kars [7]; Kütahya [37]; Balıkesir [39,40]; Bursa [37,40].

## Ephemerellidae

### 26. *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. Petek gözler lateral konumlu ve ovaldir. Oseller ise çok küçük ve nokta şeklindedirler.

Abdomende median hattın iki yanında, terkitlerin posterio kenarlarından geriye doğru uzamış sivri çıkıntılar bulunur. Bu çıkıntılar özellikle 3.-7. tergitlerde daha belirgindir. Koyu kahverengi olan sternitlerden 3.-10.'ların lateral kenarlarında dikine, çubuk şeklinde koyu lekeler bulunur (Şekil 3.26 ı,j).

Bacaklar vücuda göre daha açık renklidir. Femurların dış kenarlarında uzun, kalın ve uçları küt yapıda seyrek dağılmış dikenler mevcuttur. Ayrıca bu bölgede ince ve uzun kıllar da bulunur. Tüm tırnaklarda 8-10 kadar belirgin ve yuvarlak uçlu dişler bulunmaktadır (Şekil 3.26 g, h).

Dorsal konumlu olan solungaçlar 3. ve 7. segmentlerde olmak üzere 5 çifttir. Tüm solungaçlar asimetrik yapıdadır ve 5.çift solungaçlar diğerlerinden çok daha küçüktür. Tüm solungaçlar iki kısımdan oluşur. Dorsal lamel düz, ventral parça ise çatal şeklinde bir yapıya sahiptir ve üst üste dizilmiş ince lamellerden oluşmuştur (Şekil 3.26 f, k).

Serkler ve paraserkus kaideden uca doğru incelikler. Segmentlerin birleşim noktalarında sivri ve uzun dikenler bulunur. Ayrıca serkler ve paraserkusta açık ve koyu renkli bantlaşmalar vardır.

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru hafifçe girintilidir. Anterior-lateral köşeller ovaldir ve uzun kıllarla kaplıdır. Bu kıllar ön kenarda, orta girintiye doğru geldikçe kısalırlar. Labrumun dorsal yüzeyi ise seyrek dağılmış, sert kıllarla örtülüdür (Şekil 3.26 c).

Maxil palpleri ince ve çok kısadır, 3 segmentten oluşmuşlardır. 2. segment diğer segmentlere oranla daha kısadır (Şekil 3.26 b).

Mandibulların lateral dış kenarlarında kısa, seyrek dağılmış kıllar bulunur. Kanin bölge tam yarıktır (Şekil 3.26 d, e).

Labial palpleri 3 segmentlidir ve son segment diğerlerine oranla daha küçüktür. 1. ve 2. segmentlerde uzun, ince kıllar bulunur. Son segmentte ise çok kısa kıllar bulunur. Glossalar oval yapıda ve birbirlerine bitişik konumdadırlar (Şekil 3.26 a).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 6 nimf (2): 01.06.1999, 43 nimf; 27.06.2000, 17 nimf (4): 27.06.2000, 10 nimf (5): 28.07.1999, 4 nimf; 26.06.2000, 19 nimf (6): 26.06.2000, 37 nimf (7): 26.06.2000, 2 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Antalya, İzmir [17]; Bolu [21,24,39]; Ankara, Bingöl [24]; Erzincan, Erzurum [8,24]; Kars, Muş, Sivas, Tunceli, Van [24]; Adıyaman, Şanlıurfa [64]; Bilecik, Eskişehir [37]; Bursa [37,40]; Kütahya [37,39,40]; Çanakkale, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir [39,40].

## Caenidae

### 27. *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, daha koyu ve posterior kenara doğru açık renklidir. Petek gözler lateral konumlu ve büyüktürler. Orta osal, lateral osellerden küçük ve üçgen şekillidir. Orta oselin tam üzerinde siyah renkli, enine bir bant bulunur (Şekil 3.27 a).

Pronotumun eni, boyunun yaklaşık olarak 3 katı kadardır. Anteriör ve posteriör kenarın genişlikleri hemen hemen eşit ve anterior kenarın orta kısmı hafifçe içeriye doğru girintilidir. Pronotumun lateral kenarları açık renkli ve kenar boyunca seyrek, ince kıllar bulunur (Şekil 3.27g).

Tergitlerin postero-lateral köşeleri geriye doğru üçgen biçiminde sivrilmiştir. Son segment haricindeki diğer segmentlerin lateral kenarlarında kısa ve ince kıllar bulunur. 7. ve 8. tergitlerin ise posterior kenarları boyunca uzun ve ince kıllar mevcuttur (Şekil 3.27 ı).

Bacaklar gövdeye göre daha açık renklidir ve femurlar genişlemiştir. 1. bacağın femurunun dorsal yüzeyinde, femuru enine kat eden 6-8 kadar uçları çatallaşmış uzun kıllar bulunur (Şekil 3.27 k). Bu kıllar düzensiz olarak dizilmişlerdir. Femurun alt ve üst kenarlarında düzensiz ve seyrek dağılmış ince kıllar ve dikenler bulunur. Tibia ve tarsusun üzerinde çift yapılı, uzun ve ince kıllar mevcuttur. Tarsal tırnaklar uzun ve uçları koyu renklidir (Şekil 3.27 h).

Birinci solungaçlar körelmişlerdir ve iplik şeklindedirler. Üzerlerinde ince ve uzun kıllar bulunur. 2. solungaçlar oldukça büyümüş, diğer solungaçları örten

dörtgen şekilli kalın bir kapak şeklini almışlardır. Tüm kenarlarında uzun ve ince kıllar bulunur ve 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 mevcuttur (Şekil 3.27 l). 3.-6. solungaç lamellerinin iç kenarları düz, dış kenarları ise konvektir.

Serkler ve paraserkus eşit uzunluktadır. Kaideden uca doğru incelirler ve hem iç, hem de dış kenarlarında seyrek, diken şeklinde kıllar mevcuttur.

Labrumun anterior kenarı ortada hafifçe içeriye doğru girintili ve anterio-lateral köşeleri ovaldir. Labrumun tüm yüzeyi, uzun ve ince kıllarla örtülmüştür. Bu kıllar anterior bölgede çok daha sık yerleşmişlerdir (Şekil 3.27 d).

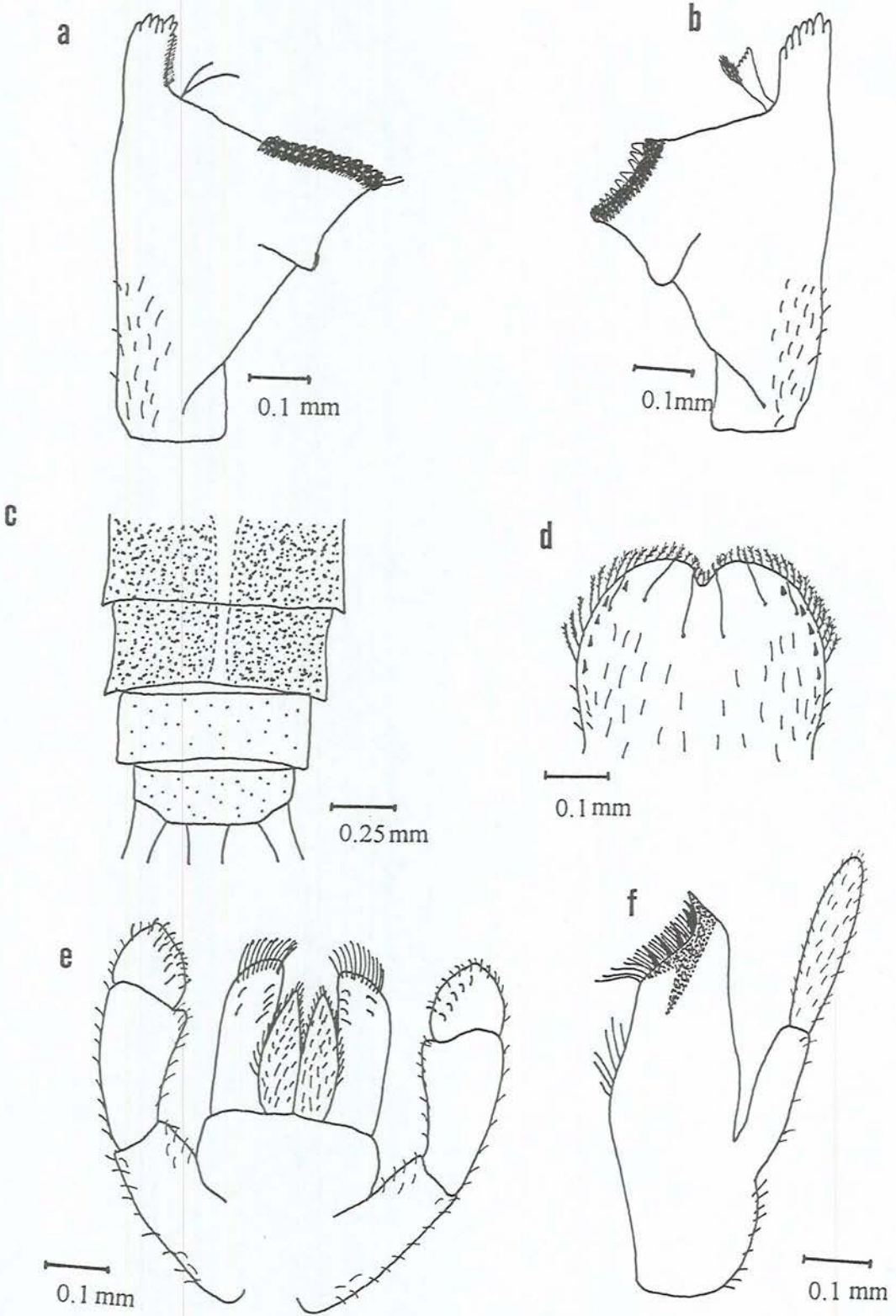
Maxil palpleri 3 segmentlidir. 1. segment diğer segmentlerden daha geniştir ve dış kenarında uzun-ince kılların yanı sıra kalın dikenler de bulunur. Son segment daha uzun ve sivri uçludur. İç kenarında düzgün sıralanmış 8-10 kadar kalın kıl mevcuttur (Şekil 3.27 c).

Mandibulların dış kenarında, kanin dişlere doğru uzun ve kalın kıllar bulunur. Kanin dişler tam yarıktır ve 1. ve 2. kanin dişlerin iç kenarları tırtıklı bir yapıya sahiptir. Prostekalar saçak şeklindedir (Şekil 3.27 e, f).

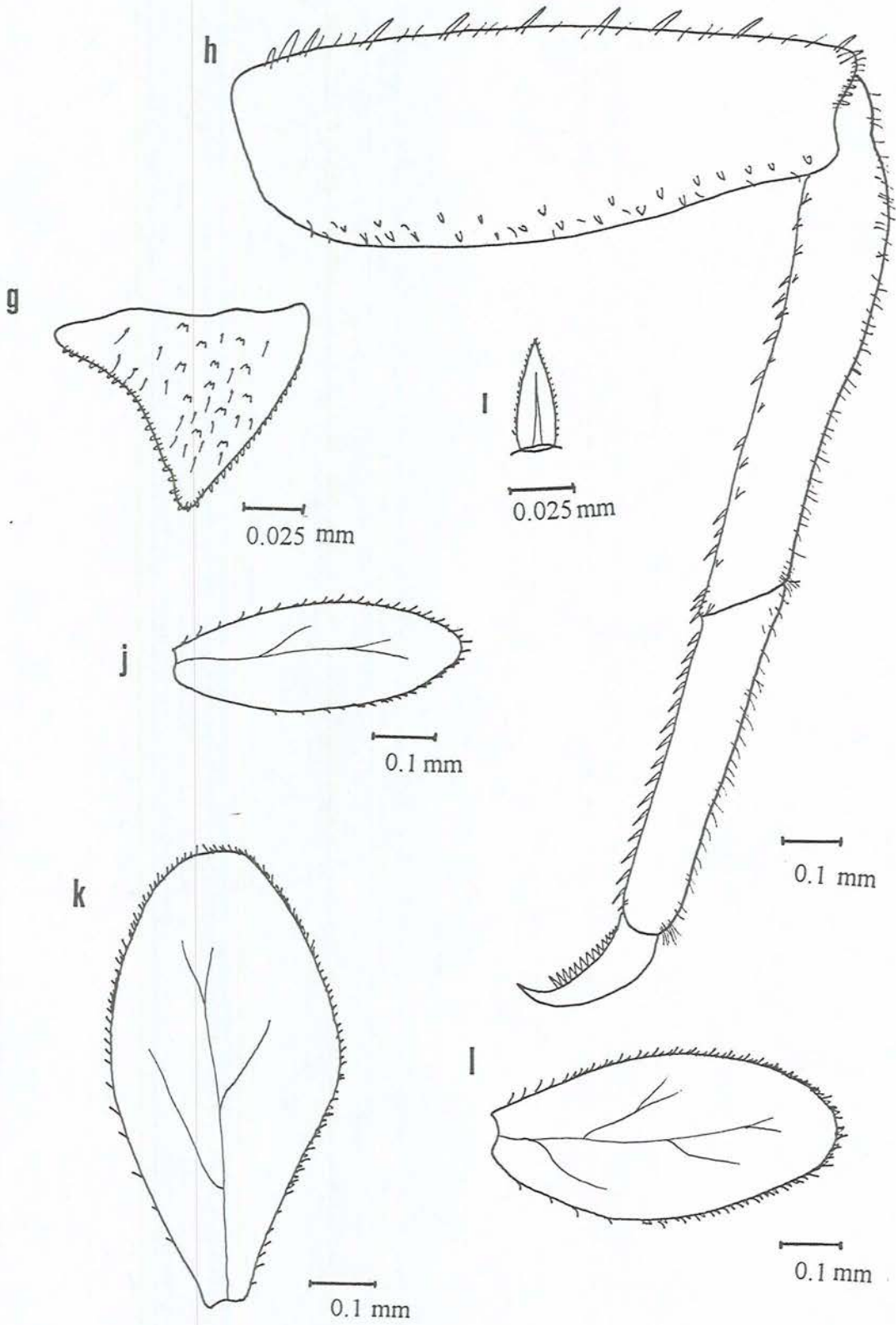
Labial palpleri 3 segmentlidir ve son segment oldukça küçülmüştür. İç kenarı boyunca 7-8 kadar kısa ve kalın kıl içerir. Glossalar oval şekillidir (Şekil 3.27 b).

**İncelenen materyal:** 01.06.1999, 9 nimf (2); 27.06.2000, 10 nimf (3); 01.06.1999, 41 nimf; 28.07.1999, 13 nimf; 27.06.2000, 22 nimf; 09.09.2000, 2 nimf (4); 27.06.2000, 10 nimf (5); 28.07.1999, 1 nimf; 26.06.2000, 2 nimf (6); 28.07.1999, 5 nimf; 26.06.2000, 13 nimf (7); 26.06.2000, 3 nimf (8).

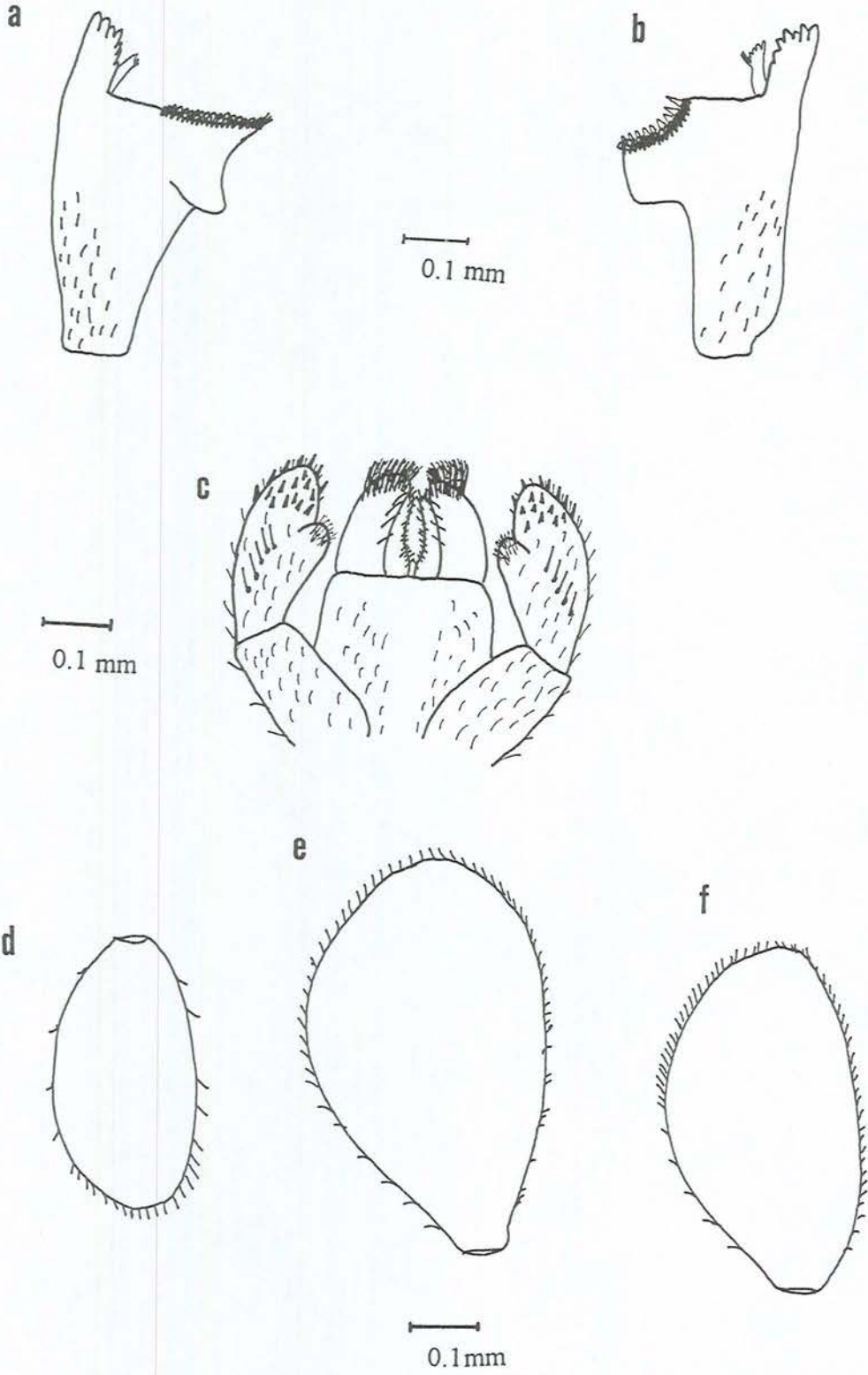
**Türkiye’de bilinen yayılışları:** Erzincan, Erzurum [7]; Diyarbakır [23]; Bursa, Balıkesir, Kütahya [40]; Adıyaman, Hatay, Şanlıurfa [64].



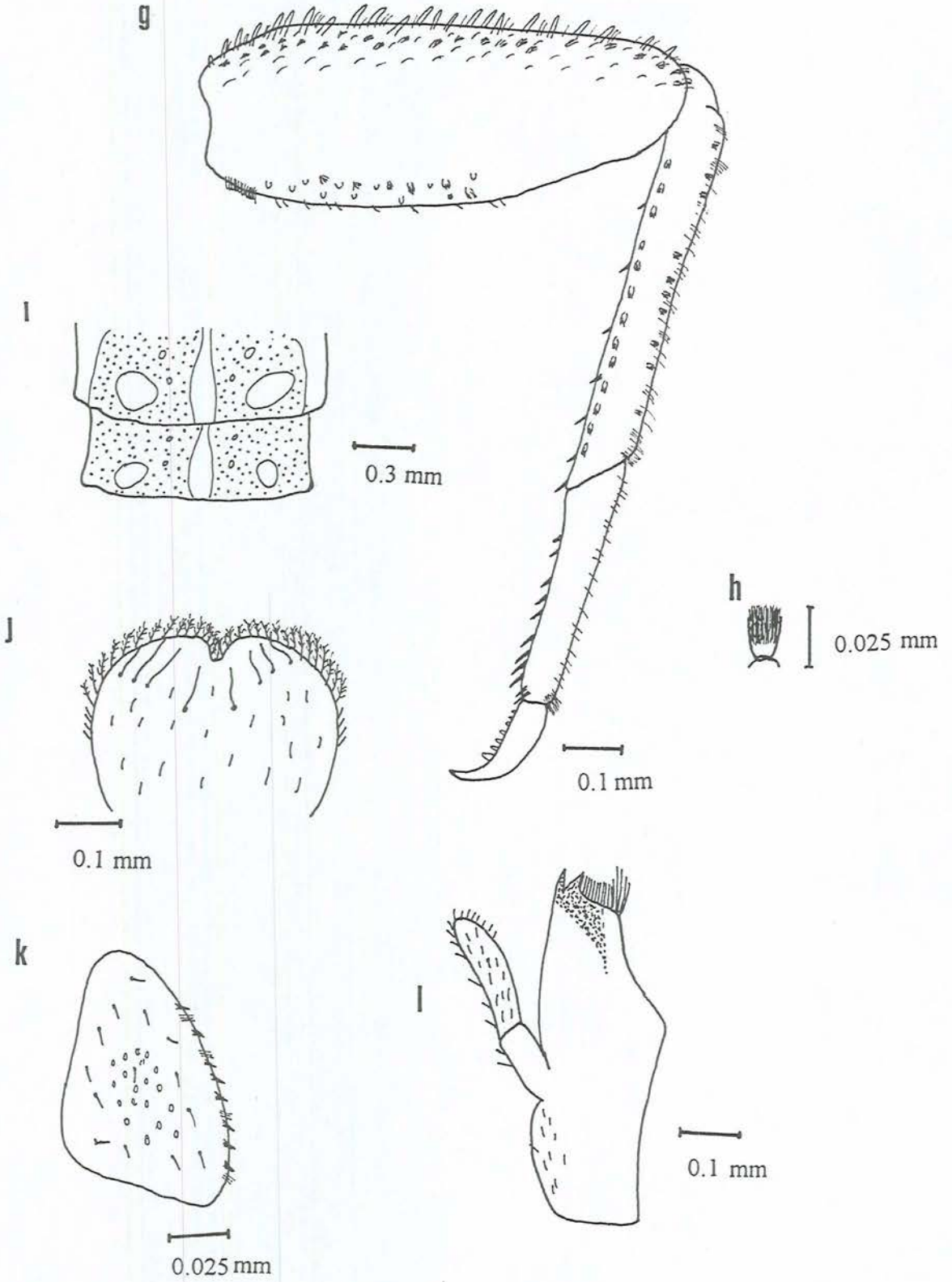
Şekil 3.1 *Baetis muticus* a- Sağ mandibul, b- Sol mandibul, c- 7.-10. tergitler, d- Labrum, e- Labium, f- Sağ maxil



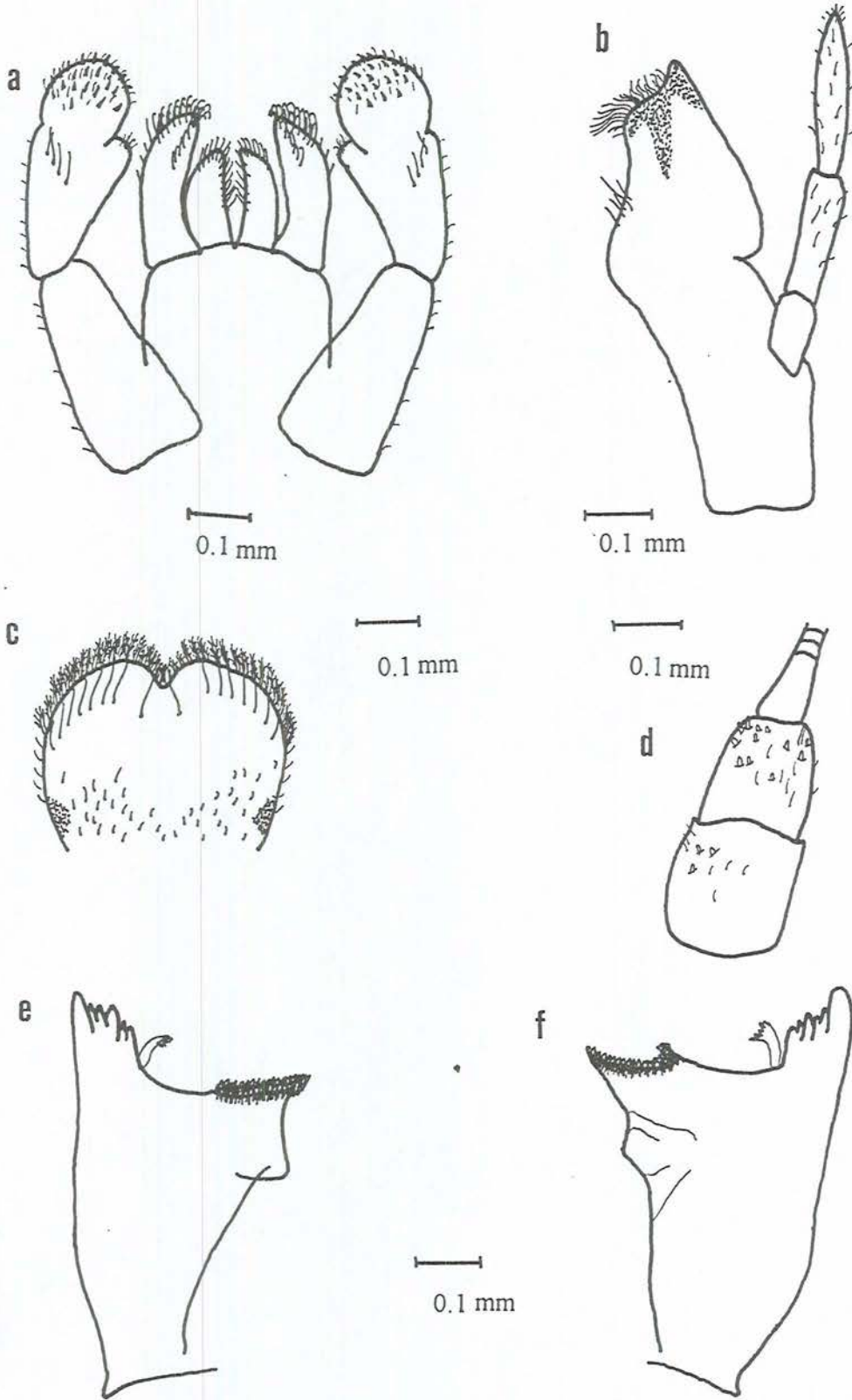
Şekil 3.1 *Baetis muticus* g- Paraproct, h- 1. Bacak ; i- Femur dikenini, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç



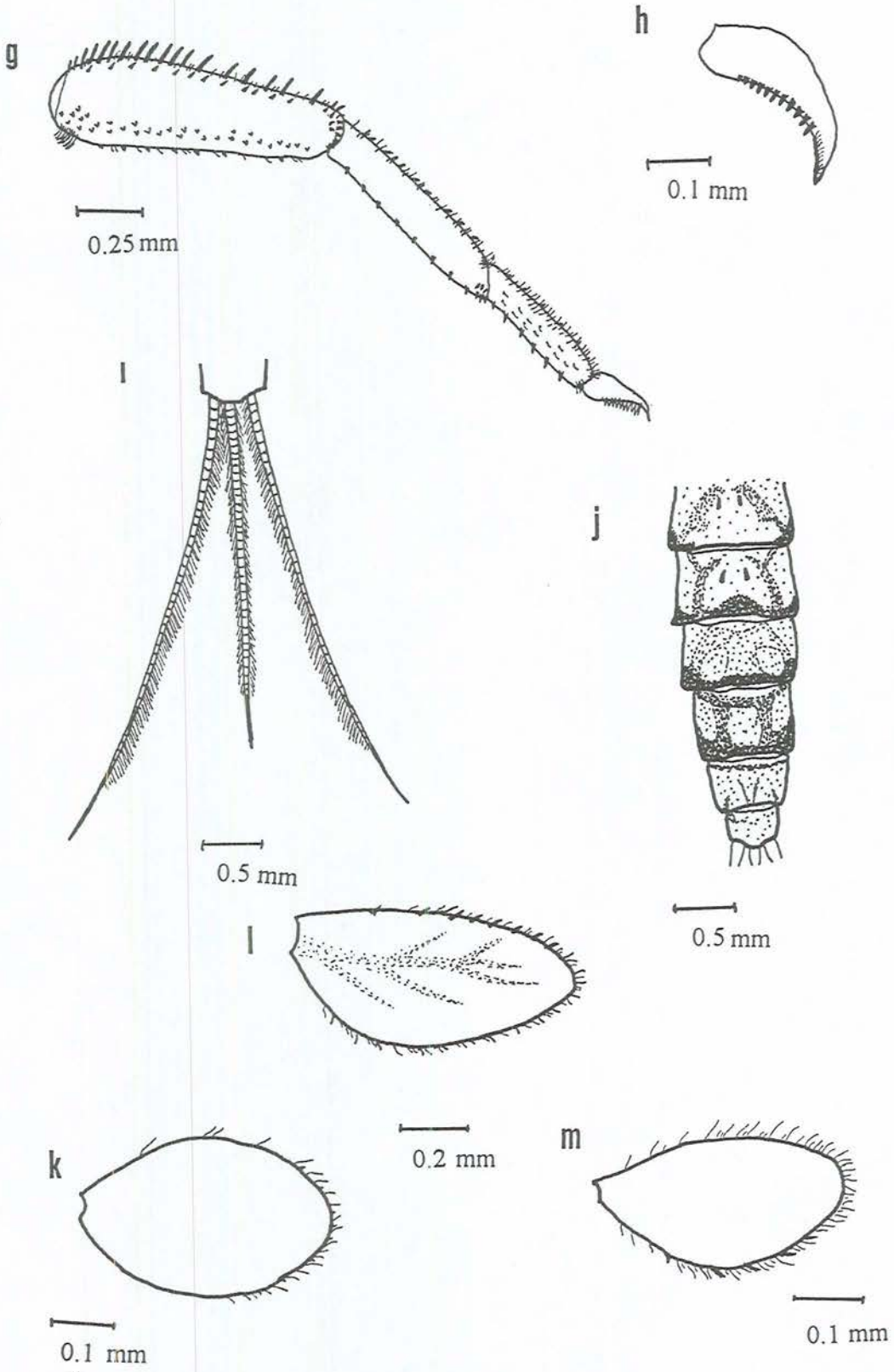
Şekil 3.2 *Baetis buceratus* a- Sağ mandibul, b- Sol mandibul, c- Labium, d- 1. solungaç, e- 4. solungaç, f- 7. solungaç



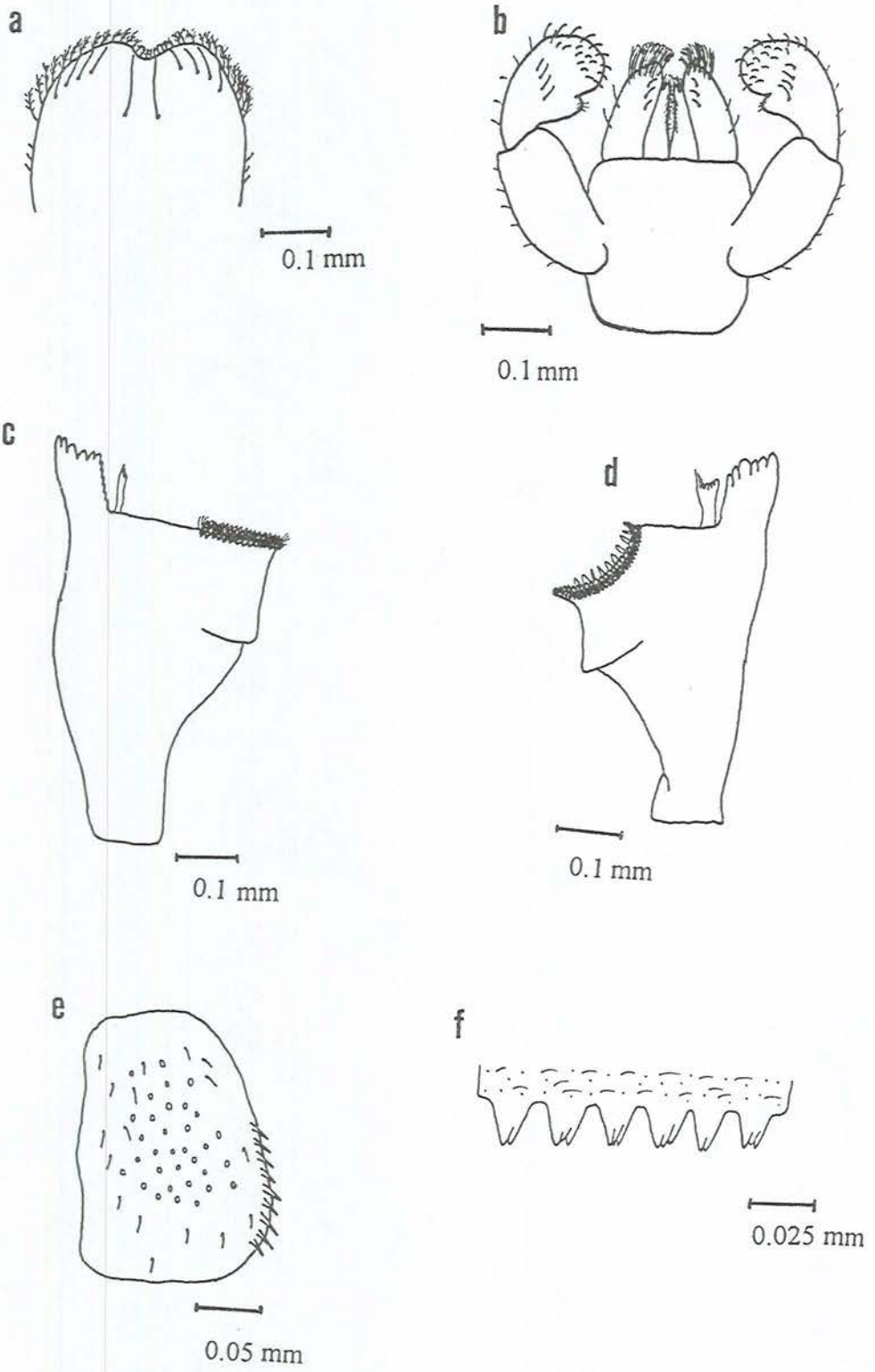
Şekil 3.2 *Baetis buceratus* g- 1. Bacak h- Femur dikenisi, i- 6.-7. tergiler, j- Labrum, k- Paraproct, l- Sağ maxil



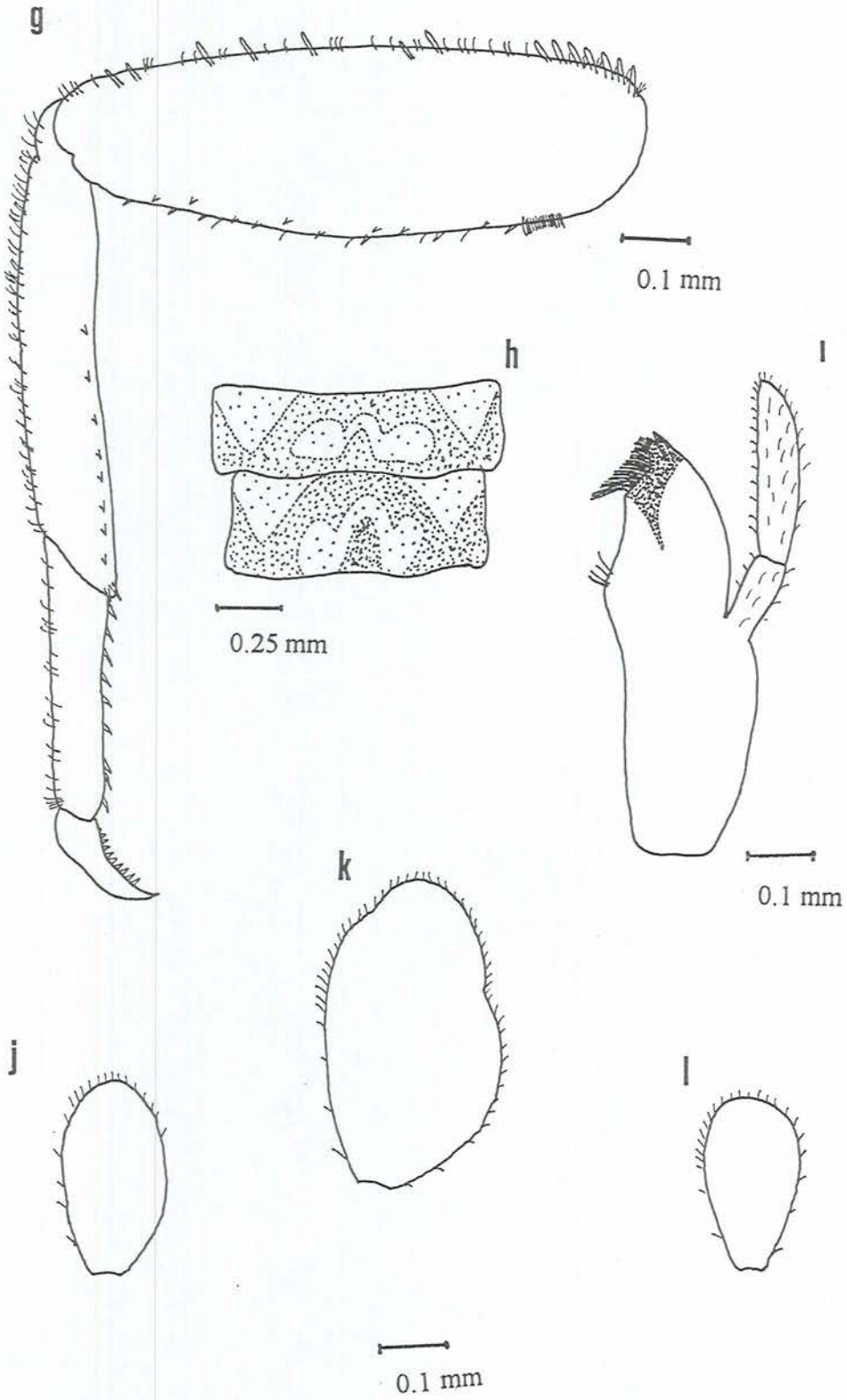
Şekil 3.3 *Baetis rhodani* a- Labium, b- Sağ maxil, c- Labrum, d- Anten, e- Sağ mandibul, f- Sol mandibul



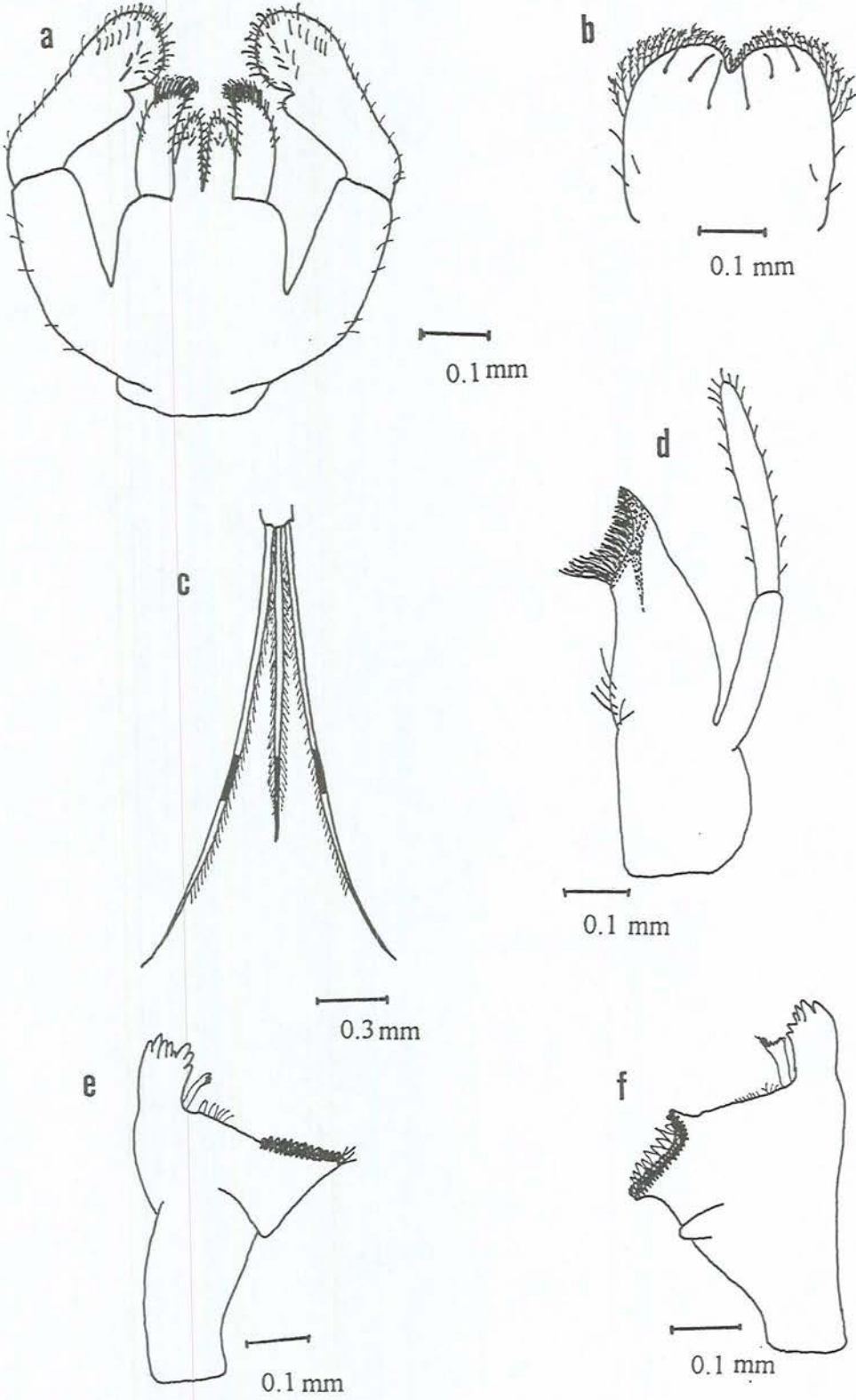
Şekil 3.3 *Baetis rhodani* g- 1. Bacak , h- Tırnak, i- Serkler, j- 5.-10. tergitler, k- l. solungaç, l- 4. solungaç, m- 7. solungaç



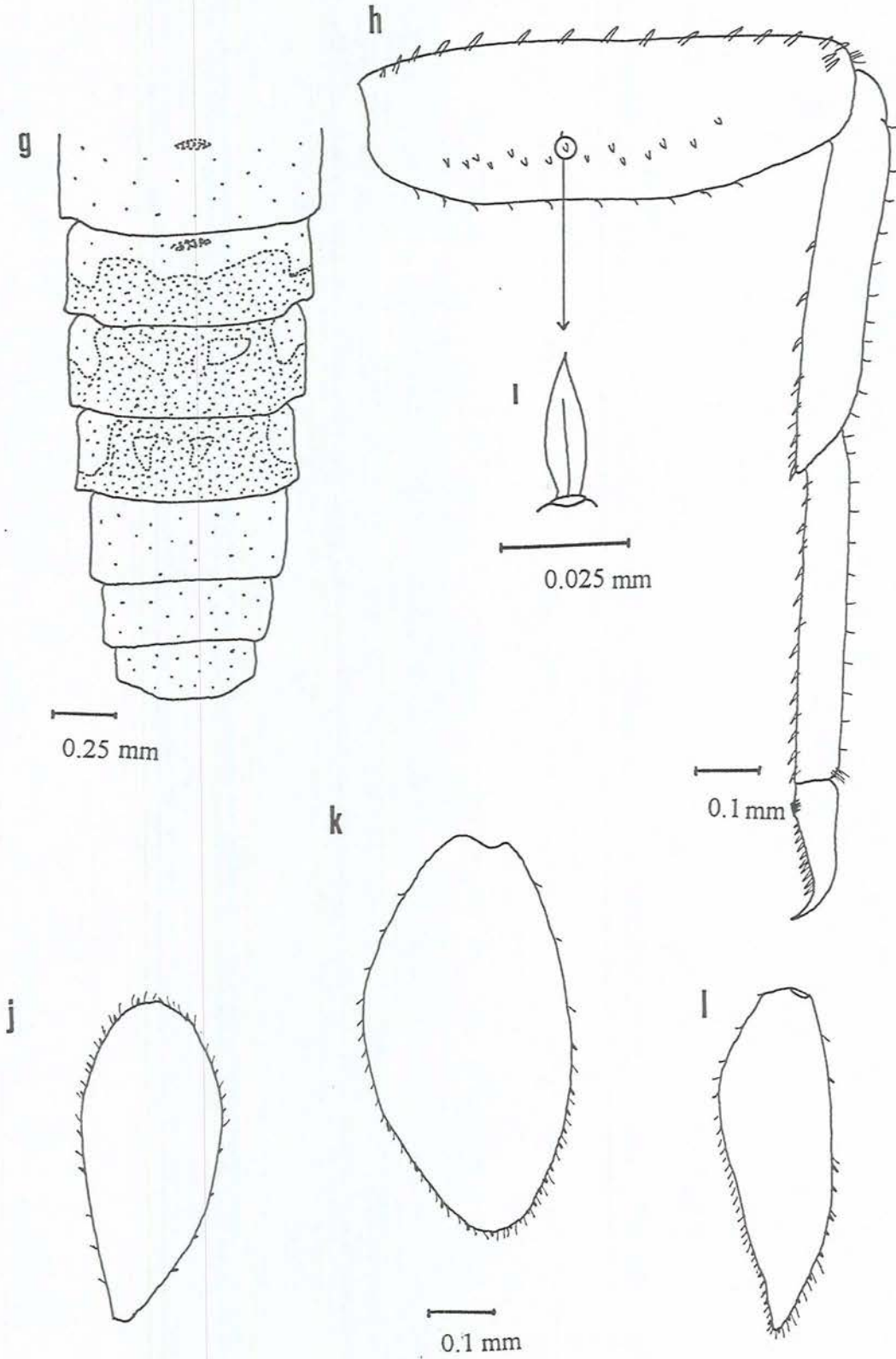
Şekil 3.4 *Baetis fuscatus* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Paraproct, f- 5. tergit dikenleri



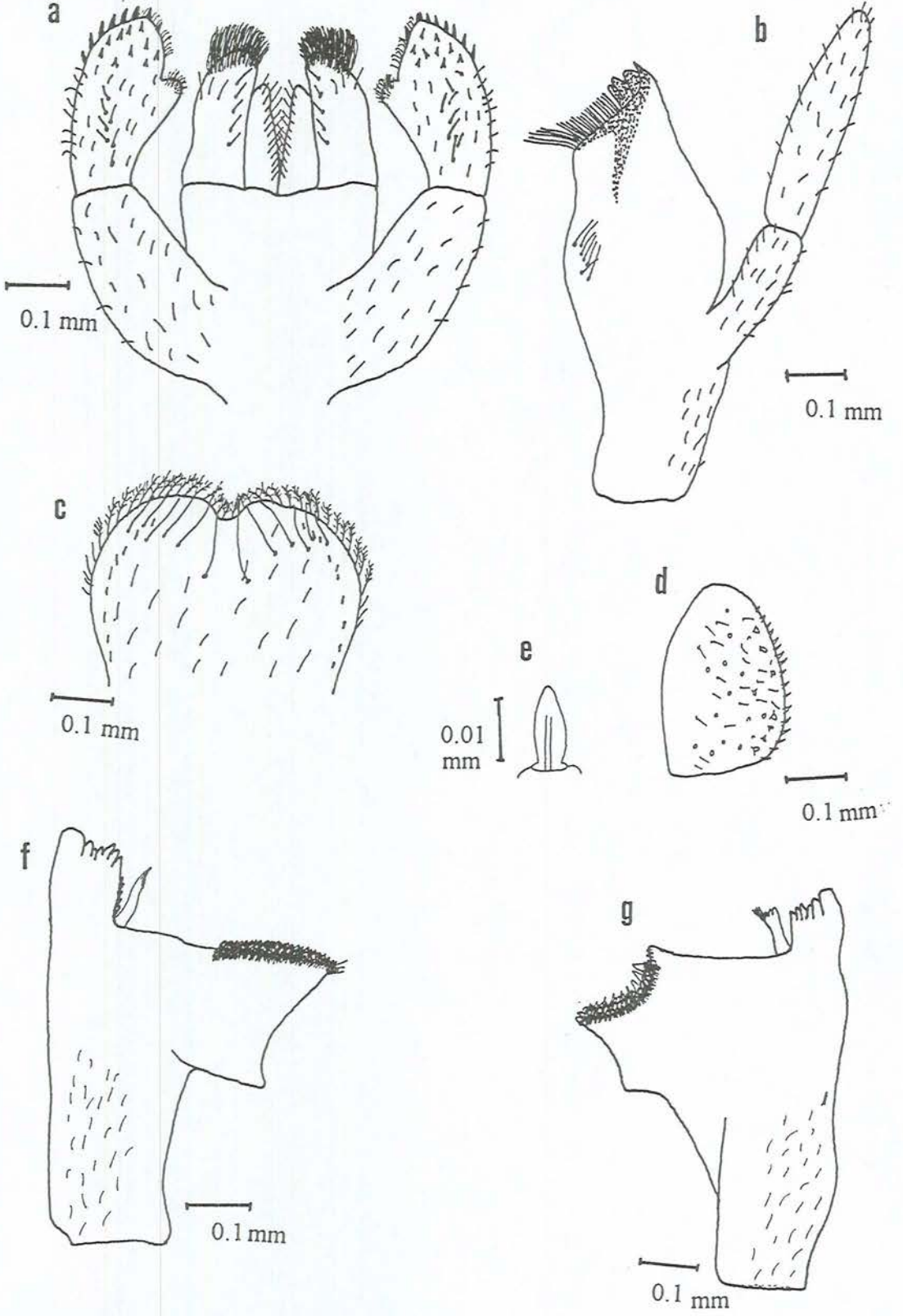
Şekil 3.4 *Baetis fuscatus* g- 1. Bacak , h- 7.-8. tergitler, i- Sağ maxil, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç



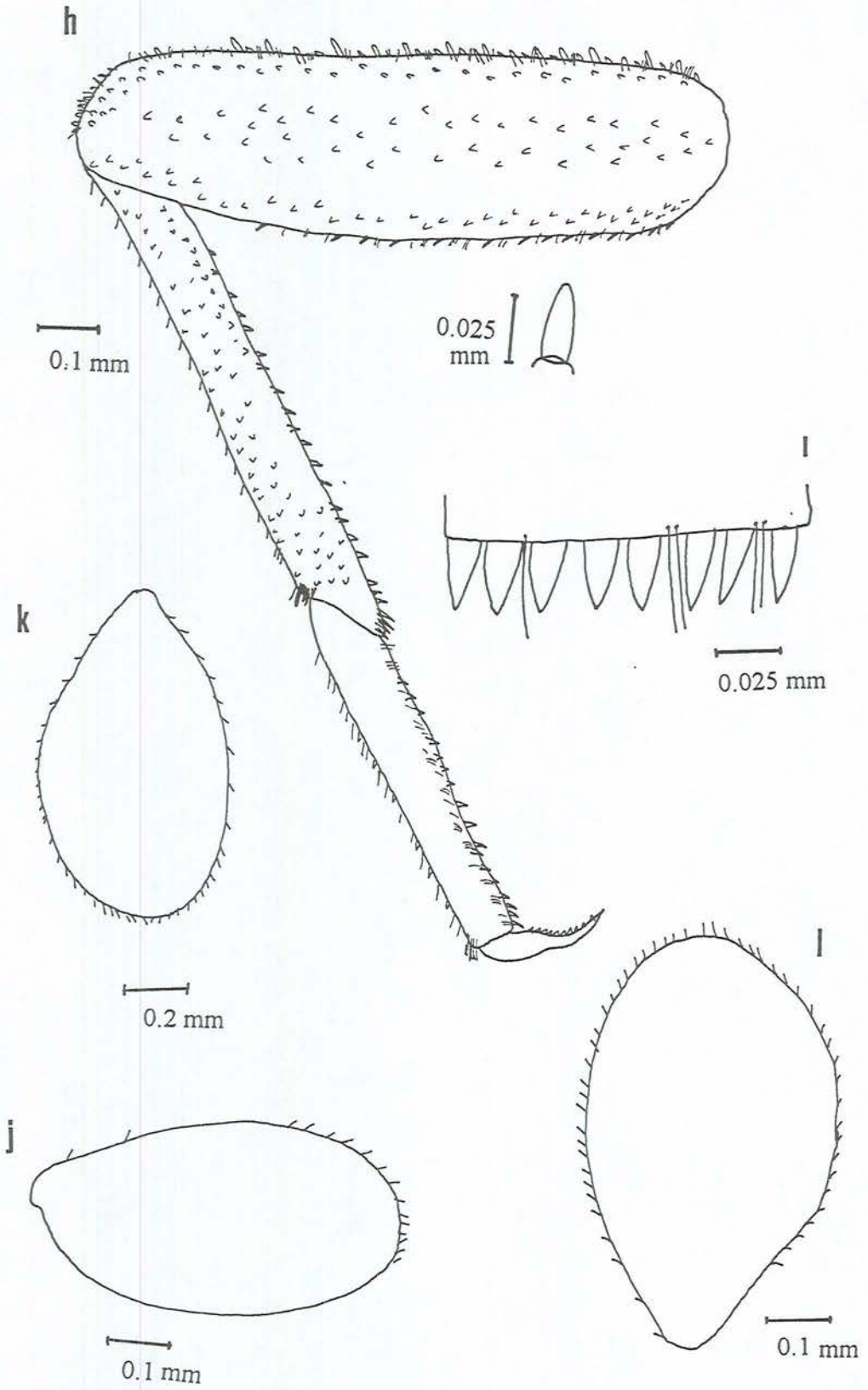
Şekil 3.5 *Baetis digitatus* a- Labium, b- Labrum, c- Serkler, d- Sağ maxil, e- Sağ mandibul, f- Sol mandibul



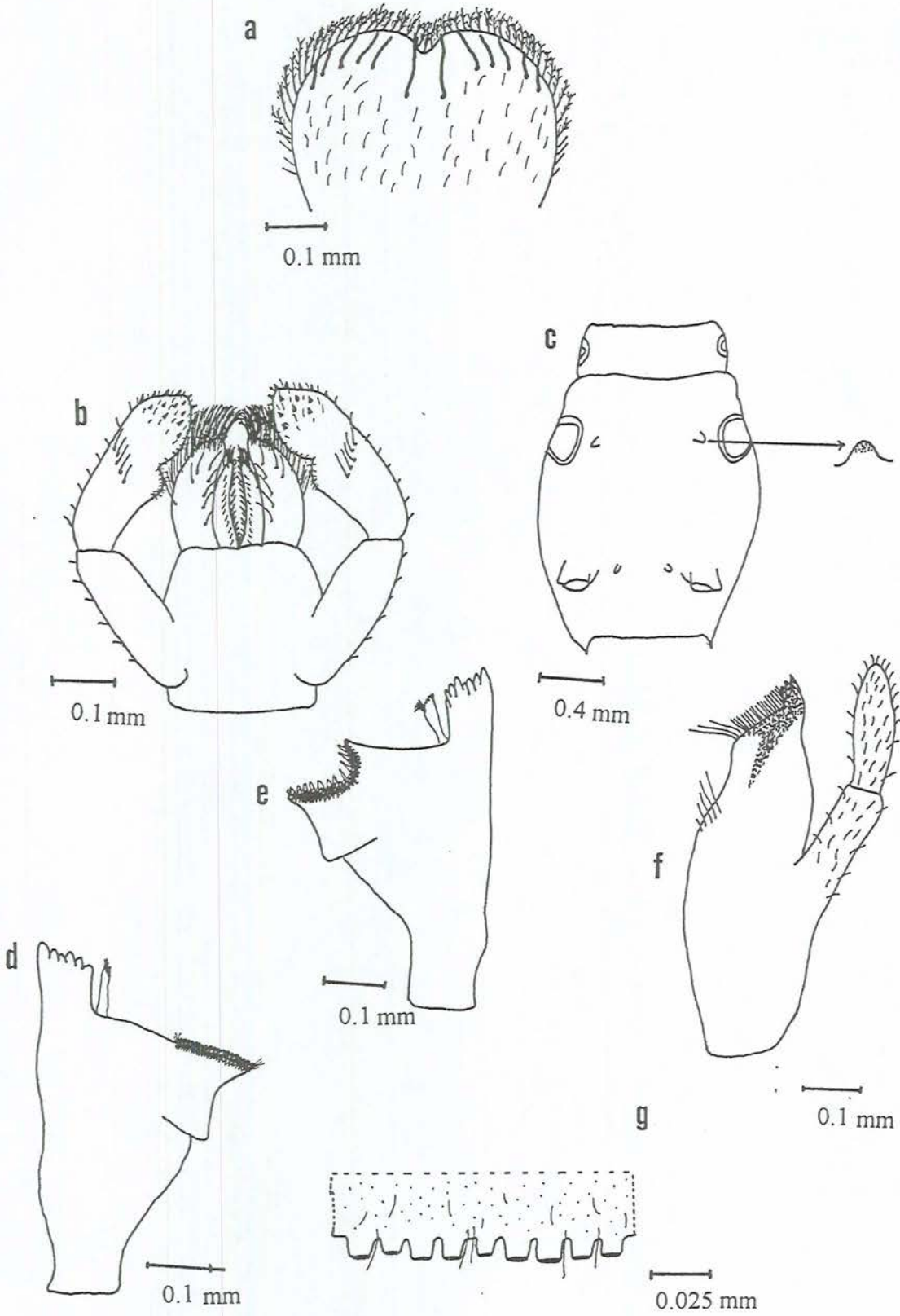
Şekil 3.5 *Baetis digitatus* g- 4.-10. tergitler, h- 1. Bacak ; i- Femur dikenini, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç



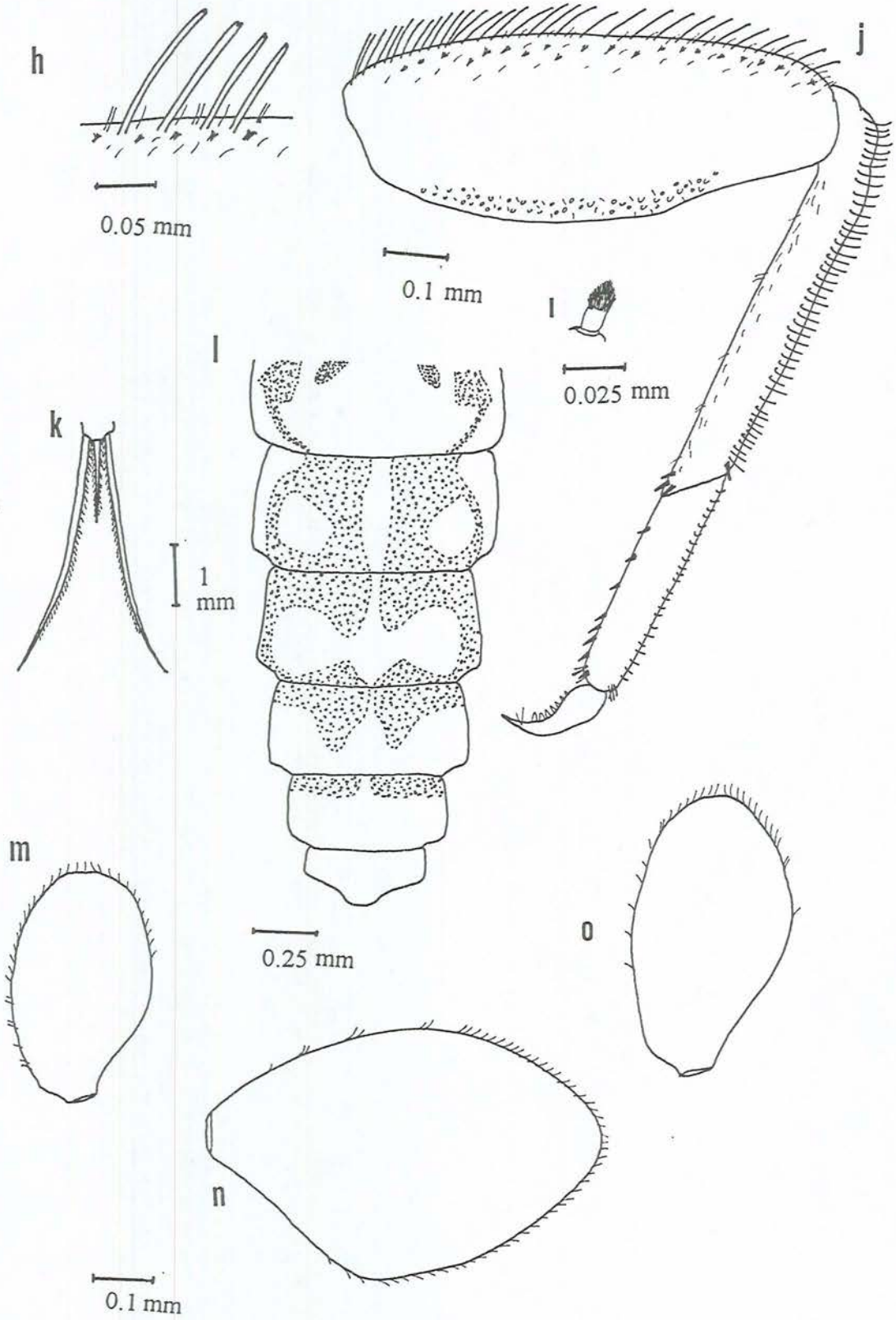
Şekil 3.6 *Baetis vernus* a- Labium, b- Sağ maxil, c- Labrum, d- Paraproct, e- Paraproct diki, f- Sağ mandibul, g- Sol mandibul



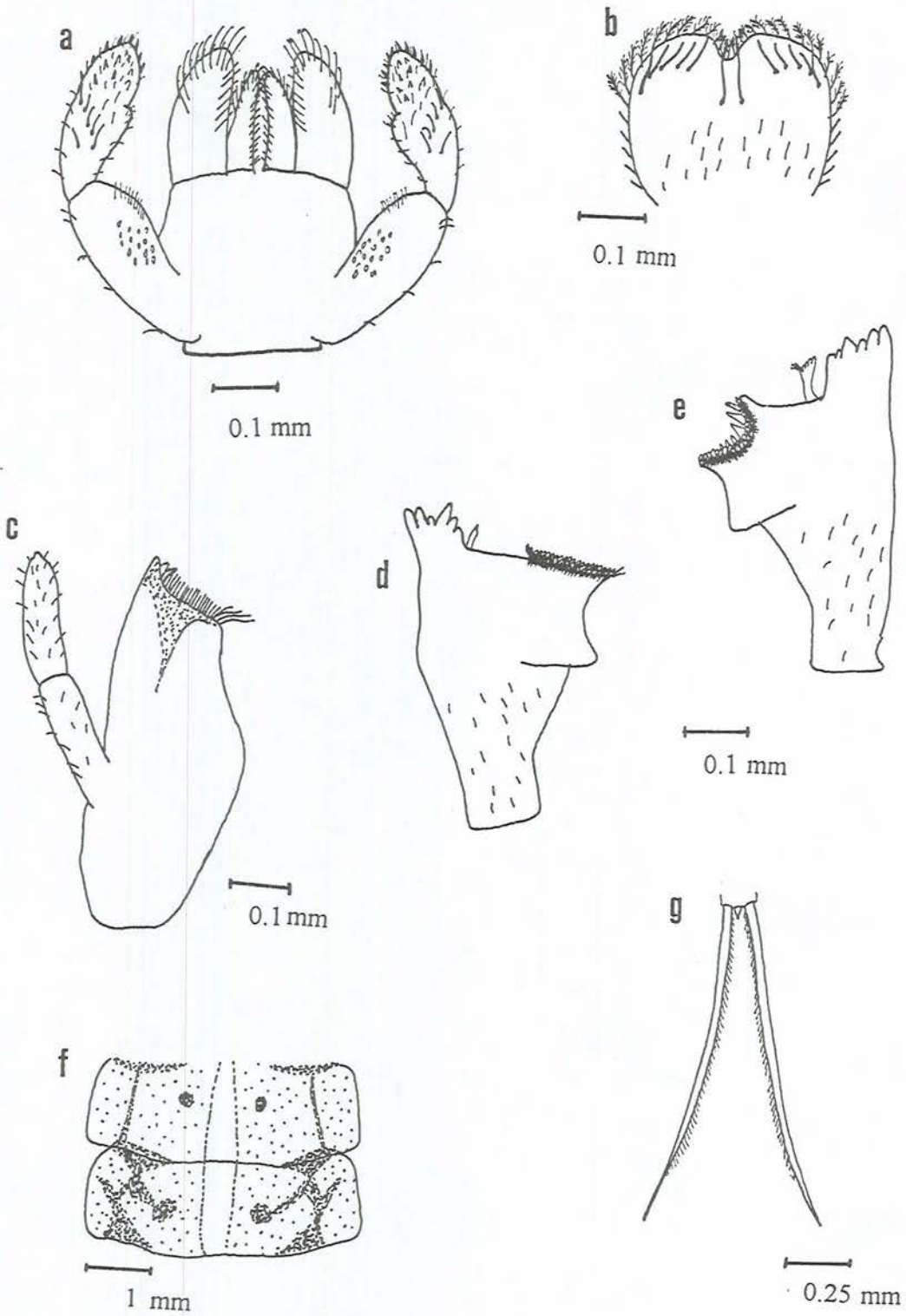
Şekil 3.6 *Baetis vernus* h- 1. Bacak ; i- 9. tergite diki, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç



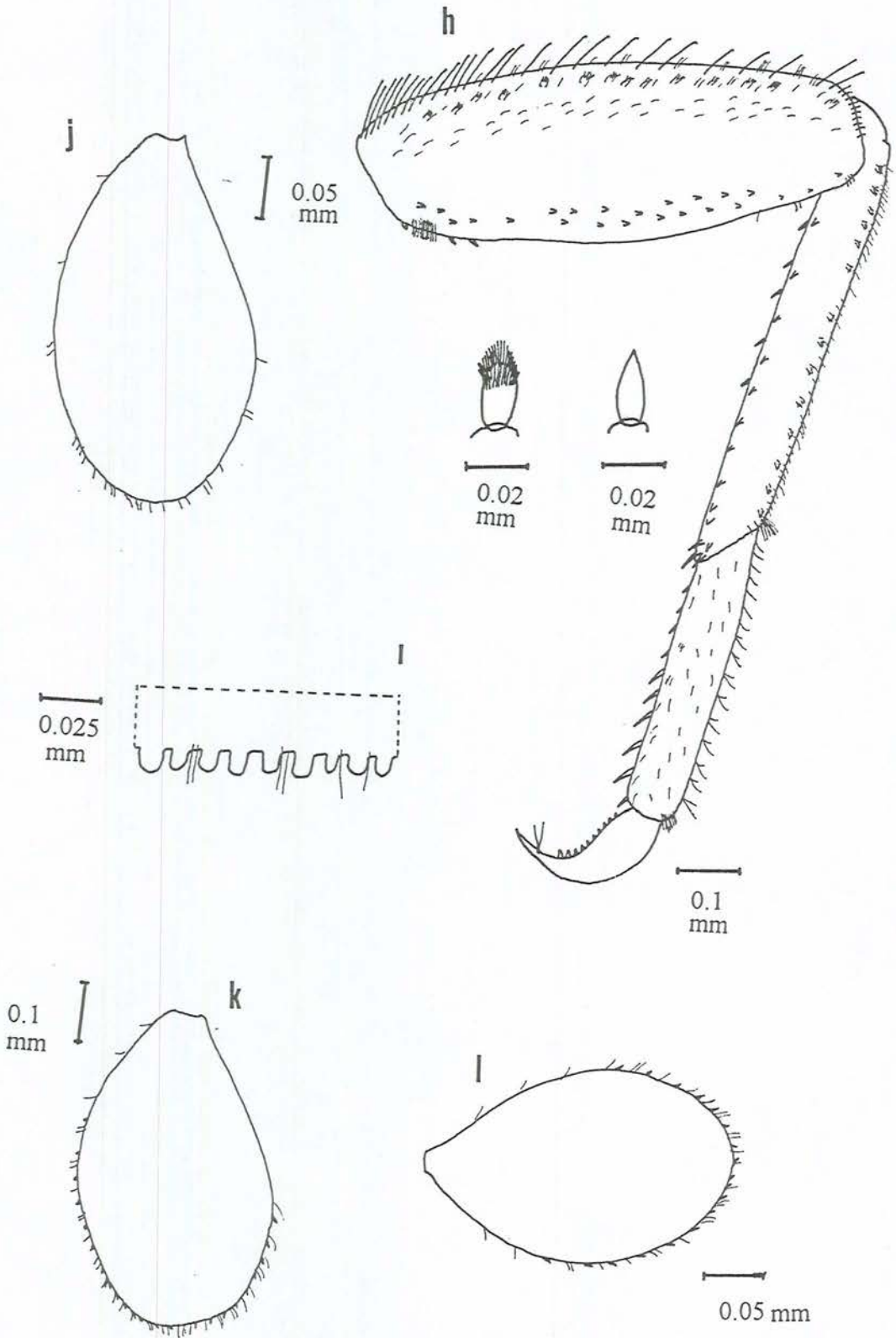
Şekil 3.7 *Baetis lutheri* a- Labrum, b- Labium, c- Torax (Ventralden), d- Sağ mandibul, e- Sol mandibul, f- Sağ maxil, g- 5. tergit dikenleri



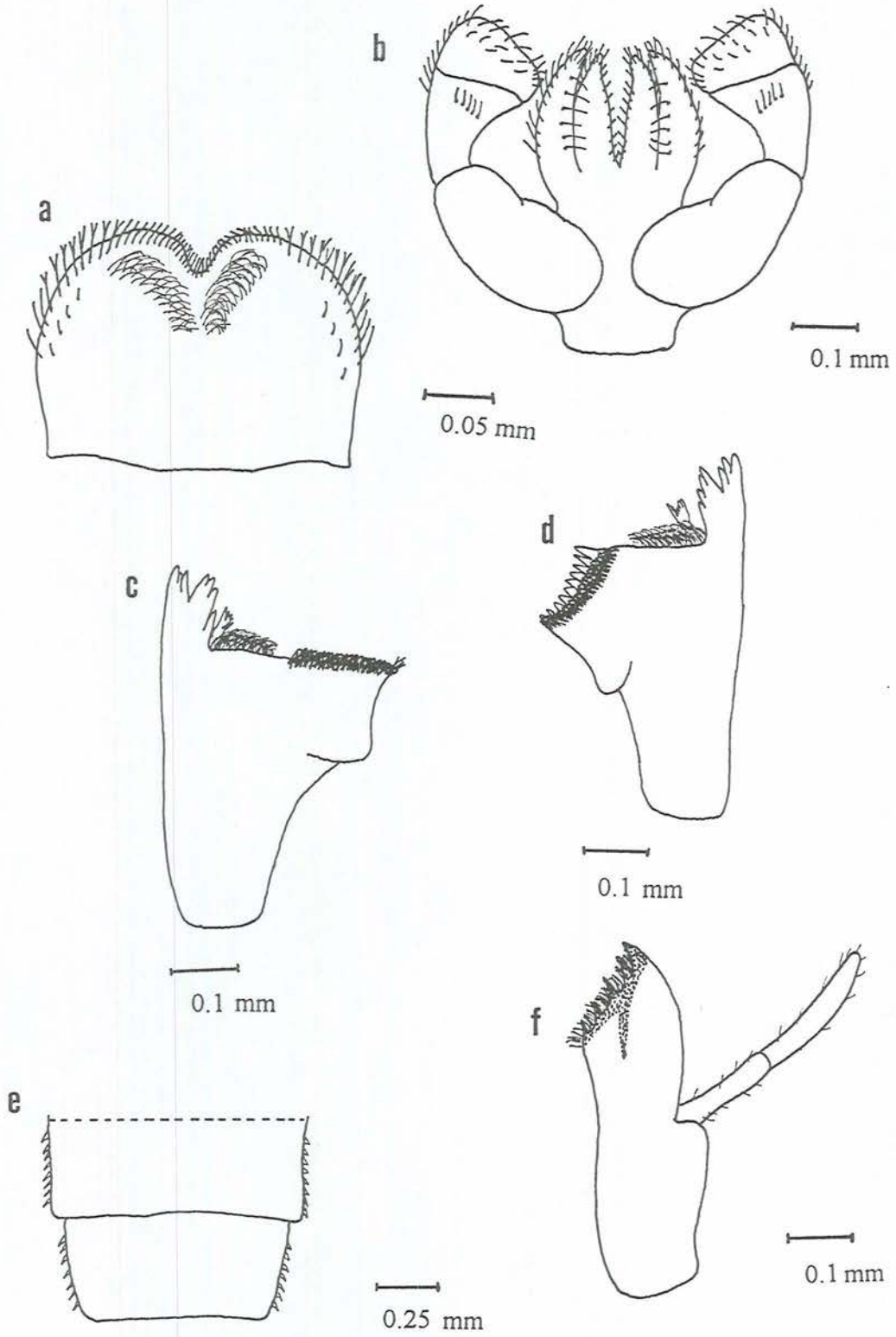
Şekil 3.7 *Baetis lutheri* h,1- Femur dikenleri, j- 1. bacak, k- Sekler, l- 5.-10. tergitler, m- 1. solungaç, n- 4. solungaç, o- 7. solungaç



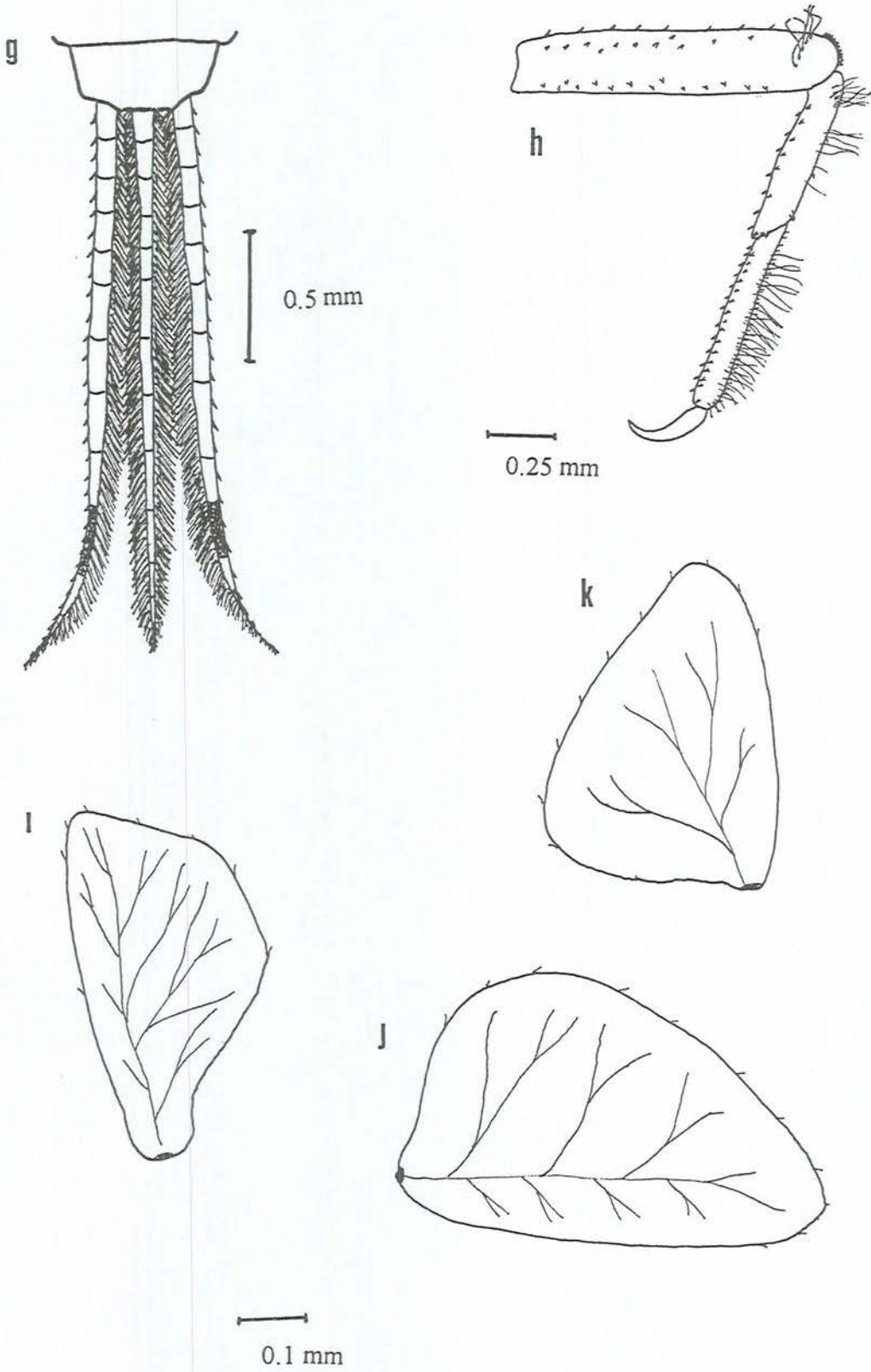
Şekil 3.8 *Baetis* sp. a- Labium, b- Labrum, c- Sağ maxil, d- Sağ mandibul, e- Sol mandibul, f- 5.-6. tergitler, g- Serkler



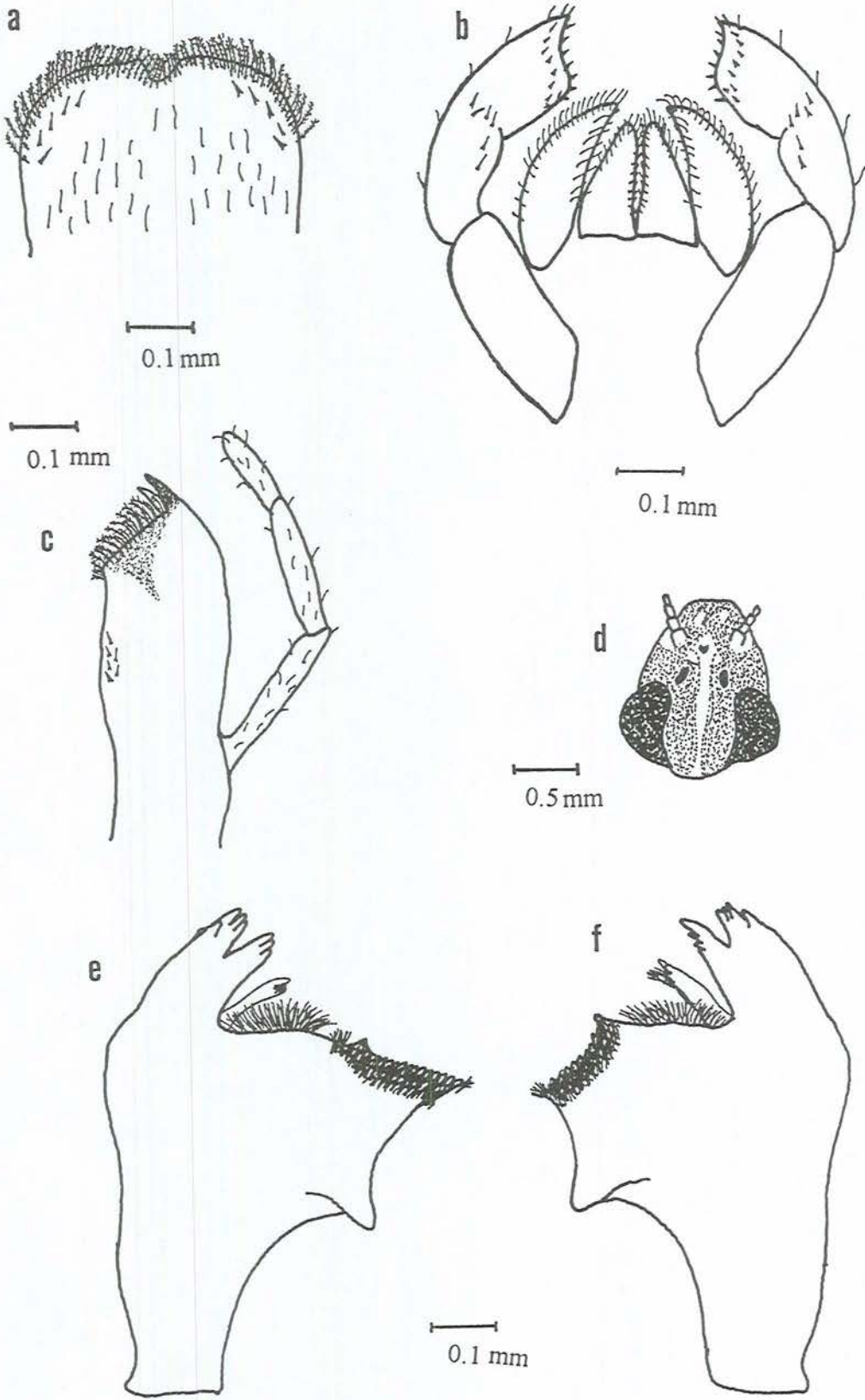
Şekil 3.8 *Baetis* sp. h- 1. Bacak 1- 7. tergit diken, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç



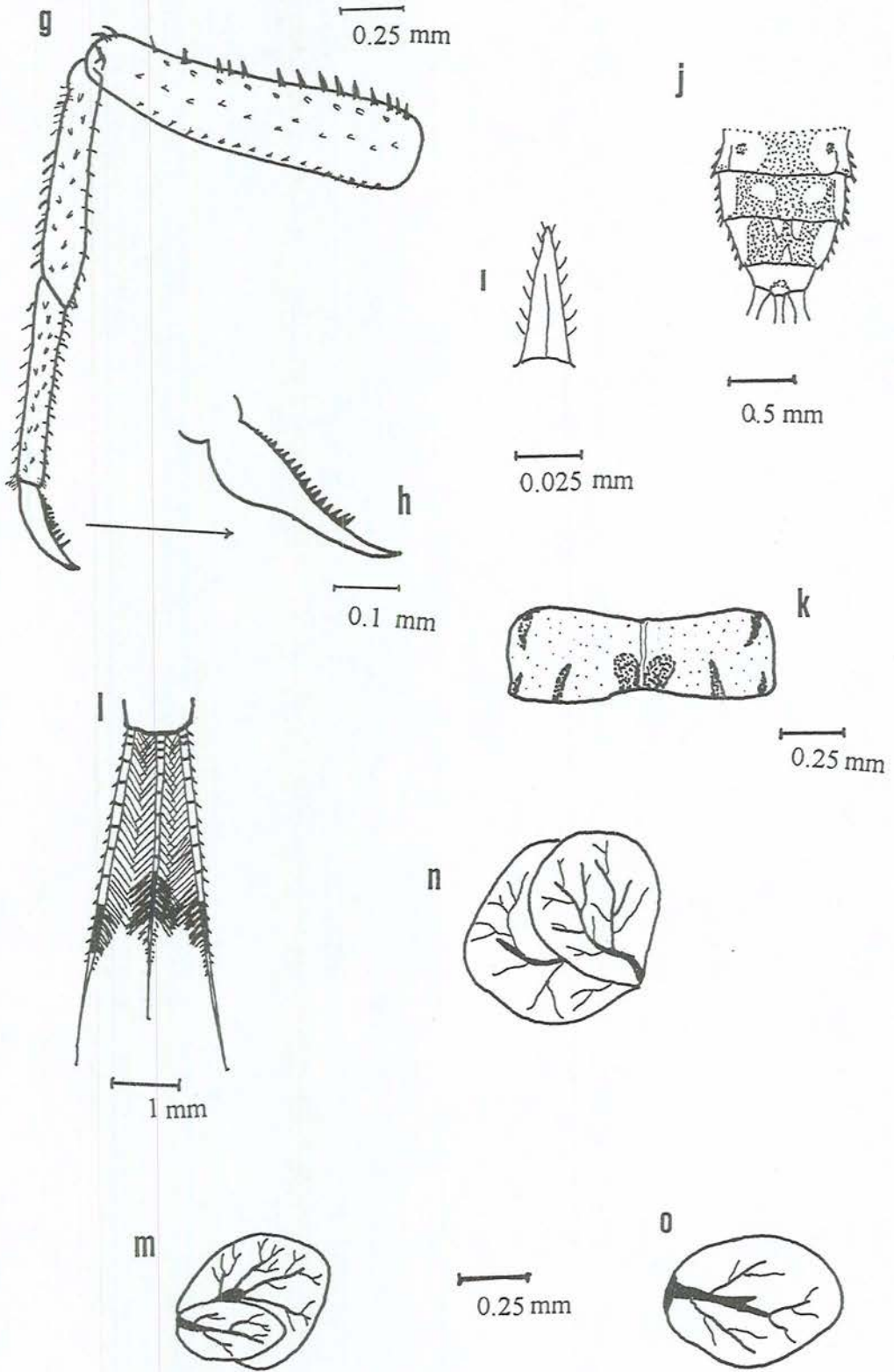
Şekil 3.9 *Procloeon bifidum* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- 8.-9. tergitler, f- Sağ maxil



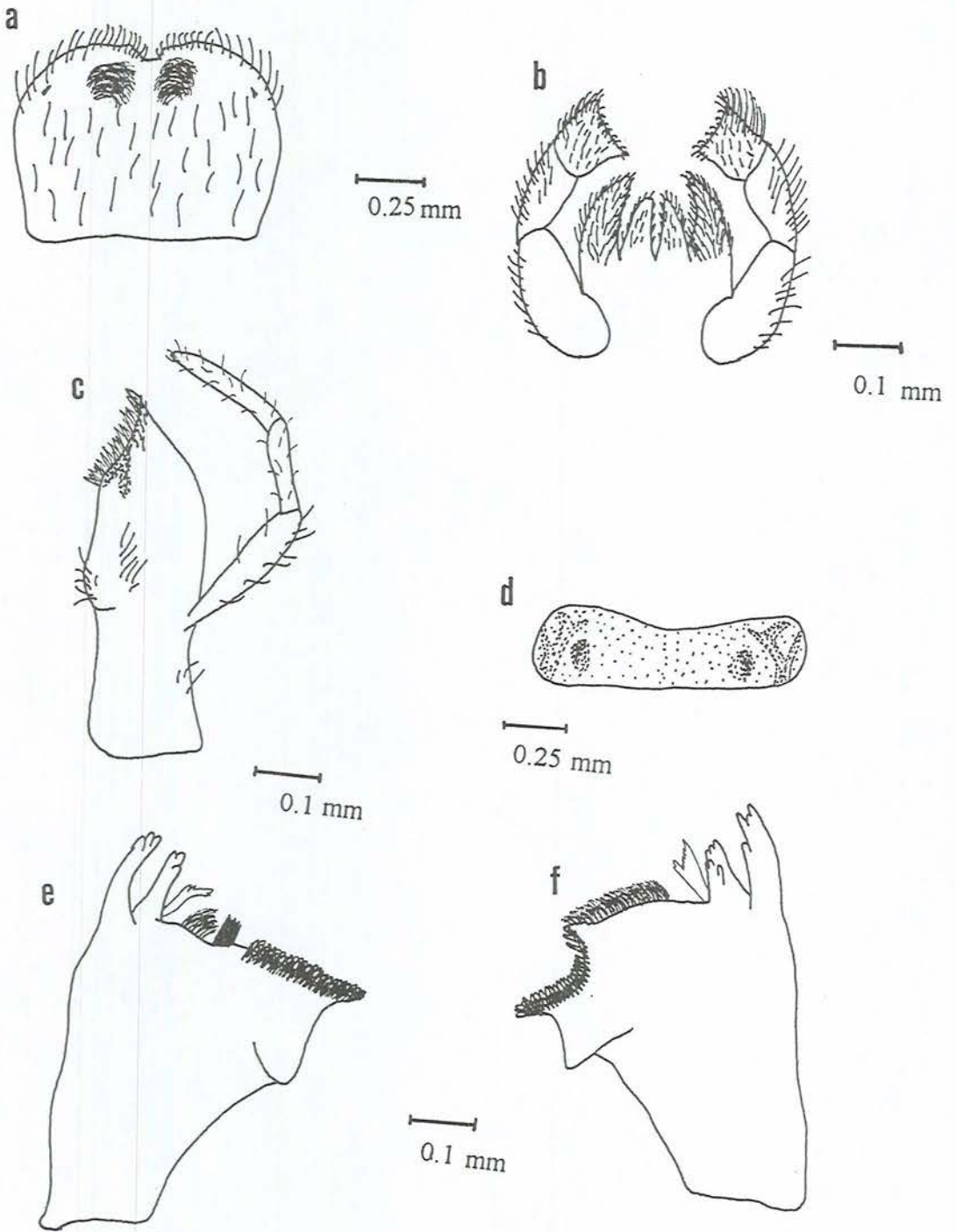
Şekil 3.9 *Procloeon bifidum* g- Serkler, h- 3. Bacak 1- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç



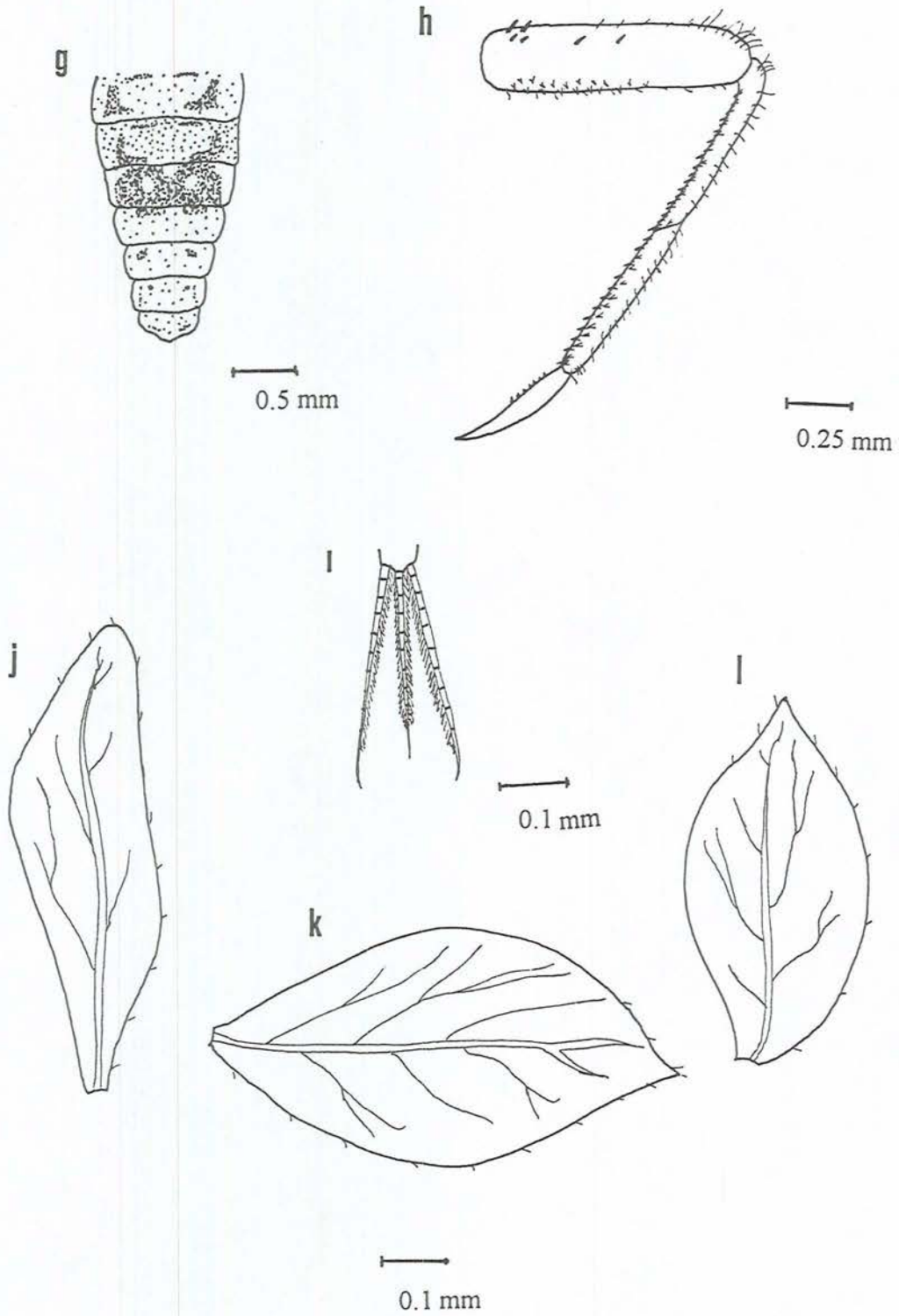
Şekil 3.10 *Cloeon dipterum* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ maxil, d- Baş, e-Sağ mandibul, f- Sol mandibul



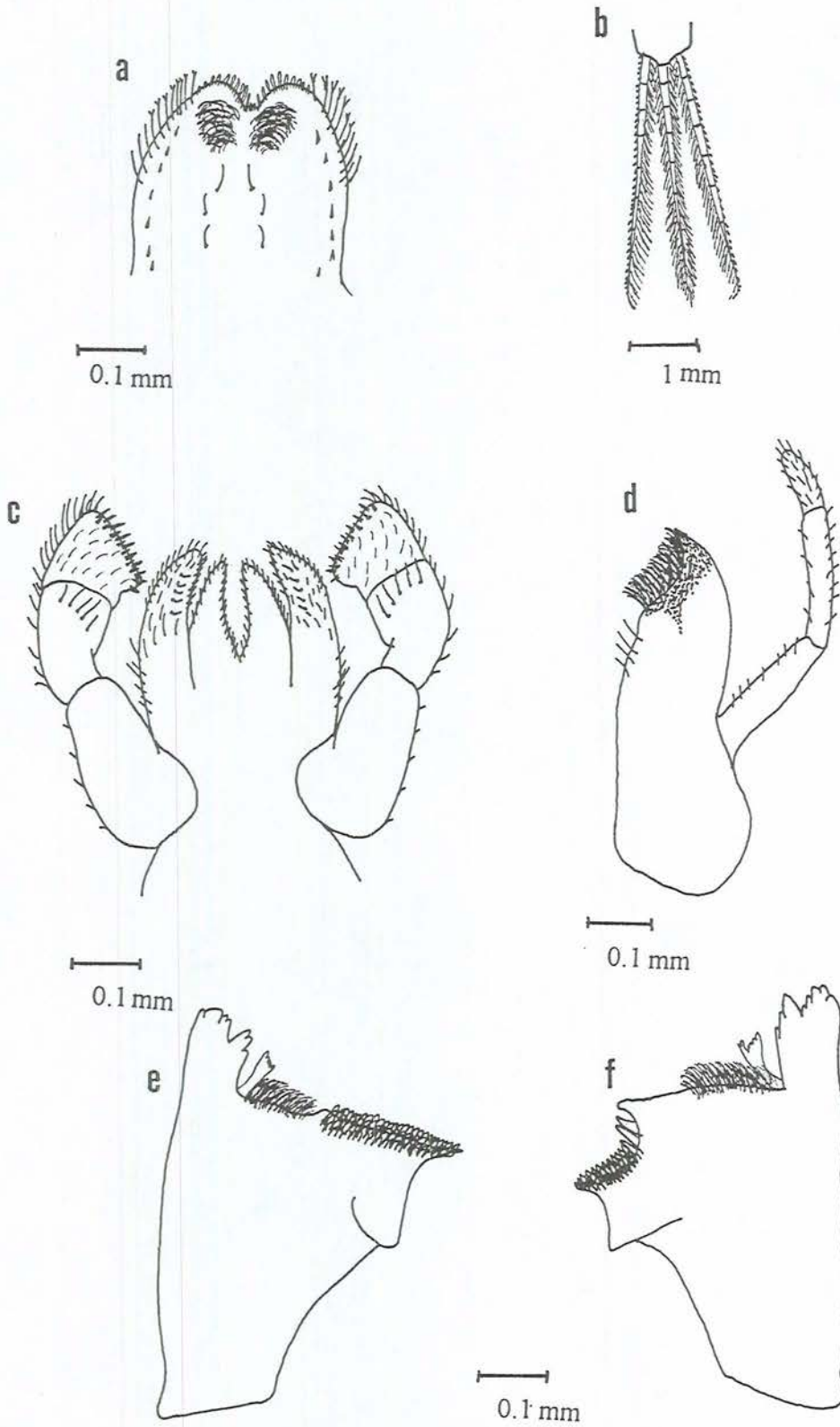
Şekil 3.10 *Cloeon dipterum* g- 1. Bacak , h- Tırnak, i- Femur dikeni, j- 7.-10. tergiter, k- Pronotum, l- Serkler, m- 1. solungaç, n- 4. solungaç, o- 7. solungaç



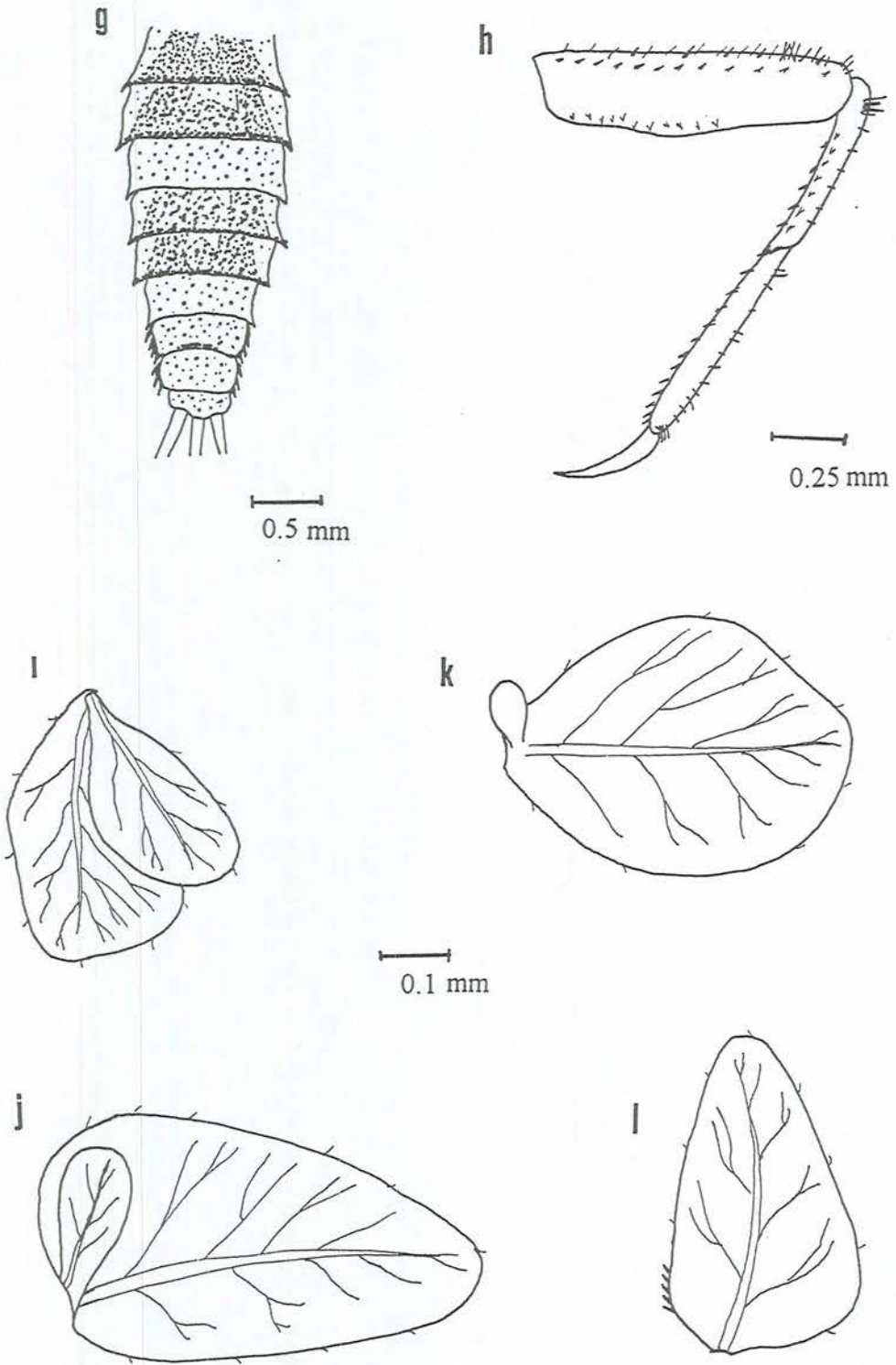
Şekil 3.11 *Centroptilum luteolum* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ maxil, d- Pronotum, e- Sağ mandibul, f- Sol mandibul



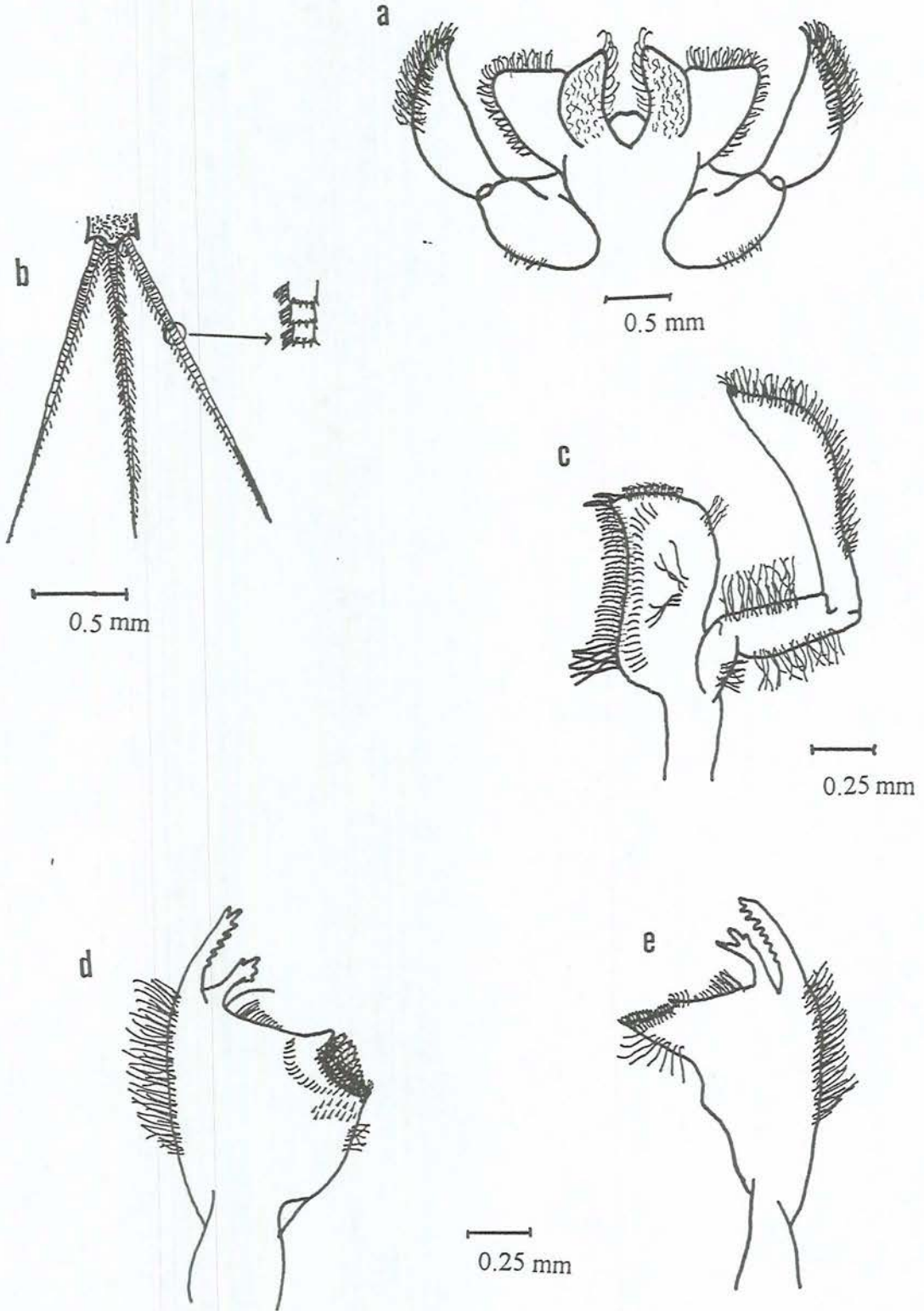
Şekil 3.11 *Centropitulum luteolum* g- 4.-10. tergitler, h- 1. Bacak , i- Serkler, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç



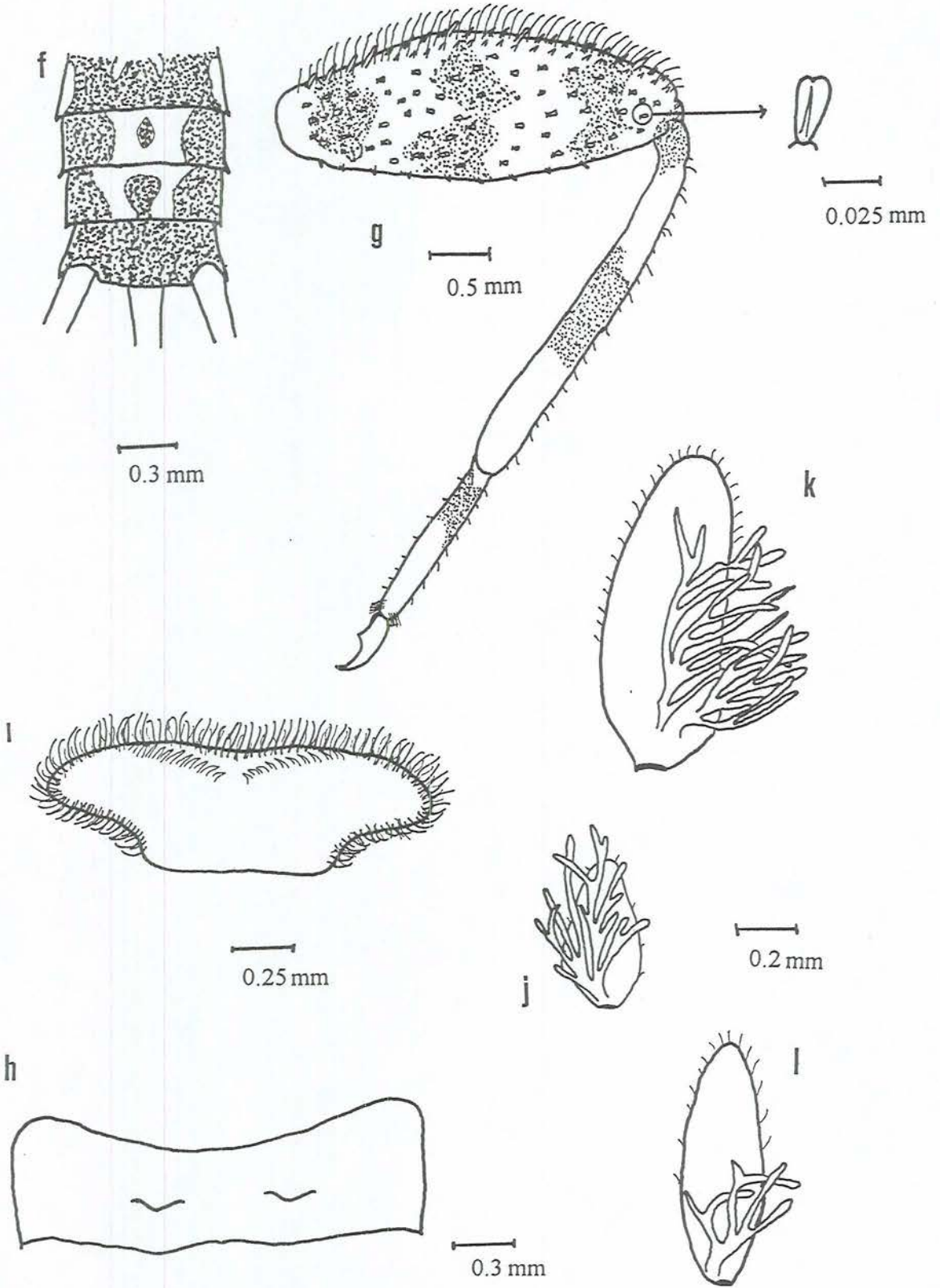
Şekil 3.12 *Centropilum pulchrum* a- Labrum, b- Serk, c- Labium, d- Sağ maxil, e- Sağ mandibul, f- Sol mandibul



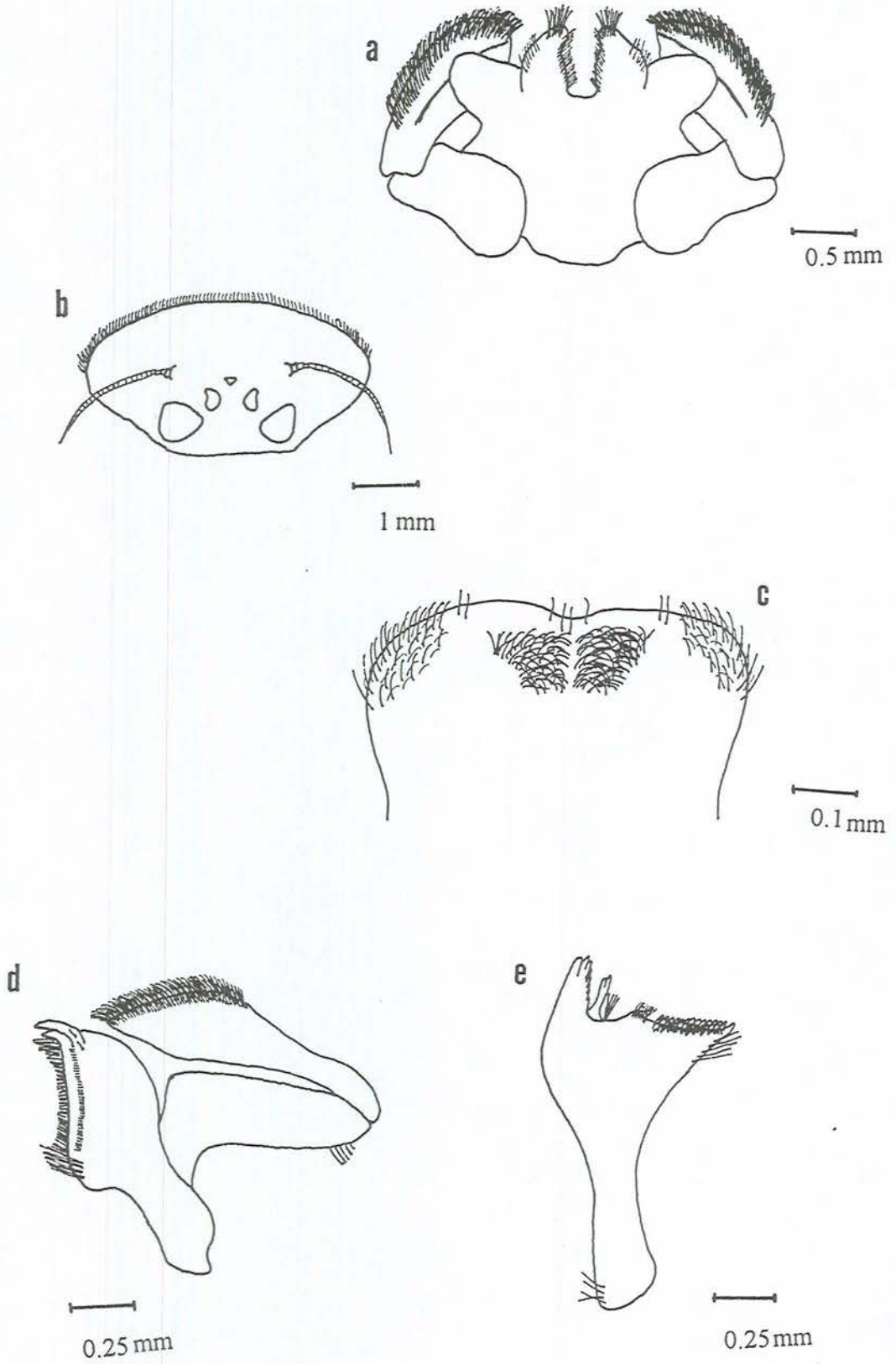
Şekil 3.12 *Centroptilum pulchrum* g- 2.-10. tergitler, h- 1. Bacak , i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 6. solungaç, l- 7. solungaç



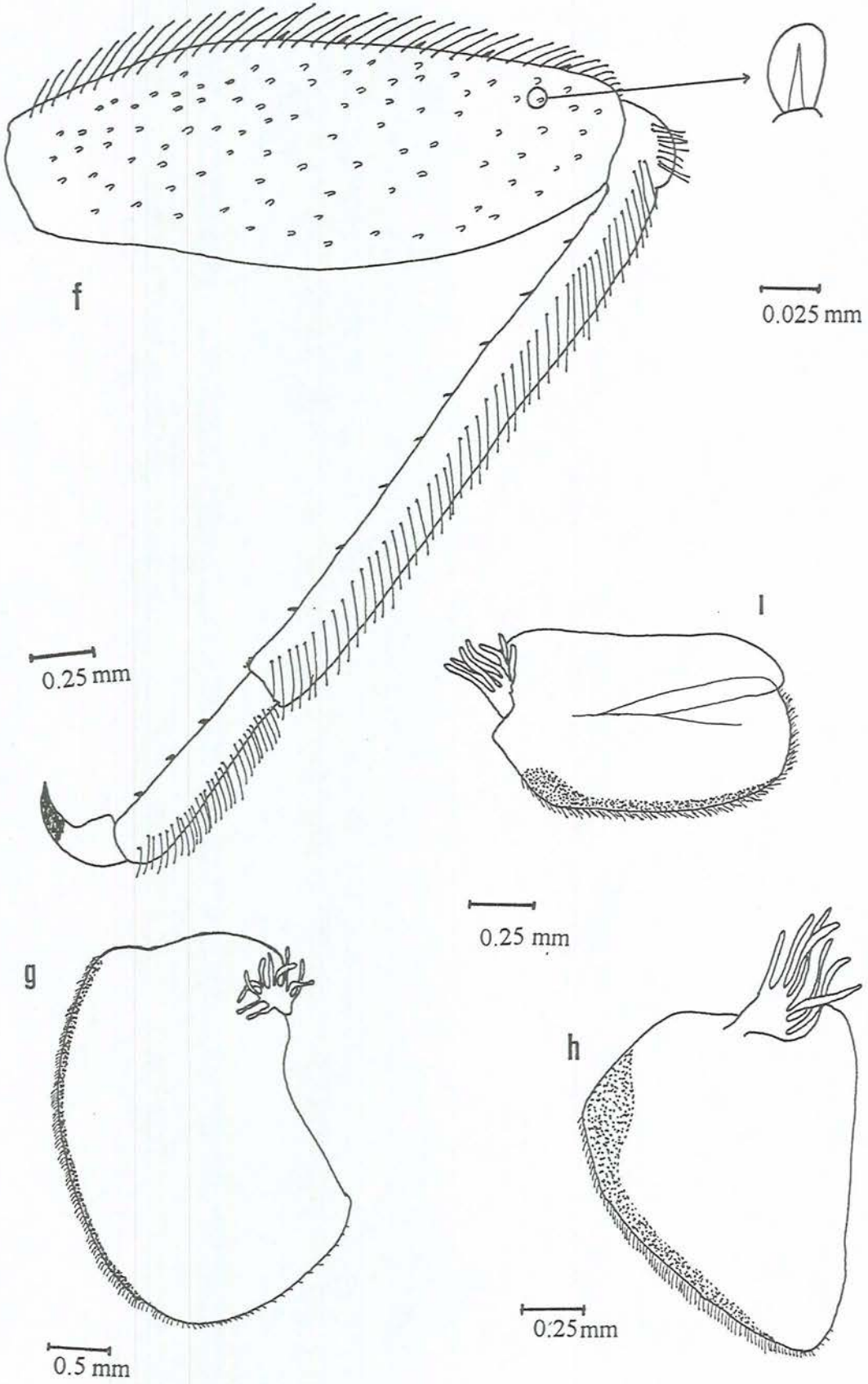
Şekil 3.13 *Heptagenia longicauda* a- Labium, b- Sekler, c- Sağ maxil, d- Sağ mandibul, e- Sol mandibul



Şekil 3.13 *Heptagenia longicauda* f- 7.-10. tergitler, g- 1. bacak, h- Pronotum, i- Labrum, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç

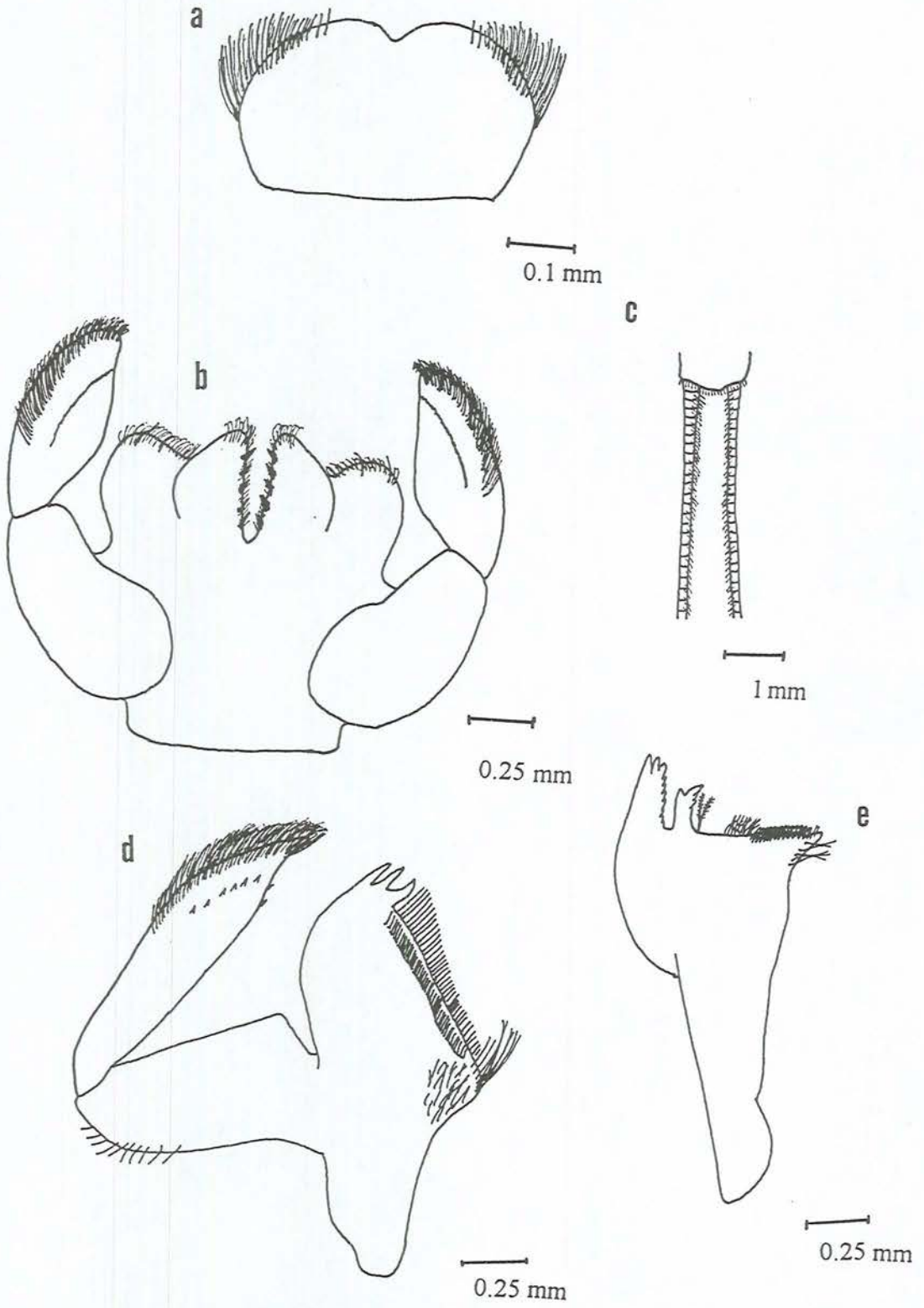


Şekil 3.14 *Epeorus alpicola* a- Labium, b- Baş, c- Labrum, d- Sağ maxil, e- Sağ mandibul

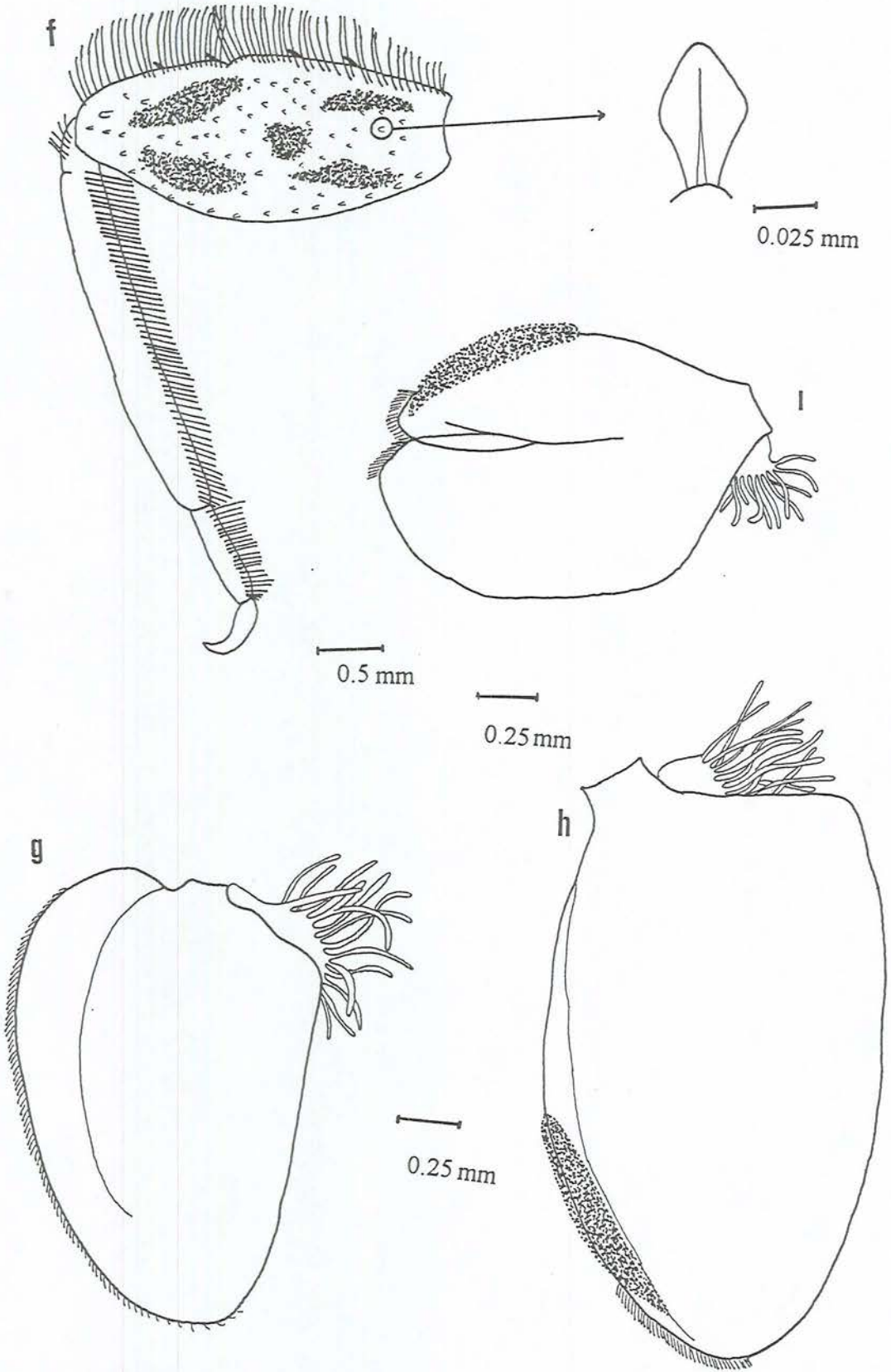


Şekil 3.14 *Epeorus alpicola* f- 1. Bacak solungaç

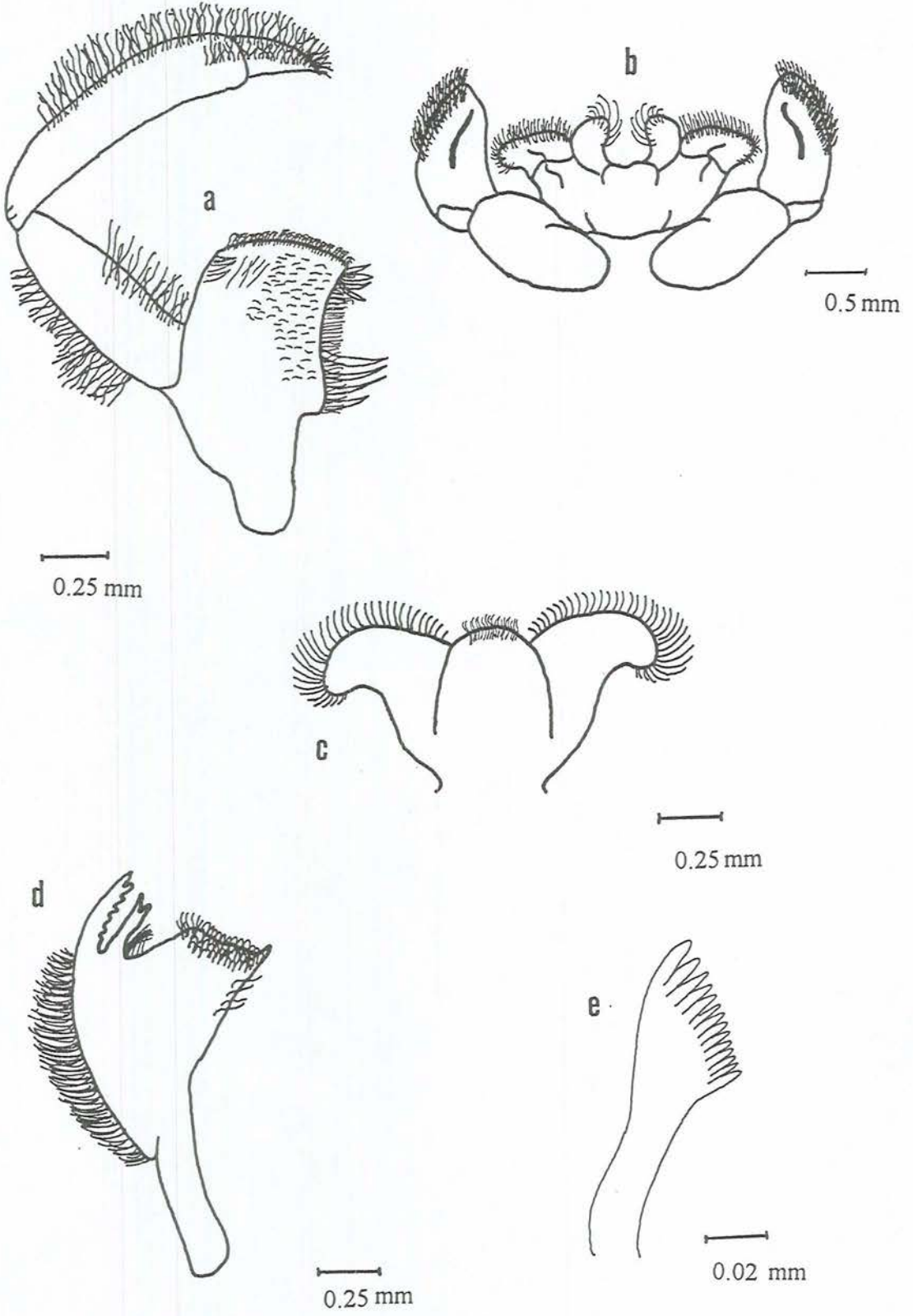
g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, i- 7.



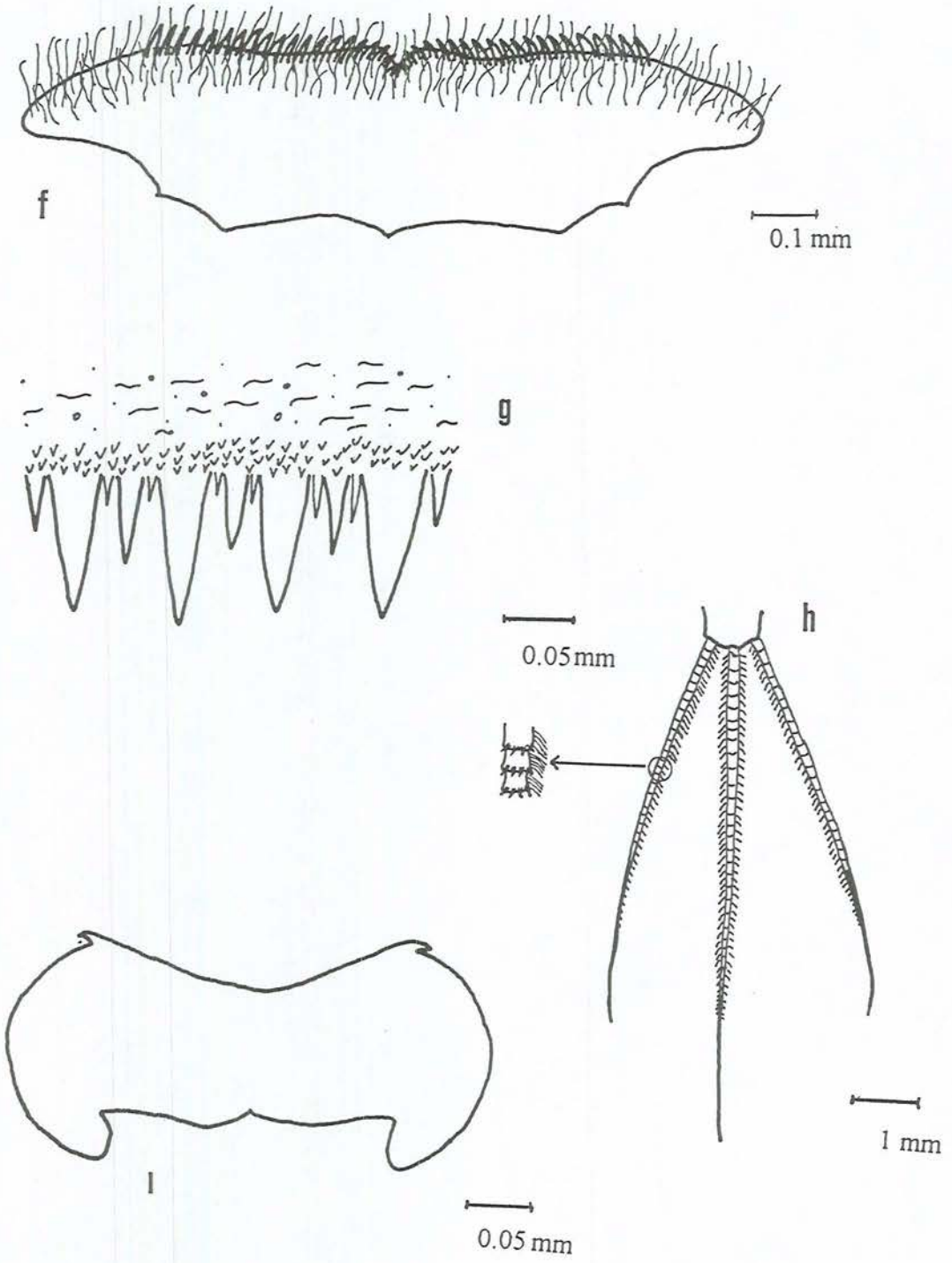
Şekil 3.15 *Epeorus* sp. a- Labrum, b- Labium, c- Serkler, d- Sağ maxil, e- Sağ mandibul



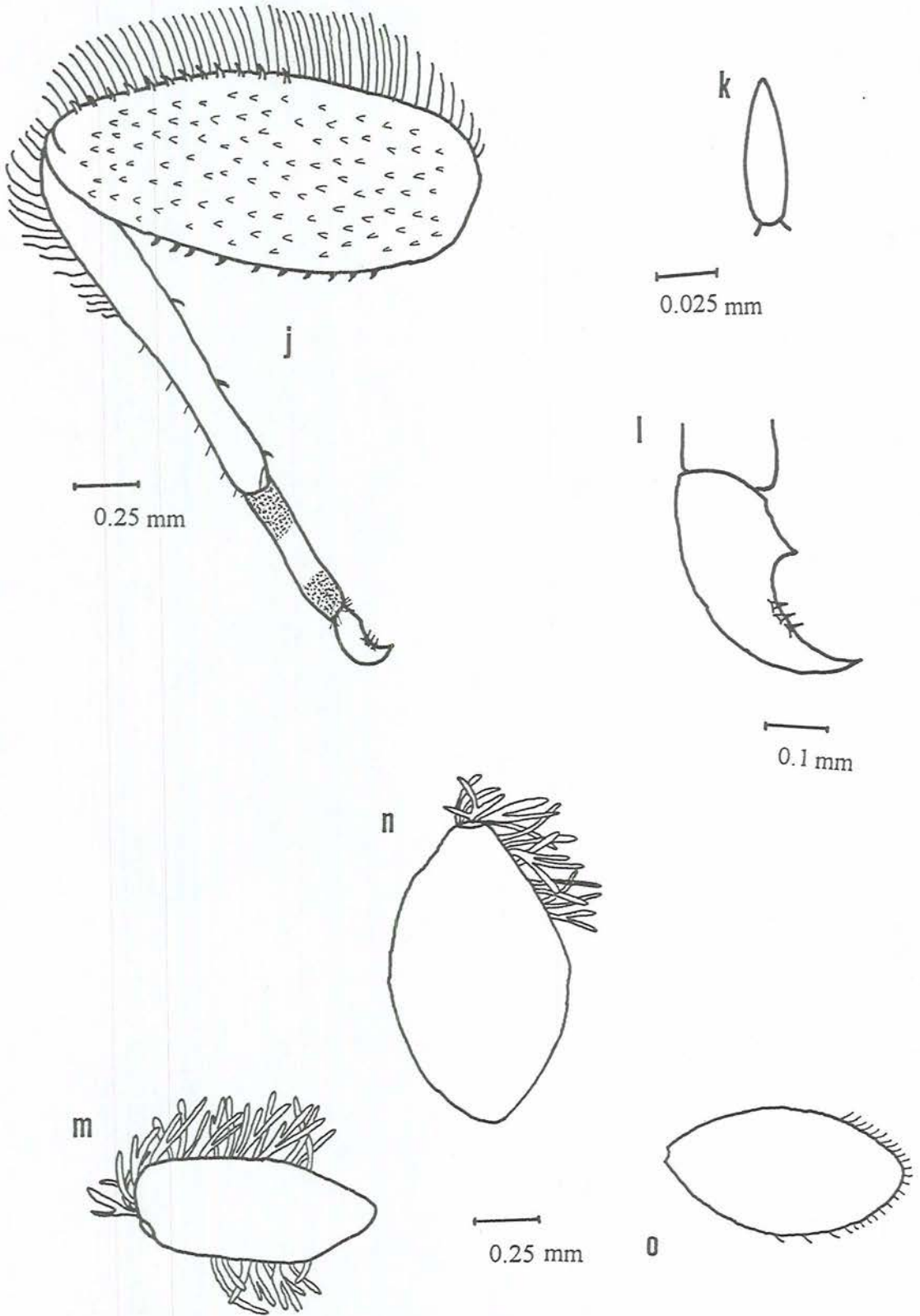
Şekil 3.15 *Epeorus* sp. f- 1. bacak, g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, i- 7. solungaç



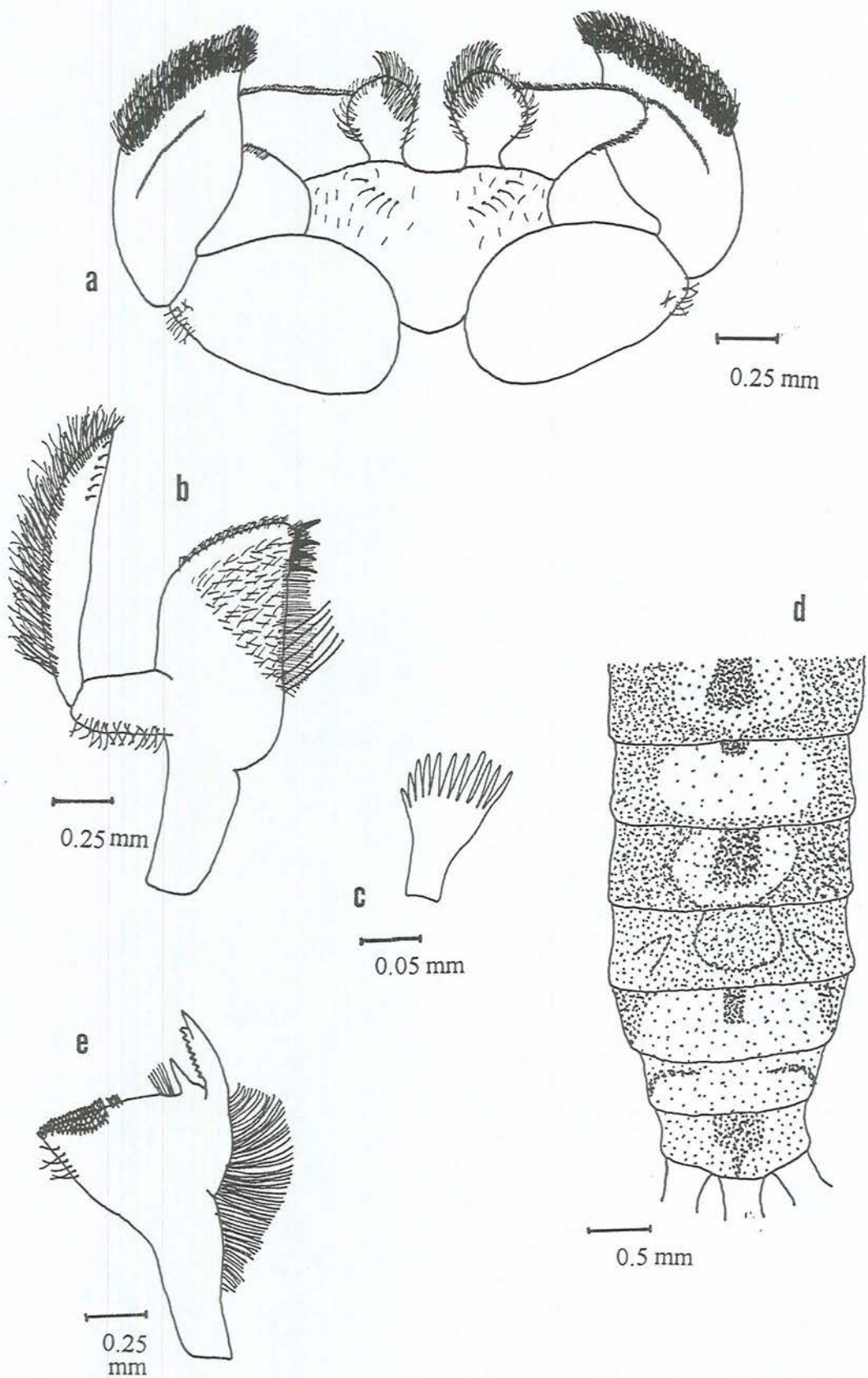
Şekil 3.16 *Ecdyonurus dispar* a- Sağ maxil, b- Labium, c- Hipofarinks, d- Sağ mandibul, e- 5. tarak dikenini



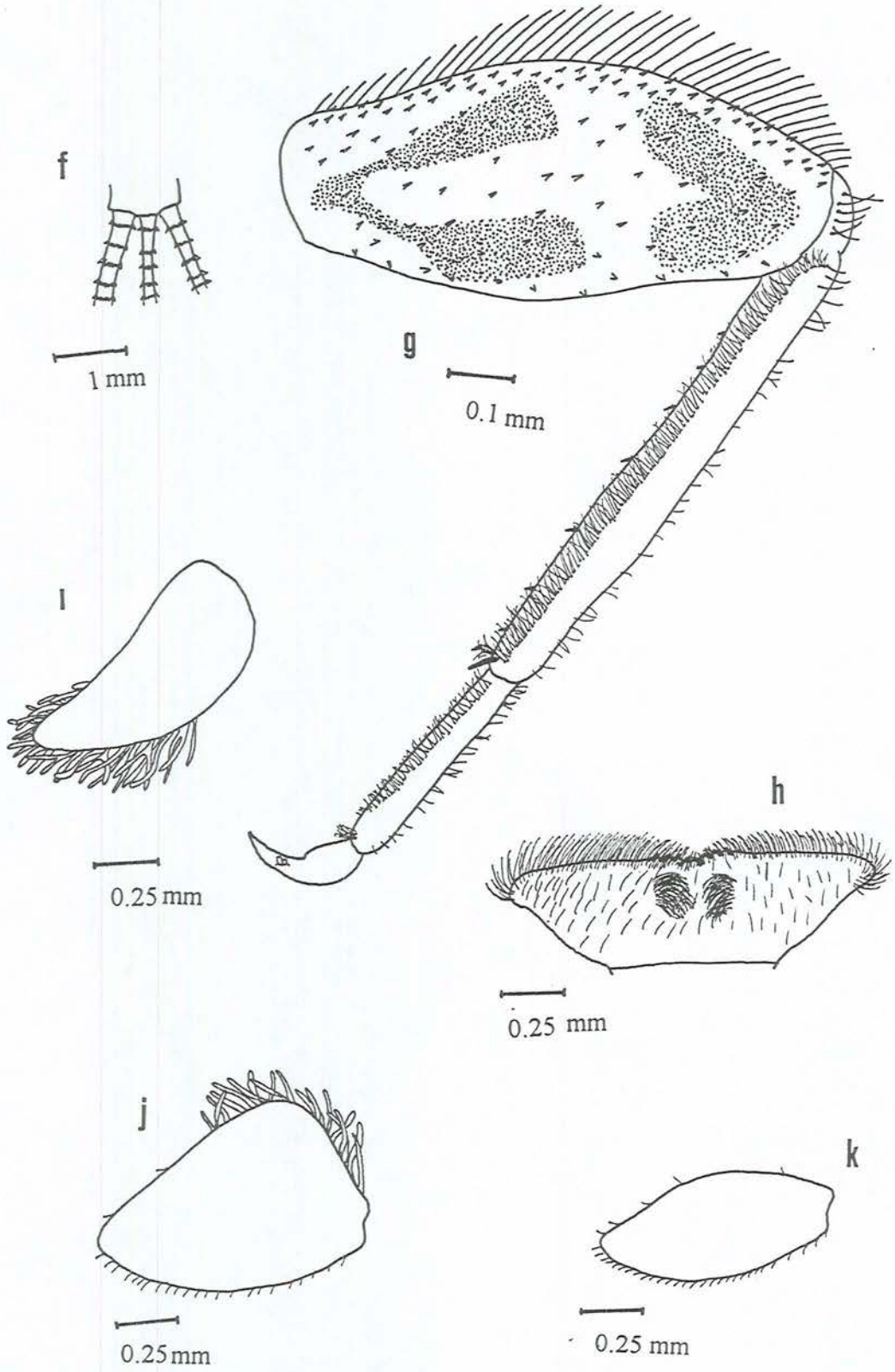
Şekil 3.16 *Ecdyonurus dispar* f- Labrum, g- 5. tergit diki, h- Serkler, i- Pronotum



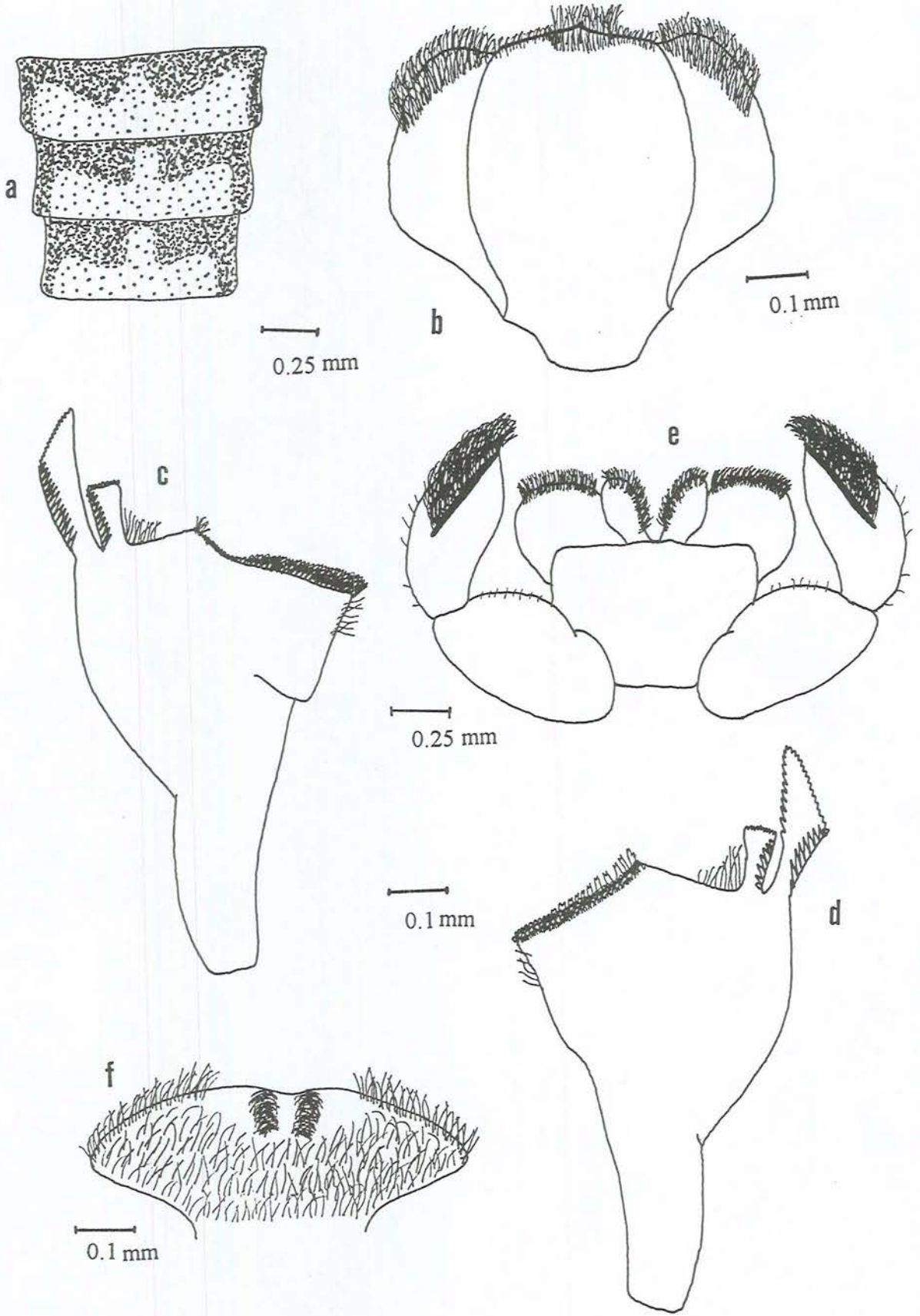
Şekil 3.16 *Ecdyonurus dispar* j- 1. Bacak k- Femur dikenini, l- Tırnak, m- 1. solungaç, n- 4. solungaç, o- 7. solungaç



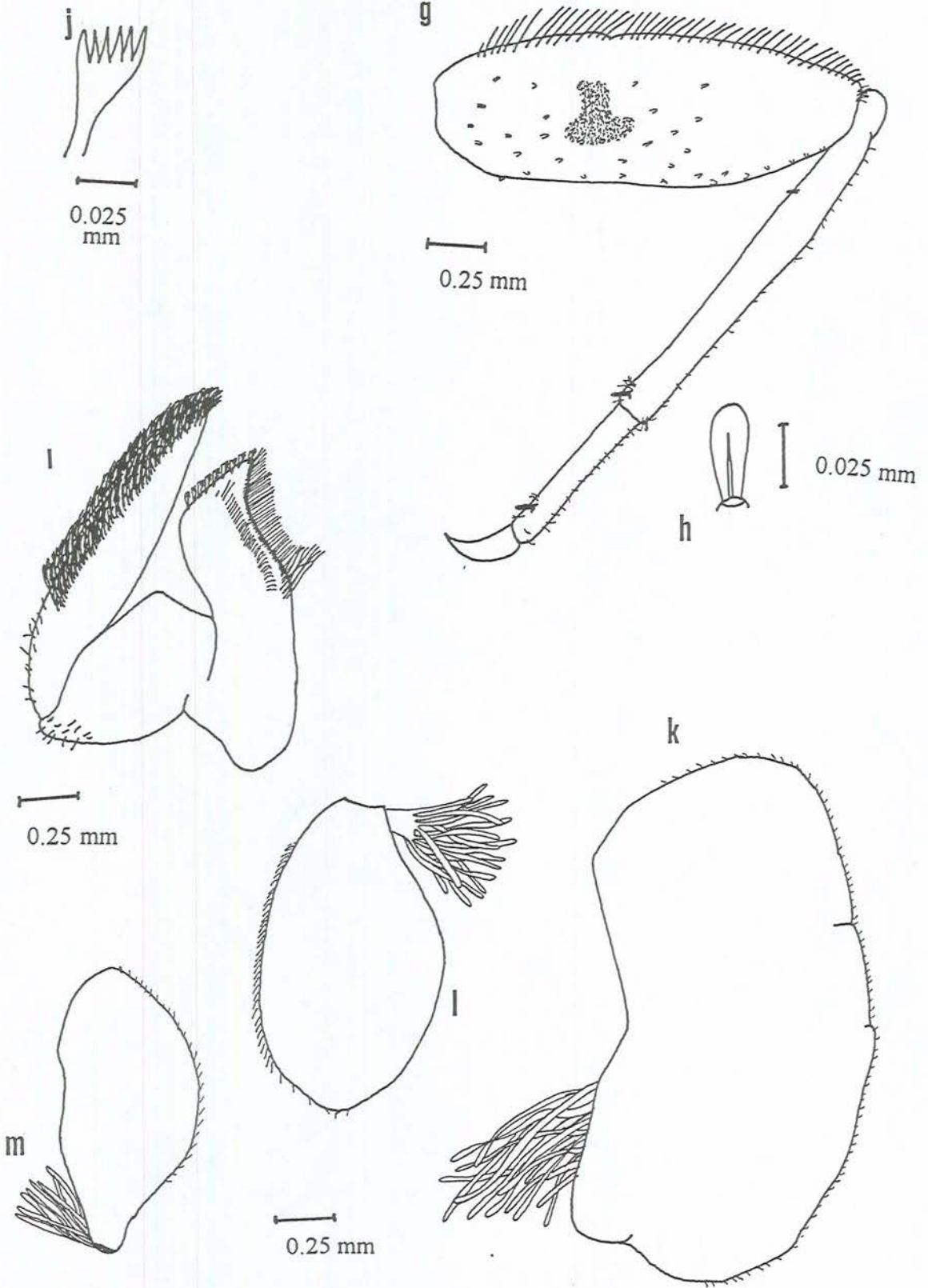
Şekil 3.17 *Electrogena* sp. a- Labium, b- Sağ maxil, c- 5. tarak diken, d- 4.-10. tergitler, e- Sağ mandibul



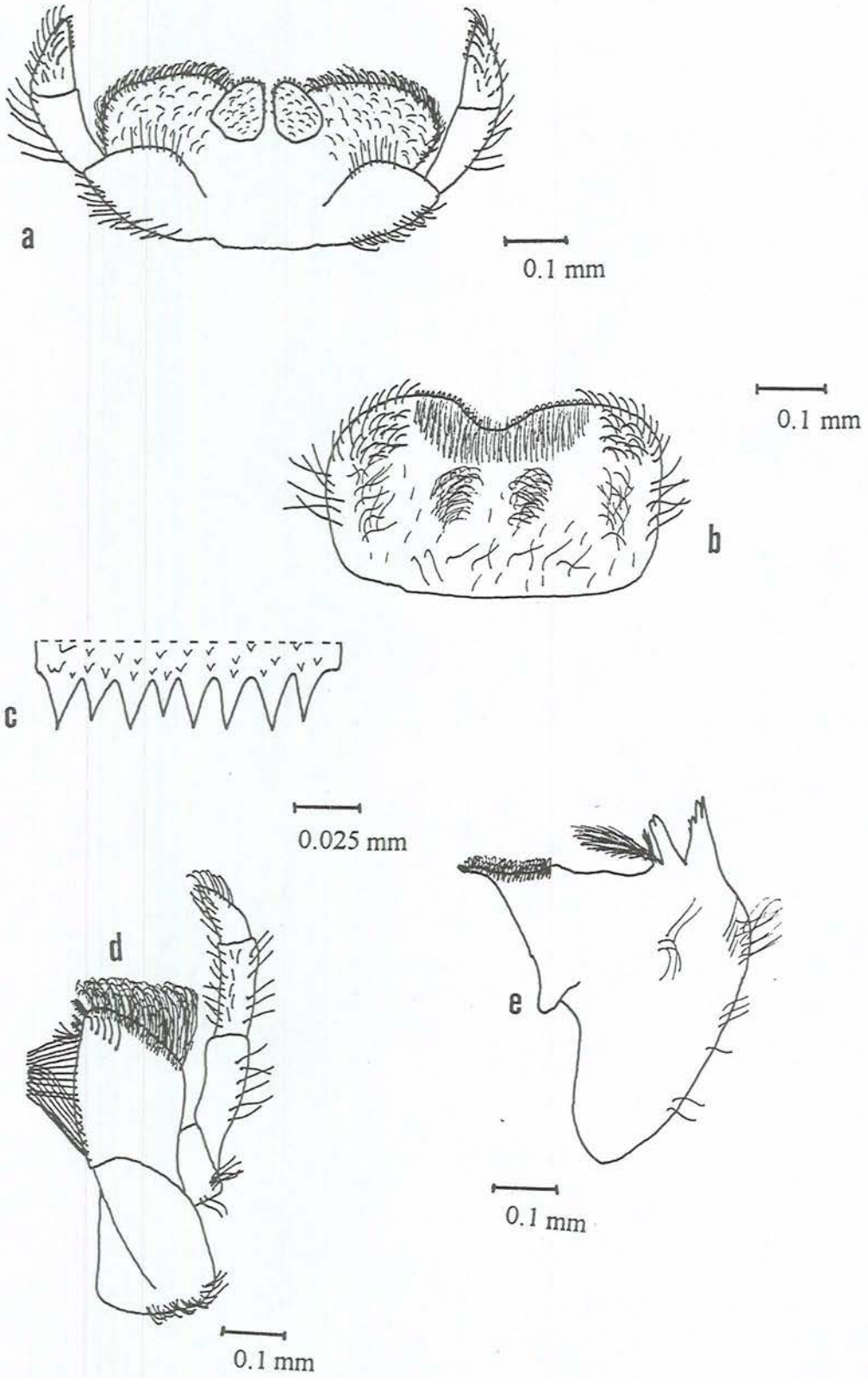
Şekil 3.17 *Electrogena sp.* f- Serkler, g- 1. Bacak , h- Labrum, i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç



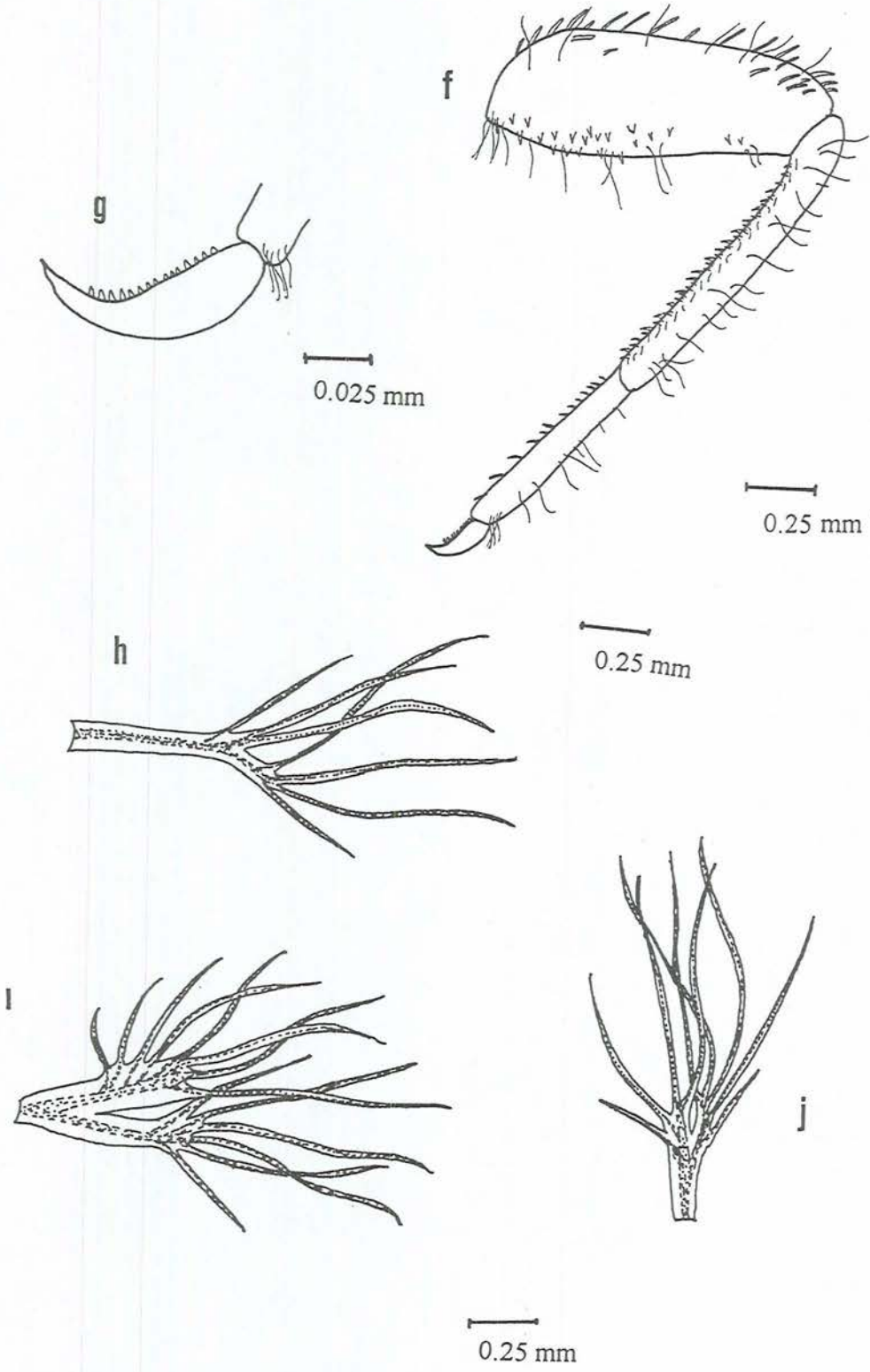
Şekil 3.18 *Rhithrogena* sp a- 5.-7. tergitler, b- Hipofarinks, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Labium, f- Labrum



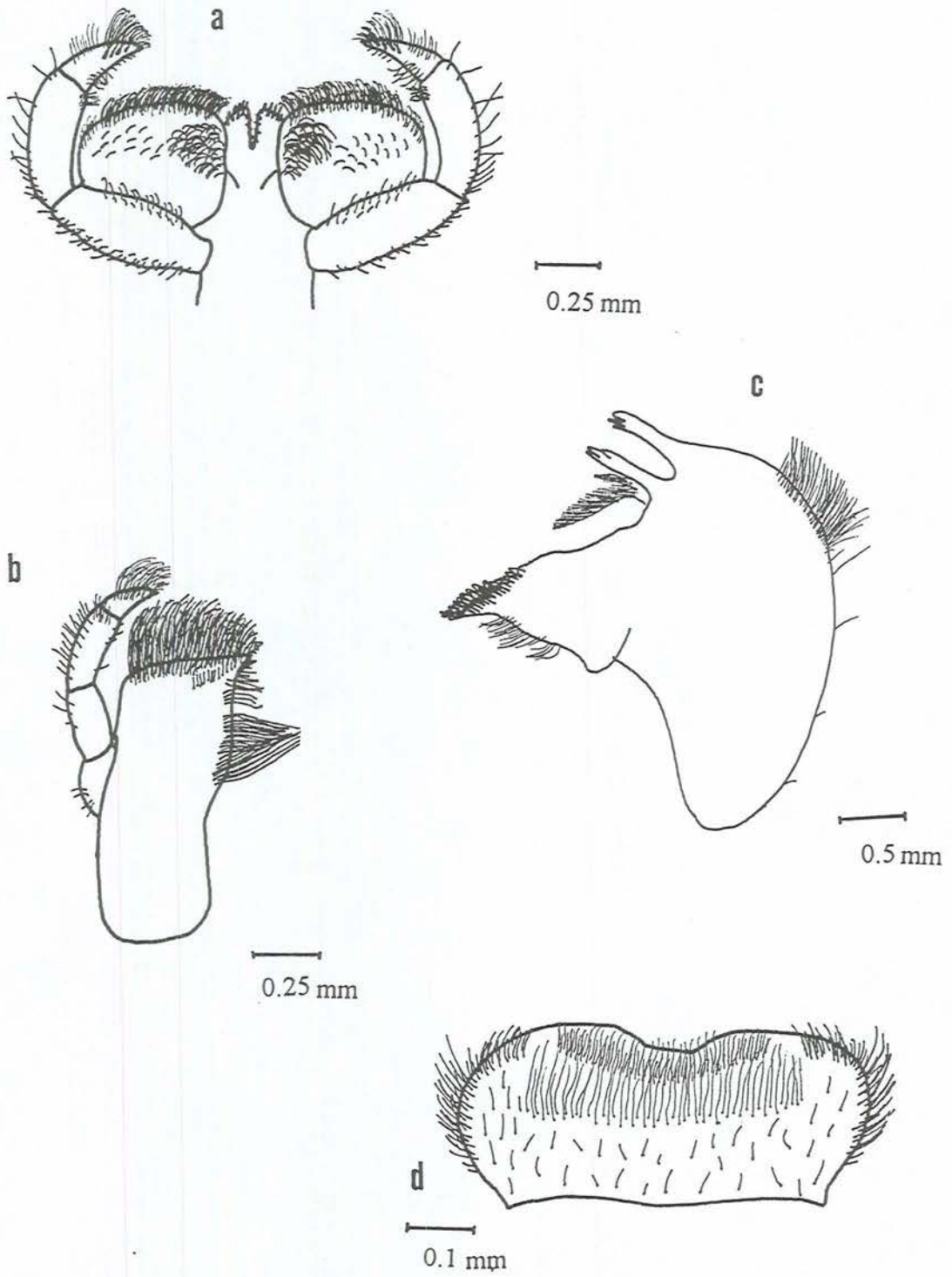
Şekil 3.18 *Rhithrogena* sp. g- 1. bacak, h- Femur dikenini, ı- Sağ maxil, j- 5. tarak dikenini, k- 1. solungaç, l- 4. solungaç, m- 7. solungaç



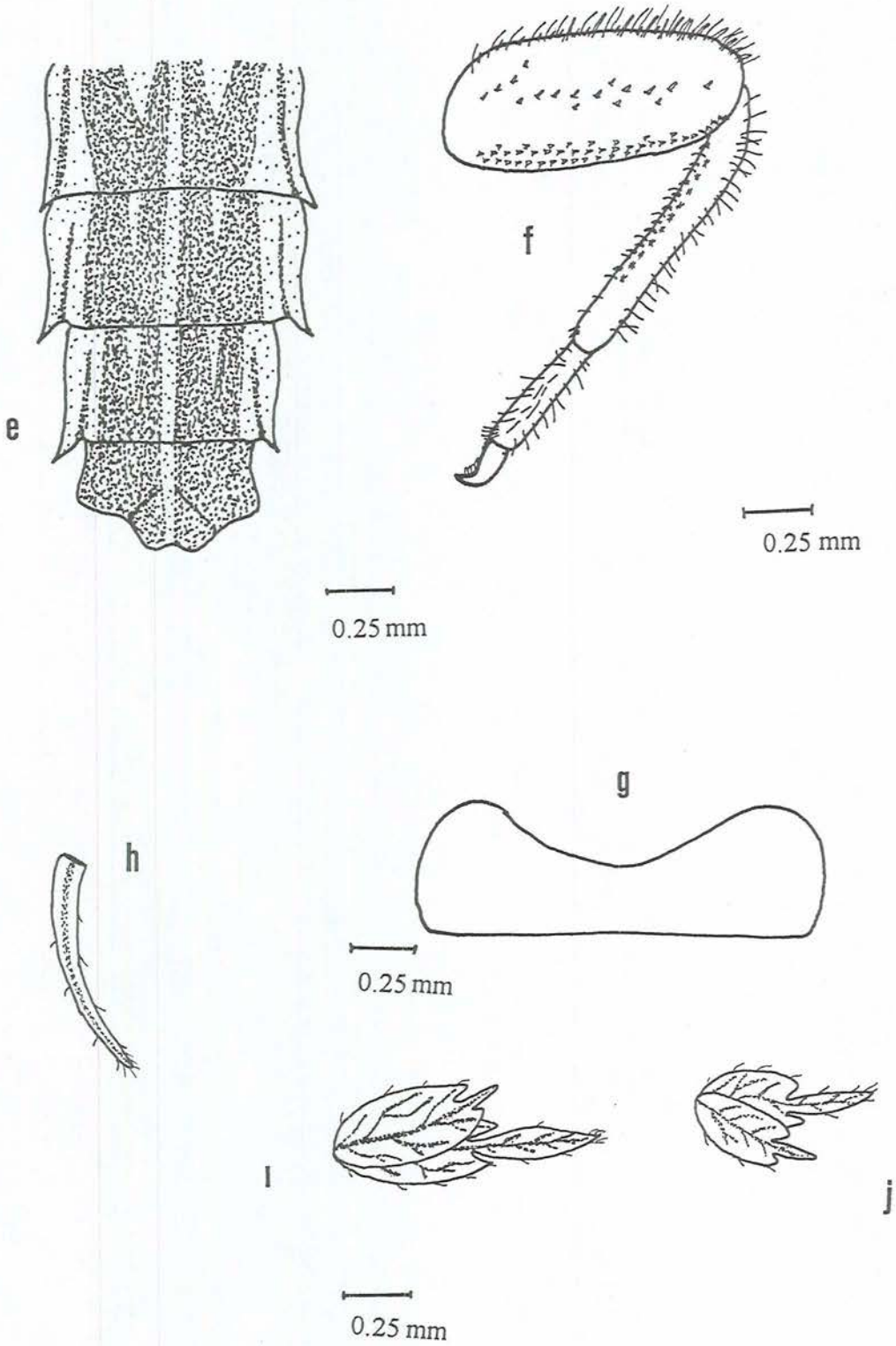
Şekil 3.19 *Habrophlebia lauta* a- Labium, b- Labrum, c- 9. tergite dikenini, d- Sağ maxil, e- Sağ mandibul



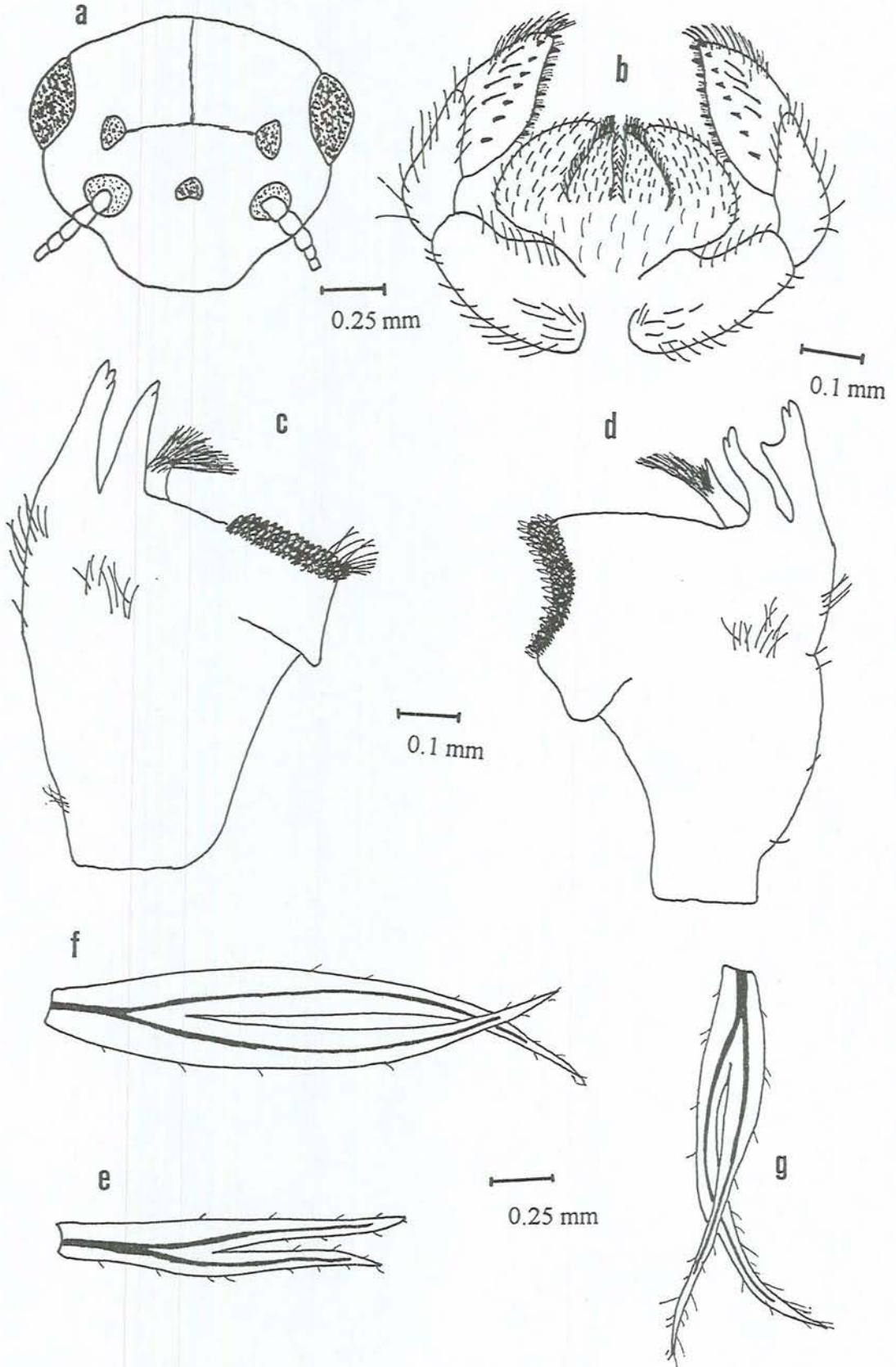
Şekil 3.19 *Habrophlebia lauta* f- 1. Bacak g- Tırnak, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç



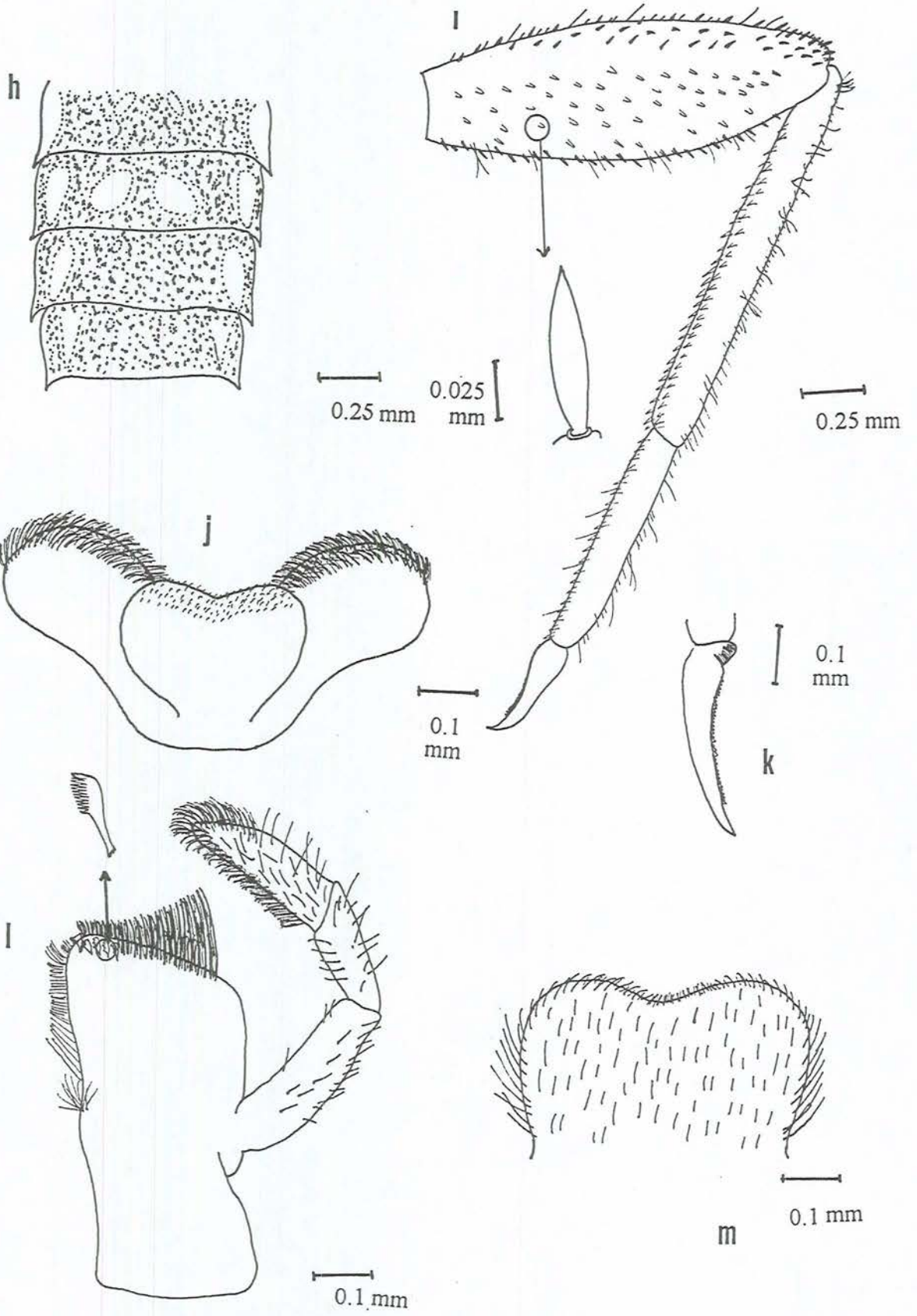
Şekil 3.20 *Choroterpes picteti* a- Labium, b- Sol maxil, c- Sol mandibul, d- Labrum



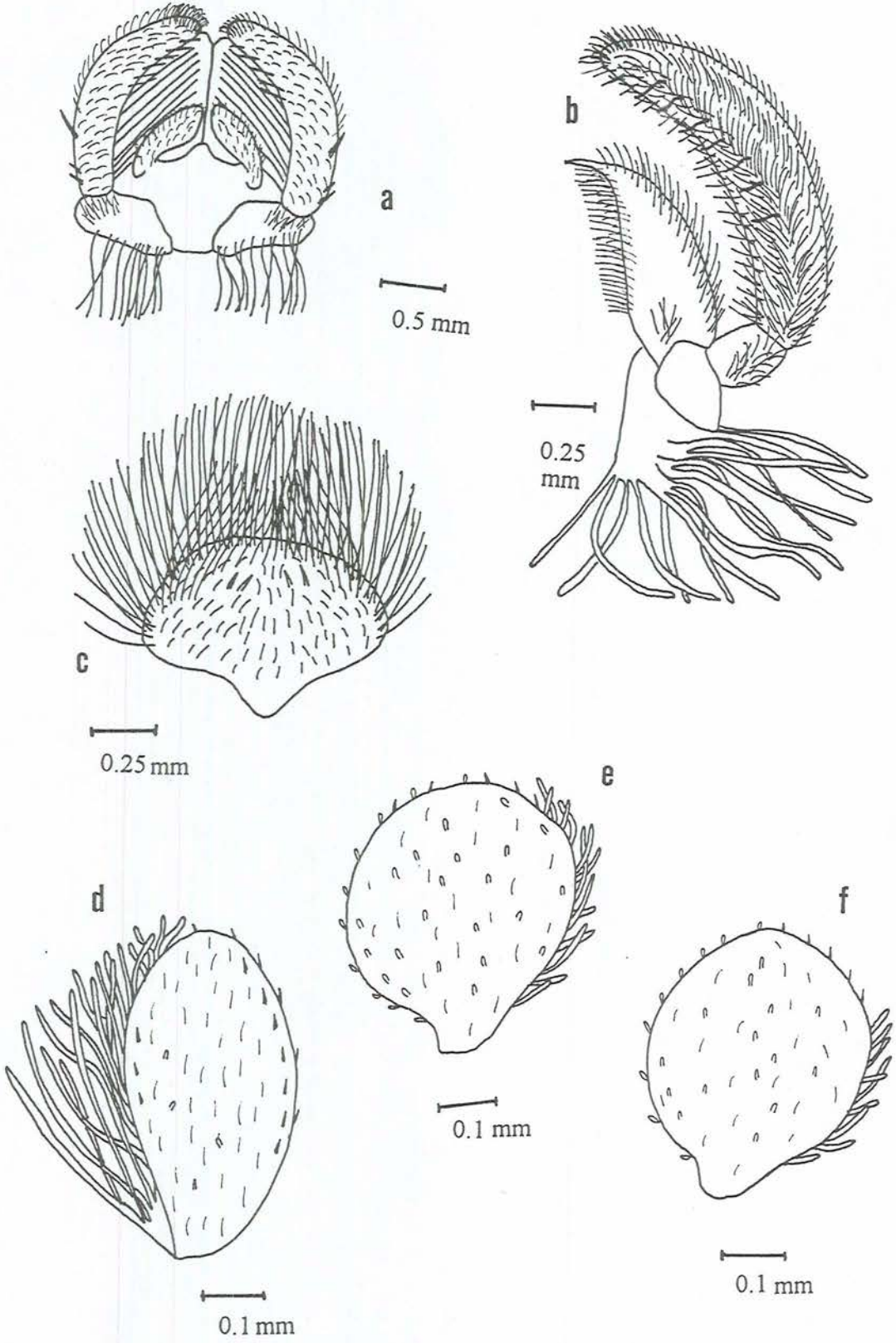
Şekil 3.20 *Choroterpes picteti* e- 7.-10. tergitler, f- 1. Bacak g- Pronotum, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç



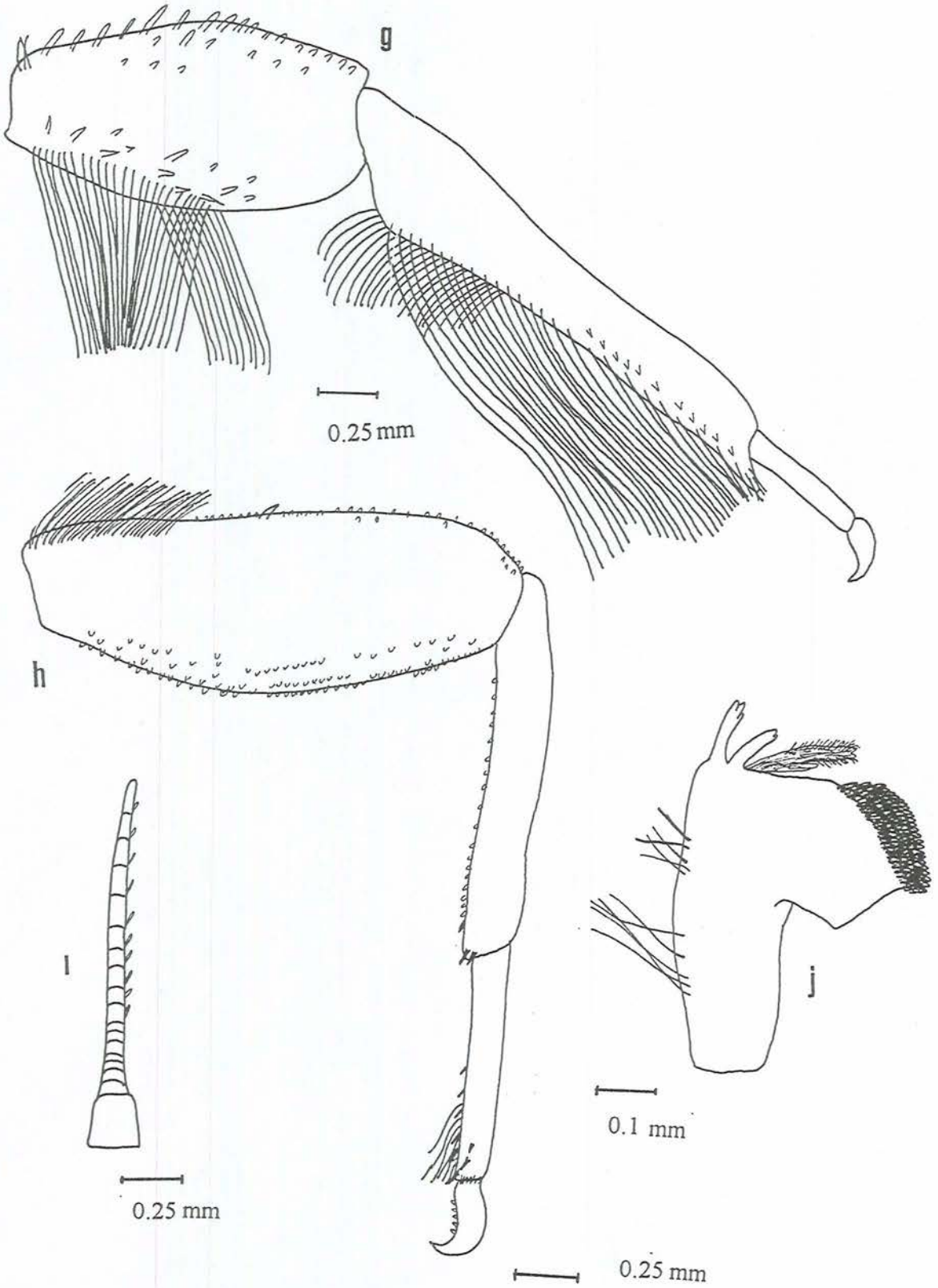
Şekil 3.21 *Paraleptophlebia wernerii* a- Baş, b- Labium, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- 1. solungaç, f- 4. solungaç, g- 7. solungaç



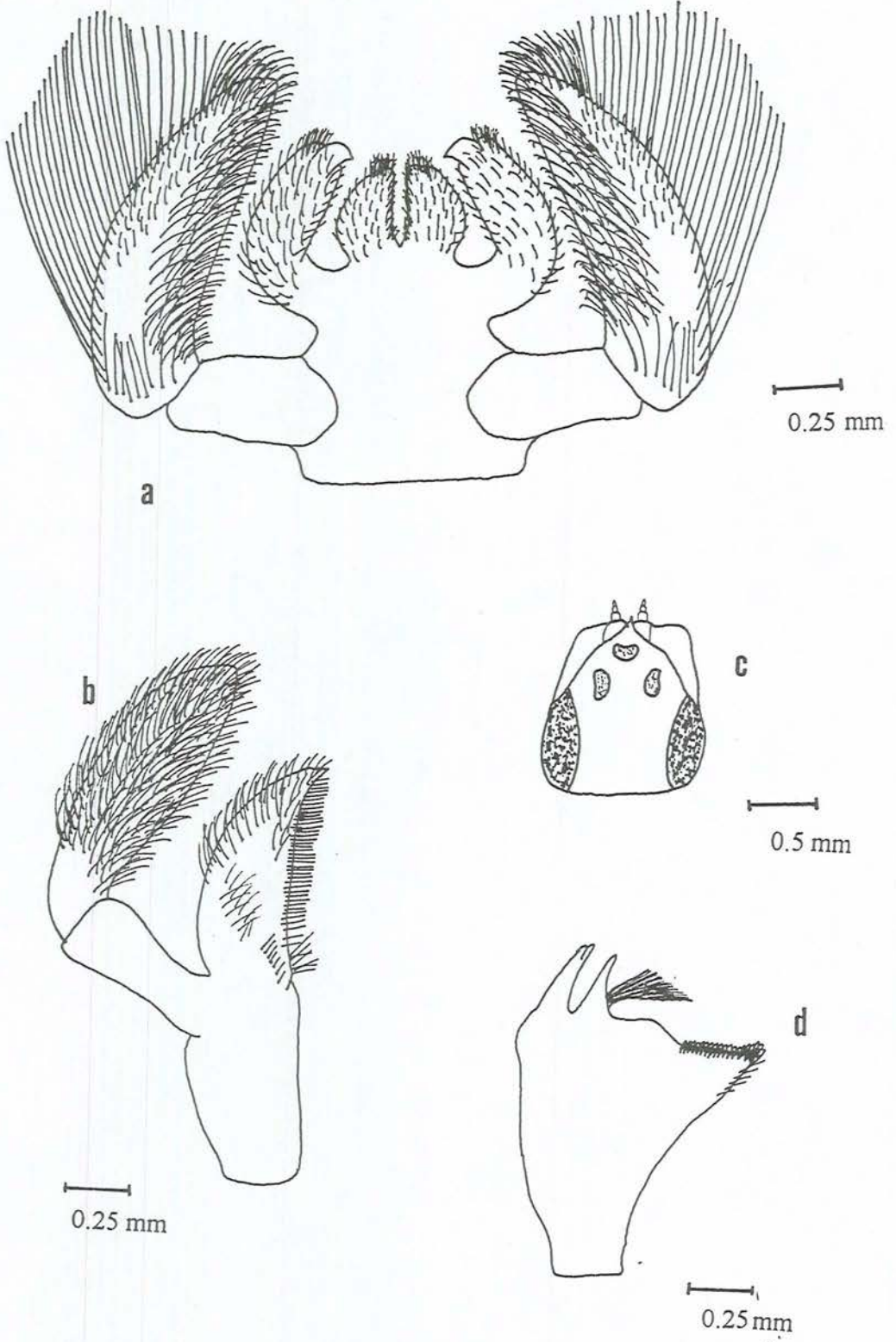
Şekil 3.21 *Paraleptophlebia wernerii* h- 6-9. tergitler, i- 1. Bacak j- Hipofarinks, k- Tırnak, l- Sağ maxil, m- Labrum



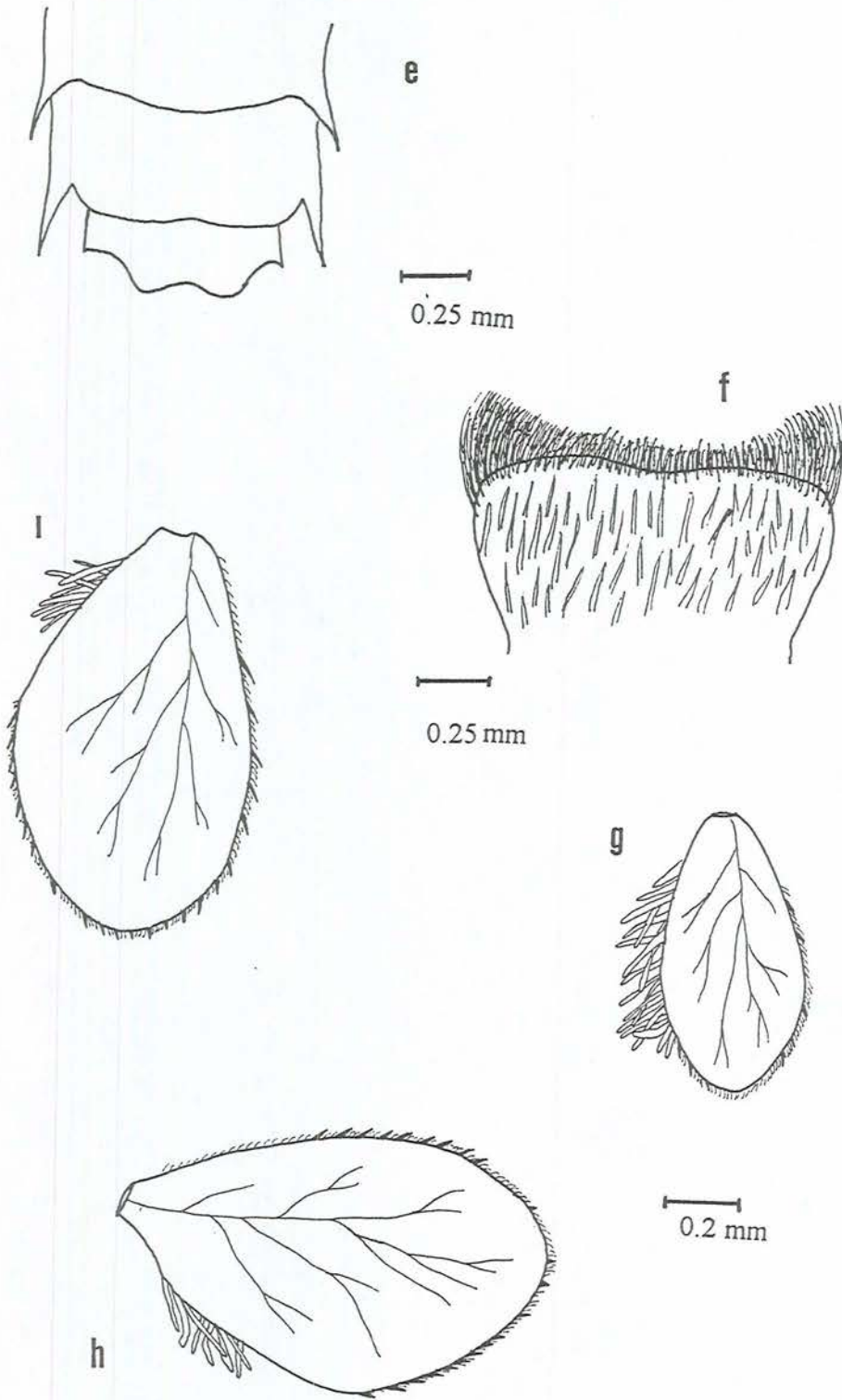
Şekil 3.22 *Oligoneuriella rhenana* a- Labium, b- Maxil, c- Labrum, d- 1. solungaç, e- 4. solungaç, f- 7. solungaç



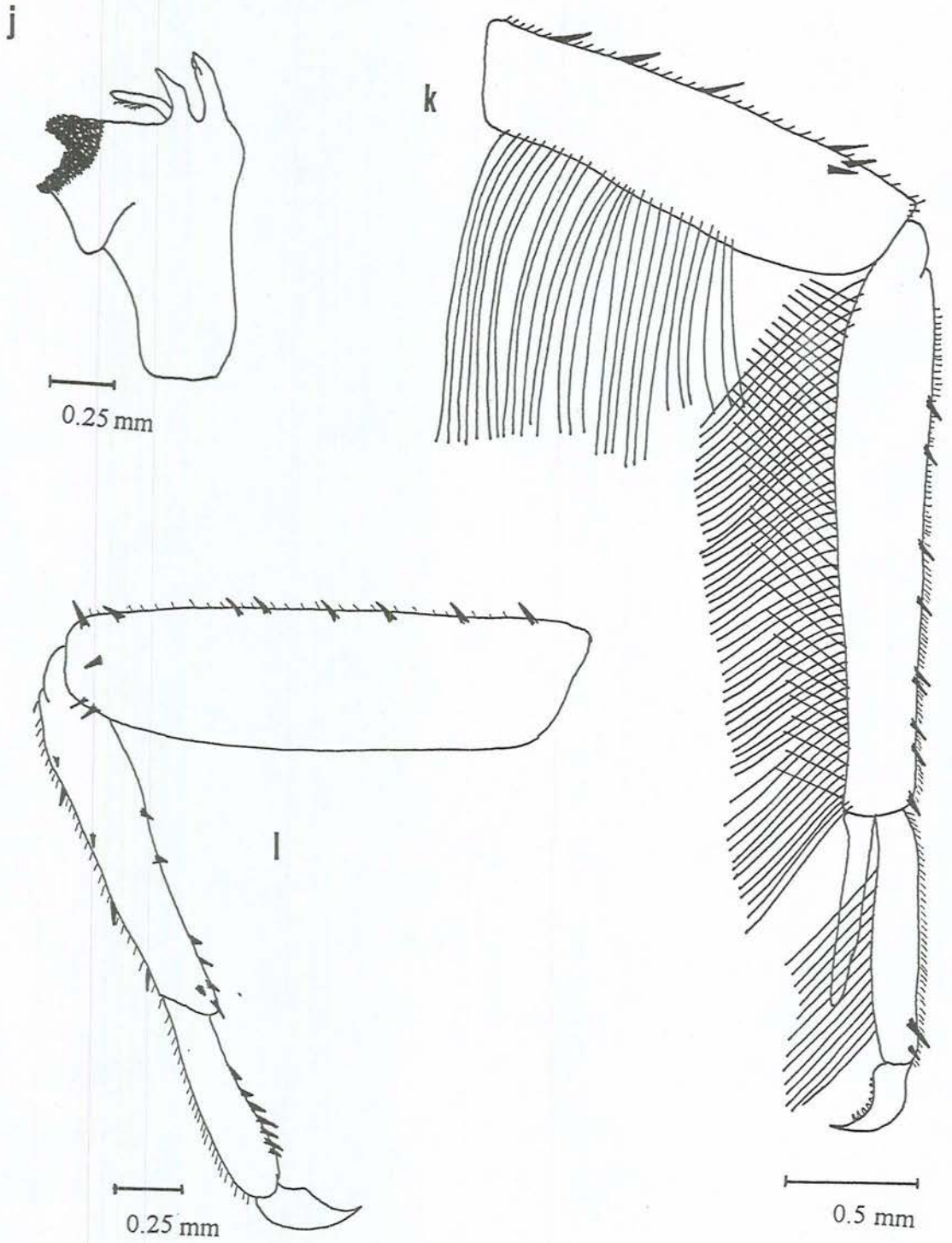
Şekil 3.22 *Oligoneuriella rhenana* g- 1. bacak, h- 3. bacak, i- Anten, j- Sağ mandibul



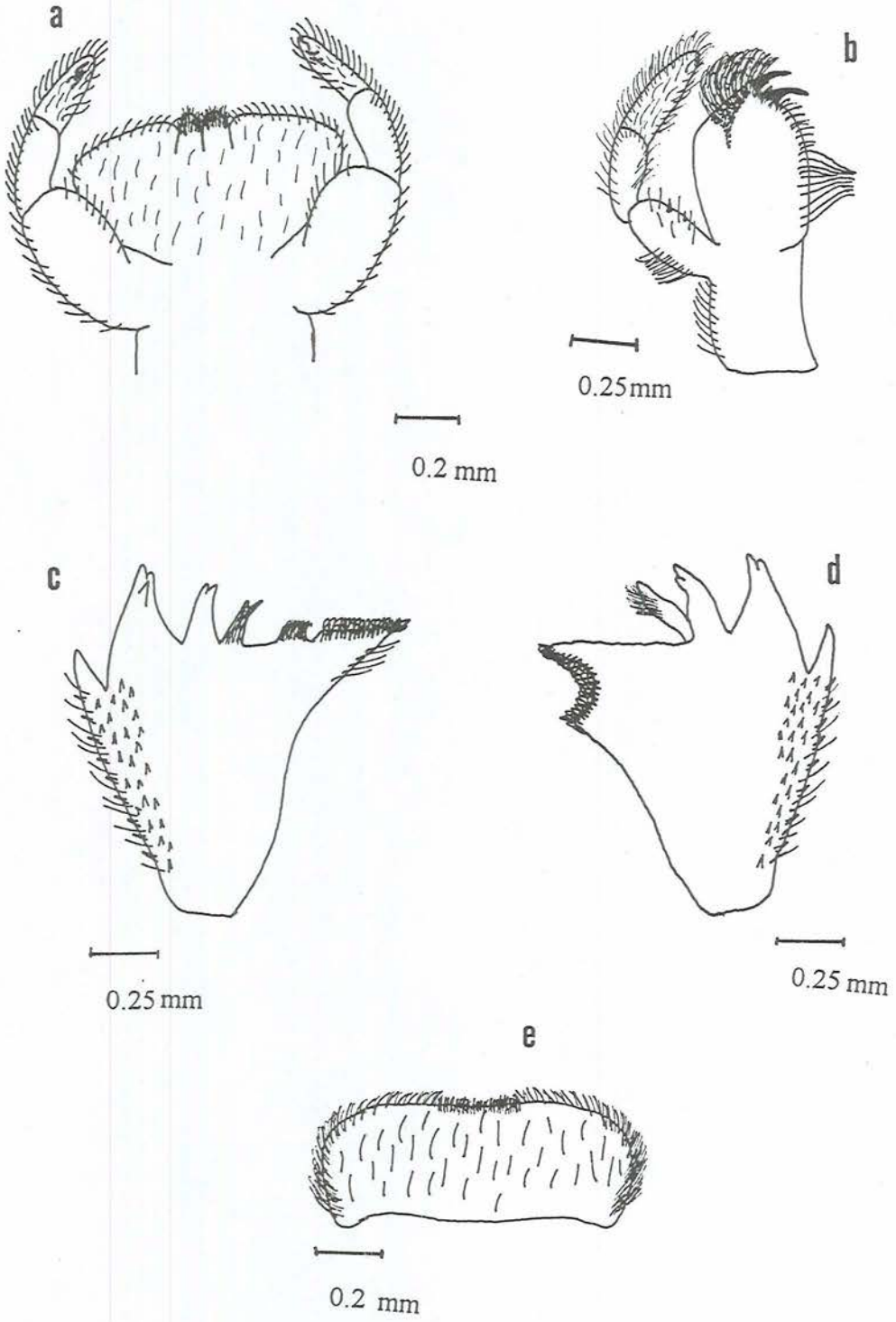
Şekil 3.23 *Isonychia ignota* a-Labrum, b- Maxil, c- Baş, d- Sağ mandibul,



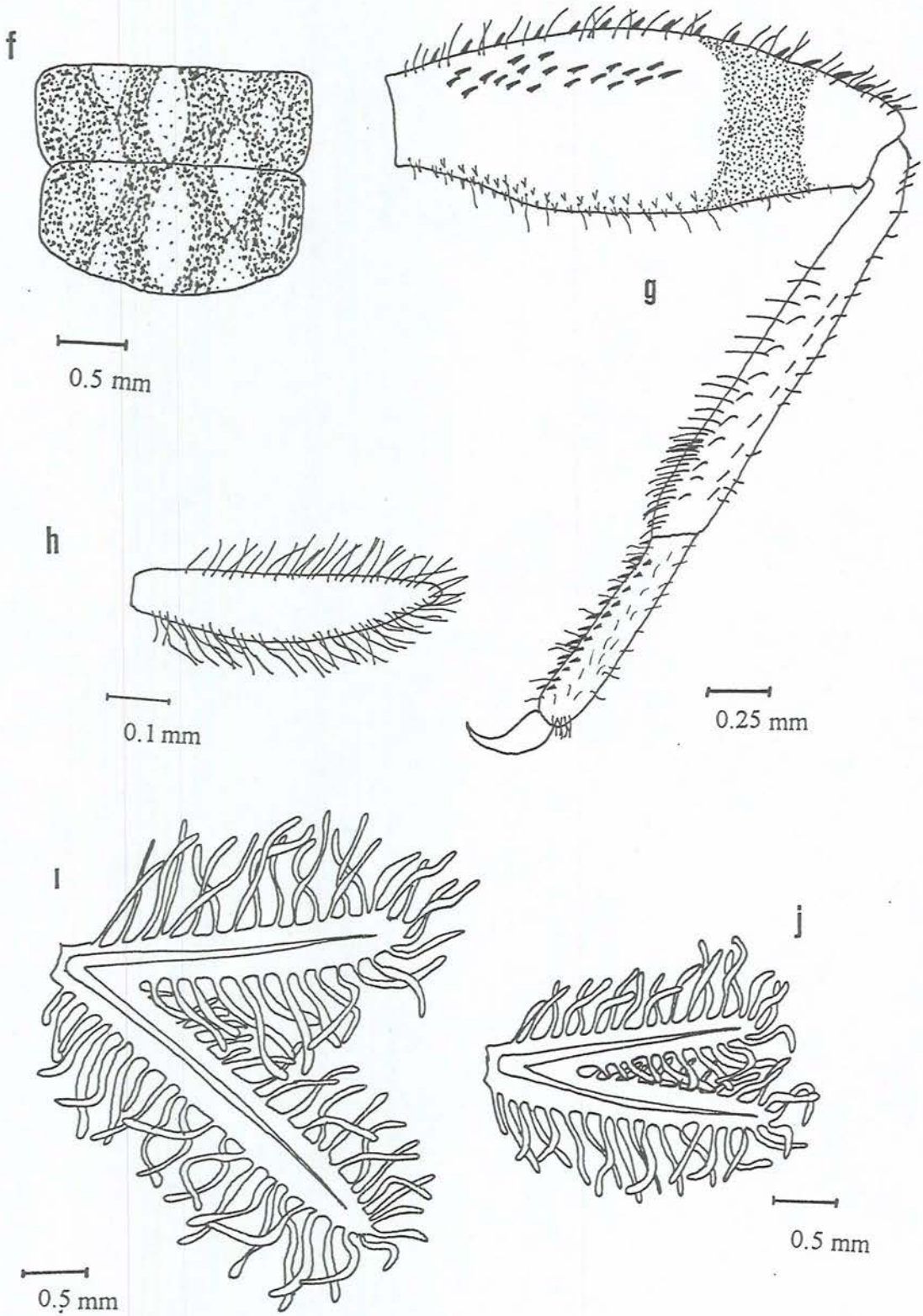
Şekil 3.23 *Isonychia ignota* e- 8.-10. tergitler, f- Labrum, g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, i- 7. solungaç



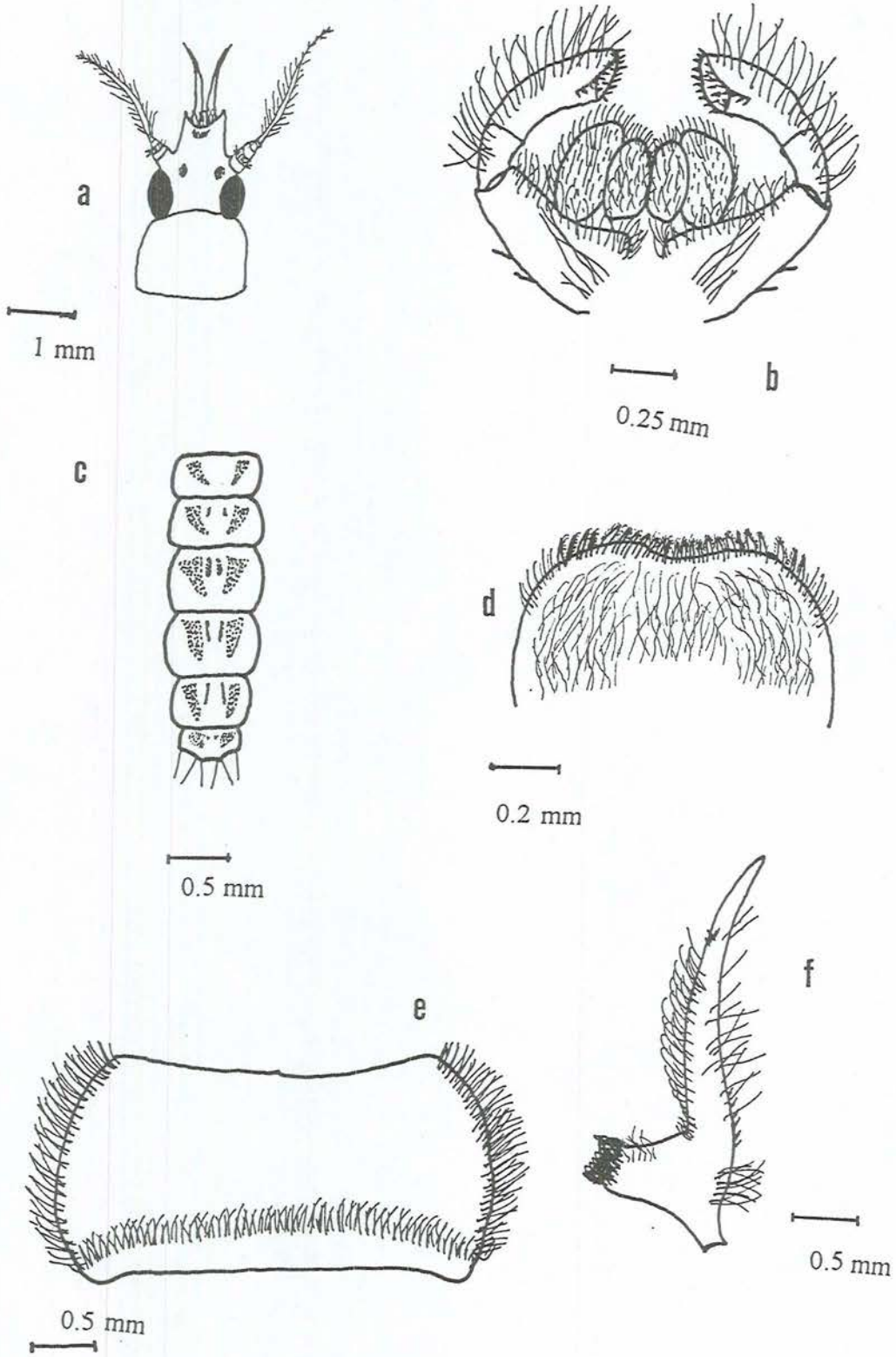
Şekil 3.23 *Isonychia ignota* j- Sol mandibul, k- 1. Bacak , l- 3. extremité



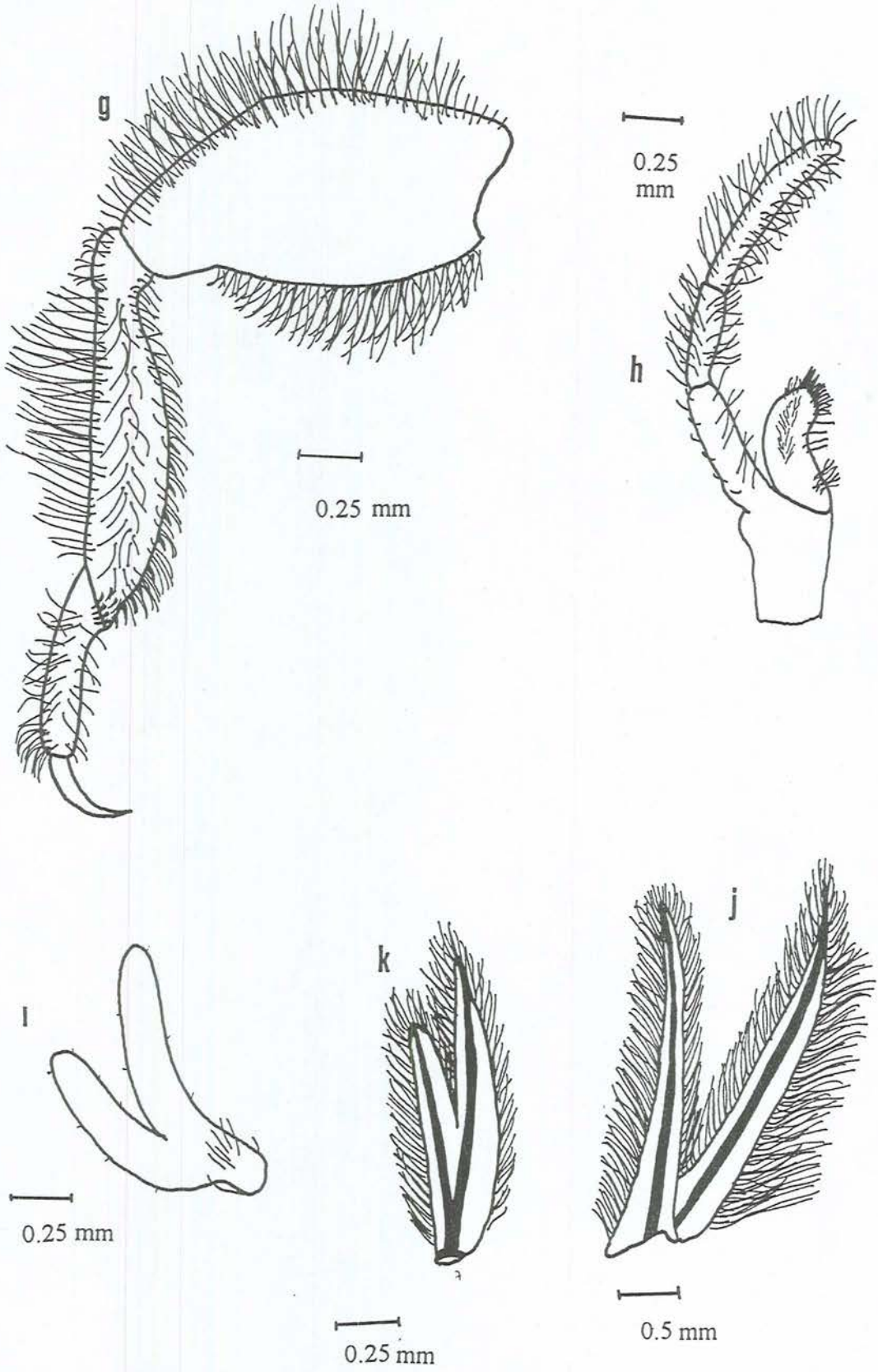
Şekil 3.24 *Potamanthus luteus* a-Labium, b- Sağ maxil, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Labrum



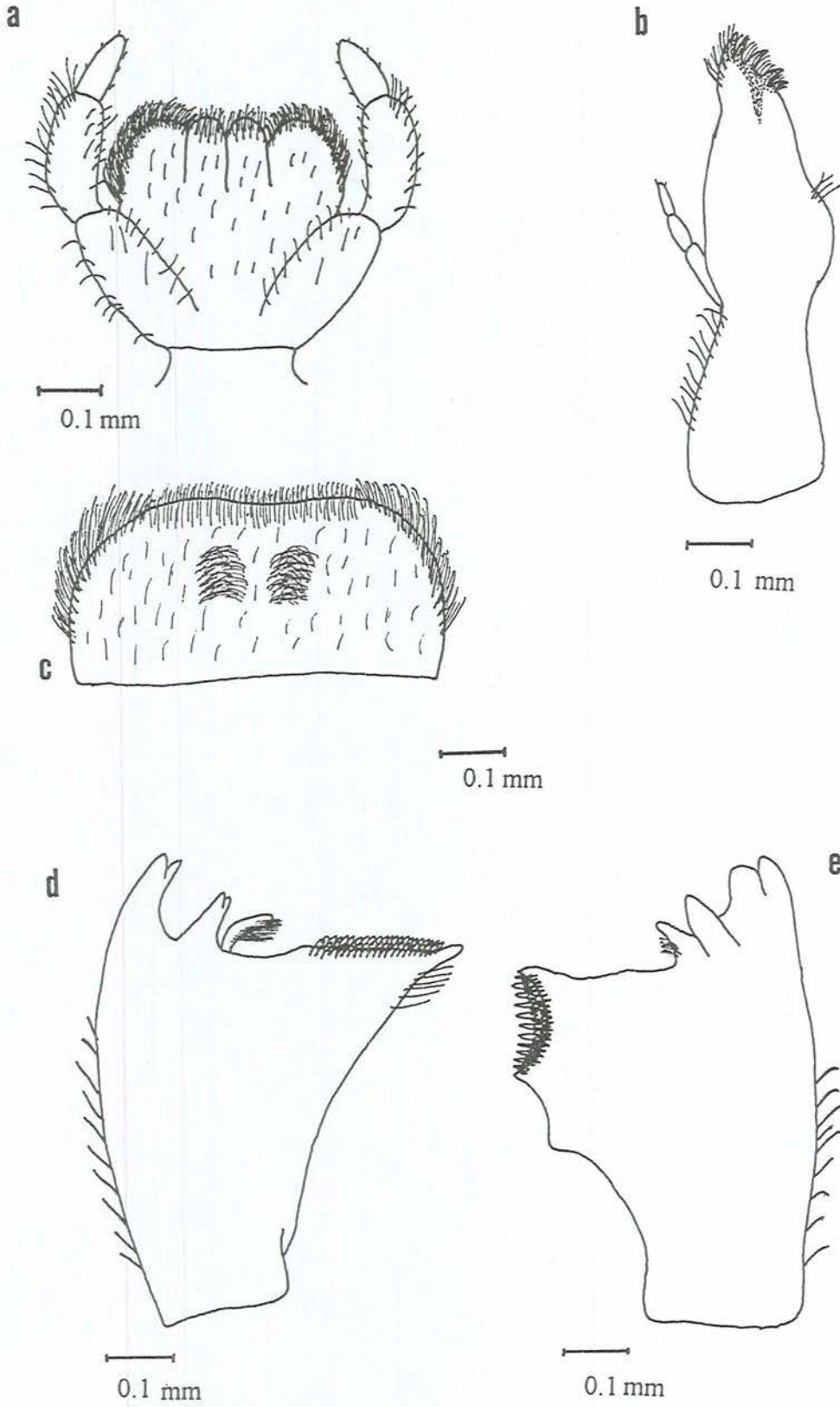
Şekil 3.24 *Potamanthus luteus* f- 6.-7. tergitler, g- 1. Bacak , h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç



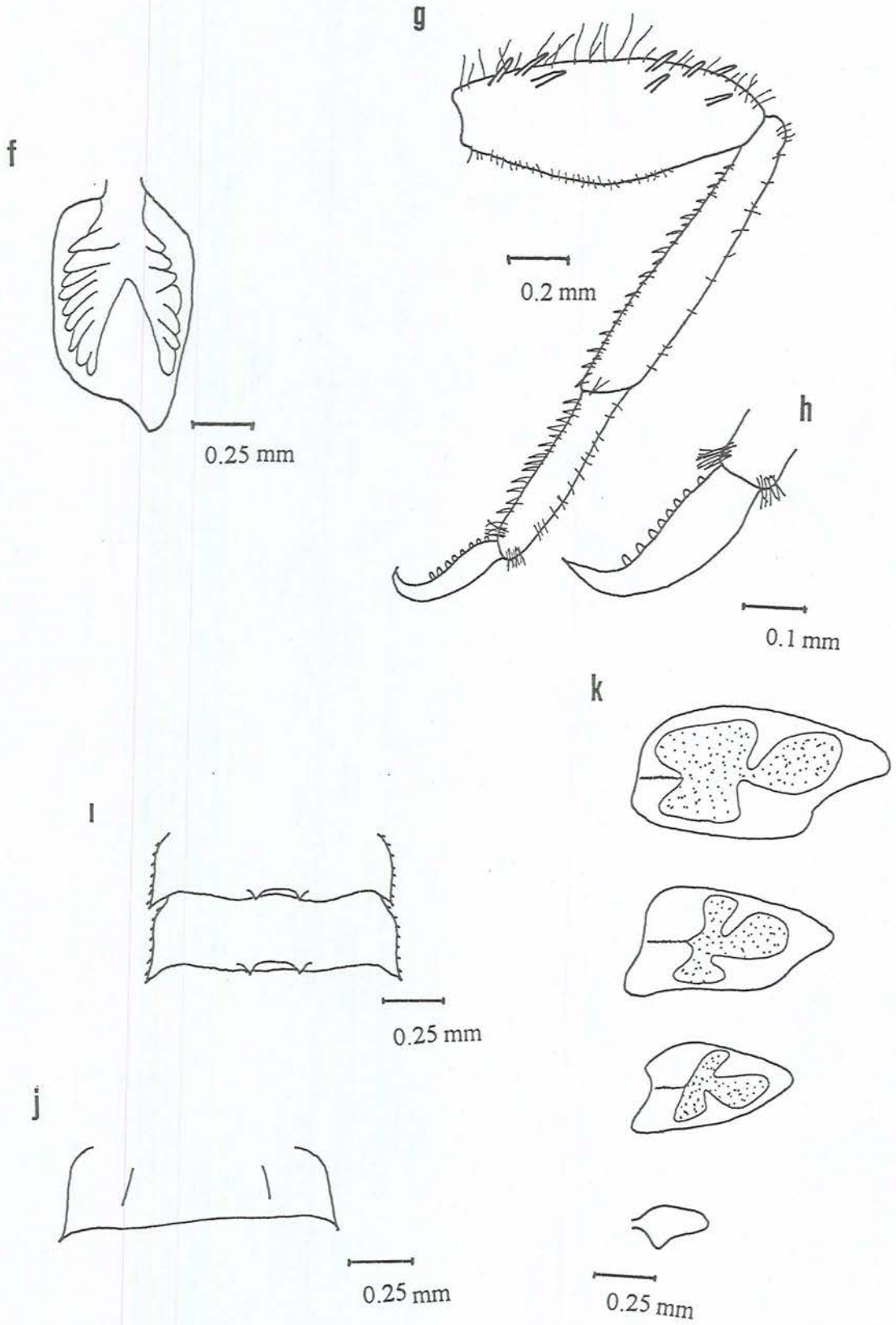
Şekil 3.25 *Ephemera vulgata* a- Baş, b- Labium, c- 5.-10. tergitler, d- Labrum, e- Pronotum, f- Sağ mandibul



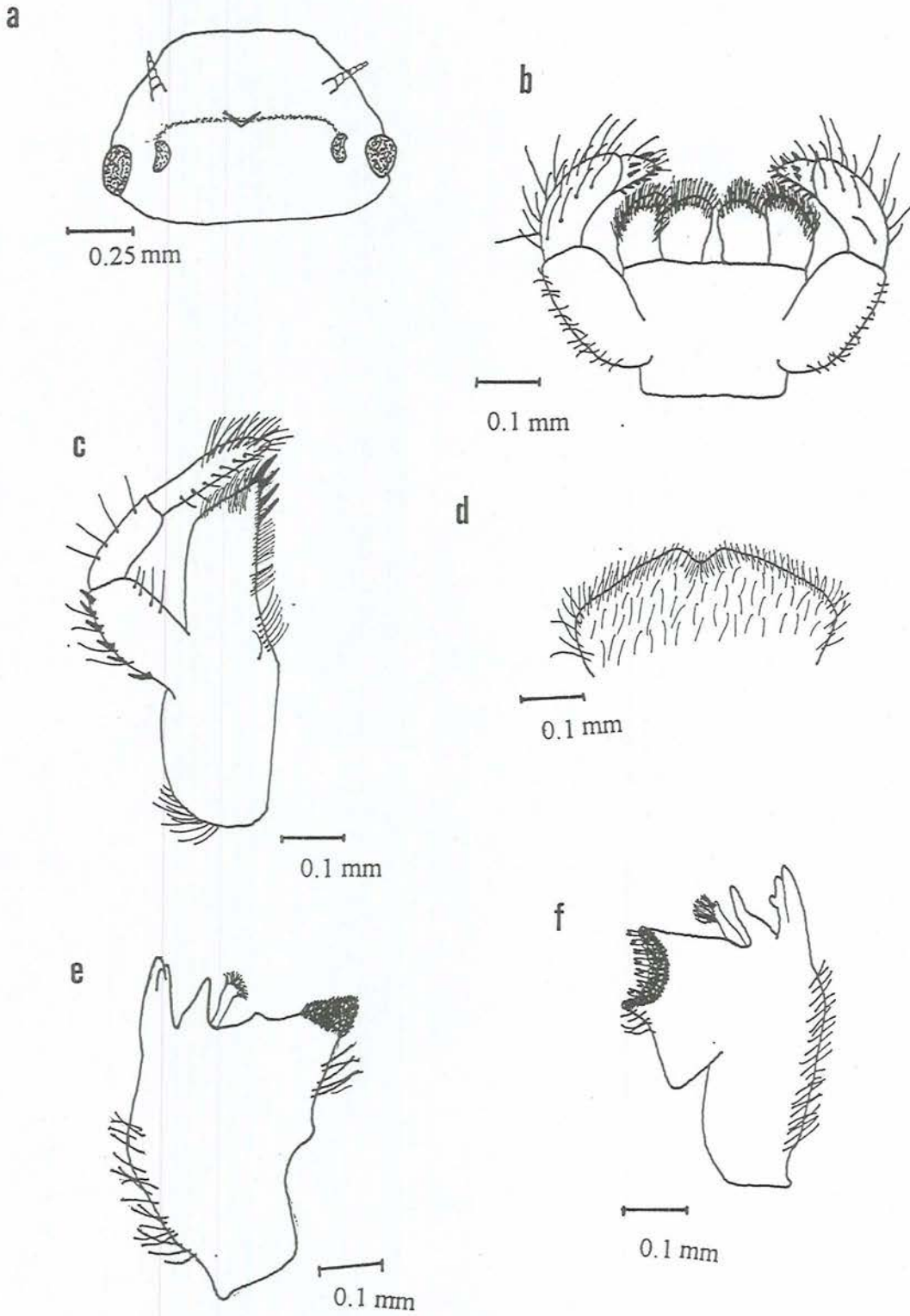
Şekil 3.25 *Ephemera vulgata* g- 1. bacak, h- Sağ maxil, i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç



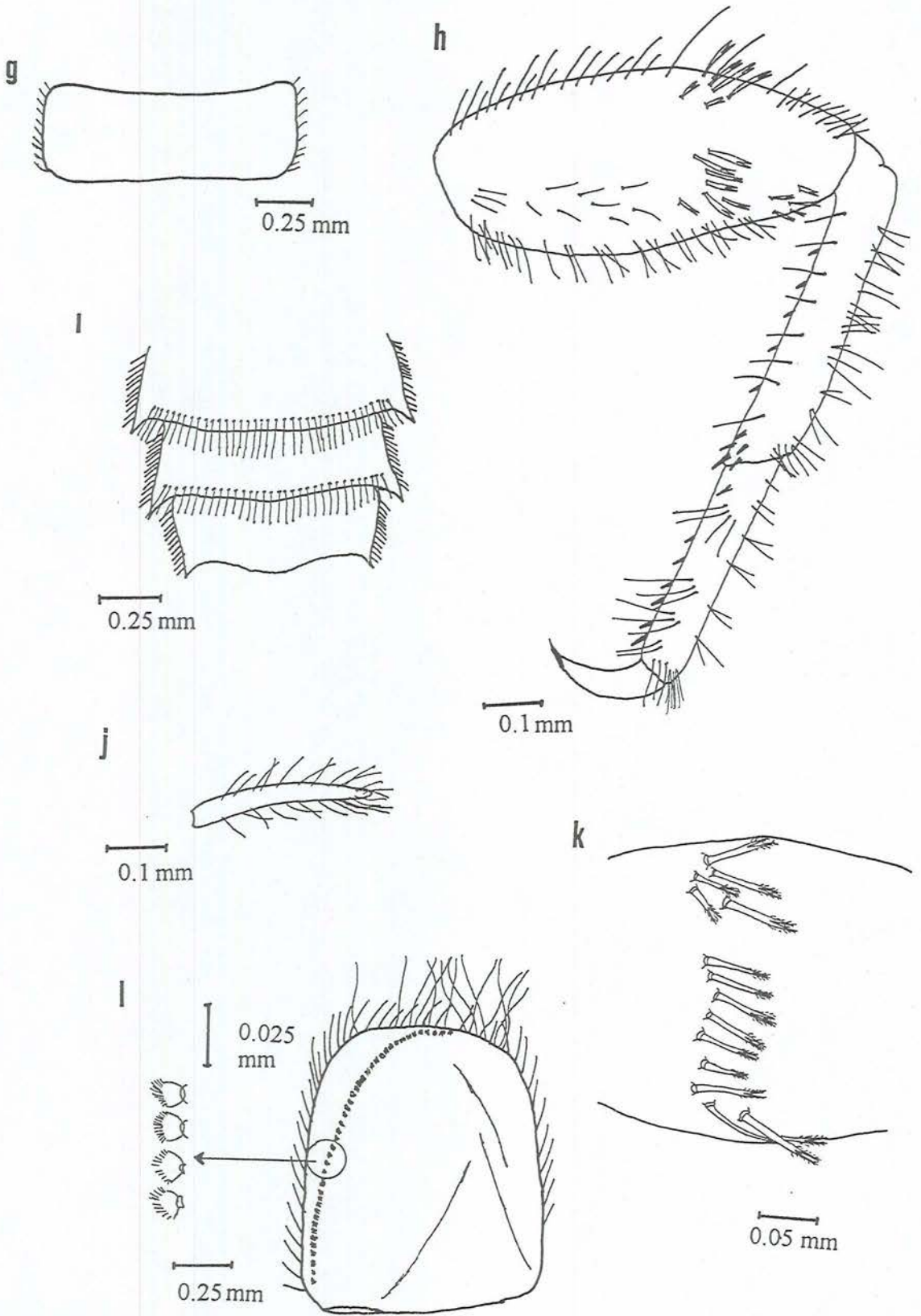
Şekil 3.26 *Ephemerella ignita* a- Labium, b- Sağ maxil, c- Labrum, d- Sağ mandibul, e- Sol mandibul



Şekil 3.26 *Ephemerella ignita* f- 1. solungaç ventral lameli, g- 1. bacak, h- Tırnak, i- 4.-5. tergiter, j- 5. sternit, k- 1.,3.,4., 5. solungaçlar



Şekil 3.27 *Caenis macrura* a- Baş, b- Labium, c- Sağ maxil, d- Labrum, e- Sağ mandibul, f- Sol mandibul



Şekil 3.27 *Caenis macrura* g- Pronotum, h- 1. Bacak , i- 7.-9. tergitler, j- 1. solungaç, k- 1.femur dikenini, l- 2. solungaç

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye Ephemeroptera faunası 12 familyaya ait, 31 cinse bağlı 108 tür içermektedir [4,39,40,42].

Türkiye Ephemeroptera faunası hakkındaki çalışmalar, özellikle çalışma alanını da içine alan Batı Karadeniz Bölgesinde oldukça azdır. Bu bölgeden günümüze kadar sadece Bolu ve Zonguldak illerinden 12 tür bilinmektedir [24,46,34].

Türkiye Ephemeroptera faunasını tespit etmek amacıyla yapılan çalışmalara katkıda bulunmak ve Karasu Çayı (Sinop)'nın Ephemeroptera faunasını ortaya koymak amacıyla Haziran-1999 ile Eylül-2000 tarihleri arasında 8 lokaliteden 1717 nimf örneği incelenmiş olup, sonuç olarak 8 familyaya ait 18 cinse bağlı 27 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin tamamı, Karasu Çayı için yeni kayıttır.

Çalışma alanından tespit edilen *Epeorus alpicola*, *Habrophlebia lauta* ve *Baetis digitatus*' un Orta ve Güney Avrupa ile Balkanlar'da; *Baetis muticus*, *Baetis vernus*, *Baetis rhodani*, *Cloeon dipterum*, *Ephemerella ignita*, *Caenis macrura*, *Centroptilum luteolum*, *Potamanthus luteus*, *Ephemerella ignita*, *Isonychia ignota* ve *Choroterpes picteti* türlerinin ise hem Balkanlar hem de Kafkasya'da yayılış göstermeleri bu türlerin özellikle buzul dönemlerinde Makedonya-Trakya ve İran-Hazar sığınaklarından Anadolu'ya ve özellikle de Karadeniz Bölgesine yayıldıklarını göstermektedir [66,67].

Günümüzden yaklaşık olarak 1.800.000 yıl önce başlayan buzul dönemlerinin etkisiyle Orta ve Kuzey Avrupa ile Batı Sibirya'ya ait fauna elemanları güneye (Anadolu'ya) doğru göç etmeye başlamışlardır. Bunlardan Orta ve Kuzey Avrupa elemanları, Balkanları içerisine alan Makedonya-Trakya sığınağına; Sibirya elemanları ise Kafkaslar üzerinden İran-Hazar sığınağına ulaşmışlardır. Daha sonra da zamanla bu iki sığınaktan Anadolu'ya doğru yayılmaya başlamışlardır. Balkan refugiumuna sığınan fauna elemanları iki yoldan Anadolu'ya yayılmışlardır. Bu yollardan birincisi, Güney Avrupa tatlı su formlarının izlediği Ege yoludur. O zamanlarda bu günkü Ege Denizi karaydı ve Egeopotamus adındaki büyük bir tatlı su nehri buradan geçerek Akdeniz'e

dökülüyordu. Egeopotamus'un Avrupa'dan doğan kolları ile bir çok Avrupa kökenli birincil tatlı su formu Anadolu'ya yayılmışlardır. Bu yayılmadaki en önemli etkenlerden bir tanesi de bu günkü İç Anadolu'nun bulunduğu bölgeyi parça parça kaplayan, zaman zaman aralarında tatlı su elemanlarının geçiş yaptığı bir çok gölden oluşan bir iç gölün bulunmasıdır. Akdeniz'e, Ege Denizi'ne, Marmara'ya ve Karadeniz'e dökülen nehirlerin kaynaklarını bu iç göl oluşturuyordu. Avrupa'dan, ikinci yol olan Tuna Yolu üzerinden, Boğazlar ve Marmara Yolu ile Anadolu'ya gelerek iç göle ulaşan tatlı su elemanları, buradan nehirler ve akarsular aracılığıyla tüm Anadolu'ya yayılmışlardır [65].

Çalışma alanında 8. ve 7. lokalitelerden *Epeorus alpicola*, *Epeorus sp.* ve *Rhithrogena sp.* türlerinin tespit edilmiş olması, bu lokalitelerin temiz su (oligosaprobik) özelliği gösterdiğini ortaya koymaktadır [45,68]. Bu lokalitelerin temiz olmasının en büyük nedeni, membaya en yakın olan lokaliteler olmaları sebebiyle çeşitli kirletici faktörlere fazla maruz kalmamalarıdır.

Örnekleme yapılan 6. ve 5. lokaliteler az kirli ( $\beta$ -mesosaprobik) bölgelerdir. Bunun nedeni 7. ve 6. lokaliteler arasında yapılan Erfelek Barajı inşaatıdır. İnşaatı yapılan hafriyat çalışmaları nedeniyle suyun doğal yatağı değişmiş ve bulanıklık artmaya başlamıştır. Ayrıca yapılan gözlemlerde su miktarının da yatağın değişmesi nedeniyle azaldığı belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak su kenarında bulunan ve bazı Ephemeroptera türlerinin yaşam alanında bulunması gereken makrofitlerin kaybolması nedeniyle *Cloeon dipterum* gibi yüzücü ve tırmanıcı türlerle *Potamanthus luteus* gibi akıntı hızı yavaş olan bölgelerde yayılış gösteren türler kaybolmuşlardır. Bu lokalitelerde *Ecdyonurus dispar*, *Ephemerella ignita*, *Caenis macrura*, *Ephemera vulgata*, *Centroptilum luteolum* türlerinin bulunması bu lokalitelerin az kirli karakterde olduğunu göstermektedir [45,68].

Çalışma alanımızdaki 4., 3., 2. ve 1. lokaliteler kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) bölgelerdir. Bu lokalitelerin kirli olmasının başlıca nedeni 5. ve 4. lokalitelerin arasında bulunan Erfelek'in ve çevresinde bulunan köylerin evsel atıklarının Karasu Çayı'na deşarj edilmesidir. Ayrıca daha yukarı kesimlerde yapılan baraj inşaatının getirdiği bulanıklığın da etkisi büyüktür. Bunlara ek olarak Erfelek'te kurulmuş olan tekstil fabrikasının endüstriyel atıklarının da deşarj yerinin Karasu

Çayı olması bu lokalitelerden itibaren suyun kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) karakterde olmasının başlıca sebebidir. Bu nedenle, örnekleme yapılırken yapılan incelemeler sırasında 4. lokalite olan Çaykaşı Köprüsünden mansaba kadar olan bölgelerde, organik bir kirliliğin göstergesi olarak, taşların üzerlerinde yosunlaşmalar gözlenmiştir. Organik kirliliğin en iyi kanıtı, *Baetis vernus*, *Baetis buceratus* ve *Procloeon bifidum* gibi kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) suların indikatörü olan türlerin bulunmasıdır. Ayrıca bu lokalitelerde su akıntısının oldukça yavaşlaması nedeniyle *Potamanthus luteus*, *Cloeon dipterum*, *Heptagenia longicauda* gibi türler de yayılma olanağı bulmuşlardır [45,68].

Çalışmamızda *Baetis sp.* olarak verdiğimiz örnekler, terminal filumun kısa olması nedeniyle pavidus gruba girmektedir. Fakat 4. ve 7. solungaçların yapısı ve paraprokt plakasının yapısı nedeniyle kesin olarak teşhis edilemediğinden *Baetis sp.* olarak tanımlanmıştır.

*Epeorus sp.* olarak verdiğimiz örnekler, femurların dorsal yüzeyinde koyu renkli desenlerin olması nedeniyle tam olarak teşhis edilememiş ve cins seviyesinde verilmiştir.

*Rhithrogena sp.* olarak verdiğimiz örnekler, *R. Semicolorata*'ya yakın bir türdür. Fakat labrumun yapısı ve 1. solungaçtaki Plika'nın olmaması nedeniyle kesin olarak teşhis edilemediğinden *Rhithrogena sp.* olarak verilmiştir.

## 5. KAYNAKLAR

1. LODOS, N., *Türkiye Entomolojisi I* (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt I (Genişletilmiş II. Basım), Ege Üniversitesi Matbaası, 131-134, 1983.
2. ELLIOTT, J.M. ve HUMPECH, U.H. *A Key To The Adults of The British Ephemeroptera* Freshwater Biological Association. Scientific Publication No: 47, 1983.
3. DEMİRİSOY, A., *Yaşamın Temel Kuralları. Omurgasızlar/ Böcekler*, Entomoloji. Cilt II, Kısım II, Meteksan A.Ş., 331-337, Ankara, 1990.
4. TANATMIŞ, M., *Türkiye Ephemeroptera Türleri ve Yayılışları. Demirsoy, A., Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"*. Ankara, Meteksan A.Ş., II.Baskı, 739-747, 1999.
5. HUBBART, D. M. ve PETER, L., *The Number of Genera and Species of Mayflies* (Ephemeroptera). Ent. New. 87: 245, 1976.
6. ZELİNK, M., *Production of Several Species of Mayfly Larvae*, *Limnologica* (Berlin), 15: 21-41, 1984.
7. WILLIAMS, D. D. and FELTMATE, B. W., *Ephemeroptera Aquatic Insects*, Redwood Press Ltd., 14-24, Melksham, 1992.
8. KAZANCI, N., *Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İllerinde Ephemeroptera (Insecta) Takımı Nimflerinin ve Erginlerinin Sistemik Yönden İncelenmesi*, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tem. Bil. Araş. Grubu Proje No: TBAG 574, 1987 (Basılmamış).
9. HARKER, J., *Mayflies. Naturalist's Handbook* 13, Richmond Publishing Co. Ltd., 1989.
10. WILLIAMS, D.D., *Aplied Aspects of Mayfly Biology*. J.F. Flannagon and K.E., Marshall (Editors), Advances in Ephemeroptera Biology, Plenum Press, 1-17, New York, 1980.
11. EKİNGEN, G., *Munzur Çayı Alabalığı (Salmo trutta labrax Pall.)'nın Doğal Beslenme Olanakları*, Fırat Üniv. Vet. Fak. Su Ürünleri, Balıkçılık ve Hayvanları Kürsüsü, Elazığ, 1978.
12. KAZANCI, N., GİRGİN, S., DÜGEL, M. ve OĞUZKURT, D., *Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi*, İmaj Yayıncılık, Ankara, 1997.

13. MOOG, O., BAUERFIEND et al. *The Use of Ephemeroptera as Saprobic Indicators in Austria*. Ephemeroptera&Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics; MTL Friburg, 254-260, 1997.
14. GELDİAY, R., *Çubuk Barajı ve Emir Gölünün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası. (Ayrı Baskı), Osman Yalçın Matbaası, İstanbul, 1949.
15. DEMOULIN, G., *Mission E. Janssens en Anatolie (Aout-Septembre 1962)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, 39: 1-6, 1963.
16. DEMOULIN, G., *Resultats de l'expedition Belge au Moyen-Orient (Avril-Aout 1963)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, 41: 1-8, 1965
17. PUTHZ, Y., *Einige Ephemeropteren (Insecta) aus der Türkei* Gesammelt von W. Wittmer (Basel), Mitt. Schweiz. Ent. Ges 45:35-36, 1972.
18. JACOB, U., *Palingenia Anatolica n.sp.(Ephemeroptera palingeniidae) aus der Türkei*. Entomologische Nachrichten, 21:177-182, 1977.
19. SOLDAN, T. ve LANDA, V., *Three new species of the genus Oligoneuriella (Ephemeroptera: Oligoneuriidae)*. Acta Entomologica Bohemoslovaca, 74.10-15, 1977.
20. BERKER, F., *Keban Barajı ve Keban'a Dökülen Nehirler ile Elazığ Bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasının (Larvalarının) Saptanması ve Sistematik İncelenmesi*. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi 6: 124-137, 1981.
21. BRAASCH, D., *Eintagsfliegen aus Anatolien und Iran (Insecta, Ephemeroptera)*. Faunistische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum Dreshen, 8:75-79, 1981.
22. BRAASCH, D., *Siphonurus muchei n. sp. aus Anatolien (Türkei) (Ephemeroptera, Siphonuridae)*. Reichenbachia, Museum für Tierkunde, 21:185-186, 1983.
23. KOCH, S., *Eintagsfliegen Aus Der Türkei Und Beschreibung Einer Neuen Baetis- Art: B. macrospinosus n. sp. (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae)*. Senckenbergiana Biol. 66: 105-110, 1985.
24. KAZANCI, N., *New Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey*. Aquatic Insects 6: 253-258, 1984.

25. KAZANCI, N., *Rhithrogena anatolica* sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) from Turkey. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 58:311-313, 1985.
26. KAZANCI, N., *New Ephemeroptera Records From Turkey*. Zoology in the Middle East, 1:141-143, 1986
27. KAZANCI, N., *A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Anatolia*. Doğa Bilim Dergisi, 10: 391-393, 1986.
28. KAZANCI, N., *Ecdyomurus necatii, A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Turkey*. Aquatic Insects, 9:17-20, 1987.
29. KAZANCI, N., *New Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) species from Turkey*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 60:379-382, 1987.
30. KAZANCI, N., *Drunella karia* n. sp. *A Second Species of the Genus Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) from Turkey*. Hydrobiologia, 199:35-42, 1990.
31. KAZANCI, N., *On Heptageniidae (Insecta: Ephemeroptera) Fauna of Turkey II: Genus Electrogena Zurwerra et Tomka, 1985*. Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering, 2:169-180, 1990.
32. KAZANCI, N., *On Heptageniidae (Ephemeroptera) Fauna of Turkey I: A new Speceis of the genus Afromurus Lestage, 1924*, Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 65:1-4, 1992.
33. KAZANCI, N., BRAASCH, D., *Zwei neue Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Anatolien*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 59:365-368, 1986.
34. KAZANCI, N., BRAASCH, D., *On some new Heptageniidae (Ephemeroptera) From Anatolia*. Faunistische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden, 15: 131-135, 1988.
35. SOWA, R., SOLDAN, T., KAZANCI, N., *Rhithrogena pontica* sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) From Turkey. Aquatic Insects, 8:67-69, 1986.
36. KAZANCI, N., THOMAS, A. G. B., *Complements et corrections a la faune des Ephemeropteres du proche-orient: 2. Baetis kars* n. sp. de Turquie. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 62: 323-327, 1989.
37. TANATMIŞ, M., *Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Limnofaunasının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar*. Türk. Entomol. Derg, 19: 287-298, 1995.

38. TANATMIŞ, M., *On The Ephemeroptera Fauna (Insecta) of Thrace (Turkey)*. Zoology in The Middle East 15:95-106. 1997.
39. TANATMIŞ, M., *Susurluk (Simav) Çayı ve Manyas Gölü Havzası'nın Ephemeroptera (Insecta) Faunası*. Türk. Entomol. Der., 24: 55-67, 2000.
40. TANATMIŞ, M., *The Ephemeroptera Fauna of Ulubat Lake Basin*, Turkish Journal of Zoology (Basımda), 2001.
41. BELFIORE, C., TANATMIŞ, M. ve KAZANCI, N., *Taxonomy of Electrogena antelyensis (Kazancı & Braasch, 1986)(Ephemeroptera, Heptageniidae)* Aquatic Insects, Vol. 22, No.4, 261-270, 2000.
42. KAZANCI, N., *Additional Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey and Their Zoogeography*. Proceeding of the VI th European Congress of Entomology, 23-29, August, 1998. Ceske Budejovice, Czech Republic, 418-419, 1998.
43. EDMUNDS, G. F. *Fresh-Water Biology*, Jr., John Wiley & sons Inc. New York, LONDON, 908-916, 1959.
44. McCAFFERTY, W. P., *Aquatic Entomology, The Fishermen's and Ecologists' Illustrated Guide to Insects and Their Relatives*, 91-124, 1983.
45. ELLIOT, J.M., HUMPECH, U.M., and MACAN, T.T., *Larvae of The British Ephemeroptera: A Key With Ekologycal Notes*, London, 1988, Freshwater Biological Association. 49: 145, 1988.
46. LEHMKUHL, D.M., *How to Know The Aquatic Insects*, Library of Congress Catalog Card Number: 78- 55761, United States of America, 1979.
47. BRITTAIN, J.E., *Biology of Mayflies*. Ann. Rev. Entomol. 27: 119-147, 1982.
48. *Relationship Between The Distribution of Mayfly Nimfs And Water Quality in The Guadalquivir River Basin (Southern Basin)*. Current Directions in Research on Ephemeroptera/ Edited by Corkum, L.D., Ciborowski, J.H., Toronto: Canadian Scholars Press, 1995.
49. BERGMAN, A.B., HILSENHOFF, W.L.; *Partenogenesis in The Mayfly Genus Baetis (Ephemeroptera: Baetidae)*, Annals of The Entomological Society of Amerika 71, 167-168, 1978.
50. CSOKNYA, M., *Adaptation of Mayfly Larvae To Different Salinites*. Acta Biologica Szeged. 27, 155-158, 1981.

51. MALZACHER, P., *Die europäischen Arten der Gattung Caenis stephens (Insecta: Ephemeroptera)* Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. A., 373:1-48, 1984.
52. BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 1.-Wasser und Abwasser, 4/94:1-92, 1994.
53. BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 2.-Wasser und Abwasser, 5/94:1-96, 1995.
54. BAUERFEIND, E., *Discriminating Characters in Central European Species of Ecdyonurus Eaton*. Landolt, P. Sartori, M. (eds.) *Ephemeroptera & Plecoptera*. Biology, Ecology, Systematics. MTL, Fribourg, 418-426, 1997.
55. SAUTER, W., *Ephemeroptera*. Insecta Helvetica Fauna, 9:1-74, 1992.
56. MÜLLER-LIEBENAU, I., *Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta. Ephemeroptera)*. Gewasser und Abwasser, 48/49: 1-214, 1969.
57. GRANDÌ, M., *Fauna D'Italia. Ephemeroidea*, Satto gli dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e dell'Unione Zoologica Italiana, 3:142, Bologna, 1960.
58. EATON, A. E., *A Revisional Monograph of Ecdyonurus helveticus-group taxonomy of the nymphs (Ephemeroptera, Heptageniidae)*. . Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 67:143-149, 1994.
59. KEFFERMÜLLER, M. ve SOVA, R., *Survey of Central European Species of the Genera Centroptilum Eaton and Pseudocentroptilum Bogoescu (Ephemeroptera, Baetidae)*. Polskie Pismo Entomologiczne 54:309-340, 1984.
60. BELFIORE, C. ve BUFFAGNÌ, A., *Revision of Italian species of the Ecdyonurus helveticus-group taxonomy of the nymphs (Ephemeroptera, Heptageniidae)*. . Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 67:143-149, 1994
61. HAYBACH, A., *Beitrag zur Larvntaxonomie der Ecdyonurus venosus-Gruppe in Deutschland*. Lauterbornia, 37:113-150, 1999.
62. ZURWERRA, A., TOMKA, I. and LAMPEL, G., *Morfological and Enzyme Electrophoretic Studies on the Relationships of the European Epeorus Species (Ephemeroptera, Heptageniidae)*, Systematic Entomology 11, 255-266, 1986.
63. Yurt Ansiklopedisi, Anadolu Yayıncılık, Cilt 9, 6746-67553, İstanbul 1981.

64. KOCH, S., *The Mayflies of the Northern Levant (Insecta: Ephemeroptera)*. Zoology in the Middle East 2:89-112, 1988.
65. DEMİRSOY, A., *Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"*. 1990 Meteksan A.Ş., II. Baskı, Ankara.
66. PUTHZ, V., *Ephemeroptera*, Limnofauna Europaea (ed. J. Illies) 256-263, Stuttgart, 1978.
67. KAZANCI, N., *Contribution to the Zoogeography of Asia Minor Based on the Distribution of Drunella Species (Ephemeroptera; Erhemerellidae)*. In Alba Tercedor J. and Sanchez Ortega, A. (eds.), Overview and strategies of Ephemeroptera and Plecoptera. The Sandhill Crane Press. Gainesville, 271-276, 1991.
68. BRAASCH, D., JACOB, U., *Die Verwendung von Ephemeroptera (Insecta) in der DDR als Indikatoren für die Wassergüte*. And. Nachr. 20,101-111, 1976.