

**KÜÇÜK MENDERES NEHRİNİN
EPHEMEROPTERA (INSECTA) LİMNİFAUNASI**

Günhan ÇILI
Yüksek Lisans Tezi

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

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Günhan ÇILI'nın Küçük Menderes Nehri'nin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası başlıklı Biyoloji Anabilim Dalındaki, Yüksek Lisans tezi 09.02.2001 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	<u>Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANIRMIŞ</u>	
Üye	<u>Doç. Dr. A. Yavuz Kile</u>	
Üye	<u>Y. Doç. Dr. Muhammed Yetim</u>	
Üye	:	
Üye	:	

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun 14.02.2001 tarih ve 6/2 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KÜÇÜK MENDERES NEHRİ'NİN EPHEMEROPTERA (INSECTA) LİMNİFAUNASI

GÜNHAN ÇILI

**Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı**

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ

2001

Küçük Menderes Nehri'nin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasını tespit etmek amacı ile Haziran-1999 ile Ağustos-2000 tarihleri arasında 29 lokaliteden 3010 nimf örneği toplanarak incelenmiş ve 6 familya, 12 cinse bağlı 16 tür (*Baetis rhodani*, *B. pavidus*, *B. fuscatus*, *B. muticus*, *Centroptilum luteolum*, *Pseudocentroptilum pennulatum*, *Cloeon dipterum*, *Ecdyomurus dispar*, *E. insignis*, *Epeorus alpicola*, *Potamanthus luteus*, *Caenis luctuosa*, *Habrophlebia lauta*, *Rhithrogena sp.*, *Choroterpes picteti* ve *Ephemerella ignita*) tespit edilmiştir. Bu türlerin hepsi Küçük Menderes Nehri için yeni kayıttır. Tespit edilen bu türlerin tanımları yapılarak, teşhislerinde kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiş ve Türkiye'den bilinen yayılışları verilmiştir.

Çalışmada ayrıca yayılış gösteren türler su kalitesi açısından saprobik sisteme göre değerlendirilmiş, Küçük Menderes Nehri'nin membasından yedinci istasyona kadar temiz (oligosaprobik), mansaba kadar diğer bölümünün ise yoğun endüstriyel ve evsel kökenli kirlilik nedeniyle çok kirli (polisaprobik) karakterde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ephemeroptera, Nimf, Fauna, Küçük Menderes, Türkiye.

ABSTRACT**Master of Science Thesis****EPHEMEROPTERA (INSECTA) LIMNOFAUNA OF THE KÜÇÜK
MENDERES RIVER****GÜNHAN ÇILI****Anadolu University****Graduated School of Science****Biology Program****Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa TANATMIŞ****2001**

3010 nymph samples from 29 localities were collected and investigated to determine Ephemeroptera (Insecta) limnofauna of the Küçük Menderes river between June-1999 and August-2000. 16 species belonging to 12 genera of 6 families were determined (*Baetis rhodani*, *B. pavidus*, *B. fuscatus*, *B. muticus*, *Centroptilum luteolum*, *Pseudocentroptilum pennulatum*, *Cloeon dipterum*, *Ecdyomurus dispar*, *E. insignis*, *Epeorus alpicola*, *Potamanthus luteus*, *Caenis luctuosa*, *Habrophlebia lauta*, *Rhithrogena sp.* *Choroterpes picteti* ve *Ephemerella ignita*). All these species were new record for Küçük Menderes River. The definitions of the species determined in the area was made, figures of the body parts using their determination was drawn and distribution areas known in Turkey were given.

In addition, the species distributed in the study area considered by the means of water quality according to saprobic system. It was found that water was clear from source of the Küçük Menderes river to the seventh station (Oligosaprobic), but the other part to the mouth of the river was too dirty (Polisaprobic) because of intensive industrial and domestic pollution.

Key words: Ephemeroptera, Nymph, Fauna, Küçük Menderes, Turkey.

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması ve çalışmalarım sırasında sabır göstererek yardımlarını esirgemeyen, değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ'a içten teşekkürlerimi sunarım.

AyrıcaBiyoloji Bölümünün bütün olanaklarından yararlanmamı sağlayan Sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZATA' ya ve tüm bölüm elemanlarına teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım ve tezimin hazırlanmasında her türlü imkanı sağlayarak yardım ve desteklerini asla unutmayacağım aileme, özellikle sevgili babam İsmail ÇILI' ya teşekkürü borç bilirim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

1.1. Ephemeroptera ordosunun bulunan türlere göre sınıflandırılması.....	23
--	----

ŞEKİLLER DİZİNİ

1.1. Bir Ephemeroptera nimfinin morfolojik yapısı.....	7
1.2. Ağız parçaları.....	9
2.1. Harita.....	20
3.1. <i>Baetis muticus</i>	43
3.2. <i>Baetis pavidus</i>	45
3.3. <i>Baetis rhodani</i>	47
3.4. <i>Baetis fuscatus</i>	49
3.5. <i>Cloeon dipterum</i>	51
3.6. <i>Centroptilum luteolum</i>	53
3.7. <i>Pseudocentroptilum pennulatum</i>	55
3.8. <i>Epeorus alpicola</i>	57
3.9. <i>Ecdyonurus dispar</i>	59
3.10. <i>Ecdyonurus insignis</i>	62
3.11. <i>Rhithrogena sp.</i>	65
3.12. <i>Habrophlebia lauta</i>	67
3.13. <i>Choroterpes picteti</i>	69
3.14. <i>Potamanthus luteus</i>	71
3.15. <i>Ephemerella ignita</i>	73
3.16. <i>Caenis luctuosa</i>	75

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Ephemeroptera Türlerinin Bazı Morfolojik, Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri.....	4
1.1.1. Morfolojik özellikleri.....	4
1.1.2. Biyolojik ve ekolojik özellikleri.....	10
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
2.1. Materyal ve Yöntem.....	18
2.2. Çalışma Alanının Özellikleri.....	21
3. BULGULAR.....	23
3.1. Şekiller.....	43
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	78
5. KAYNAKLAR.....	80

1.GİRİŞ

Ephemeroptera kelimesinin kökü olan “Ephemeros”, eski Yunanca’da bir günlük, geçici, süreksiz anlamına gelir ve bu takıma ait türlerin ergin dönemlerinde çok kısa bir süre yaşadıklarını belirtmek üzere “bir gün yaşayan böcekler” anlamında Ephemeroptera adı verilmiştir. Türkçe ise Bir Günlükler, Mayıs Sinekleri gibi adlar verilir [1].

Ephemeroptera türleri hemimetabol (Prometabol) gelişim gösterirler. Bu takıma ait günümüzde bilinen 2200 civarındaki tür yaşamlarının yaklaşık %99’unu sucul ortamlarda nimf olarak geçirirler. Sonraki yaşamlarını ise subimago ve ergin olarak tamamlarlar [2].

Ergin dönem (subimago) de bir kez daha deri değiştirdikleri için diğer böcek takımlarından farklı olarak Archypterygota adı altında ayrı bir grup içersinde sınıflandırılmışlardır [3].

Ergin dönemdeki ömürleri oldukça kısadır. Bazı türleri yalnızca birkaç saat, bazıları bir, iki gün, diğer bazıları da bir hafta kadar yaşarlar. Ergin dönemde ağız üyeleri gelişmemiş olduğu için beslenemezler. Bu dönemde sadece üreme işlevini yerine getirirler [3].

Bu takıma ait ilk fosil kayıt, günümüzden yaklaşık 275 milyon yıl önce, üst karbonifer dönemine ait *Triplosoba pulchella*’ya ait ergin fosilidir. Kanatlı dönemde deri değiştirme, çift eşeyssel kanal bulunması gibi ilkel özelliklerini günümüzde de korumaktadırlar [4, 5].

Ephemeroptera, bilinen en eski böcek takımlarından biri olması, ergin dönemlerinde ömürlerinin çok kısa olması ve bu dönemde zayıf uçucu olmaları, nimf dönemlerini sularda geçirmeleri gibi yayılışlarındaki bazı kısıtlamalardan dolayı zoocoğrafik çalışmalarda göz önüne alınan önemli gruplardan biridir [6].

Ephemeroptera türleri kutuplar, yüksek dağ zirveleri ve izole olmuş küçük adalar dışında tüm tatlısu tiplerinde bulunurlar. *Cloeon dipterum* gibi bazı türler acısu tipindeki habitatlarda da yayılış gösterebilirler [7].

Ephemeroptera nimflerinin akarsu veya durgun sular gibi her türlü sucul ortamlarda bütün yıl boyunca bol olarak bulunmaları, türlerinin büyük bir çoğunluğunun herbivor olması veya detritusla beslenmeleri nedeniyle sulardaki besin zincirinin özellikle ikincil üretiminde büyük rol oynarlar. Kirlenmemiş

doğal sularda nimflerin, tüm makrozoobentosun %10-25'ini oluşturdukları bildirilmiştir [4, 5].

Nimfler başta balıklar olmak üzere sucul Hemiptera, Coleoptera ile Odonata, Plecoptera, Trichoptera larvaları ve Gastropoda gibi birçok canlı grubunun besinini oluştururlar. Ephemeroptera türlerinin tüm safhaları özellikle balıkların besinlerinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Frost ve Went'in 1940'da yaptıkları çalışmalara göre genç Atlantik salmonları (*Salmo salar*)'nın mide içeriği analizlerinde diğer organizmalara göre yüksek oranda *Baetis sp.* *Ephemerella sp.* türleri tespit edilmiştir. Bryan ve Larkin'nin Göl Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*), Kesikboğaz Alabalığı (*Salmo clarki*) ve Gökkuşluğu Alabalığı (*Salmo gairdneri*) ile yaptıkları çalışmalarda da Frost ve Went'in çalışmalarını destekleyici niteliktedir [8-11].

İskoçya'nın Endrick Nehri'nde yaşayan 222 adet *Salmo salar*, 458 adet *Salmo trutta*, 370 adet *Phoxinus phoxinus* ve 305 adet *Nemachelicus barbatus*'un beslenmeleri konusunda yapılan çalışmalarda belirtilen 4 türün mide içeriklerinin sırasıyla %46, %14, %14, %7'sinin çeşitli Ephemeroptera nimflerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Yine aynı nehirde *Salmo trutta* ve *Salmo salar*'ın 230 adet fry ve parr'ları üzerinde yapılan çalışmada bu türlerin mide içeriklerindeki besin maddesinin *Salmo salar* fry'larında %66'sını, parr'larında %46'sını, *Salmo trutta* fry'larında %20'sini ve parr'larında %13'ünün Ephemeroptera nimflerinden oluştuğu bildirilmiştir [12].

Ülkemizde de Munzur Çayı'nda *Salmo trutta labrax*'ın doğal beslenme özellikleri ile ilgili 396 balık üzerinde yapılan iki yıllık bir çalışmaya göre de bu türün mide içeriklerinde en çok rastlanılan organizma grubu (294 balıkta) Ephemeroptera'dır. Bunu Diptera (251 balık), Trichoptera (224 balık), Amphipoda (223 balık) ve Oligochaeta (81 balık) izlemiştir. Yine aynı çalışmada sucul organizmaların volüm olarak mide kapsamındaki yüzdeleri yönünden Ephemeroptera türleri birinci sırayı (%18,7) almaktadır. Diğerleri sırasıyla Trichoptera (%17,8), Amphipoda (%12,4), Diptera (%3,2), Plecoptera (%2,2) ve Odonata türleri (%1,3) şeklinde tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre balıkların boylarına göre beslenme durumları da göz önüne alındıklarında küçük boy balıkların daha çok Ephemeroptera türleriyle beslendikleri görülmektedir [13].

Bu çalışmalardan da görüleceği gibi nimfler sulardaki ekonomik balıkların, özellikle bunların yavrularının beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle günümüzde çok sayıda amatör balıkçı ergin ve subimago dönemindeki Ephemeroptera türlerini taklit eden kuştüyü, yün vb. materyallerden yapılmış olta yemleri kullanılmaktadır [11]. Yalnızca Kuzey Amerika'da alabalık içeren sularda desenlerinin taklit edildiği yaklaşık 150'nin üzerinde tür bulunmaktadır [14].

Ayrıca subimago ve erginleri de balıklar, kurbağalar, kuşlar, ergin odonatlar vb. birçok canlının beslenmesinde önemli rol oynarlar.

Dolayısıyla Ephemeroptera nimfleri sulardaki besin zincirinin önemli bir halkasını oluşturdukları için tür çeşitlilikleri ve bollukları suların biyolojik verimliliklerinin saptanmasında doğru sonuçlar verir.

Ephemeroptera nimfleri her türlü sucul ortama çok iyi adaptasyon göstermişlerdir. Türlerin bolluk ve çeşitlilikleri sūyun oksijen konsantrasyonu ile yakından ilgilidir. Sudaki sıcaklığa bağılı olarak oksijen konsantrasyonunun 2-5 mg/lt'nin altına düşmesi, Ephemeroptera nimfleri için öldürücü limitler olarak bilinmektedir [15].

Gerek organik gerekse inorganik kökenli su kirliliğinden etkilenen en duyarlı sucul böcek grubu olan Ephemeroptera türlerinin sulardaki kommunité yapısı, suların kirlilik derecesini ve ekosistemin yapısını çok duyarlı bir şekilde yansıtır. Bu nedenle Ephemeroptera takımı üyeleri, su kalitesindeki orta ve uzun süreli değişiklikleri yansıtarak çevre kalitesi yönünden su kaynaklarını değerlendirmede biyoindikatör olarak kullanılmaya çok elverişlidirler. Ayrıca ömürlerinin büyük bir kısmını sularda geçirmeleri ve her mevsim kolay toplanabilmeleri, az sayıdaki türle kesin sonuca varılabilmesi, bu gibi özellikleri Ephemeroptera'nın su kalitesini ölçüm yönteminde kullanılmasını destekleyen diğer faktörlerdir [16].

İlk defa bentik makroomurgasızların standart bir teknikle toplanmasına, ve biyolojik su kalitesi standartlarının kabul edilmesine MEDEP (The Main Department of Environmental Protection) öncülük etmiştir [17]. Saprobik kondisyonun bir indikatörü olarak Mayıs Sinekleri'nin kullanılması Kolkwitz ve Marsson (1902, 1908, 1909) ile başlamış, Leibmann (1951) ve Sladeczek (1973, 1981)'in yapmış oldukları listeler yaygın şekilde kullanılmıştır. Günümüzde de

Avusturya, Almanya, Litvanya, Polonya, Romanya ve Slovak Cumhuriyeti gibi birçok Avrupa ülkesinde çeşitli uluslar arası listeler yaygın şekilde kullanılmaktadır [18].

Bütün dünyada ve ülkemizde de doğal su kaynaklarının periyodik kontrollerinde kullanılan T.B.I.(Trent Biotic Index), B.M.W.P.C.(Biological Monitoring Working Party Score), C.B.S. (Chandler Biotic Score) vb. yöntemlerde göz önüne alınan önemli organizmalardır [10, 19].

Günümüze kadar Türkiye'nin Ephemeroptera Faunası'nın ortaya çıkarılması amacı ile yapılmış birçok çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar Demoulin [20, 21]; Puthz [22]; Jacob [23]; Soldan ve Landa [24]; Berker [25]; Braasch [26, 27]; Koch [28]; Kazancı [6, 29-37]; Kazancı and Braasch [38, 39]; Sowa et al. [40]; Kazancı ve Thomas [41]; Tanatmış [42-44]'dir. Bu çalışmalara göre ülkemizde yayılış gösteren Ephemeroptera tür sayısı 105'dir [45]. Bu nedenle Avrupa ile Anadolu arasındaki önemli göç yollarının üzerinde bulunan Küçük Menderes Nehri'nin Ephemeroptera Faunası'nın ortaya konması ve ülkemizin biyolojik zenginliklerine katkıda bulunmak amacı ile bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

1.1. Ephemeroptera Takımının Bazı Morfolojik, Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri

1.1.1. Morfolojik özellikleri

Ephemeroptera erginleri genelde benzer şekilde olmalarına karşın nimfler, yaşadıkları farklı habitatlara uyum sağladıkları için vücut şekilleri de kendi aralarında farklı özelliktedir [8]. Vücut yapıları uzun, silindirikten yassı formlara kadar geniş bir çeşitlilik gösterir. Kaudal filamentler hariç tutulduğunda boyları 3-30 mm ve hatta daha fazla olabilir. Genelde kazıcı türler daha büyüktürler. Çok fazla renk çeşitlilikleri vardır; mat kahverengi, gri, beyaz, siyahımsı, soluk yeşil, soluk kırmızı gibi renk ve desen varyasyonlarına sahiptirler [14, 15].

Ephemeroptera nimflerinin vücutlarında baş, göğüs ve karın olmak üzere üç bölüm ayırılır [8]. Şekli türlere göre değişen baş kısmında lateral ya da

dorsal konumlu oldukça büyük bileşik gözler mevcuttur. Bu petek gözler bazı Baetidae üyelerinin erkeklerinde olduğu gibi “turban göz” olarak adlandırılan enine bir oluk ile ayrılmış farklı renklerde iki parçalı bir yapı kazanmış olabilir. Turban gözde yukarıya doğru yönelmiş olan üst kısım ani hareketleri, kenarlara ve aşağıya doğru yönelmiş olan alt kısım ise detayları görmek için özelleşmiştir. Petek gözler arasında bir medyan, iki lateral konumlu olmak üzere üç nokta (osel) göz bulunur. Ayrıca, skapus ve pedisellus olmak üzere iki kaide segmenti ile uca doğru gittikçe incelen segmentli yapıdan oluşmuş, genelde kısa ve zayıf bir çift antene sahiptirler [10, 46] (Şekil 1.1.)

Çiğneyici tipteki ağız üyeleri prognat ve hipognat konumludurlar. Ağız parçaları aslında iyi gelişmiş olduğu halde, farklı beslenme rejimlerine adaptasyonlarından dolayı türden türe farklılık göstermektedir. Ancak birçok türün perifton ve detritusla beslenmesi bu türlerin ağız parçalarının benzer yapıda olmasına neden olmuştur [46].

Ağız parçalarının anterior kısmında bulunan labrum ince, düz bir yapıya sahiptir ve hafifçe ileriye geriye hareket edebilir. Bazı türlerde anterior kenarı ortada girintili, dorsal yüzeyi ve kenarları da çeşitli yapıdaki duyu kılları ile örtülüdür. Mandibullar labrumun posteriorunda olup bir çifttirler ve her birinin dış tarafında kanin dişler ve iç tarafında molar dişlerin bulunduğu bir bölge bulunmaktadır. Sadece *Baetis spp.* üyelerine özgü olarak mandibullarında prosteka adında özel bir parça bulunur. Mandibullar karnivor türlerde örneğin *Ephemera danica* gibi türlerde orak ve bazı türlerde şekillenmiş olabilirler [10, 46].

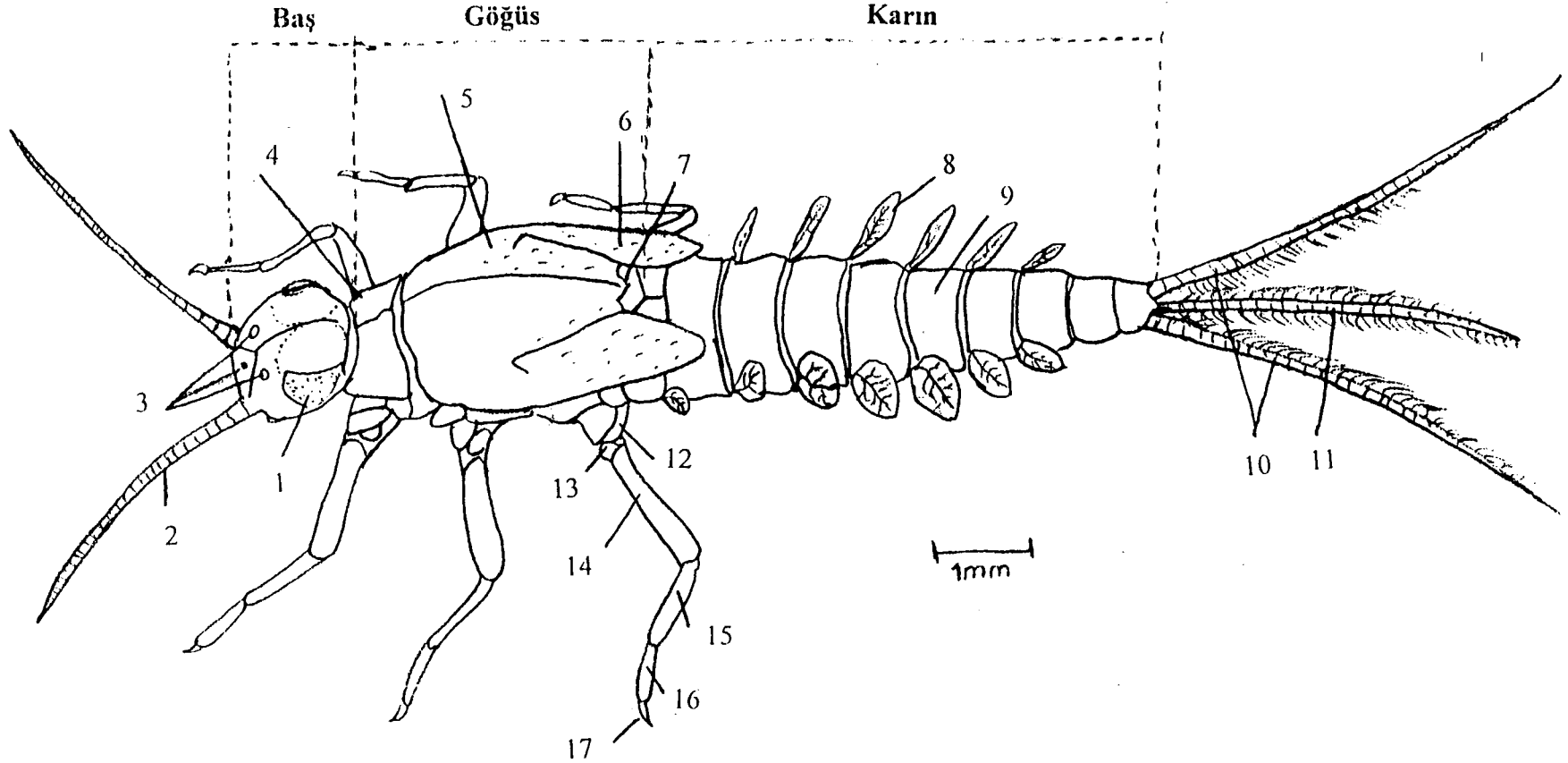
Mandibulaların posteriorunda diğer çiğneme organları olan maksillalar bulunur ki genellikle üç, bazan iki veya dört segmentli palp bulundurlar. Maksillalar çiğneme ve palpleri yardımıyla besinlerin ağza götürülmesinde işlev görürler. Ağız parçalarının gerisinde en son labium yer alır ve kenarlarında labial palpler vardır. Labial palplerin arasında içte bir çift glossa ve dışta bir çift paraglossa olmak üzere yapılar mevcuttur. Labiumun üzerinde bir dil gibi yapılanmış, ağız tabanında bulunan hipofarinks, orta ve yan loblar olmak üzere üç kısımdan oluşur (Şekil 1.2).

Göğüs, vücudun anterior kısmından posterior kısmına doğru protoraks, mesotoraks ve metatoraks olmak üzere üç torasik segmentten oluşur [10]. Erginleriyle karşılaştırıldığında nimal toraks daha geniştir. Dorsal yüzey yoğun biçimde kitinleşmiştir fakat medyan hat az da olsa esnektir [46].

Torasik segmentlerin dorsal yüzeyleri sırasıyla pronotum, mesonotum, ve metanotum olarak adlandırılır. Mesonotum genellikle diğerlerinden büyük olup, çoğu zaman metanotumu örtmektedir. Her bacağın vücutla birleştiği yerde sağlam bir koksa, küçük bir trokanter, genişçe bir femur, ince silindirik veya üçgenimsi bir tibia, silindirik segmentsiz bir tarsus olmak üzere 5 parçadan oluşmaktadır [10]. Tarsal tırnaklar birçok türde dişli yapıdadır. Bacaklar erginlerine göre daha güçlü, daha kısadır ve bazı akarsu türlerinde substrat yüzeyindeki akıntının etkisini azaltmak için, vücut yüzeyinin yassılaştırılmasına yönelik adaptasyona benzer bir yassılaşma da görülebilir. Birçok segment dikenlere, kıllara ve tüy saçaklarına sahiptir [46]. Ephemeroptera'nın Schistonata alttakımına ait türlerin kanat taslakları gözle görülebilir fakat Pannota alttakımına ait türlerin kanat taslakları gözle ayırt edilemezler [10, 15, 47].

On segmentten oluşan abdomen çoğunlukla yassılaşmıştır ve posterior kısma doğru daralır. Posterior ve postero-lateral köşeleri genellikle büyük diken şeklinde uzantılar taşır. Bazı abdominal segmentler mesonotum altına gizlenmiş olabilir. Her bir abdominal segment dorsalde ve ventralde bulunan, abdomenin lateral kısımlarında birleşen iki parçadan ibarettir. Dorsaldeki parça tergum ya da tergite, ventraldeki parça sternum ya da sternit olarak adlandırılır [10, 46].

Solungaçlar ilk yedi segmentte türlere göre farklılık gösteren yaprak gibi geniş plaklar şeklinde ya da saçaklı yapıda olabilirler ve vücutla bağlantılı olan trakeal tüpler içerirler [46]. Solungaçlar abdomenin kenarlarında genellikle dorsal ya da lateral konumludurlar. *Rhithrogena sp.*'nin 1. ve 7. solungaçlarında olduğu gibi ventral konumlu da olabilirler. Çoğunlukla lamelli yapıda olan solungaçlarda *Cloeon sp.*, *Siphonurus sp.* gibi türlerde ayrıca dorsal lamella, Heptagenidae türlerinde ise solunum filamentleri bulunur. *Potamanthus sp.* gibi bazılarında iki



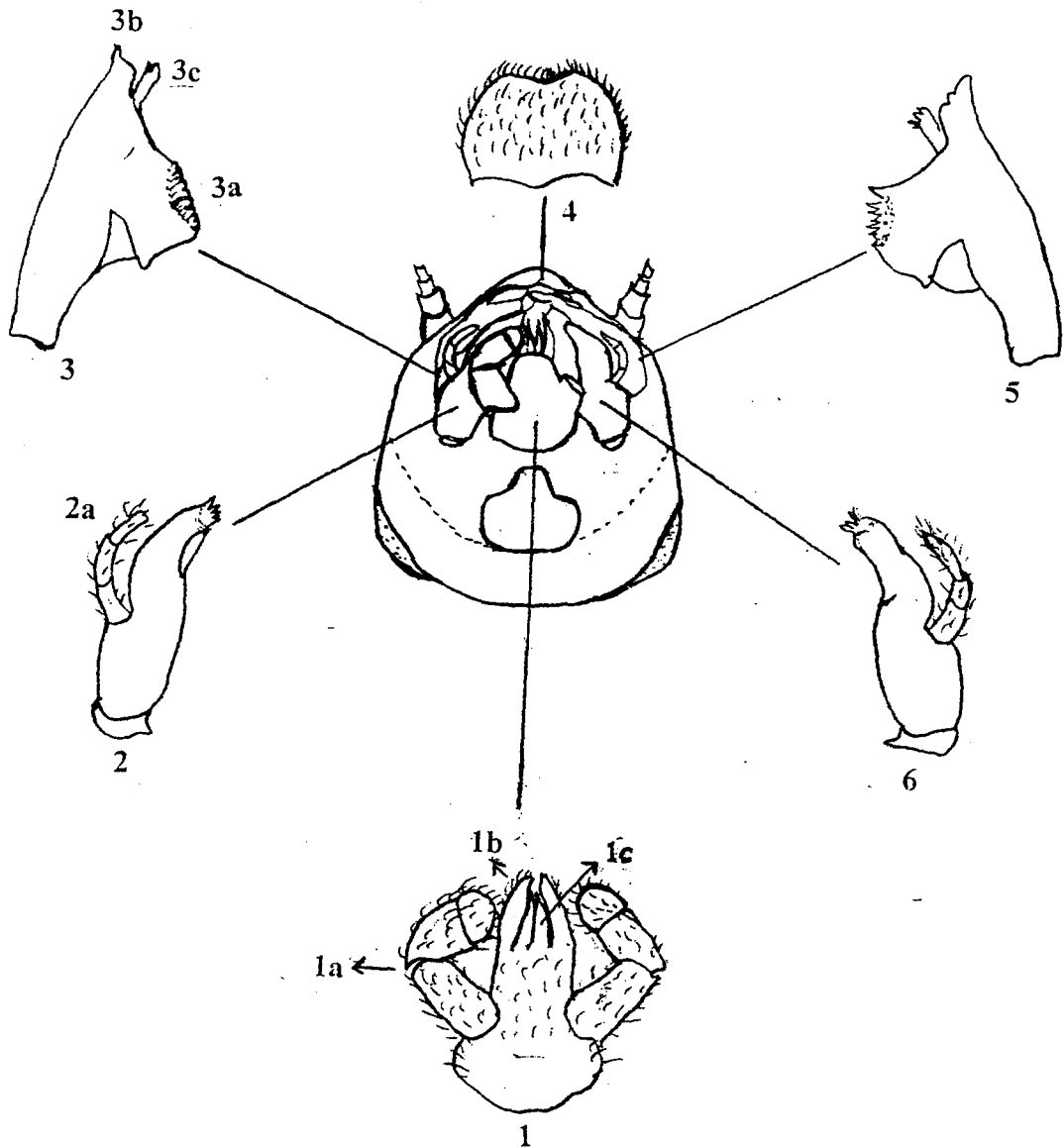
Şekil 1.1. Bir Ephemeroptera nimfinin morfolojik yapısı 1- Göz, 2- Anten, 3- Nokta gözler, 4- Pronotum, 5- Mesonotum, 6- Kanat taslakları. 7- Metanotum. 8- Solungaç. 9- Tergit, 10- Serkler, 11- Terminal filum, 12- Koksa, 13- Trokanter, 14- femur. 15- Tibia, 16- Tarsus, 17- Tarsal tırnak

parçaya ayrılmış solungaç, saçaklı yapıdadır. *Choroterpes picteti*'de lamella ve dorsal lamella sona doğru her iki kenarda girintilidir [10].

Solungaçlar mayıs Sineği nimflerini diğer sucul böceklerden farklı yapan karakteristik bir özelliktir [15]. Caenidae ve Tricorythidae familyalarında olduğu gibi ikinci abdominal segmentteki solungaçlar alüvyonlu habitatlarda zarar görmemek için diğer solungaçların üzerini örten koruyucu bir tabaka halini almışlardır [14, 46]. Solungaçlar normalde bulunmaları gereken ilk yedi abdominal segmentin son bir ya da birkaç segmentinde yitirilmiş olabilirler [15].

Abdomenin sonunda genellikle üç, bazen iki uzun, segmentli, saçaklı olabilen kaudal filamentler bulunur. Bunların kenarlarda olanlarına serkus, ortada olanına paraserkus ya da terminal filum denir. Serkuslar onuncu abdominal segmentin lateral kısımlarında bulunan, paraprokt olarak adlandırılan iki parçadan köken alırlar. Özellikle Baetidae üyelerinde paraproktun üzerindeki kıl ve dikenler, kenarlarındaki dişlerin yeri ve yapısı taksonomik yönden ayırt edici bir özelliktir. Paraserkus onuncu abdominal segmentin tergal parçasının bir uzantısıdır. Bazı türlerde çok kısa olabildiği gibi tamamen kaybolmuş da olabilir [15, 46].

Olgun Ephemeroptera nimflerinin erkeklerinde genital palpler abdomenin sonunda belirgindirler. Baetis türlerinde olduğu gibi erkek bireyler farklı renkte ayırt edilebilen ve turban göz olarak adlandırılan gözleri sayesinde dişilerinden ayırt edilirler [8].



Şekil 1.2. Ağız parçaları 1: Labium, 1a: Labial palp, 1b: Paraglossa, 1c: Glossa. 2: Sağ maksil, 2a: Maksilar palp, 3: Sağ mandibul, 3a: Molar dişler, 3b: Kanin dişler, 3c: Prosteka, 4: Labrum, 5: sol mandibul, 6: Sağ mandibul

1.1.2. Biyolojik ve ekolojik özellikleri

Ephemeroptera nimflerine sürekli buzlarla kaplı olan ya da her zaman kurak olan yerlerin ve yalıtılmış bazı okyanus adalarının haricindeki tatlısuların her tipinde rastlanır. Hayat döngüleri de yumurta döneminden sonraki ilk dönem ilk larva "larvula"dır. Bu dönemde solunum organları yoktur, deri solunumu yaparlar ve genellikle ikinci deri değişiminden sonra genellikle nimf olarak adlandırılırlar. Nimf dönemi türlere göre 1-3 yıl sürer ve bu süre içerisinde 20-30 kez deri değiştirilir. Son nimf evresinden sonra kanatlı birey (subimago) ortaya çıkar ve daha sonra bir kez daha deri değiştirmeyeyle ergin (imago) haline gelirler [3].

Erginlerinde vücut uzun, oldukça yassı veya silindirikdir. Baş küçük, bileşik gözler büyük, ağız parçaları ısırıcı tipte olmasına karşın görev yapacak durumda değildirler. Çünkü bunlar ya körelmiş ya da çok zayıf olarak bulunurlar. Mandibulalar küçülmüş ya da hiç yoktur. Maksillalar çok küçüktür. Bu nedenle Ephemeroptera türleri ergin dönemde beslenemezler ve bu dönemde sadece üreme işlevini yerine getirirler. Toraks segmentleri iyi gelişmiş durumda olup, genellikle iki çift fakat eşit büyüklükte olmayan kanatlara sahiptir. Çok az sayıdaki türde de arka kanatlar yoktur. Kanatlar narin yapılı ve pek çok damardan oluşur. Ön kanatlar arka kanatlardan daha büyük ve üçgen şeklindedir. Kanatlar dinlenme halinde iken vücut üzerine dikey gelecek şekilde durur. Bacaklar silindir şeklinde ve genellikle koksa, trokanter, femur, tibia ve tarsuslardan oluşur. Ön bacaklar özellikle erkeklerde çok uzundur [48].

Nimf, deri değiştirip subimago haline gelmeden önce tüm barsak içeriğini boşaltır ve orta barsağını hava ile doldurur. Nimf'in bu zamana kadar su yüzeyi ile hiçbir ilişkisi olmadığı halde bu havayı bünyesine nereden aldığı bilinmemektedir. Nimf, bu havanın etkisiyle substratum üzerinden su yüzeyine doğru yükselir. Toplu halde gerçekleştirdikleri bu davranış tesadüfi değildir [8]. Bu olay belirli hava şartlarında ve günün belirli saatlerinde meydana gelir. Gün ışığında su yüzeyine çıkmaları sucul ve havada uçan yırtıcı hayvanlar tarafından zarar görmelerine neden olacaktır. Bu yüzden Mayıs Sinekleri, ortaya çıkmak için genellikle günbatımında alaca karanlık vaktini seçerler [7]. Buna karşın Caenidae

familyası türleri gün doğumu ya da günbatımında ortaya çıkmakta ve Baetidae ve Leptophlebidae familyalarından birkaç tür gün ortasında ortaya çıkmaktadırlar. Erkek ve dişi bireylerin ortaya çıkmaları özellikle kısa yaşayan formlarda aynı zamanda gerçekleşir. Bazı familyalarda erkekler daha önce ortaya çıkarlar. *Caenis* nimflerinin büyük sayılarda aynı anda su yüzeyine çıkmaları nedeni ile, su yüzeyinin yağmurlu anlarda görülen damlacıklı bir görünüşte olduğu bildirilmiştir [8]. Fakat bazı türlerde nimfler suyun dışındaki taşlar ve bitkiler üzerine tırmanır. Nimf dönemine ait kutikulanın parçalanıp kanatların ortaya çıkmaları türlere göre farklılık gösterir. Bu süre Siphonuridae türlerinde 15 dakika kadar olmasına karşılık *Hexegenia binelata* (Ephemeraidae)'de olduğu gibi 10-20 saniye gibi çok kısa bir sürede gerçekleşebilir [9].

Subimagolar donuk renkleri, kanat damarlarının belirsizliği vücut üzerindeki ve kanat kenarlarındaki tüylerle ayak ve serk uzunluklarının daha kısa olması vb. özellikleri nedeni ile erginlerinden ayırt edilebilirler [8, 9].

Genellikle sıcak ve sakın ilkbahar ve yaz akşamlarında suların üzerinde yada sucul alana yakın bir yerde o andaki hava koşullarına bağlı olarak bazen birkaç bazen de binlerce erkek bireyden oluşan sürüler oluştururlar. Örneğin Kuzey Amerika'da kazıcı türlerin sürü halinde su yüzeyine yükselmeleri sonucu, çok yoğun sürüler ve sucul habitata yakın taşıt yolları ve köprüler üzerinde yüksekliği bir metre olabilen yığınlar oluşmaktadır [49, 50]. Dişiler, bitkiler üzerinde sakın olarak dururlar, daha sonra dişiler sürüye yalnız olarak girerler. Dişiler yalnız bir erkekle çiftleşirler. Çiftleşme havada gerçekleşir. Döledikten hemen sonra erkekler, yumurta bıraktıktan sonrada dişiler ölür, bununla birlikte 2-3 gün hatta bazı dişilerin 10-14 gün, erkeklerin de 4-5 gün (*Cloeon dipterum*) yaşadığı bilinmektedir [3].

Ephemeraidae ve Leptophlebidae familyalarına ait bazı türlerin dişileri abdomenlerini bir süre suya daldırarak bir miktar yumurta bırakırlar. *Ephemerella spp.*, *Siphonurus spp.* ve *Centroptilum spp.* gibi bazıları yumurtalarının tümünü bir kerede su yüzeyine bırakırlar. *Habroleptoides spp.* ve bazı Heptageniidae türlerinin dişileri yumurtalarını su içindeki taşlara ya da bir kısmı suyun altında kalan taş, bitki gibi nesnelere yapıştırırlar. *Baetis*'in birkaç türünde, örneğin *Baetis rhodani*'de dişiler kanatlarını birbirine yapıştırarak suya dalarlar ve

yumurtalarını su altındaki substratumun uygun yerlerine bırakırlar. Bu türlerde suyun altında iken vücudun etrafındaki gümüşümsü renkli hava yastığından faydalanılır [3, 7, 14, 48].

Mayıs Sinekleri'nde spermatogenesis ve oogenesis son nimfal instar döneminde tamamlanırlar. Yumurtalar ve sperm, fizyolojik olarak subimago döneminde olgunlaşırlar. Erkeklerin dış eşeyssel organları bu aşamada hala oluşmamıştır. Erginliğe ulaşmış erkekler, subimago safhasındaki dişileri başarılı bir şekilde döleyebilirler. Bu konu ile ilgili bir kaç çalışmada suni dölleme ile birey elde edildiği yer almaktadır [7].

Yumurta verimlilikleri genellikle 500-3000 arasındadır. Bu sayı *Dolania spp*'de 100, *Palingenia sp*'de 12000 kadardır. Dişi bireylerin genel eğilimleri çok fazla yumurta yapmaya yöneliktir [7].

Ephemeroptera yumurtaları hemen hemen dikdörtgenden küreye kadar değişiklik gösterir. Beyaz, sarımsı, kırmızı, kahverengi renklerde olabilen yumurtalar yapışıcı zar, vantuz, spiral iplik ve kanca gibi yumurtanın sürüklenmesini önleyen yapışma donanımına sahiptir. Yumurta boyları genellikle 150-200 μ olmasına karşın *Hexagenia spp.* gibi bazı büyük türlerin yumurtaları 250-300 μ ve Behningidae üyelerinin yumurtalarının uzunluğu 1 mm'yi geçebilmektedir [3, 7].

Mayıs Sinekleri'nin yaklaşık elli türünde çoğunlukla zorunlu olmayan partenogenesis olduğu bilinmektedir. Zorunlu olmayan Partenogenesis'te yumurtalar normalden çok daha yavaş geliştiğinden ve yumurtadan çıkma başarısı çok düşük olduğundan verim düşüktür. Bu nedenle Partenogenesis'in bu tipi populasyon dinamiğinde önemsizdir [7].

Baetis türlerinden *Baetis frondalis* ve *B. spinosus*'ta zorunlu olmayan Partenogenesis görülmektedir. Kuzey Amerika'da *Ameletus ludens*, *Baetis hageni*, *B. macdunnoukhi*, *Stenonema femoratun*, *Cloeon triongulifer*'de zorunlu partenogenesis olduğu bilinmektedir. *Caenis cuniar*, *Cloeon simile* gibi türlerden partenogenesis sonucunda sadece dişi bireyler elde edilirken *Centroptilum luteolum* gibi bazı türlerde az miktarda da olsa erkekler oluşabilmektedir [7, 10, 48, 51].

Ovovivipar üreme şekli Mayısböceklerinde sadece Baetidae familyasının çok küçük bir bölümüyle sınırlandırılmıştır. Avrupa'da sadece *Cloeon dipterum* bilinmektedir. Ergin dişi birey kopulasyondan 10-14 gün sonra yumurtalarını su yüzeyine bırakır. Yumurtalar su ile temas eder etmez açılırlar ve larvalar yüzmeye başlar. Bazı entomolojistlere göre yumurtalar dişinin abdomeninde açılıp larva halinde suya bırakılır. Yumurtadan çıkış çok kısa sürede gerçekleşebilir. Örneğin *Baetis rhodani* ve *Rhitrogena spp.* için yumurtadan çıkma 5°C sıcaklıkta, *Ecdyonurus spp.* için 10°C'de 10 günden az sürede gerçekleşir. Yumurtadan çıkma başarısı türlere göre değişiklik gösterir; *Baetis rhodani* ve *Ephemerella ignita*'da % 90' ın üzerinde, *Rhitrogena semicolorata* ve *Hexagenia rigida*'da % 50'den azdır [7, 10, 48].

Durgun sularda yaşayan türlerin solungaçları genellikle daha geniş yüzeyli, hızlı akan sularda yaşayan türlerin solungaçları daha küçüktür ya da filamentli yapıdadır [8]. Solunum fibrilleri sadece abdomenin yanlarında değil, *Isonychia*'da olduğu gibi bacak tabanında da konumlanmış olabilir. Solungaçlar bazı durumlarda asıl solunum görevlerinin dışında, diğer solungaçları korumak amacıyla koruyucu bir tabaka (*Caenis spp.*) halini almış yada Siphonuridae üyelerinde olduğu gibi yüzme organları olarak kullanılır. Bu türde solungaçlar kürek gibi kaudal filamentler ise yüzgeç gibi görev yapar [3, 7].

Akarsularda yaşayan türler, oksijen tüketimini düzenlemek için bir çaba sarf etmezler. Bu tip nimfler solungaçlarını akıntıya karşı konumlandırarak pasif solunumu gerçekleştirirler. Solunumun yeterli olup olmayışı tamamen akıntı hızıyla ilgilidir. Sıcaklık, ışık şiddeti ve büyüme safhaları, solunum oranlarını etkileyen faktörlerdir. Gonadların oluşması yüksek oranda oksijen tüketimine neden olur. Su sıcaklığının belli bir süre çok yüksek değerde olması, ortamdaki oksijen konsantrasyonunu tehlikeli düzeye düşürebilir [7].

Ephemeridae ve bazı Baetidae türleri özellikle kısa periyotlarda düşük oksijen konsantrasyonlarında yaşamlarını devam ettirirler [7]. Örneğin *Ephemera spp.*, ortamdaki oksijen konsantrasyonu yetersiz seviyeye düştüğünde solungaçlarını bir yelpaze gibi hareket ettirerek solunum yüzeylerinde yapay bir akıntı oluştururlar. Bu şekilde solunumlarını düzenleyen nimfler, ortamdaki oksijen yeterli seviyeye gelinceye kadar bu davranışı sürdürürler [52]. Bunun

yanında *Cloeon dipterum*, uzun süre buzlarla kaplı göllerde düşük oksijen konsantrasyonuna adapte olmuştur. Düşük sıcaklıkta, oksijensiz ortamda yaşayabilme yetisine sahip bu türün nimflerinin adaptasyonlarla kazanılmış hareketleri sınırlıdır ve uzun süre oksijensiz koşullarda yetersiz kalmaktadır. Aynı şekilde *Leptophlebia vespertina*'da da benzer davranış adaptasyonları gelişmiştir [7].

Solungaçların diğer bir fonksiyonu vücut içerisinde tuz transportu sağlamaktır. Mayıs Sinekleri'nin solungaçlarında kana tuz pompalayan "klorid hücreleri" adında özelleşmiş yapılar mevcuttur. Mikroskop altında halka şeklinde görülen bu hücrelerin sayısı mevsime ve ortamdaki tuz konsantrasyonuna bağlıdır. Gel-git olayına maruz kalan İskoçya'nın batı kıyısında, bu olay sonucu oluşmuş yüksek tuz konsantrasyonuna sahip küçük gölcüklerde *Cloeon simile* nimflerinin daha çok sayıda klorid hücresi içerdikleri bildirilmiştir [10, 53].

Büyük çoğunluğu herbivor olan Ephemeroptera türleri çoğunlukla detritus ve perifitonla beslenirler [3, 7, 9, 10]. Başlıca Kuzey Amerika, Güney Afrika ve Malezya'da bulunan bazı türler omnivor veya karnivordurlar [10]. Herbivor nimfler kazıyıcılar, toplayıcılar, filtre ediciler ve parçalayıcılar şeklinde ayrılabilir. Kazıyıcıların başlıca besinini perifiton, toplayıcıların başlıca besinini ince detritus (organik partikül büyüklüğü 1mm'den küçük) ve parçalayıcıların başlıca besinini kaba detritus (1mm'den büyük) oluşturur [7, 10]. Mayıs Sinekleri'nde omnivor beslenme *Isonychia*, *Siphonurus*, *Stenonema* ve *Ephemera* gibi bazı cinslerde görülür. Predatör beslenme tarzı Kuzey Amerika'da bulunan *Dolania*, *Analetris*, *Heptagenia* üyelerinde görülmekte ve bu türlerin besinlerini büyük oranda Chironomid larvaları oluşturmaktadır. Baetidae familyasına ait *Centroploides* ve *Raptobaetopus* cinsleri de karnivor beslenen türleri kapsamaktadır. Bunun yanında *Prosopistoma* cinsi hem karnivor, hem de herbivor beslenmektedir. *Siphonurus occidentalis* ve *Stenonema fuscum* gibi birkaç tür, hayatlarının ilk safhalarında detritusla beslenirken, nimfal safhanın sonlarına doğru büyük oranda hayvansal materyallerle beslenirler. Mayıs Sinekleri'nin detritivor ya da herbivor beslenmeleri mevsim, habitat ve gelişimin safhasına bağlı olarak değişebilmektedir. Mevsimsel farklılıklar çoğu zaman ortamda besinin hazır bulunup bulunmamasıyla ilgilidir. Bu nedenle Mayıs Sinekleri'nin

besinlerini ortamda hazır bulunan besinler oluşturmaktadır. Nimfler laboratuvar koşullarında tahıllarla ve suni balık yemleriyle ya da alg kültürleriyle, bir çok kez farklı besin rejimleriyle yetiştirilmişlerdir. Mayıs Sinekleri, ortamda hazır bulunan besinlerin çeşit ve miktarları arttıkça seçici davranırlar. Bu davranışları farklı besin almalarından dolayı nimfal gelişmelerini olumlu yönde etkilemektedir [7].

Besinlerin barsakta tutulma süreleri birçoğunda çok kısadır. *Baetis*, *Cloeon* ve *Tricorythodes* cinslerinde besinler barsakta sadece 30 dakika tutulur. Buna karşılık *Hexagenia*'da bu süre sıcaklığa bağlı olarak 4-12 saat olabilir. Sıcaklığın yanında besin kalitesi ve sindirim farklılıkları da bu süreyi etkileyebilir. *Hexagenia* nimflerinin besinleri barsaklarında uzun süre tutmalarının nedeni her türlü koşulda, bir günde kuru vücut ağırlıklarının %100'ünü aşabilen miktarlarda beslenmeleridir. Bu oran *Stenonema*'da % 2-22 arasında değişmektedir [7].

Her ikisi de detrivor olan *Habroleptoides modesta* ve *Habrophlebia lauta*'nın kendi dışkıları ile beslendikleri gözlemlenmiştir [7].

Birçok türün hayat döngüleri çevresel koşullara uyum sağlayarak varyasyonlar gösterir. Ancak bazı türlerde bu varyasyonlar çok geniş olabilir. Örneğin *Baetis rhodani* Avrupa'nın kuzeyinde, 65° kuzey enleminde ve dağlık alanlarda univoltin, Avrupa'nın orta kesimlerinde bir yaz ve bir kış mevsimi olmak üzere bivoltin ve Avrupa'nın güney bölgelerinde bir kış ve iki yaz nesli olmak üzere multivoltin özellik gösterir. Avrupa ve Kuzey Amerika'da 297 türün hayat döngüsünün %60'ı univoltin (yılda bir nesil veren), % 30'u multivoltin (yılda birden fazla nesil veren), % 4'ü semivoltin (2 ya da 3 yılda bir nesil veren) ve % 6'sı da değişken olduğu belirlenmiştir [10].

Esnek bir hayat döngüsüne sahip olan Ephemeridae familyası , farklı uzunluktaki hayat döngülerini kapsamaktadır. Örneğin bir Avrupa türü olan *Ephemerella danica*'nın hayat döngüsü bir, iki ve üç yıl sürebilir ve hatta aynı habitatta iki farklı sürede hayat döngüsü gerçekleştirebilir [7].

Mayıs Sinekleri'nin içinde yada üzerinde yaşayan birçok organizma vardır. Bazı Protozoa, Nematod ve Trematod parazitler gibi hayvan grupları, Mayısböcekleri ile foretik ve kommensal bir ilişki içerisindeyler [7, 10].

Bir dış parazit olan *Symbiocladius* (Chironomidae) cinsi kısırlığa sebep olurken, *Epoicocladius* cinsi, üzerinde yaşadığı Ephemeropter'e zararlı değildir.

Aksine vücut yüzeyini, özellikle solungaç yüzeylerini temizleyici bir etki yapması Mayıs Sineği'nin oksijen alımını kolaylaştırır [7].

Mayıs Sinekleri genel olarak akarsu (lotik sistem) ve durgun su (lentik sistem) olmak üzere iki tip habitatla yayılış gösterirler. Bir nimfin morfolojisini içinde bulunduğu habitat belirlemektedir. Örneğin hızlı akan sularda yaşayan türlerin vücutları ve bacakları yassı olduğu halde, durgun sularda yaşayan türlerin vücutları silindirik ve bitkiler arasında yaşayanların bacakları uzundur [8,10]. Habitatlara göre göstermiş oldukları morfolojik adaptasyonlar, Mayıs Sinekleri'ni aşağıdaki gruplara ayırmıştır [3, 10, 14, 51].

Durgun Su Formları

1-Tırmanıcı Formlar: Bu nimfler genellikle yoğun makrofit toplulukları arasında, özellikle bitki saplarının üzerinde hareket edebilmek için adaptasyonlar göstermişlerdir [10]. Kaudal filamentlerini ve solungaçlarını aniden güçlü bir şekilde hareket ettirmeleri, su içinde hızlı yer değiştirmelerine olanak sağlamaktadır. Nimfler akıntıdan doğrudan etkilenmedikleri için vücutları aerodinamik yapı kazanmamıştır. Karakteristik cinsleri *Cloeon* ve *Siphonurus*'tur [15].

2-Dip Formları: Suyun dip kısmında çok yavaş hareket eden bu nimfler, güçlü, yoğun kıllı ve debris parçalarının yapıştığı bacaklara sahiptirler. En çok bilinen cinsleri *Caenis*, *Ephemerella* ve *Potamanthus*'tur.

3-Kazıcı Formlar: Bu gruptaki nimfler çamur, kum ve debris içinde yaşarlar. Diğer Mayıs Sineği türlerine göre nispeten daha büyük olan kazıcı türlerin ön bacakları yassılaştı ve vücutları uzundur. Bazılarının mandibulalarında substratı kazarken kullandıkları boynuz gibi bir yapı vardır. Genellikle zeminin 5 cm altında bulunmalarına karşın 15 cm'e kadar da inebilirler. Bu tip formlara *Potamanthus*, *Ephemera*, *Ephoron* cinsleri örnek olarak verilebilir.

Akarsu Formları

1-Serbest Hareket Eden Formlar: Sucul makrofitlerin yapraklarının yüzeyinde veya başta çamur olmak üzere sedimentlerin yüzey katmanlarında bulunurlar. Vücutları ve bacakları silindirik ve uzundur. *Baetis*, *Ameletus*, *Isonychia* ve *Paraleptophlebia* karakteristik cinsleridir.

2-Yapışkan Formlar: Taş, bitki gibi nesnelere sıkıca yapışan bu türler, taşların alt yüzeylerinde ya da yarıkları arasında bulunurlar. Genel olarak vücut ve bacakları dorsa-ventralden yassılaştırmış ve vücudun anterior kısmı genişlemiştir. Geniş, kavisli tarsal tırnaklara sahip olan bu türler, solungaçlarını bazen bir ventral vakum aleti olarak kullanılabirler. *Prosopistoma* cinsi taşlardan ancak bıçakla sökülebilir. Tehlikeyle karşılaşmadıkları sürece yüzmezler. Karakteristik cinsleri *Epeorus*, *Rhithrogena*, *Heptagenia*'dır.

3-Sert Parçalar İçindeki Formlar: Akıntıdan ve benzeri tehlikelerden korunmak için sudaki çöp gibi yabancı cisimler, alüvyon ve yosunların oluşturduğu sertleşmiş yapıların çatlak, yarık gibi uygun yerlerinde yaşayan türlerdir. *Ephemerella* ve *Neoephemera*'nın bazı türleri bu grubu temsil eder [3, 10, 14, 51].

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal ve Yöntem

Küçük Menderes Nehri'nin Ephemeroptera (Insecta) limnofaunasının tespiti ve türlerin yayılışlarının ortaya koymak amacı ile Haziran-1999 ile Ağustos-2000 tarihleri arasında 29 lokaliteden 3010 adet nimf örneği toplanarak incelenmiştir (Şekil 2.1).

Bu çalışma süresince Ephemeroptera nimf örnekleri dere, çay gibi sucul ortamların farklı habitat sayılabilecek yerlerinden alınmıştır. Ortamın bitki bulundurması taşıdığı su kapasitesi ve suyun akıntı durumu, örnek toplanacak ortamın deniz seviyesinden yüksekliği, zeminin taşlı, kumlu vb. olması habitat farklılıklarını oluşturmaktadır. Nimf örnekleri toplanırken, bitkilerin olduğu kısımlarda standart tip el kepçesinden faydalanılmıştır. Akıntıya ters yönde, bitkilere doğru uygulanan el kepçesinin üzerinde kalan nimfler uygun bir pens yardımı ile toplanmıştır. Sığ yerlerdeki çamur ve kumlarda bulunan *Potamanthus sp.*, *Caenis sp.* gibi kazıcı türlerin elde edilmesinde uygun göz aralıklarına sahip elekten faydalanılmıştır. Su içindeki taş ve kaya altlarına tutunan Heptagenidae türleri, kaçmalarına imkan vermemek için bir kerede, hızla sudan çıkarılıp pens yardımı ile toplanmıştır.

Örnek alma sırasında nimfler, zarar görmemelerini sağlamak amacıyla tamamen ortam suyu ile doldurulmuş 20 cc'lik hacme sahip şişelere konulmuştur. Lokaliteden örnek alımı bittiğinde, şişe içindeki su, 500 ml %70'lik etil alkol, 10 ml % 40'lik formaldehit ve 5 ml gliserin karışımından oluşan fiksatif ile değiştirilmiştir. Ayrıca, laboratuvar teşhislerine fayda sağlamak amacı ile lokalitelerin deniz seviyesinden yükseklikleri, akıntı ve zemin durumları, varsa özel durumlar not edilmiştir. Daha sonra laboratuvara getirilen örnekler alkolleri değiştirilerek tamamen doldurulmuş koyu renkli, çift kapaklı şişelerde etiketlenerek muhafaza edilmiştir.

Daha çok olgun nimflerin dikkate alınmaya çalışıldığı laboratuvar çalışmasında nimfler, teşhisten önce bir ön inceleme işleminden geçirilmişlerdir. Bu incelemede nimflerin antenlerinin yapısı ve uzunluğu, femur, tibia ve tarsustaki diken ve kıllanma durumu, femurun deseni, pronotumun şekli,

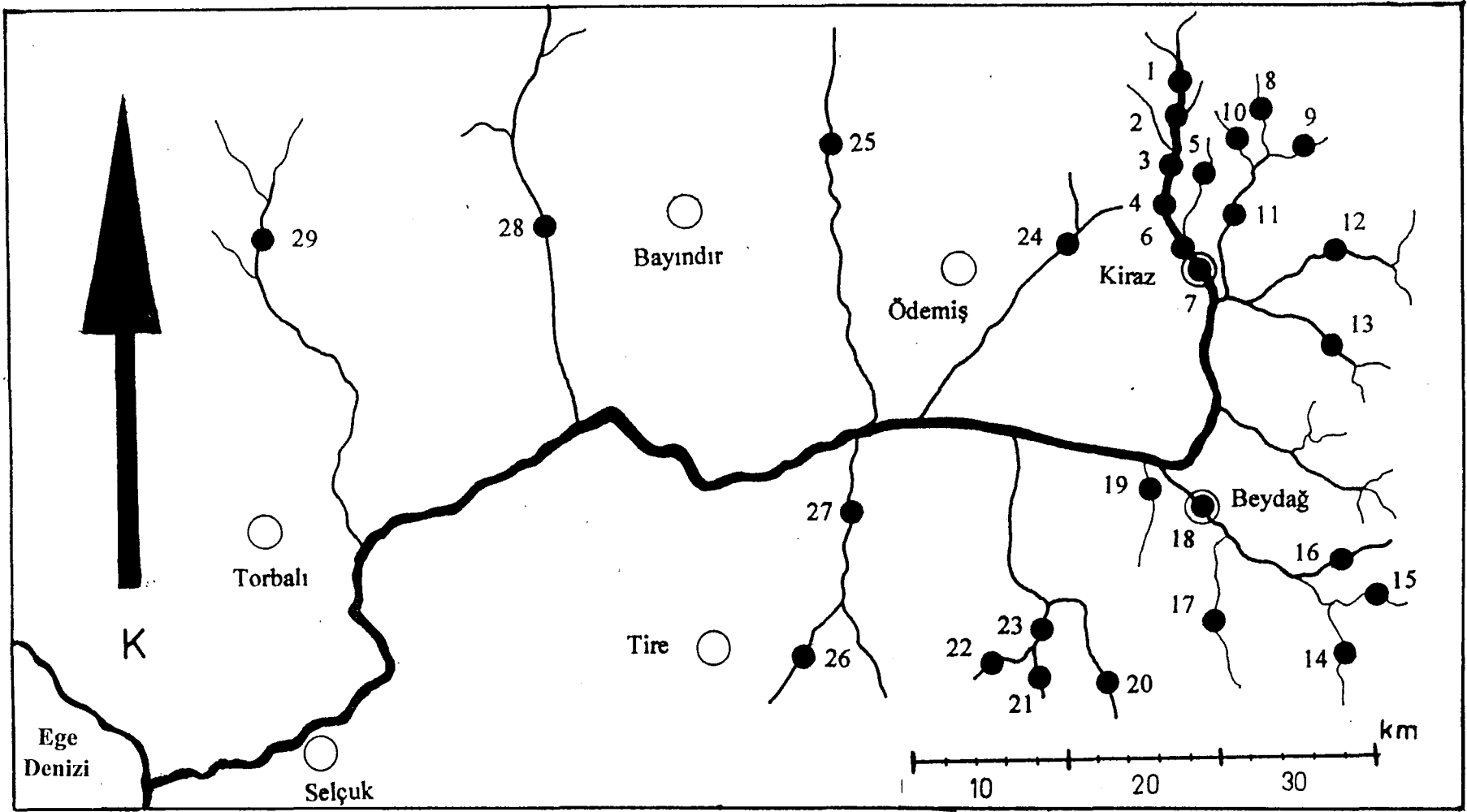
solungaçların konumu, şekli, yapısı ve sayısı, abdomen desenleri, abdomendeki posterior ve postero-lateral uzantılar, vücut, serkus ve paraserkus uzunlukları, kıllanma ve bantlaşma olup olmadığı gibi özellikler göz önünde bulundurulmuştur.

Örneklerin cins ve tür seviyesinde teşhislerinin yapılabilmesi için gerekli vücut parçalarının preparatı yapılmıştır. *Caenis sp.* ve *Ephemerella sp.* türlerinin incelenmesinden önce, çoğunlukla üzerlerine yapışmış halde bulunan kum, detritus gibi maddeleri uzaklaştırmak için ince ve yumuşak bir sulu boya fırçasından yararlanılmıştır.

Daimi preparatlarda nimfin labrum, labium, maksillalar, mandibulalar gibi ağız parçaları, birinci ve üçüncü bacakları, 1.,4. ve 7. solungaçları kullanılmıştır. Gerekli görülen bazı türlerde pronotum, ikinci bacak, serkler, hipofarinks, tergit, paraprokt, anten gibi vücut parçaları da kullanılmıştır. Daimi preparat hazırlanırken lam üzerine damlatılan %50'lik gliserol üzerine yerleştirilen materyal, üzerine lamel kapatılarak kenarlarına kanada balzamu sürülerek hazırlanmıştır.

Türlerin teşhis çalışmalarında Malzacher [54], Bauernfeind [55, 56, 57], Sauter [58], Harker [8], Elliott et. al.[10], Müller- Liebenau [59], Grandi [60], Eaton [61], Kefermüller-Sowa [62], Belfiore- Buffagni [63], Haybach [64]'dan yararlanılmıştır.

Ayrıca çalışmada tespit edilen türlerin tanımları yapılarak, teşhis ve tanımda kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiştir.



Şekil 2.1. Küçük Menderes Nehri Havzası'ndan örnek toplanan lokaliteler

2.2. Çalışma Alanının Özellikleri

Bozdağlar'dan doğan Küçük Menderes Nehri 124 Km uzunluğundadır. Kiraz, Beydağ, Ödemiş, Bayındır, Tire, Torbalı, Selçuk, Seferhisar, İzmir Merkez, Urla, Çeşme, Karaburun yörelerini kapsayan Küçük Menderes Havzası, İzmir ilinin en büyük su toplama alanını oluşturmaktadır. Yağış alanı 6907 Km² olan Küçük Menderes Havzası'nın yıllık ortalama su hacmi 1 milyar m³'e ulaşmaktadır.

Doğduğu yer yaklaşık 1250 m. gibi oldukça yüksek bir rakımda olan akarsu, Kiraz İlçesi'nde çöküntü alanına girer. Kiraz İlçesi'nin güneyinde doğudan gelen Uluçay ve Kavaklı Dere, kuzey doğudan gelen Suludere Çayı ve güneyden gelen Koca Harman Deresi ile birleşerek, Beydağ İlçesi yakınlarında Boz ve Aydın Dağlarının birbirinden giderek açılan ve alçalan tepeleri arasındaki geniş havzasında batıya doğru akar. Akarsuya kuzeyden Birgi Deresi, Aktaş Deresi, Uladı Çayı, Künk Deresi; güneyden Tasavra Çayı, Halıköy Deresi, Pirinççi Deresi, Eğri Dere karışmaktadır. Torbalı civarında Alman Dağı yakınlarında güneye doğru kıvrılır, ova daralır ve burada bir kıvrım daha yaptıktan sonra Selçuk önünde Ege Denizi'ne delta yaparak dökülür [65, 66].

Örneklerin Toplandığı Lokaliteler

- 1- İZMİR (Kiraz-Karakoyun Yaylası), Kadın Deresi, 1220 m.
- 2- İZMİR (Kiraz-Dokuzlar Köyü), Kadın Deresi, 730 m.
- 3- İZMİR (Kiraz-Çatak Köyü), Kadın Deresi, 600 m.
- 4- İZMİR (Kiraz-Saçlı Köyü), Kadın Deresi, 490 m.
- 5- İZMİR (Kiraz-Veliler Köyü), Veliler Deresi, 580 m.
- 6- İZMİR (Kiraz-Hisar Köyü), Kadın Deresi, 410 m.
- 7- İZMİR (Kiraz), Küçük Menderes Nehri, 350 m.
- 8- İZMİR (Kiraz-Ovacık Köyü), Suludere Çayı, 1020 m.
- 9- İZMİR (Kiraz-Ovacık Köyü), Suludere Çayı, 1080 m.
- 10- İZMİR (Kiraz-Uzunköy Köyü), Karageç Deresi, 1030 m.
- 11- İZMİR (Kiraz-Alaşehir Yolu Üzeri), Suludere Çayı, 360 m.
- 12- İZMİR (Kiraz-Çayağzı Köyü), Ulu Çay, 0 m.

- 13- İZMİR (Kiraz-Haliller Köyü), Kocaharman Deresi, 410 m.
- 14- İZMİR (Beydağ-Çomaklar Köyü), Tasavra Çayı, 545 m.
- 15- İZMİR (Beydağ-Erikli Köyü), Tasavra Çayı, 430 m.
- 16- İZMİR (Beydağ-Nazilli yolu üzeri), Çamlık Deresi, 290 m.
- 17- İZMİR (Beydağ-Beyköy Köyü), Kahramanpınarı Deresi, 440 m.
- 18- İZMİR (Beydağ), Tasavra Çayı, 220 m.
- 19- İZMİR (Beydağ-Halıköy Köyü), Halıköy Deresi, 200 m.
- 20- İZMİR (Ödemiş-Pirinçci Köyü), Pirinçci Deresi, 300 m.
- 21- İZMİR (Ödemiş-Bademli Kasabası), Pirinçci Deresi, 410 m.
- 22- İZMİR (Ödemiş-Bademli Kasabası), Pirinçci Deresi, 430 m.
- 23- İZMİR (Ödemiş-Bademli Kasabası), Pirinçci Deresi, 380 m.
- 24- İZMİR (Ödemiş-Birgi Kasabası), Birgi Deresi, 370 m.
- 25- İZMİR (Ödemiş-Kerpiçlik Köyü), Aktaş Çayı, 0 m.
- 26- İZMİR (Tire-Osmancık Köyü), Eğri Dere, 620 m.
- 27- İZMİR (Tire-Gökçen yolu üzeri), Eğri Dere, 190 m.
- 28- İZMİR (Bayındır-Yakapınar Köyü), Uladı Çayı, 120 m.
- 29- İZMİR (Bayındır-Arıkbaşı Köyü), Künk Deresi, 90 m. (Şekil 2.1)

Örneklerin toplandığı lokalite numarası, toplanan birey sayısından sonra parantez içinde gösterilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışma alanından 6 familyaya ait 12 cins ve 16 tür tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Tespit edilen türler ve lokalite dağılımları şöyledir.

Çizelge 3.1 Ephemeroptera Ordosunun Bulunan Türlerle Göre Sınıflandırılması

ORDO	SUBORDO	FAMİLYA	CİNS	TÜR
Ephemeroptera	Schistonata	Baetidae	Baetis	B. muticus
				B. pavidus
				B. rhodani
				B. fuscatus
			Cloeon	C. dipterum
			Centroptilum	C. luteolum
			Pseudocentroptilum	C. pennulatum
		Heptageniidae	Epeorus	E. alpicola
			Ecdyonurus	E. dispar
				E. insignis
			Rhithrogena	Rhithrogena sp.
		Leptophlebiidae	Habrophlebia	H. lauta
			Choroterpes	C. picteti
		Potamanthidae	Potamanthus	P. luteus
	Pannota	Ephemerellidae	Ephemerella	E. ignita
		Caenidae	Caenis	C. luctuosa

Baetidae

1. *Baetis muticus* (Linnaeus, 1758)

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serk ve paraserk uzunluğu 5-6 mm kadardır.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Abdomen tergiti açık kahverengi, lateralde ve medyanda açıklıklar bulunur. Son iki segmentin rengi oldukça açıktır (Şekil 3.1 g).

Bacaklar vücut renginden daha açık renktedirler. Ön femurun anterior kenarında uzun ve kalın dikenler, ve bunların arasında dikenlerden daha kısa seyrek, ince kıllar bulunur. Ayrıca femurun dorsal yüzeyinin posterior kısmında çok sayıda diken bulunur. Tibia ve tarsusun iç kenarlarında kalın, sık kıllar, dış kenarlarında seyrek, ince killar bulunur. Tarsal tırnağın iç kenarında 10-12 kadar küçük diş bulunur (Şekil 3.1 h). Son bacakta femurun dorsal yüzeyinin posterior kısmında, tibia ve tarsusun dorsal yüzeylerinin iç kısımlarındaki dikenlerin sayısı ön bacağına göre oldukça azalmıştır (Şekil 3.1 ı).

Solungaçların boyları enlerinin yaklaşık 1,5 katı uzunluktadırlar. Kenarları çentiklidir ve seyrek kıllar bulunur (Şekil 3.1 j).

Labrumun antero-lateral kenarları yuvarlak, anterior kenar ortada girinti yapmıştır. Lateral ve anterior kenarda saçaklı uzun kıllar, dorsal yüzeyin lateral ve anterior kısmında seyrek kıllar bulunur (Şekil 3.1 b).

Mandibulda birinci kanin diş ikinciden daha geridedir. Sol mandibulun molar dişlerinin başlangıcında bir çıkıntı bulunur. Prostekanın alt dişleri diğerlerinden daha uzundur (Şekil 3.1 c,e). Sağ mandibulun prostekal bölgesinde iki uzun kıl ve farklı büyüklüklerde uçları sivri 5-6 kadar küçük diken bulunur (Şekil 3.1 d,f).

Maksilar palp 3 segmentli, 3. Segment diğerlerinden daha uzundur. Maksilar palpın üzeri kısa, ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3.1 a).

Labial palp 3 segmentli, 2. segmentin 3. segmentle birleştiği iç kenar köşede çıkıntı bulunur. 3. segmentin ucu belirgin bir şekilde çıkıntılıdır. Glossa ve paraglossalar enlerinin yaklaşık 3 katı uzunluğunda ve uçları sivridir (Şekil 3.1 k). Paraproktun dişli kenarı dışa doğru bir çıkıntı yapmıştır (Şekil 3.1 l).

İncelenen materyal: 26.08.2000, 18 nimf (2): 03.06.1999, 1 nimf; 08.07.1999, 12 nimf (3): 10.05.2000, 1 nimf (5): 13.05.2000, 1 nimf (6): 18.04.2000, 3 nimf (7): 08.05.2000, 7 nimf; 23.08.2000, 35 nimf (8): 08.05.2000, 1 nimf (9): 18.05.2000, 9 nimf (10): 31.07.1999, 2 nimf (12): 04.08.2000, 3 nimf (14): 27.05.2000, 3 nimf (15): 30.04.2000, 6 nimf (17): 17.05.2000, 1 nimf (18): 30.04.2000, 2 nimf (20): 30.04.2000, 6 nimf (21): 30.04.2000, 7 nimf (22): 26.07.2000, 1 nimf (26): 06.05.2000, 2 nimf (29)

Türkiye’de bilinen yayılışı: Balıkesir [44]; Bingöl, Van [31]; Artvin, Erzincan, Erzurum, Kars [6]; Adapazarı, Ankara, Bilecik, Bolu, Eskişehir, Bursa [42]; Kütahya [42, 44]; İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [43]

2. *Baetis pavidus* Grandi, 1949

Vücut uzunluğu 4-5 mm, serklerin uzunlukları 3,5 mm kadardır. Paraserk körelmiş ve oldukça küçülmüştür.

Genel vücut rengi kirli sarıdır. Petek gözler oval, nokta gözler büyüktür. Abdomen sona doğru düzgün biçimde daralır.

Bacaklar açık kahverengidir. Femurların ön kenarında uzun ve sona doğru seyrekleşen kıllar ve aralarında kısa, diken gibi kıllar bulunur (Şekil 3.2 h). Femurların posterior kenarlarında bulunan kısa, kalın ve küt dikenler tibianın her iki yanında ve tarsusun iç kenarında seyrek olarak bulunur. Tibia ve tarsusun her iki kenarında seyrek, kısa ve ince kıllar bulunur. Femur tibia ve tarsusun distal uçları koyu renklidir. Koyu renkli tarsal tırnağın iç kenarında sona doğru büyüklüğü artan 10 kadar sivri diş bulunur (Şekil 3.2 g).

Solungaçların boyları enlerinin yaklaşık 1,5 katı uzunluğunda ve kenarlarında seyrek sıklıkta ince, kısa kıllar bulunur (Şekil 3.2 k).

Labrumun lateralinde seyrek, anterior kenarda sık olmak üzere kıllar bulunur. Ortadan başlayıp antero-lateral köşelerde sonlanan 1+4-6 belirgin uzun kıllar bulunur (Şekil 3.2 l). Mandibulların kanin dişleri birbirinden ayrı değildir. Sol prosteka kalın (Şekil 3.2 a,b), sağ prosteka incedir (Şekil 3.2 c,d). Maksil palpleri kısa ve üzerlerinde kısa kıllar bulunur (Şekil 3.2 ı). Hipofarinksin yan lobları öne doğru uzamış, orta lobu anteriorda oval bir çıkıntı yapmıştır (Şekil 3.2 e). Labial palp 3 segmentli, 2. segmentin iç kenarı uçta oval bir çıkıntı yapmıştır. Paraglossaların anterior kenarlarındaki kıllar sık ve uzundur (Şekil 3.2 f). Paraprokt üzerindeki dikenlerin uçları sivridir. Dorsal yüzeyinde ince, kısa kıllar ve az sayıda kısa, küt diken bulunur (Şekil 3.2 j).

İncelenen materyal: 28.07.1999 2 nimf; 27.08.2000, 8 nimf (1): 26.08.2000, 1 nimf (2): 08.07.1999, 4 nimf; 21.08.1999, 9 nimf; 26.08.1999, 34 nimf; 20.07.2000, 12 nimf; 14.07.1999, 24 nimf (3): 28.07.1999, 3 nimf (4): 18.04.2000, 1 nimf (7): 30.04.2000, 10 nimf; 17.05.2000, 2 nimf (17): 17.05.2000, 4 nimf (18): 28.05.2000, 7 nimf (24)

Türkiye’de bilinen yayılışı: Balıkesir [44]; Elazığ, Tunceli [25]; Bilecik, Bolu, Bursa, Eskişehir [42]

3. *Baetis rhodani* (Pictet, 1843)

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserk uzunlukları 4-5 mm kadardır.

Anten kaidesindeki segmentlerde uçları küt dikenler bulunur (Şekil 3.3 k). Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Medyan hat boyunca koyu renkli bir bant ve her iki tarafında koyu renkli nokta şeklinde benekler bulunur. 9. ve 10. tergitler

diğerlerine göre daha açık renklidirler. Tergitlerin posterior kenarlarında ve seyrek olarak üzerinde kısa ve küt dikenler bulunur.

Bacaklar vücut rengindedir. Femurun anterior kenarında uçları sivri, uzun kıllar ve aralarında kısa, kalın kıllar bulunur. Femur, tibia ve tarsusun dış kenarlarında seyrek ince kıllar bulunur. Tarsal tırnağın iç kenarında 9-13 kadar uca doğru büyüklükleri artan dişler bulunur (Şekil 3.3 ı).

Solungaçların boyları enlerinin yaklaşık 1,5 katı uzunluğundadır. Uçları oval, 1. solungaç 2. solungaçtan küçüktür. 4 ve 5. ye doğru büyüklükleri artan solungaçlar sona doğru küçülürler. Kenarlarında seyrek, ince kıllar ve iç kenarlarında daha belirgin olmak üzere kısa, kalın dikenler bulunur (Şekil 3.3 f,g,h).

Labrumun lateralinde seyrek, anterior kenarda sık olmak üzere ince uzun kıllar bulunur. Anterio-dorsal yüzeyde 1+7-10 belirgin kalın, uzun kıl bulunur. Dorsal yüzeyde ayrıca kısa diken şeklinde düzensiz konumlanmış kıllar bulunur (Şekil 3.3 e). Mandibulda bulunan 7 tane kanin dişin ilki diğerlerinden daha kalın ve küt yapıdadır. Sol prosteka kalın ve her iki uçta çıkıntı yapmıştır (Şekil 3.3 b). Sağ prosteka ince yapıdadır (Şekil 3.3 a). Maksillar palp 3 segmentli ve ilk segment diğerlerinden küçüktür (Şekil 3.3 j). Labial palp 3 segmentli, 2. segmentin iç kenarı uçta oval şekilde çıkıntılıdır. 3. segment çok sayıda kalın ve ince kıl içerir. Paraglossalar glossalardan daha uzun ve her ikisi de uçta sivridir (Şekil 3.3 c). Hipofarinksin yan lobları öne doğru uzamış, orta lob anteriorıda oval bir çıkıntı yapmıştır. Yan lobların dorso-lateral kısmında kısa, diken gibi kıllar bulunur (Şekil 3.3 d).

İncelenen materyal: 28.07.1999, 34 nimf; 27.08.2000, 28 nimf (1): 03.06.1999, 25 nimf; 26.08.2000, 33 nimf (2): 03.06.1999, 3 nimf; 08.07.1999, 21 nimf; 21.08.1999, 22 nimf; 27.08.1999, 23 nimf; 20.07.2000, 12 nimf (3): 14.07.1999, 34 nimf; 28.07.1999, 23 nimf (4): 10.05.2000, 21 nimf (5): 13.05.2000, 33 nimf (6): 03.06.1999, 3 nimf; 18.04.2000, 9 nimf (7): 08.05.2000, 35 nimf (8): 08.05.2000, 17 nimf (9): 18.05.2000, 32 nimf (10): 29.04.2000, 3 nimf (11): 11.07.1999, 2 nimf (12): 13.05.2000, 35 nimf; 21.05.2000, 29 nimf (13): 04.08.2000, 29 nimf (14): 27.05.2000, 32 nimf (15): 27.05.2000, 5 nimf (16): 13.07.1999, 3 nimf; 30.04.2000, 3 nimf (17): 17.05.2000, 34 nimf (18):

30.04.2000, 13 nimf (19): 30.04.2000, 15 nimf (21): 30.04.2000, 14 nimf (22):
28.05.2000, 30 nimf (24): 25.08.2000, 2 nimf (25): 26.07.2000, 35 nimf (26):
20.05.2000, 28 nimf (27): 07.05.2000, 26 nimf (28): 06.05.2000, 6 nimf (29).

Türkiye’de bilinen yayılışı: İçel, Kahramanmaraş [22]; Elazığ, Tunceli [25]; Ankara [31, 42]; Antakya [67]; Balıkesir [31, 44]; Bayburt, Bingöl, Erzurum, Hakkari, Kars, Van [31]; Adapazarı, Bilecik, Bolu, Bursa, Eskişehir [42]; Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [43]; Kütahya [42, 44].

4. *Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761)

Vücut uzunluğu 5-6 mm, serk ve paraserk uzunlukları 2,5-3,5 mm kadardır.

Baş koyu kahverengidir. Pronotumun lateral kenarlarında geniş açık lekeler ve bu açık lekeler içinde çubuk şeklinde koyu kahverengi lekeler bulunur (Şekil 3.4 f). Tergitlerde posterior köşelerden başlayıp, anterior kenarda sonlanan ortası açık renkli yarım daire şeklindeki leke, medyan hattın her iki yanında tergitin posterior kenarına doğru birer çıkıntı yapmıştır. Posterior kenarın ortasından anteriora doğru yaklaşık tergit eninin yarısı uzunluğunda ve uca doğru daralan koyu kahverengi bir leke bulunur. Yarım daire şeklindeki leke, 2-8. tergitlerde anterior kenarla birleşmez. 5, 9 ve 10. tergitler diğerlerine göre daha açık renklidirler. Tergitlerin posterior köşeleri oval yapıdadır (Şekil 3.4 g). Posterior kenarlarında tergit dikenleri bulunur (Şekil 3.4 h). Serkler ve paraserkusun ortalarında koyu bir bant bulunur.

Bacaklar vücut rengine göre daha açık renklidirler. Femurların anterior kenarları sona doğru seyrekleşen, uçları küt, uzun dikenler taşır. Bu dikenler arasında seyrek, ince ve kısa kıllar, küçük sivri uçlu dikenler bulunur. Femurların arka kenarlarında, tibia ve tarsusun iç kenarlarında dış kenarlarına oranla daha yoğun kısa, uçları sivri dikenler bulunur. Tibia ve tarsusun dış kenarları seyrek yapıda kısa kıllar içerir (Şekil 3.4 c).

Solungaçların boyu enini yaklaşık 1,5 katıdır. Kenarları testere gibi çentikli ve kısa, ince kıllar taşır (Şekil 3.4 ı).

Labrumda medyan hattın her iki yanında birer tane ve köşeye doğru 3-5 belirgin kıl bulunur (Şekil 3.4 j). Mandibulaların dıştaki birinci kanin dişleri ikinci

dişten daha kalın değildir. Sol mandibulun prostekası kalın yapıdadır (Şekil 3.4 a). Sağ mandibulun kanin dişlerinin bitiminde iç kenarda testere gibi çentikli bir kısım bulunur (Şekil 3.4 b). Maksillar palp 3 segmentli, 3. segment diğerlerinden daha uca doğru daralmış yapıdadır (Şekil 3.4 e).

Hipofarinksin yan lobları öne doğru uzamış ve yan loblardan daha geniş yapıda olan orta lob anterior kenarda çıkıntı yapmıştır (Şekil 3.4 k). Labium 3 segmentli, 3. segmentin dış kenarı belirgin bir şekilde konvektir. Paraglossanın uç kısmında 3 sıra kıl bulunur (Şekil 3.4 d). Paraproktun iç kenarında ortadan sona doğru farklı büyüklüklerde uçları sivri dişler bulunur (Şekil 3.4 l).

İncelenen materyal: 03.06.1999, 1 nimf (2): 21.08.1999, 5 nimf; 26.08.1999, 12 nimf; 20.07.2000, 35 nimf (3): 14.07.1999, 2 nimf; 28.07.1999, 4 nimf (4): 10.05.2000, 4 nimf (5): 13.05.2000, 16 nimf (6): 29.04.2000, 32 nimf (11): 31.07.1999, 1 nimf; 29.04.2000, 16 nimf (12): 13.05.2000, 1 nimf (13): 17.05.2000, 13 nimf (17): 17.05.2000, 30 nimf (18): 28.05.2000, 25 nimf (24): 20.05.2000, 1 nimf (27): 07.05.2000, 6 nimf (28)

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara, Bingöl [31]; Balıkesir [44]; Erzincan, Gümüşhane [6]; Erzurum, Kars [6, 31]; Muş [31]; Tekirdağ [43]

5. *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761)

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserk uzunlukları 4-5 mm kadardır.

Baş koyu kahverengidir. Petek gözler oval ve lateral konumludurlar. Antenler vücut uzunluğunun yaklaşık yarısı uzunluğundadırlar. Abdomen genişlemiş, tergitler açık ve koyu renkli desenlidir.

Bacaklar vücut renginden daha açık renklidirler. Femurların posterior kenarlarında daha sık olmak üzere tüm yüzeyinde sona doğru seyrekleşen kısa, uçları sivri dikenler bulunur. Tibianın iç kenarında sona doğru sıklaşan ve tarsusun iç kenarında oldukça sık, femur dikenlerine göre daha uzun dikenler bulunur. Tibia ve tarsusun dorsal yüzeylerindeki dikenler femur dikenleri ile benzer yapıdadırlar. Dış kenarlarında seyrek, ince kıllar bulunur (Şekil 3.5 a). Tarsal tırnak kaidede hafifçe şişkin, uca doğru oldukça inceler. İç kenarında belirgin olmayan 15 kadar küçük diş vardır (Şekil 3.5 b).

Paraserkus, serkuslardan biraz kısadır. Serkusların iç kenarında, paraserkusun her iki yanında ince, uzun sık kıllar bulunur (Şekil 3.5 f). Bunlar ortada koyu bant oluştururlar. Abdomenin bitiminden koyu banda kadar olan kısımda altıdan daha fazla koyu halka bulunur. Solungaçlar beyaz, damarları koyu kahverengi ve dorsal konumludurlar. 1-6. solungaçlarda dorsal lamella vardır. Ventral lamellalar hemen hemen birbirine benzer şekilde yuvarlağa yakın yapıdadırlar. 1. solungacın dorsal lamellası boyu eninin yaklaşık 3 katıdır ve ventral lamellanın boyunu geçer (Şekil 3.5 c). 2-6. solungaçların dorsal lamellaları üçgene benzer şekildedirler (Şekil 3.5 d). 7. solungaç yuvarlağa yakın şekildedir (Şekil 3.5 e).

Labrumun ön kenarı ortada girintili ve dorsal yüzeyinde 1+5-8 belirgin kıl bulunur (Şekil 3.5 g). Mandibullardaki kanin dişler belirgin şekilde ortadan ikiye ayrılmışlardır. Prostekalar ile molar dişler arasında ince uzun, sık kıllar bulunur. Sol mandibulun prostekası kalındır ve uçta bir kenarı uzundur (Şekil 3.5 h). Sağ mandibulun prostekası incedir (Şekil 3.5 i). Maksillar palp 3 segmentli, 3. segment uçta oldukça sivrileşmiştir (Şekil 3.5 j). Hipofarinksin orta lobu yan loblarla yaklaşık aynı genişlikte ve anterior kenarda ortada küçük bir çıkıntı yapmıştır. Yan lobların köşeleri yuvarlaktır (Şekil 3.5 k). Labial palp 3 segmentli, 3. segmentin dış kenarı uzamış ve sivrileşmiştir (Şekil 3.5 l).

İncelenen materyal: 23.08.2000, 1 nimf (8): 04.08.2000, 34 nimf (14): 29.07.2000, 33 nimf (16): 06.08.2000, 8 nimf (23): 25.08.2000, 1 nimf (25): 09.08.2000, 34 nimf (29):

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara [28, 31]; Afyon, Erzurum, Kars, Nevşehir [31]; Antakya, Şanlıurfa [67]; Adapazarı, Eskişehir, Kütahya [42]; Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [43]; Balıkesir [44]

6. *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)

Vücut boyu 6-7 mm, serkler ve paraserk uzunlukları 3-5 mm kadardır.

Baş açık kahverengidir. Antenler uzun, öne doğru kıvrılmış halde 1. sternite kadar uzanırlar.

Abdomen segmentleri geniş, 4 ve 7. tergitler diğerlerine göre daha açık renklidirler. Bacaklar genel vücut rengine göre daha açık kahverengidir. Tergit

üzerinde her solungacın kaide kısmında koyu renkli birer benek bulunur. Femur ve tibianın distal uçlarında koyulaşmalar görülür. Tarsal tırnaklar tarsusun yaklaşık olarak yarısı uzunluktadırlar ve iç kenarlarında belirgin olmayan küçük dişler bulunur (Şekil 3.6 a,b).

Serklerin iç, paraserkin her iki kenarında yoğun kıllanma görülür. Serkler üzerinde koyu renkli halkalar bulunur.

Solungaçlar beyaz, damarlar koyu kahverengidir. 1. solungacın boyu eninin yaklaşık 3 katıdır. Diğer solungaçların boyları enlerinin yaklaşık olarak 2 katıdır. Tüm solungaçların uç kısmı belirgin bir biçimde sivrileşmiştir (Şekil 3.6 c,d,e).

Labrumun kenarlarında kıllar ve üzerinde belirgin dikenler bulunur. Anterior kenar ortada girinti yapmıştır (Şekil 3.6 f). Sağ ve sol mandibullarda kanin dişleri ikiye ayıracak belirgin bir girinti bulunur (Şekil 3.6 g). Maksillar palp 3 segmentli, kenarları boyunca seyrek, ince kıllar bulunur (Şekil 3.6 h). Hipofarinksin yan lobları oval yapıdadır ve orta loba göre daha dardırlar (Şekil 3.6 i). Labial palp 3 segmentli, 3. segmentin anterior kenarı daha geniş ve ortada içeriye doğru bir girinti yapmıştır (Şekil 3.6 j).

İncelenen materyal: 26.08.2000, 1 nimf (2): 23.08.2000, 2 nimf (8): 08.05.2000, 1 nimf (9): 04.08.2000, 1 nimf (14): 29.07.2000, 4 nimf (16): 06.08.2000, 10 nimf (23): 28.05.2000, 1 nimf (24):

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara [31, 42]; Sivas [28]; Eskişehir [42]; Çanakkale [43]; Kütahya [44]

7. *Pseudocentropilum pennulatum* Bogoescu, 1947

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserk uzunlukları 3 mm kadardır.

Baş küçük ve açık kahverengidir. Antenler geriye doğru kıvrılmış halde uzun ve orta bacak kaidesine kadar uzanırlar. Abdomen segmentleri geniştir. 2. ve 5. abdominal segmentler diğer segmentlere göre daha koyu renklidir. 8. tergitin lateralinde, 4-6, 9. tergitin lateral kenarında 5-8 belirgin diken bulunur.

Bacaklar sarı, tarsal tırnaklar kahverengidir. Femurların posterior kenarlarında daha yoğun olmak üzere tüm iç kenar boyunca kısa, sivri dikenler

bulunur. Tırnak boyu 1. bacakta tarsus boyundan kısa, diğerlerinde yaklaşık eşit boydadır. Tarsal tırnağın iç kenarında dişler belirgin değildir (Şekil 3.7 a).

Serklerin iç kenarlarında, paraserkusun her iki kenarında uzun, ince kıllar bulunur. Abdomenin bitiminden, koyu banda kadar olan kısımda 6 koyu halka bulunur (Şekil 3.7 f)

Solungaçlar beyaz, damarlar koyu kahverengidir. 1-6. solungaçlarda dorsal lamella bulunur. Solungaçların iç kenarları dışa doğru eğimli, 2-4. solungaçlarda dış kenar hemen hemen düz, diğer solungaçlarda çok az eğimli ve uçta yuvarlaklaşmışlardır. 6. solungacın ventral lamellası hemen hemen yuvarlak yapıdadır. Dorsal lamellalar sona doğru küçülürler ve 6. solungaçta ventral lamellanın yarı uzunluğunu geçmez (Şekil 3.7 b,c,d,e).

Labrumun ön kenarında ince uzun kılların yanı sıra kalın, uzun ve sık dikenler bulunur (Şekil 3.7 g). Mandibulalarda kanin dişler küçük bir girintiyle ortadan ikiye ayrılmışlardır (Şekil 3.7 h). Maksillar palpus 3 segmentli ve 3. segment uçta sivrileşmiştir (Şekil 3.7 ı). Hipofarinksin yan loblarının köşeleri yuvarlak, orta lobun ön kenarı ortada küçük bir çıkıntı yapmıştır (Şekil 3.7 j). Labial palpus 3 segmentli, 2. segment uca doğru genişlemiştir. 3. segmentte alt köşe dışa doğru çıkıntı yapmış, üst köşe yuvarlaktır. 2. segmentin üst kenarında 6 kadar bir dizi kıl bulunur (Şekil 3.7 k).

İncelenen materyal: 26.08.2000, 2 nimf (2): 08.07.1999, 8 nimf; 20.07.2000, 2 nimf (3): 28.07.1999, 1 nimf (4): 28.05.2000, 6 nimf (24): 25.08.2000, 2 nimf (25): 26.07.2000, 8 nimf (26):

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ağrı, Ankara [31]; Erzurum [6, 31]; Adıyaman, Antakya, Şanlıurfa [67]; Çanakkale, Kırklareli [43]; Balıkesir, Kütahya [44]

Heptageniidae

8. *Epeorus alpicola* (Eaton 1871)

Vücut uzunluğu 8-10 mm, serklerin uzunlukları 9-11 mm kadardır. Paraserk körelmiştir.

Baş geniş, petek gözler büyük, nokta gözler küçüktür. Antenler kısa ve başın kenarından uzunluklarının en fazla yarısı kadar taşarlar. Abdomen sona doğru düzgün bir şekilde daralır.

Bacaklar vücut rengindedir. Femurların anterior kenarlarında boyları femur eninin yaklaşık üçte bir uzunluğunda kalın kıllar bulunur. Femurun dorsalinde az çok belirgin küçük noktalar vardır. Femurun posterior kenarında, tibia tarsusun dorsalinde ve kenarlarında dikenler bulunur. Tibianın iç kenarında sık, uzun, ince ve boyları tibia eninin yaklaşık iki katı uzunluğunda kıllar bulunur. Tarsusun iç kenarındaki kıllar da sık, ince ve yaklaşık tarsus enine eşit uzunluktadır. Tibia tarsusun dış kenarlarında seyrek, kısa ve ince kıllar bulunur (Şekil 3.8 f).

Birinci solungaç diğerlerinden daha büyük ve iç kenar kaideye yakın kısımda hafifçe konkavdır (Şekil 3.8 c). Tüm solungaçların kaide kısmında solumun filamentleri, dış kenarlarında çok sık ve çok ince kısa kıllar bulunur. 2-6. solungaçlar üçgen şeklinde ve filamentleri ilk ve son solungaçların filamentlerinden daha uzundur (Şekil 3.8 d). 7. solungaç diğer solungaçlardan daha küçük ve filamentleri oldukça kısadır (Şekil 3.8 e).

Labrumun antero-lateral köşeleri yuvarlak ve anterior kenar ortada küçük bir girinti yapmıştır. Dorsal yüzeyin antero-lateral köşelerinde ikişer tane belirgin diken bulunur (Şekil 3.8 b). Mandibulda kanin dişlerin dorsalinde ince, uzun bir kıl demeti bulunur (Şekil 3.8 a). Maksillar palp 2 segmentli, 1. segmentin dış kenarında sonlara doğru seyrek, uzun ince kıllar bulunur (Şekil 3.8 g). Labial palp 2 segmentli, 1. segment oldukça genişlemiştir. Glossaların anterior uçları hafif sivri, paraglossalar dışa doğru genişlemiştir (Şekil 3.8 h,ı).

İncelenen materyal: 28.07.1999, 35 nimf (1): 03.06.1999, 34 nimf; 26.08.2000, 26 nimf (2): 03.06.1999, 34 nimf; 08.07.1999, 32 nimf (3): 14.07.1999, 28 nimf; 28.07.1999, 29 nimf (4): 10.05.2000, 33 nimf (5): 13.05.2000, 14 nimf (6): 08.05.2000, 34 nimf (8): 08.05.2000, 5 nimf (9): 18.05.2000, 2 nimf (10): 04.08.2000, 2 nimf (14): 27.05.2000, 26 nimf (15): 27.05.2000, 31 nimf (16): 13.07.1999, 9 nimf; 30.04.2000, 24 nimf; 17.05.2000, 6 nimf (17): 17.05.2000, 13 nimf (18): 30.04.2000, 12 nimf (20): 30.04.2000, 28 nimf (21): 30.04.2000, 7 nimf (22): 28.05.2000, 7 nimf (24): 20.05.2000, 5 nimf (27):

Türkiye’de bilinen yayılışı: Bursa, Eskisehir [42], Kütahya [44]

9. *Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834)

Vücut uzunluğu 10-12 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 12-14 mm kadardır.

Baş koyu kahverengi petek gözler oval ve iç kenarda konvektirler.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Pronotum lateralde geriye doğru diğer türlerden ayırt edici olarak kısa ve uçta küt olacak şekilde uzamıştır (Şekil 3.9 a).

Bacaklar vücut rengine göre daha açık renklidirler. Femur genişlemiş ve ön kenarında uzun kıllar dorsal yüzeyinde uçları sivri dikenler bulunur. Tarsusun distal ve proksimal uçları ve tarsal tırnak koyu renklidir. Ayrıca tarsal tırnağın iç kenarında üç tane diş bulunur (Şekil 3.9 b,c,d).

Abdominal tergitlerin postero-lateral köşeleri geriye doğru uzamış ve uçları sivridir. Tergitler açık renk üzerine koyu kahverengi desenlidir. Tergitlerin posterior kenarlarında uçları sivri dikenler bulunur (Şekil 3.9 e,f).

Solungaçlar lateral konumlu birinci solungaç diğerlerine göre daha ince ve uzundur. Birinci solungacın boyu eninin yaklaşık iki katı uzunlukta ve sona doğru daralır. 1-6. solungaçlarda fibril demeti bulunur (Şekil 3.9 g,h,i).

Labrum her iki kenarda yana doğru oval çıkıntı yapmış eni boyunun yaklaşık üç katı uzunluktadır. Lateral ve anterior kenarda ince ve uzun kıllar, dorsal yüzeyinde daha kısa ince kıllar bulunur (Şekil 3.9 j). Mandibulaların kanin dişleri belirgin şekilde ortadan ikiye ayrılmışlardır. Sol mandibulun prostekal bölgesinde 8-10 kadar ince kıl bulunur (Şekil 3.9 k). Maksillar palp 3 segmentli, 3. segment oldukça küçük ve uçta sivridir. 1. segmentin her iki kenarında, dış kenarda daha yoğun olmak üzere uzun kıllar bulunur. Galeasinal bölgedeki 5. saçaklı dikende ucu sivri 13-16 kadar, genellikle 14 parça bulunur (Şekil 3.9 l,m). Hipofarinksin orta lobu ön kenarın ortasında dışa doğru oval çıkıntılıdır. Yan lobların posterior kenarları konkavdır (Şekil 3.9 n). Labial palpus iki segmentli, paraglossa yana doğru uzamış, glossalar oval ve iç kenarı ortada konkavdır (Şekil 3.9 o,p).

İncelenen materyal: 08.05.2000, 19 nimf (8); 06.08.2000, 9 nimf (23)

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara [68]

10. *Ecdyonurus insignis* (Eaton, 1870)

Vücut uzunluğu 10-13 mm serkler ve paraserkus uzunlukları 12-15 mm kadardır.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Pronotal uzantı uçta sivri ve uzundur (Şekil 3.10 a).

Abdominal sternitlerin 2-8. sinde daha belirgin olmak üzere ayırt edici bir özellik olarak ortada küçük çubuk şeklinde 5 kadar koyu renkli desen bulunur (Şekil 3.10 b).

Bacaklar vücut rengine göre daha açık renklidirler. Femur genişlemiş ve dorsal yüzeyinde yoğun halde ucu küt dikenler bulunur. Tarsusun distal ve proksimal uçları ve tarsal tırnak koyu renklidir. Tarsal tırnağın iç kenarında kaideye doğru küçülen 3-4 diş bulunur (Şekil 3. 10 c).

Solungaçlar lateral konumludurlar ve tümünde fibril demeti bulunur. 1. solungaç 2. solungaçtan küçük ve boyu eninin yaklaşık 3 katı uzunluktadır. 2-7. solungaçların iç kenarı dış kenarından daha konvektir (Şekil 3. 10 e,f,g).

Labrumun eni boyunun yaklaşık 3 katı uzunluktadır. Anterior ve lateral kenarlarda ince uzun kıllar bulunur (Şekil 3. 10 d). Maksil palpleri 3 segmentli, 1. segmentin iç kenarındakiler daha uzun olmak üzere her iki kenarda uzun kıllar bulunur. Galeasinal bölgedeki 5. saçaklı diken, 12-14 parçadan oluşur (Şekil 3. 10 h). Mandibulaların dış kenarlarında ince, uzun kıllar bulunur. Kanin dişler ikiye bölünmüş , dıştaki kanin dişin iç kenarı dişlidir. Prostekal bölgede ince uzun kıllar bulunur (Şekil 3. 10 i,j). Labial palpleri 2 segmentli, ikinci segmentin iç kenarı sona doğru konkavdır. Paraglossalar laterale doğru genişlemişler, glossalar oval ve küçüktürler (Şekil 3. 10 k).

İncelenen materyal: 09.08.2000, 7 nimf (28)

Türkiye’de bilinen yayılışı: İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [43]; Balıkesir, Kütahya [44]

11. *Rhithrogena sp.*

Vücut uzunluğu 9-10 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 6-7 mm dir.

Baş genişlemiş, petek gözler oval ve büyüktür. Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Abdomen sona doğru düzgün bir şekilde inceler.

Bacaklar vücut renginden daha açık renktedirler. Femurların dorsal yüzeylerinin ortasında koyu renkli oval bir benek bulunur. Tarsusun distal ucu ve tarsal tırnak koyu renklidir (Şekil 3. 11 a,b).

Bütün solungaçlar solunum filamentleri taşırlar. Birinci solungaç oldukça genişlemiştir ve dorsal yüzeyinde "plika" adı verilen konveks bir çıkıntı taşır. İkinci solungaç hemen hemen yuvarlak yapıda, 7. solungacın boyu eninin yaklaşık bir buçuk katıdır. 1. ve 7. solungaçların kenarları kısmen hafif girintilidir (Şekil 3. 11 c,d,e).

Labrumun posterior köşeleri oval, anterior kenar oldukça küçülmüş, içe doğru konkav yapıda ve üzerinde dikenler bulunur. Lateral kenarlar ve dorsal yüzeyinde ince uzun kıllar bulunur (Şekil 3. 11 f). Mandibulda kanin dişler kenarları dişli, oldukça büyük yapıdadırlar. Prostekal bölgede bir kenarları saçaklı 10 kadar kıl bulunur (Şekil 3. 11 g). Maksillar palp iki segmentli, 1. segment oldukça genişlemiştir. Galeasinal bölgedeki saçaklı dikenlerde 11-13 kadar diş bulunur (Şekil 3. 11 h,ı). Labial palp iki segmentli paraglossalar genişlemiş ve glossalar bitişik değildir (Şekil 3. 11 j).

İncelenen materyal: 18.05.2000, 1 nimf (1); 13.05.2000, 29 nimf (6)

Leptophlebiidae

12. *Habrophlebia lauta* Eaton, 1884

Vücut uzunluğu 5-7 mm, serkler ve paraserk uzunlukları 6 mm kadardır.

Genel vücut rengi kırmızımsı kahverengidir. 8. ve 9. tergitlerde daha belirgin olmak üzere posterior kenarda sivri uçlu, kısa dikenler bulunur (Şekil 3. 12 g).

Bacaklar vücut rengindedir. Ön bacağın femuru ikinci ve son bacağın femurundan daha kısa ve geniştir. Femurların anterior kenarı sonlara doğru seyrek, uzun dikenler ve daha uzun 3-5 kadar kıl içerir. Femurun her iki kenarında, orta kısmında ve trokanterde de olmak üzere kısa, küt dikenler bulunur. Tibia ve tarsusun dış kenarlarında düzensiz yerleşmiş uzun kıllar, tibianın iç kenarında dış kenara oranla daha sık kısa kıllar ve daha kısa diken gibi kıllar

bulunur. Tibianın posterior kenarı içte 2-4 kadar uzun diken taşır. Tarsal tırnağın iç kenarında 12-16 kadar sivri uçlu küçük diş bulunur (Şekil 3. 12 h).

Solungaçlar lateral konumludurlar. Solungaçlar içteki ince, dıştaki kalın olmak üzere ikiye ve bunlar da farklı uzunluklarda filamentlere ayrılırlar. İnce koldan ayrılan filamentlerin sayısı 3-6, kalın koldan ayrılan filamentlerin sayısı 4-10 arasında değişir. Filament sayısı, abdominal segmentin büyüklüğüne bağlı olarak arttığı için 3-5. solungaçlardaki filament sayısı diğerlerine göre daha fazladır (Şekil 3.12 f).

Labrumun anterio-lateral köşeleri yuvarlak ve anterior kenar ortada derin bir girinti yapmıştır. Dorsal yüzeyin anterior kenarında daha sık olmak üzere tüm yüzeyde ve kenarlarda ince uzun kıllar, anterior kenarda sık, kalın kıllar bulunur (Şekil 3. 12 a).

Sağ mandibulun kanin dişleri ikiye ayrılmış, ilk diş ikincinin büyüklüğündedir. Prosteka iki parçalı ve her iki parça da saçaklıdır (Şekil 3. 12 b). Sol mandibulun protekasının kaide parçası saçaklı değildir (Şekil 3. 12 ı). Maksil palpleri 3 segmentli, son segment kısa ve uca doğru daralır (Şekil 3. 12 e). Hipofarinksin yan lobları kenarlara doğru uzamış, ön kenarlarında ince, uzun kıllar bulunur. Orta lobun ön kenarı ortada derin bir girinti yapmıştır (Şekil 3. 12 c). Labial palpleri 3 segmentli, ilk segmentin iç kenarı öne doğru genişlemiştir. 3. segment kısa, ucu sivri, iç kenarda 10-12 kadar kısa diken şeklinde kıllar bulundurur. Glossalar oval ve küçük, paraglossalar glossalara göre çok geniş ve büyüktürler (Şekil 3. 12 d).

İncelen materyal: 06.05.2000, 5 nimf (29)

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara, Bolu, Giresun, Trabzon [31]; Bursa, Eskişehir [42]; İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [43]; Kütahya [44]

13. *Choroerpes picteti* Eaton, 1871

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserk uzunlukları 7-8 mm kadardır.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir. Bileşik gözler büyük ve başın büyük bir kısmını kaplarlar. Anterior kenara doğru daralan baş, mandibullar ve labrum sayesinde dörtgen şeklinde görünmektedir. Abdomen sona doğru düzgün bir şekilde daralır ve medyan hat açık renklidir.

Bacaklar açık kahverengidir. Femurların ön kenarlarında kalın, uzun, uçları küt kıllar ve bunların arasında uçları sivri saçaklı kıllar bulunur. Femurların dorsal yüzeylerinde daha yoğun olmak üzere tüm bacak yüzeyinde uçları sivri kısa dikenler bulunur. Tarsal tırnak genişlemiş, tarsus boyunun yaklaşık üçte biri uzunluğundadır ve iç kenarında belirgin 11 kadar diş bulunur (Şekil 3.13 e,f).

Solungaçlar açık kahverengidir. Birinci solungaç tek parça, uca doğru daralan silindir şeklindedir (Şekil 3.13 g). Diğer solungaçlarda dorsal lamella bulunur ve boyları enlerinin yaklaşık 2 katıdır. Ventral lamellanın uca yakın bir yerde yaptığı girintiler daha küçük ve ortada kalan kısım boyu eninin yaklaşık 3 katı olacak şekilde uzamıştır. Her iki lamellanın da uçları sivridir (Şekil 3.13 h).

Labrumun ön kenarı ortada girintili ve yan kenarın yaklaşık iki katı uzunluktadır (Şekil 3.13 ı). Mandibulalardaki kanin dişler ortadan ikiye ayrılmışlardır. Prosteka yarıya kadar ortadan ikiye ayrılmış, ve uçları sivridir. Molar dişlere doğru uzamış olan parçanın iç kenarında sık, ince kıllar bulunur (Şekil 3. 13 b). Maksillar palp 3 segmentli, 3. segment kısa ve uçta daralır. Galeasinal bölgede uzun, sık, ince kıllar bulunur (Şekil 3.13 c). Hipofarinksin orta lobu ön kenarın ortasında küçük, kenarlarda derin girintilidir. Yan lobların ventral kenarları konkavdır (Şekil 3.13 a). Labial palp 3 segmentli, 3. segment kısa ve uçta sivridir. 2. segmentin başlangıcında dış kenara yakın bölgede iki tane, 3. segmentin iç kenarında 5 kadar diken bulunur. Paraglossa genişlemiş ve yoğun kıllıdır. Glossalar küçük ve ovaldir (Şekil 3.13 d).

İncelenen Materyal: 09.08.2000, 2 nimf (28)

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara, Bingöl [31], Diyarbakır [28]; İstanbul [43]; Balıkesir, Kütahya [44]

Potamanthidae

14. *Potamanthus luteus* (Linnaeus, 1767)

Vücut uzunluğu 14 mm, sekler ve paraserkus uzunlukları 8-9 mm kadardır.

Vücut rengi koyu sarı renk üzerine kahverengi desenlidir. Erkeklerde petek gözler büyük ve yuvarlak, dişilerde daha küçük ve oval şekillidir.

Abdomen tergitlerinin hepsinde medyan hattın her iki yanında konveks çubuklar ve lateralde uçları köşelerde sonlanan konkav çubuklar halinde

kahverengi desenler bulunur. Tergitin geri kalan kısımları açık renklidir (Şekil 3.14 j).

Bacaklar vücut rengine göre daha açık renklidir. Femur genişlemiş ve sona doğru dikey koyu bir bant bulunur. Ön bacakta tibia diğer bacaklara göre daha uzun ve incedir (Şekil 3.14 h). Son bacak femurunun ventral kenarında saçaklı ve kısa kıllar bulunur (Şekil 3.14 i).

Solungaçlar lateral konumludur. 1. solungaç tek parça, silindir şeklindedir ve kenarlarında uzun seyrek kıllar bulunur (Şekil 3.14 g). Diğer solungaçlar kaidede iki parçaya ayrılmış ve parçaların her iki tarafında uçları sivri uzun saçaklar bulunur (Şekil 3.14 f).

Labrumun ön kenarı düz ve uzunluğu lateral kenarın yaklaşık iki katı uzunluktadır. Dorsal yüzeyinde öne doğru yoğunlaşan kıllar bulunur (Şekil 3.14 b).

Mandibulalarda kanin dişler kalın, uca doğru sivri ve ortadan ikiye ayrılmışlardır. Dış kenar boyunca seyrek, uzun kıllar bulunur (Şekil 3.14 a). Maksillar palpleri 3 segmentli ve 3. segment uca doğru daralır (Şekil 3.14 d). Hipofarinksin orta lobu anteriorda içe doğru derin bir girinti yapmıştır. Yan loblar orta lobdan daha geniş, köşeleri yuvarlak kenarlarında ince uzun kıllar bulunur (Şekil 3.14 c). Labial palpleri 3 segmentli, 1. segment genişlemiş, 3. segment kısa ve uca doğru daralır. 3. segmentin iç kenarında 10 kadar kısa diken bulunur. Paraglossalar geniş, glossalar küçük ve oval şekillidirler (Şekil 3.14 e).

İncelenen materyal: 30.04.2000, 1 nimf (17)

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara, Bolu [31, 42]; Çankırı [31], Erzincan, Erzurum [6]; Bursa, Eskişehir, Kütahya [42]; Balıkesir, Bursa [44]

Ephemerellidae

15. *Ephemerella ignita* (Poda, 1761)

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserk uzunlukları 3-5mm kadardır.

Vücut rengi siyaha yakın koyu kahverengidir. Petek gözler oval, lateral konumlu, verteks geniştir. Osel gözler çok küçüktürler.

Abdomen 6. segmentten sonra daralmaya başlar ve onuncu segment oldukça küçüktür. Tergitlerin lateral kenarlarında seyrek kıllar bulunur.

Tergitlerin posteior kenarlarında medyan hattın her iki tarafında kaudale doğru uzamış küçük sivri uzantılar bulunur. Bu uzantılar ilk 3 ve son 3 tergitte çok belirgin değildirler (Şekil 3.15 c). Sternitler koyu kahverengidir. İlk iki sternit hariç diğerlerinde medyan hattın her iki tarafında vücut boyunca paralel çubuk şeklinde siyah lekeler bulunur (Şekil 3.15 a).

Bacaklar vücut rengindedir. Femurların dorsal yüzeylerinde dikey iki koyu bant bulunur. Bu koyu bantlar çok belirgin olmasa da tibiada da vardır. Femurun dorsal yüzeyinin ön yarısında kalın, uçları küt, oldukça büyük 5-15 kadar diken bulunur. Tarsal tırnağın iç kenarında farklı büyüklükte 10 kadar diş bulunur (Şekil 3.15 b).

Solungaçlar dorsal konumlu ve abdomenlerin lateral kenarlarını aşmayacak büyüklükte dirler. 3-7. segmentlerde olmak üzere 5 çift solungaç vardır. Her solungaç dorsalde bir lamella, ventralde bir çok lamelin üst üste gelmesi ile oluşmuş birbirine eşit büyüklükte iki parçalı bir yapıdan meydana gelir (Şekil 3.15 d). İlk üç solungaçın postero-lateral kenarlarının birer tarafı dışa doğru uzamıştır. İlk 4 solungaç çiftinin dorsal lamellarında koyu renkli yonca yaprağı şeklinde lekeler bulunur (Şekil 3.15 e,f). Son solungaç renksiz ve diğerlerine göre oldukça küçüktür (Şekil 3.15 g).

Labrumun posterior kenarı düz, anterior kenarı ortada hafif girintilidir. Dorsal yüzeyinin ön tarafı sık kıllarla örtülüdür (Şekil 3.15 h). Mandibuların dış kenarında seyrek kıllar vardır. Kanin dişler tam ortadan ikiye ayrılmışlar ve prostekal bölgede ince bir kıl demeti bulunur (Şekil 3.15 i). Maksil palpleri oldukça küçük ve segmentleri ince yapılı, kısadır (Şekil 3.15 j). Labial palpleri 3 segmentli, 3. segment kısa ve uca doğru daralır. 1.ve 2. segmentin kenarlarındaki uzun kıllar, 3. segmentte kısalmışlardır. Paraglossa ve glossaların antero-dorsal yüzeyleri ince uzun kıllarla kaplıdır. Paraglossalar geniş ve uçta sivri, glossalar küçük, uçta oval ve birbirlerine bitişik konumdadırlar (Şekil 3.15 l).

İncelenen materyal: 03.06.1999, 28 nimf; 08.07.1999, 33 nimf (3): 10.05.2000, 35 nimf (5): 13.05.2000, 34 nimf (6): 03.06.1999, 35 nimf (7): 08.05.2000, 35 nimf (8): 29.04.2000, 32 nimf (11): 27.05.2000, 39 nimf (15): 27.05.2000, 37 nimf (16): 13.07.1999, 34 nimf (17): 17.05.2000, 35 nimf (18):

30.04.2000, 35 nimf (19): 28.05.2000, 35 nimf (24): 20.05.2000, 34 nimf (27):
07.05.2000, 32 nimf (28): 06.05.2000, 36 nimf (29):

Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara [31-42]; Sivas [28]; Eskişehir [42];
Çanakkale [43]; Kütahya [44]

Caenidae

16. *Caenis luctuosa* (Burmaister, 1839)

Vücut uzunluğu 4-5 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 3-4 mm kadardır.

Baş koyu kahverengi, verteks geniştir. Başın posterior kenarı diğer kısımlara göre daha açık renktedir. Bileşik gözler oval, büyük ve lateral konumludurlar. Orta osel ile frontal stur arasında siyah renkli enine bir bant bulunur. Lateral osellerin arasında, orta oselin anterior kısmında açık renkli üçgen şeklinde bir alan bulunur. Posterior kısımda medyan hattın her iki yanında vücut boyuna paralel lekeler bulunur (Şekil 3.16 a).

Pronotumun eni boyunun yaklaşık üç katı kadardır. Anterior kenarı posterior kenarından daha geniş ve ortada girinti yapmıştır. Anterio-lateral köşeler yuvarlaktır. Lateral kenarlarda kısa, ince kıllar bulunur. Lateral kenarlar ve kısmen posterior kenar açık renklidir (Şekil 3.16 b).

Tergitler koyu kahverengidir. Son 4 tergitte daha belirgin olmak üzere lateral kenar, posterior kenar ve medyan bölge daha açık renklidir. Tergitlerin postero-lateral köşeleri geriye doğru uzamış ve ucu sivrilemiştir. Lateral kenarlarda seyrek, ince, kısa kıllar bulunur. 7. ve 8. tergitlerin posterior kenarlarında ince, diğer tergitin yaklaşık yarısı uzunluğunda kıllar bulunur (Şekil 3.16 e).

Bacaklar açık kahverengi, ön bacağın femurunun dorsalinde pek kıl bulunmamasına rağmen, femurun sonlarına doğru boyuna dik şekilde konumlanmış 6-8 kadar bir sıra saçaklı kıl bulunur. Ön bacağın tibiasının iç postero-lateral kısmında iki sıra kısa dikenler bulunur (Şekil 3.16 c). Tüm bacaklarda düzensiz bir kıllanma görülür. Tarsal tırnak koyu renkte ve iç kenarda küçük dişler bulunur (Şekil 3.16 d).

1. solungaçlar işlevini yitirmiş, sona doğru daralan silindir şeklindedir. Üzerinde seyrek kıllar bulunur (Şekil 3.16 f). 2. solungaç çifti köşeleri yuvarlatılmış kare şeklinde, oldukça büyük, kalın bir yapıda ve diğer solungaçları örten koruyucu bir işlev görür. Dorsal yüzeyinde oldukça seyrek, kısa, lateral kenarlarında normal sıklıkta uzun kıllar bulunur. Dorsal yüzeyinde Y şeklinde bir kabarıklık ve solungacın antero-lateral köşesine yakın bir yerden başlayıp lateral kenara paralel ve posteriorda kavislenen tek sıralı kenarları saçaklı küçük dikenler bulunur (Şekil 3.16 g,h). 3 ile 6. solungaç lamellerinin iç yüzeyleri düz, dış yüzeyleri konvektir. Bütün kenarları açık renkli dallanmış demetler halinde filamentlidirler. Filamentlerin dallanması ve sıklığı solungaç kaidesine doğru gidildikçe azalır (Şekil 3.16 ı).

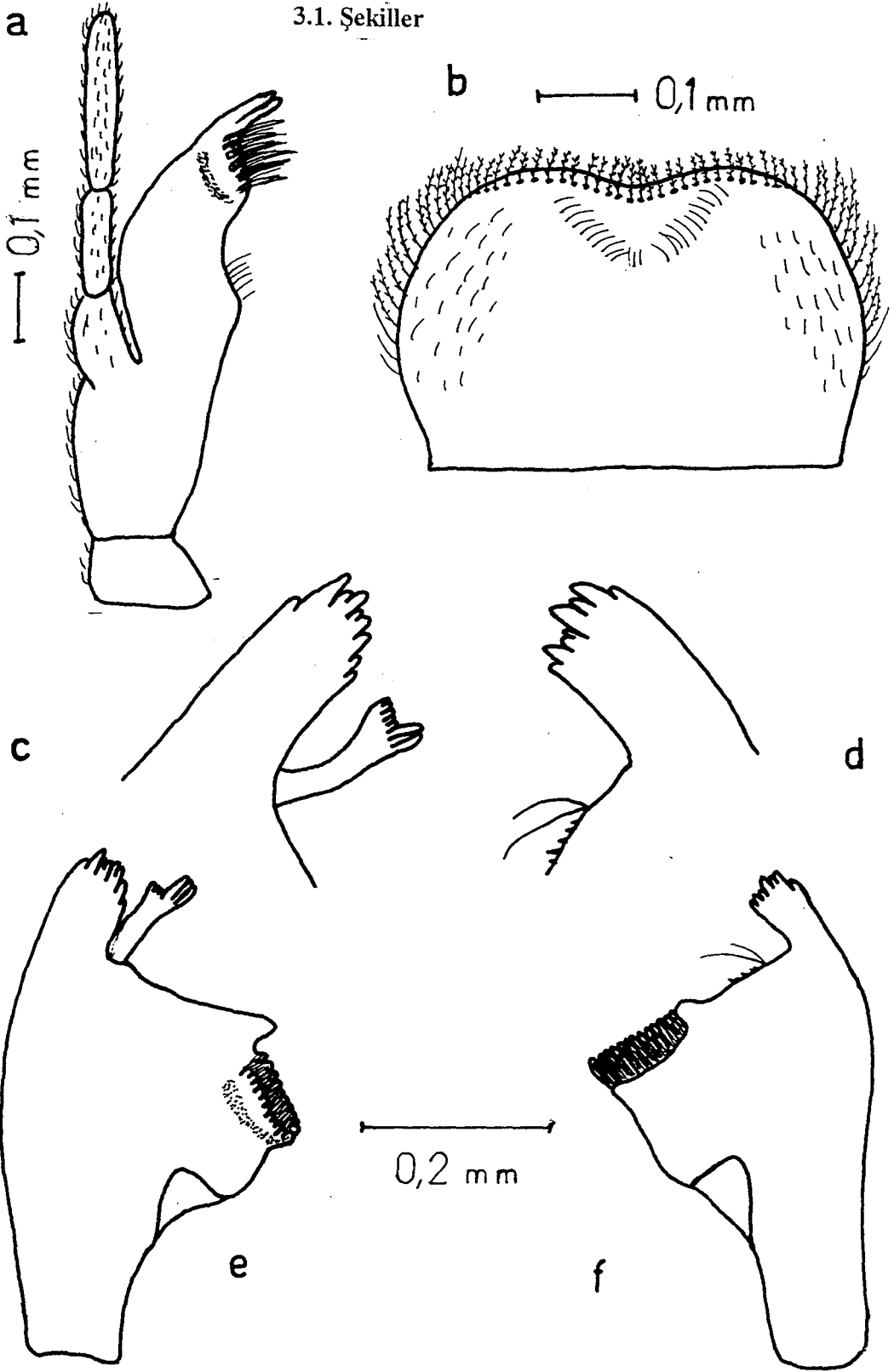
Labrumun antero-lateral kenarları oval, anterior kenarı ortada hafif girintilidir. Dorsal yüzeyinin anterior kısmında daha sık olmak üzere ince uzun kıllar bulunur (Şekil 3.16 j).

Maksillar palp üç segmentli, üçüncü segment diğerlerine göre daha uzun ve uca doğru sivrileşmiştir. Birinci segmentin iki yanında ikinci segmentin dış kenarında seyrek, üçüncü segmentin uç kısımlarında sık kıllanma görülür. 1. segmentin dış kenarlarındaki kıllar diğerlerine göre daha kalındır (Şekil 3.16 l). Mandibulların dış kenarlarında kanin dişlere doğru boyları kısalan uzun kalın kıllar bulunur. Kanin dişler kısa küt ve ortadan ikiye ayrılmışlardır. Prosteka kısa püskül şeklinde kıllara sahiptir. Molar dişlerin altında seyrek kısa kıllar bulunur (Şekil 3.16 k). Hipofarinkslerin yan lobları oval, orta lobu geniş, anterior kısmı ortada girintili ve kısa seyrek kıllarla örtülüdür. Yanal lobları anterior ve lateralde uzun ince kıllara sahiptir (Şekil 3.16 m). Labial palpler üç segmentli, üçüncü segment kısa ve iç kenarı boyunca on kadar belirgin kıl içerir. Glossalar oval yapıda ve uçları sivrileşen paraglossalardan çok az kısadırlar (Şekil 3.16 n).

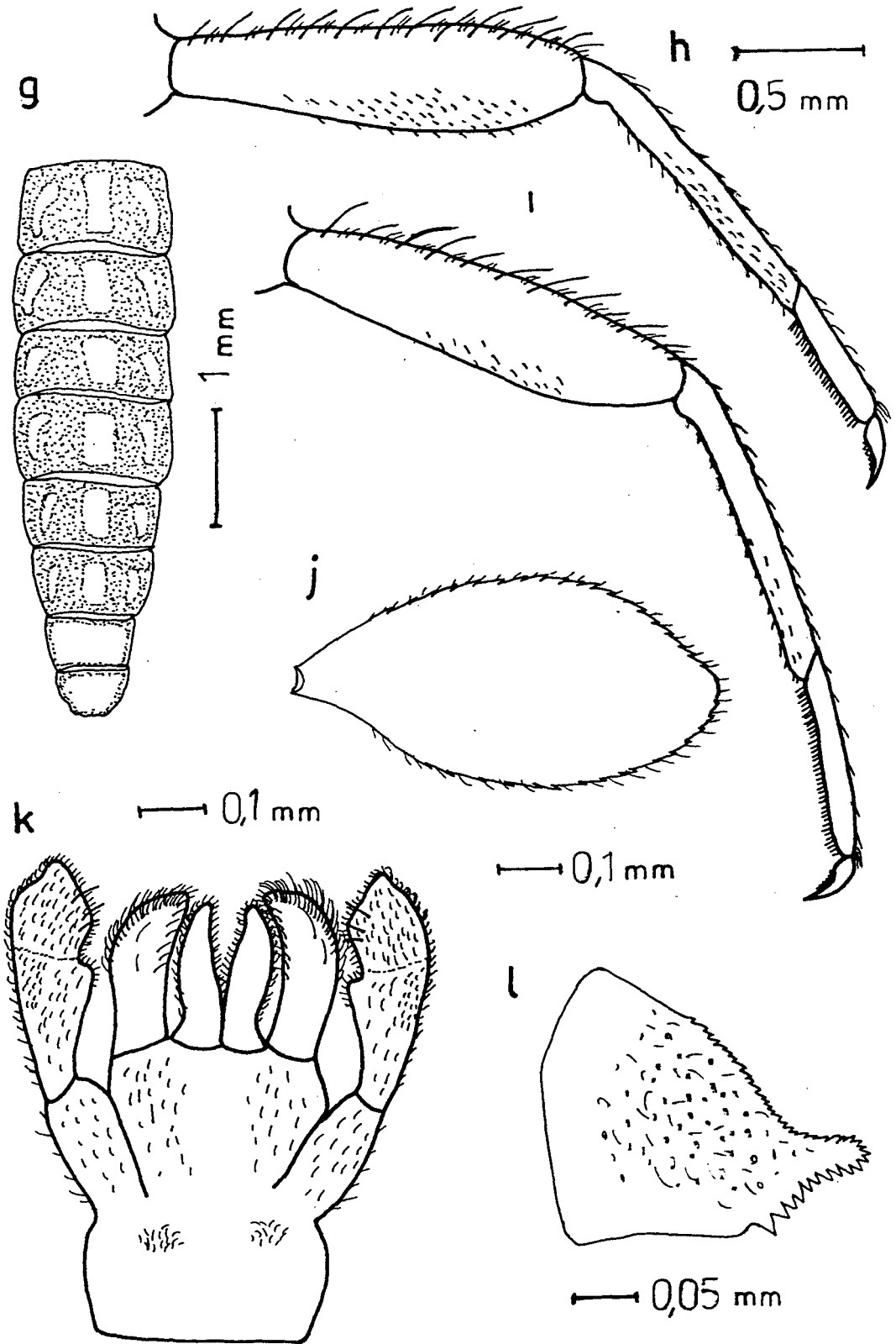
İncelenen materyal: 26.08.2000, 17 nimf (2): 20.08.1999, 32 nimf; 26.08.1999, 32 nimf; 20.07.2000, 35 nimf (3): 13.05.2000, 26 nimf (6): 18.04.2000, 34 nimf (7): 08.05.2000, 20 nimf; 23.08.2000, 16 nimf (8): 08.05.2000, 33 nimf (9): 02.07.1999, 30 nimf; 11.07.1999, 33 nimf; 31.07.1999, 35 nimf; 29.04.2000, 36 nimf (12): 27.05.2000, 31 nimf; 29.07.2000, 35 nimf

(16): 30.04.2000, 32 nimf (20): 06.08.2000, 32 nimf (23): 25.08.2000, 24 nimf (25): 07.05.2000, 31 nimf (28): 06.05.2000, 22 nimf (29):

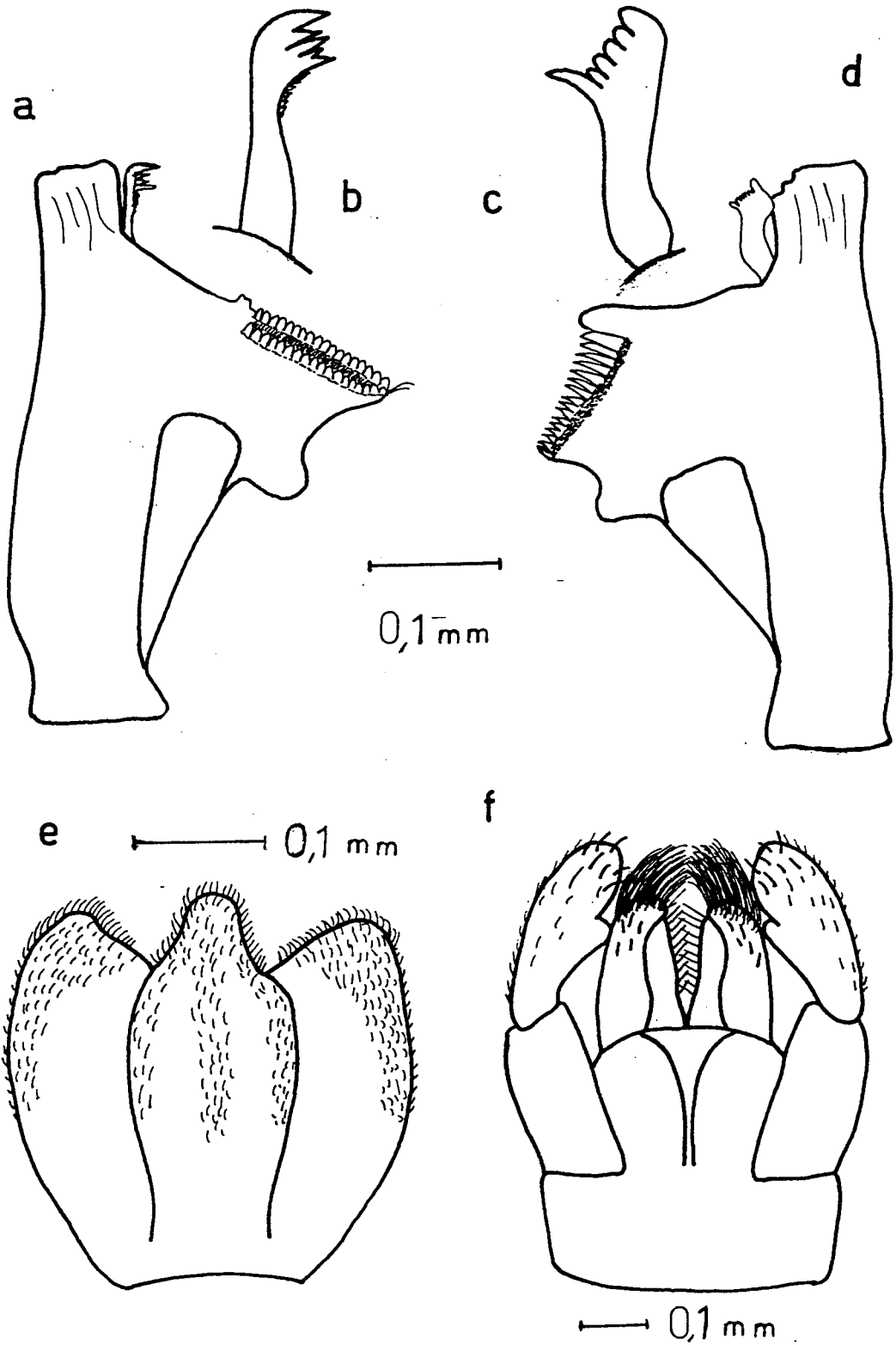
Türkiye’de bilinen yayılışı: Ankara, Bolu, Bursa, Eskişehir [42]; Kütahya [42, 44]; Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [43]; Balıkesir, Bursa [44]



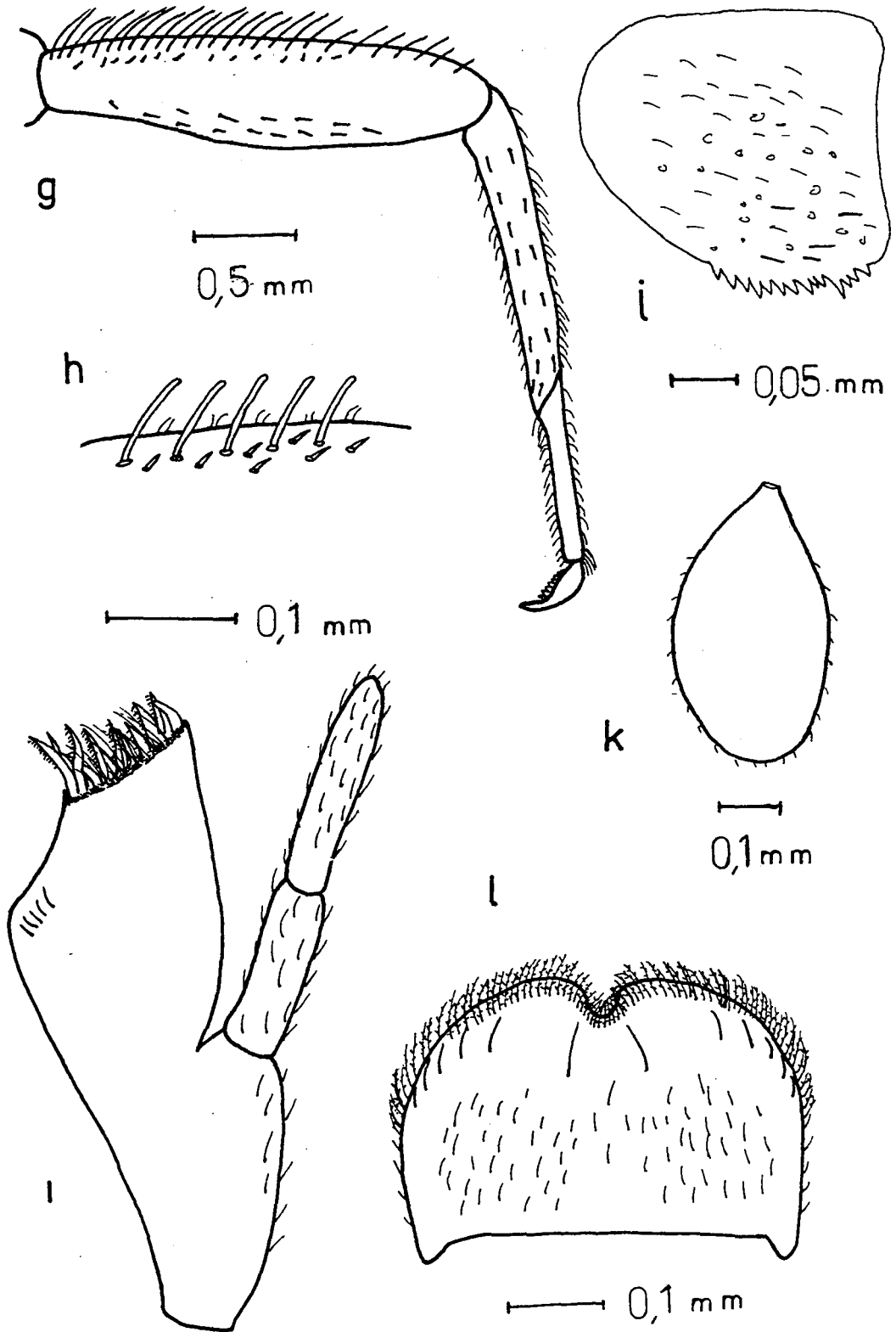
Şekil 3.1 *Baetis muticus* a- Maksil, b- Labrum, c- Sol kanin dişler ve prosteka, d- Sağ kanin dişler ve prosteka, e- Sol mandibul, f- Sağ mandibul



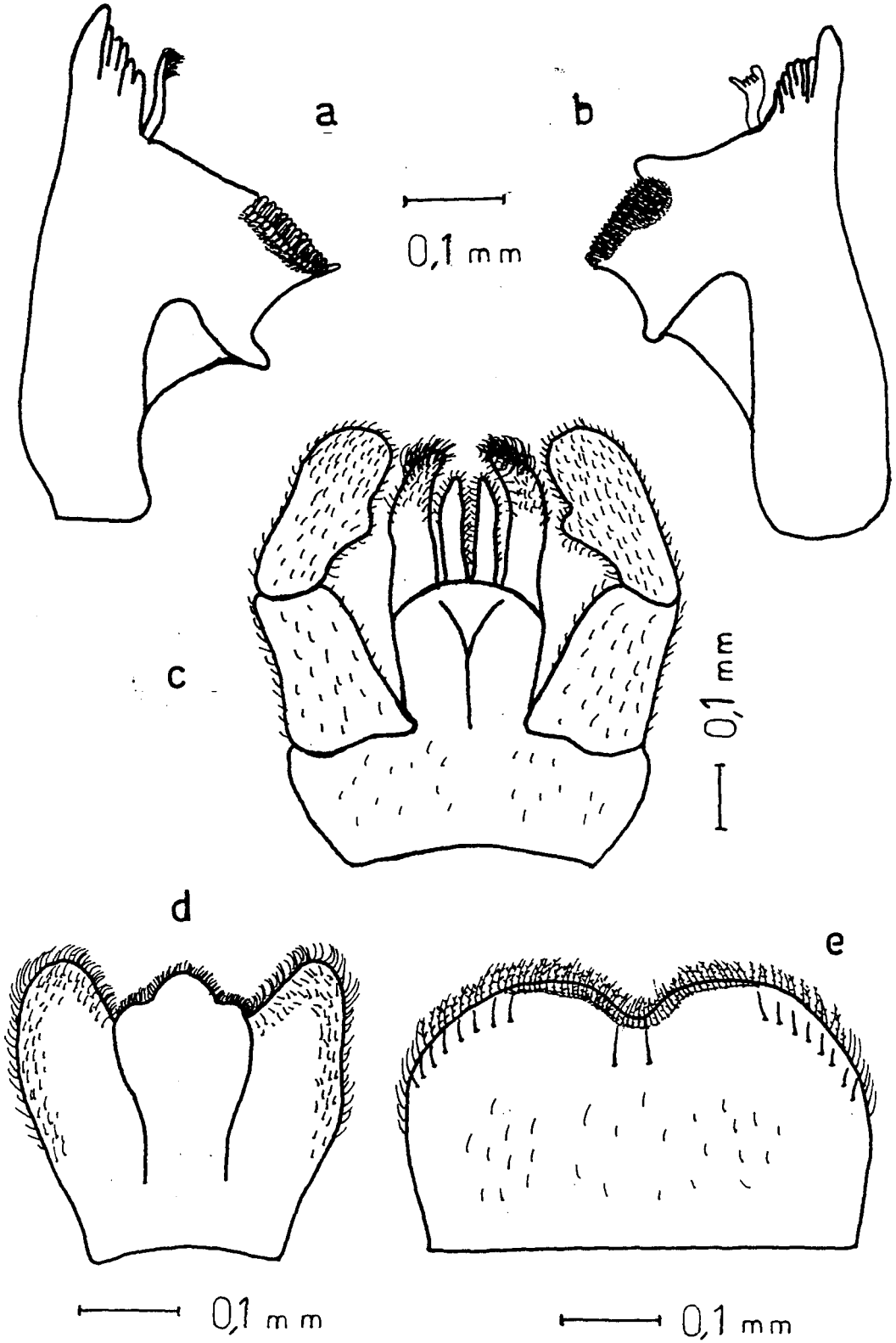
Şekil 3.1 *Baetis muticus* g- Tergitler, h- Ön bacak, i- Son bacak, j- IV. Solungaç k- Labium, l- Paraprokt



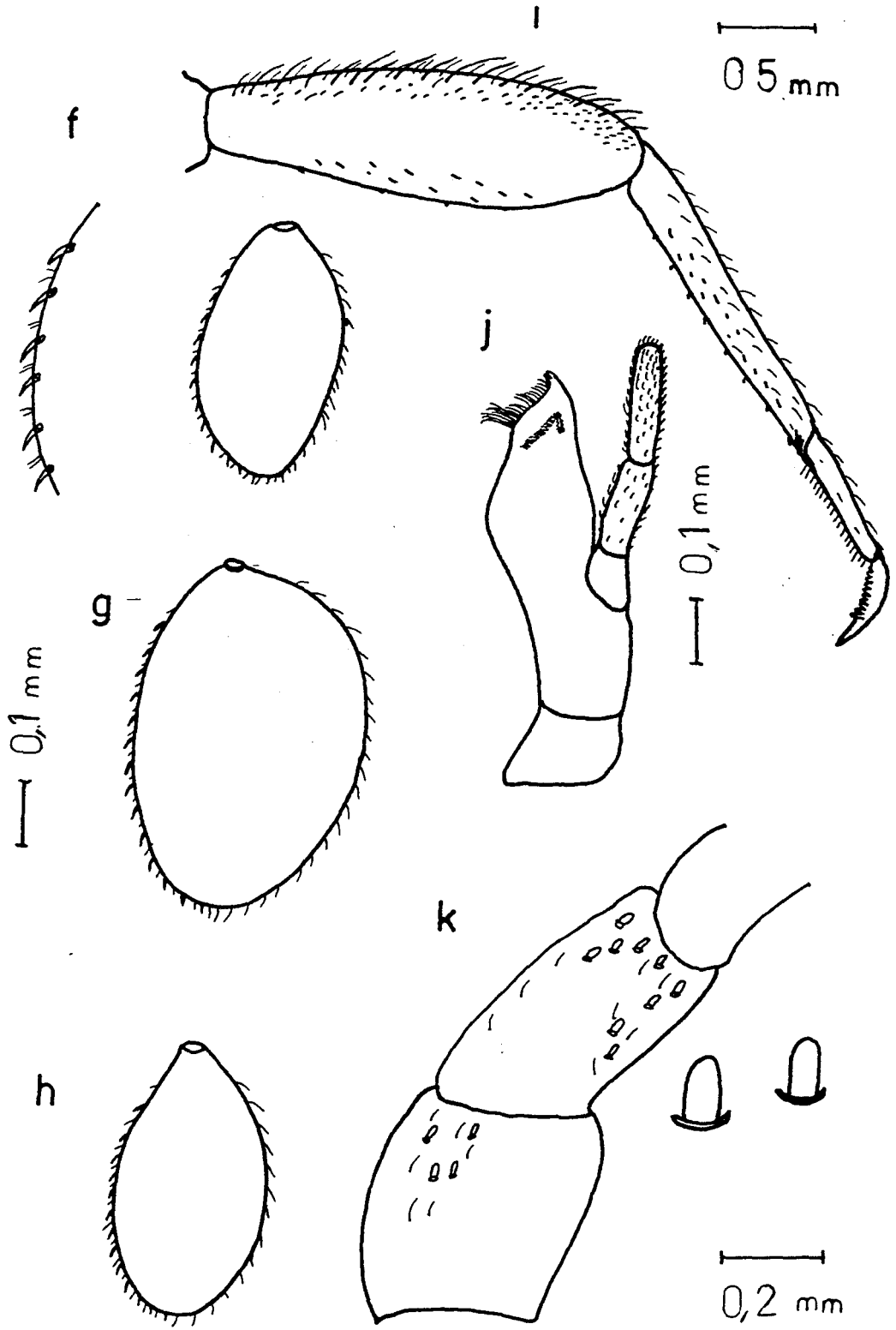
Şekil 3.2 *Baetis pavidus* a- Sağ mandibul, b-Sağ prosteka, c- Sol prosteka, d- Sol mandibul, e- Hipofarinks, f- Labium



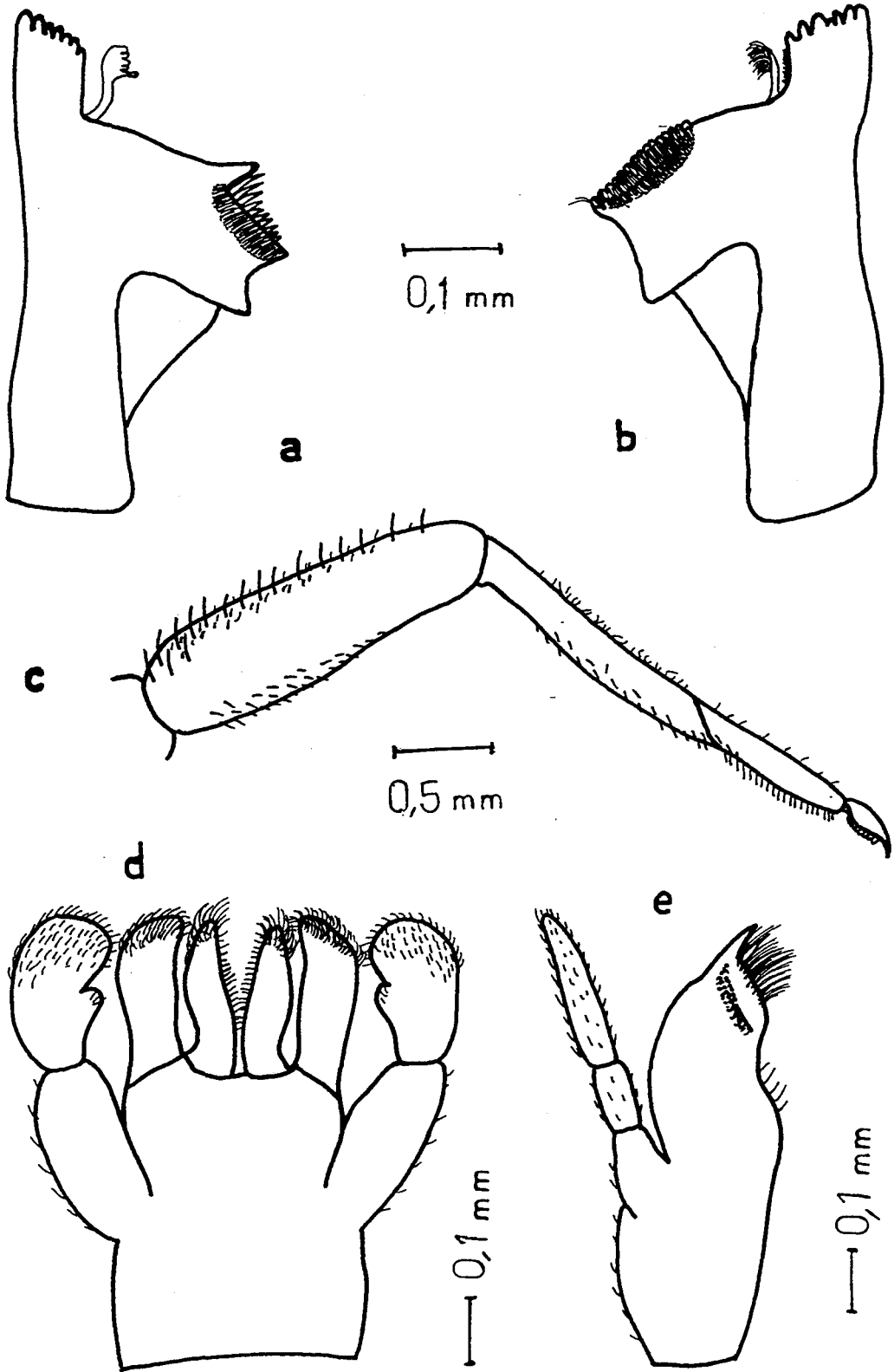
Şekil 3.2 *Baetis pavidus* g- Ön bacak, h- Femur dikenleri, j- Maksil, j- Paraprokt, k- IV.Solungaç, l- Labrum.



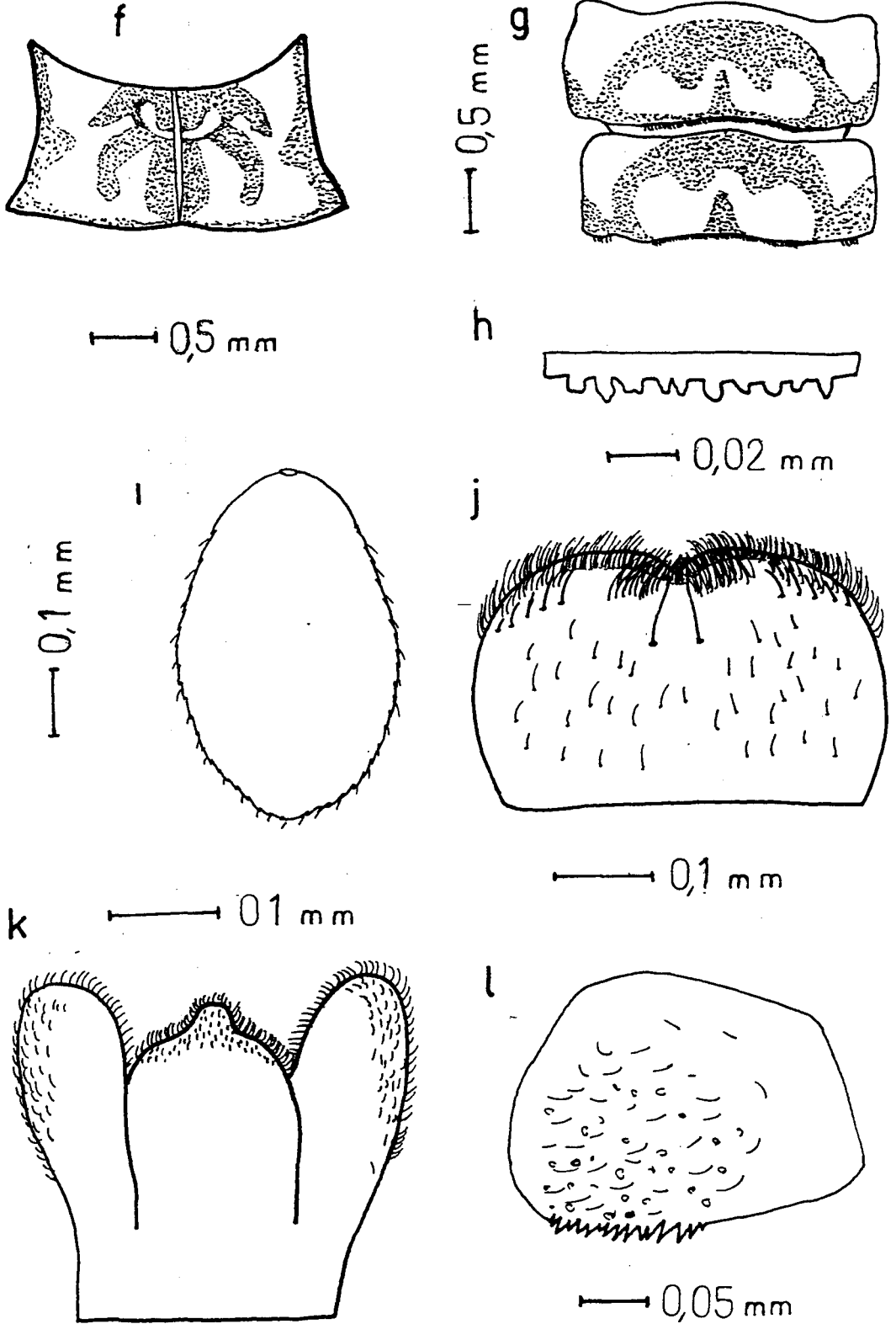
Şekil 3.3 *Baetis rhodani* a- Sağ mandibul, b- Sol mandibul, c- Labium, d- Hipofarinks, e- Labrum



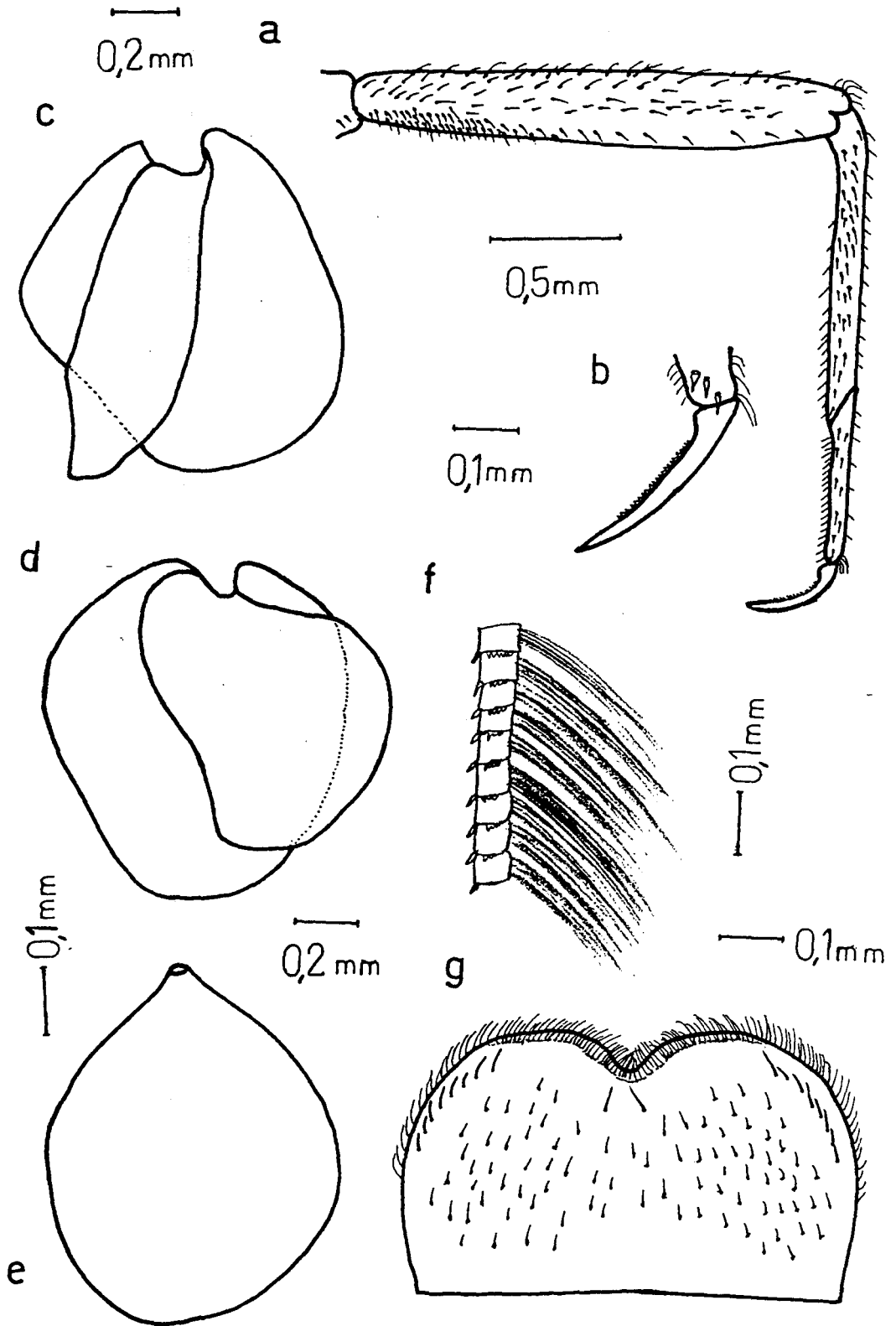
Şekil 3.3 *Baetis rhodani* f- I. Solungaç ve solungaç dikenleri, g- IV. Solungaç, h- VII. Solungaç, i- Ön bacak, j- Maksil, k- Anten kaidesindeki segmentler ve dikenleri



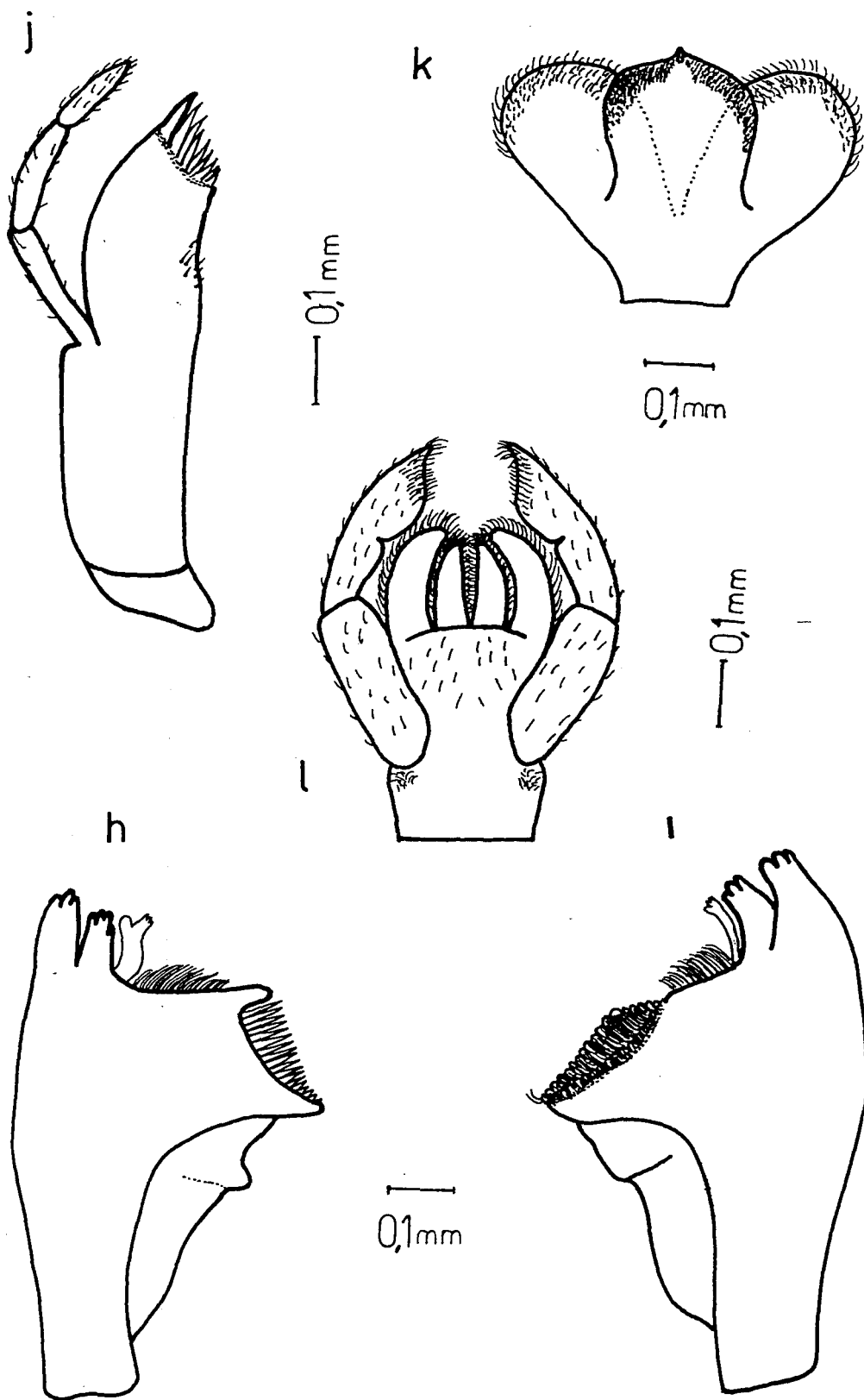
Şekil 3.4 *Baetis fuscatus* a- Sol mandibul, b- Sağ mandibul, c- Ön bacak, d- Labium, e- Maksil



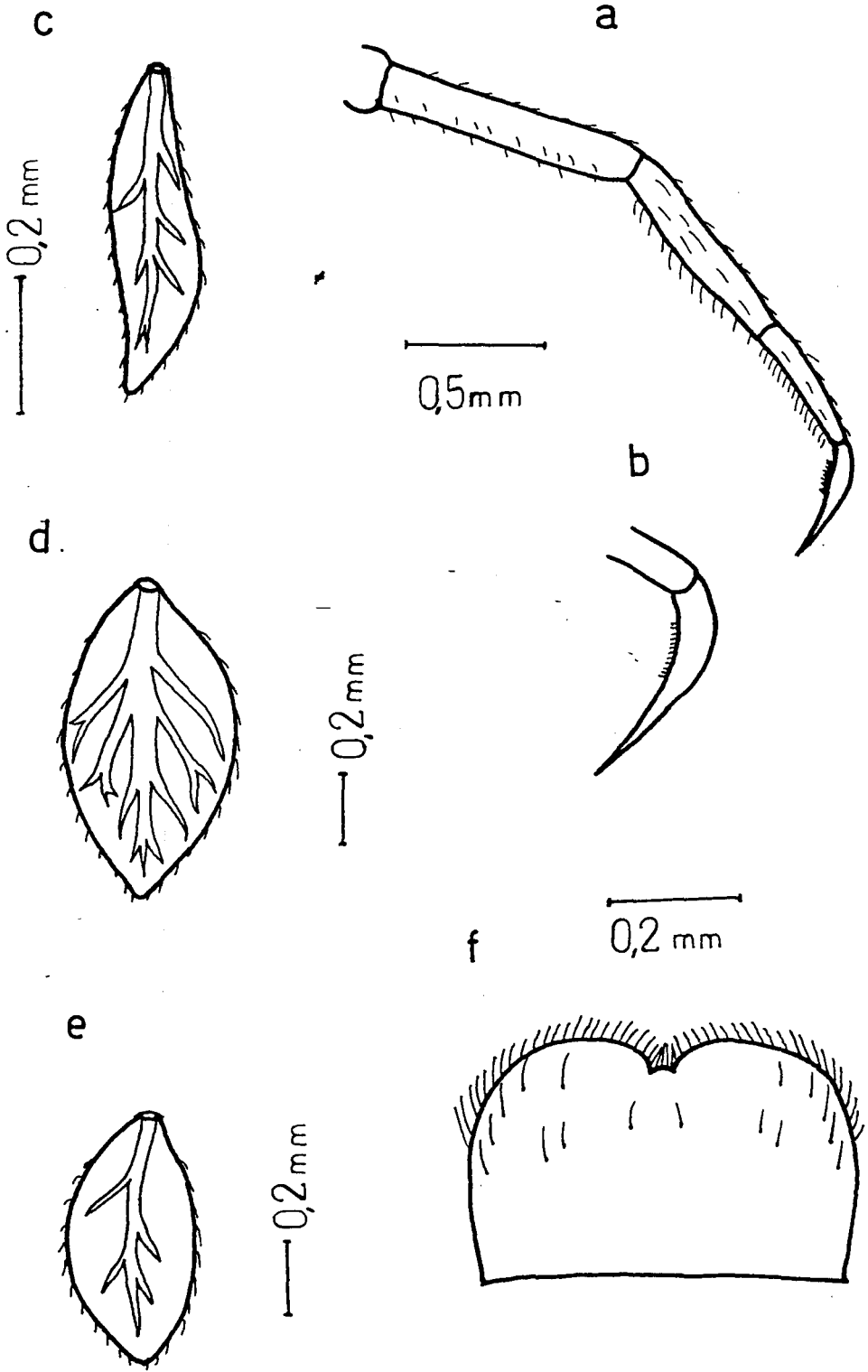
Şekil 3.4 *Baetis fuscatus* F- Pronotum, g- Tergitler, h- Tergit dikenleri, i- IV. Solungaç, j- Labrum, k- Hipofarinks, l- Parakrokt



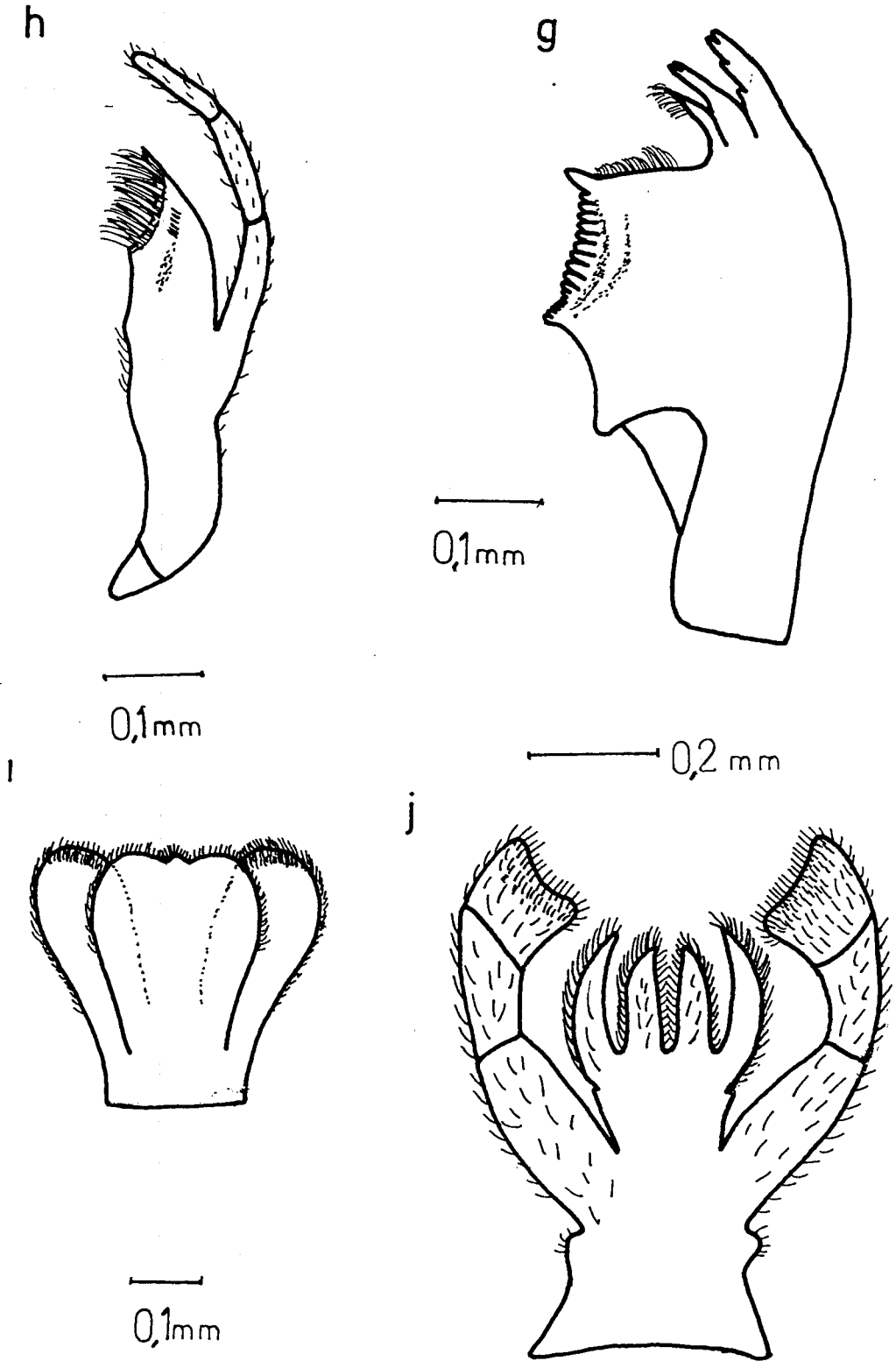
Şekil 3.5 *Cloeon dipterum* a- Ön bacak, b- Tarsal tımak, c- I. Solungaç, d- IV. Solungaç, e- VII. Solungaç, f- Serk, g- Labrum.



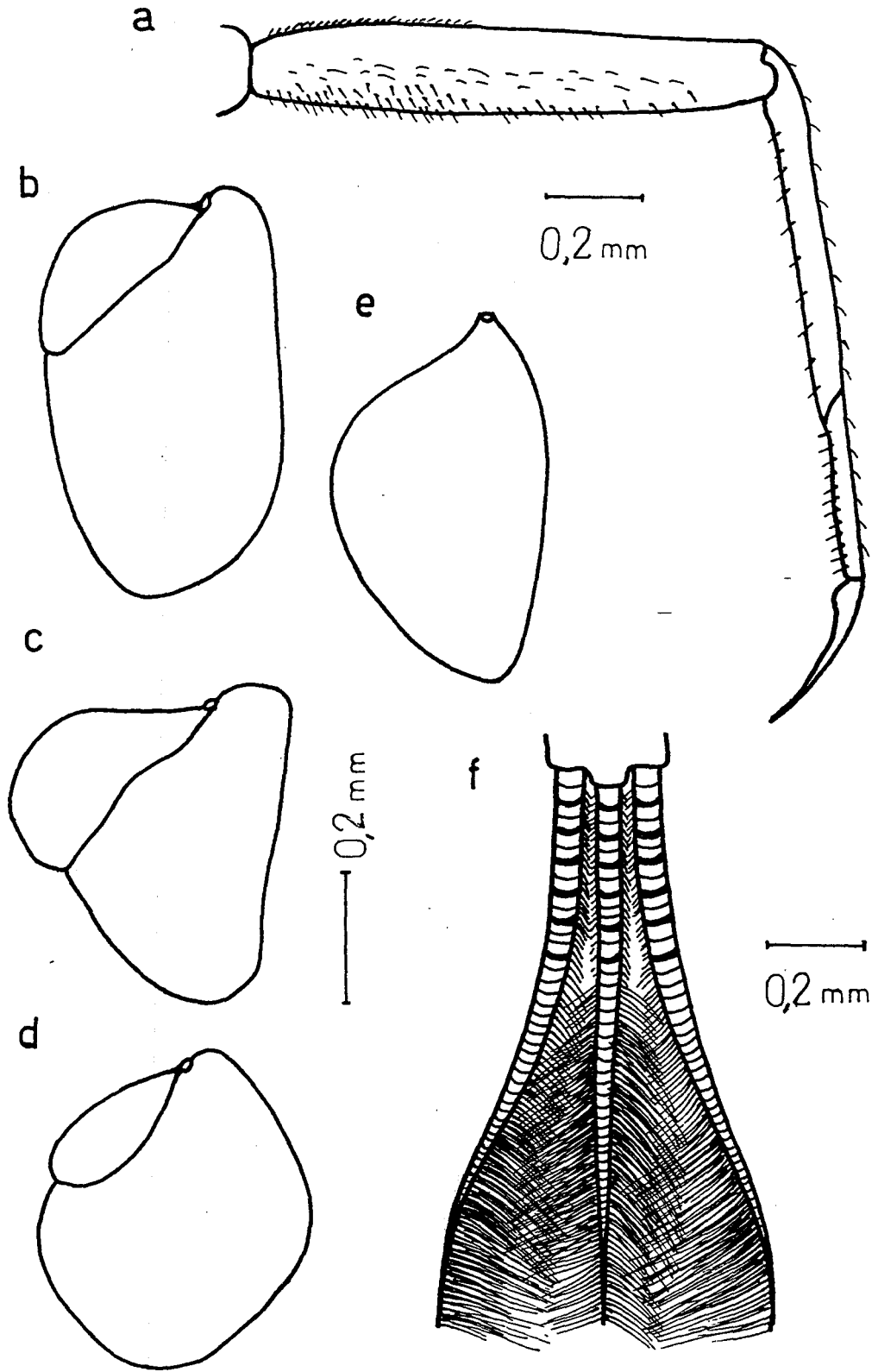
Şekil 3.5 *Cloeon dipterum* h- Sol mandibul, ı- Sağ mandibul, j- Maksil, k- Hipofarinks, l- Labium.



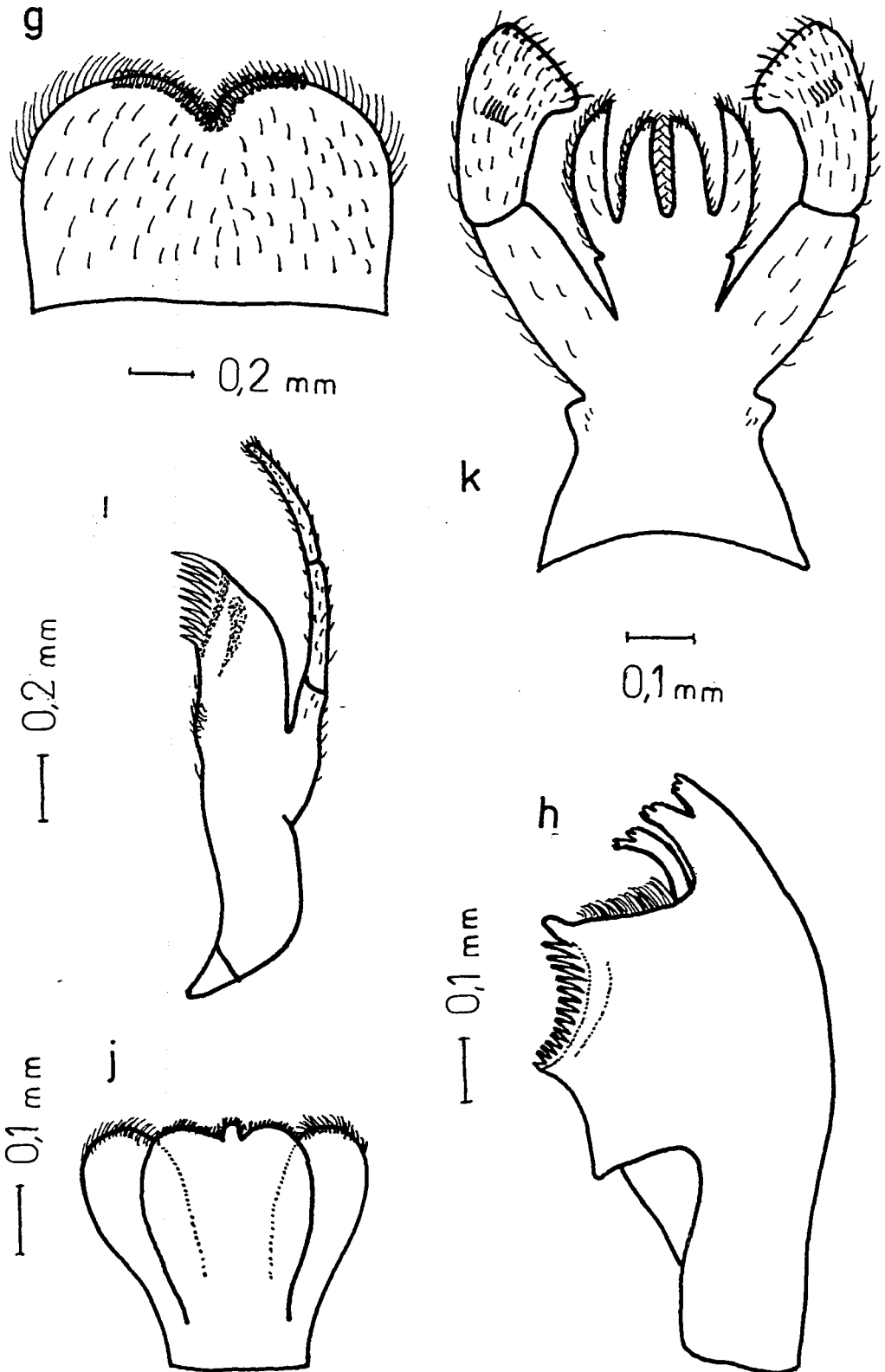
Şekil 3.6 *Centropilum luteolum* a- Ön bacak, b- Tarsal tırnak, c- I. Solungaç, d- IV. Solungaç, e- VII. Solungaç, f- Labrum



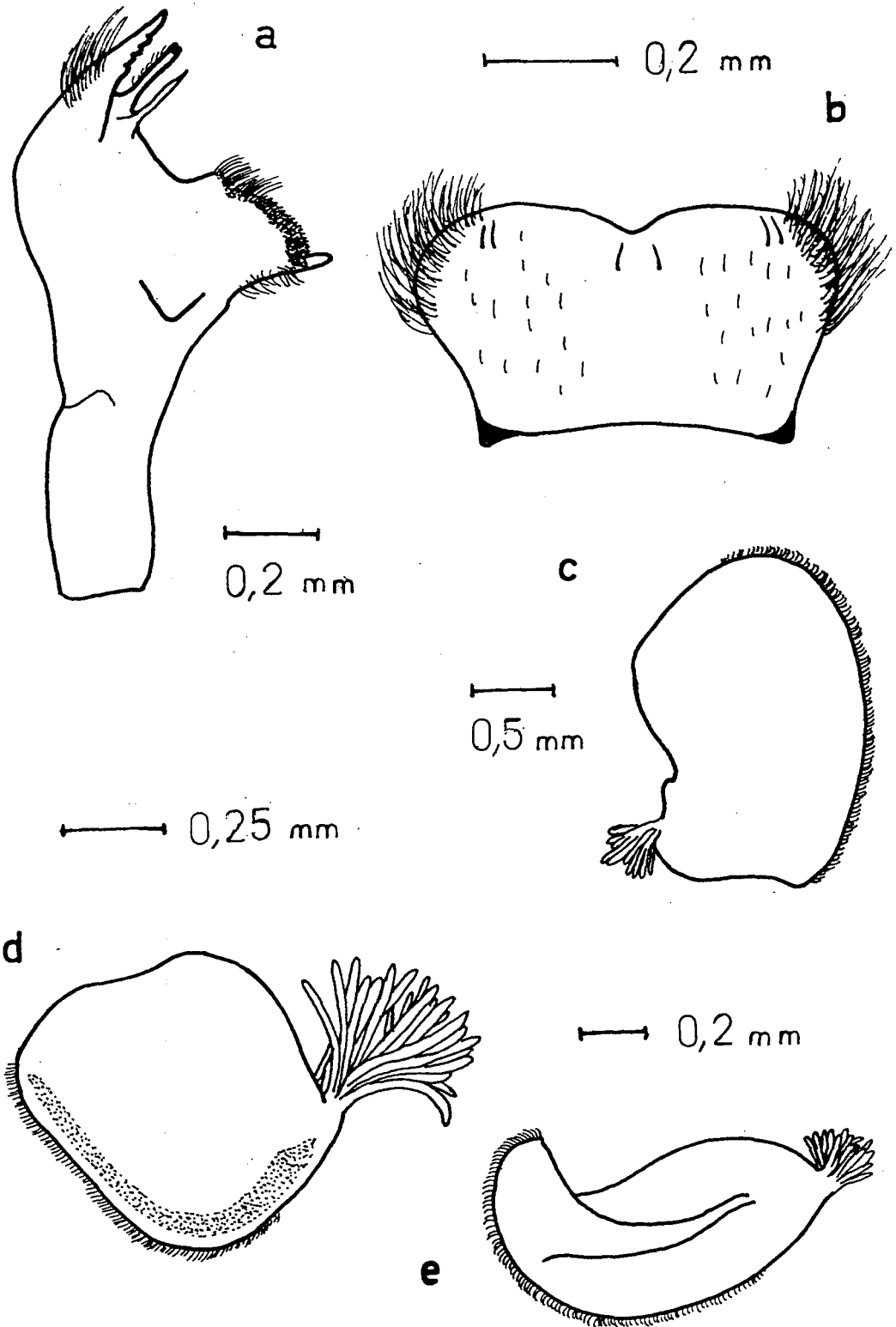
Şekil 3.6 *Centropilum luteolum* g- Mandibul, h- Maksil, i- Hipofarinks, j- Labium.



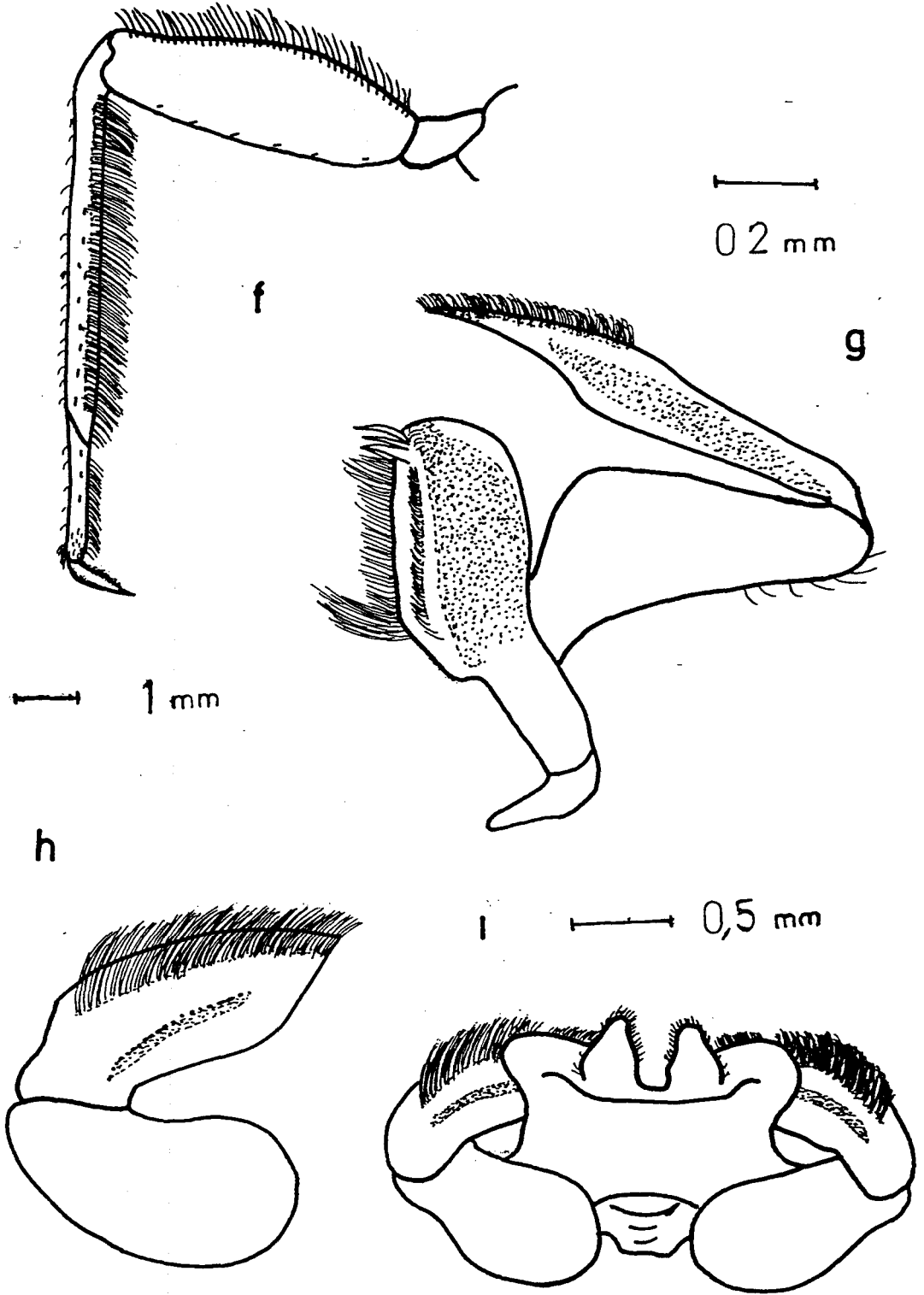
Şekil 3.7 *Pseudocentropilum pennulatum* a- Ön bacak, b- I. Solungaç, c- IV. Solungaç, d- VI. Solungaç, e- VII. Solungaç, f- Serkler ve Paraserk



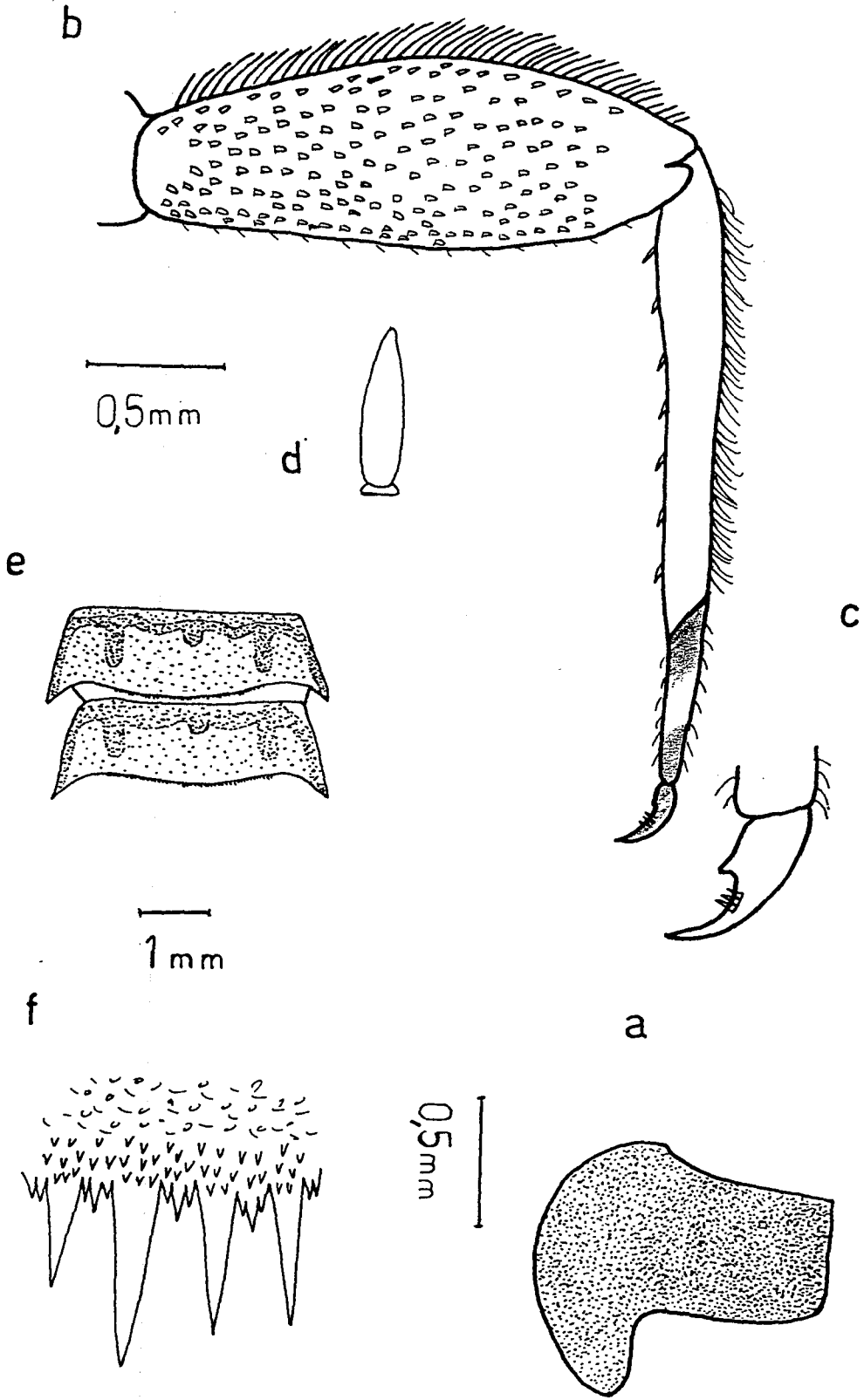
Şekil 3.7 *Pseudocentroptilum pennulatum* g- Labrum, h- Mandibul, i- Maksil, j- Hipofarinks, k- Labium.



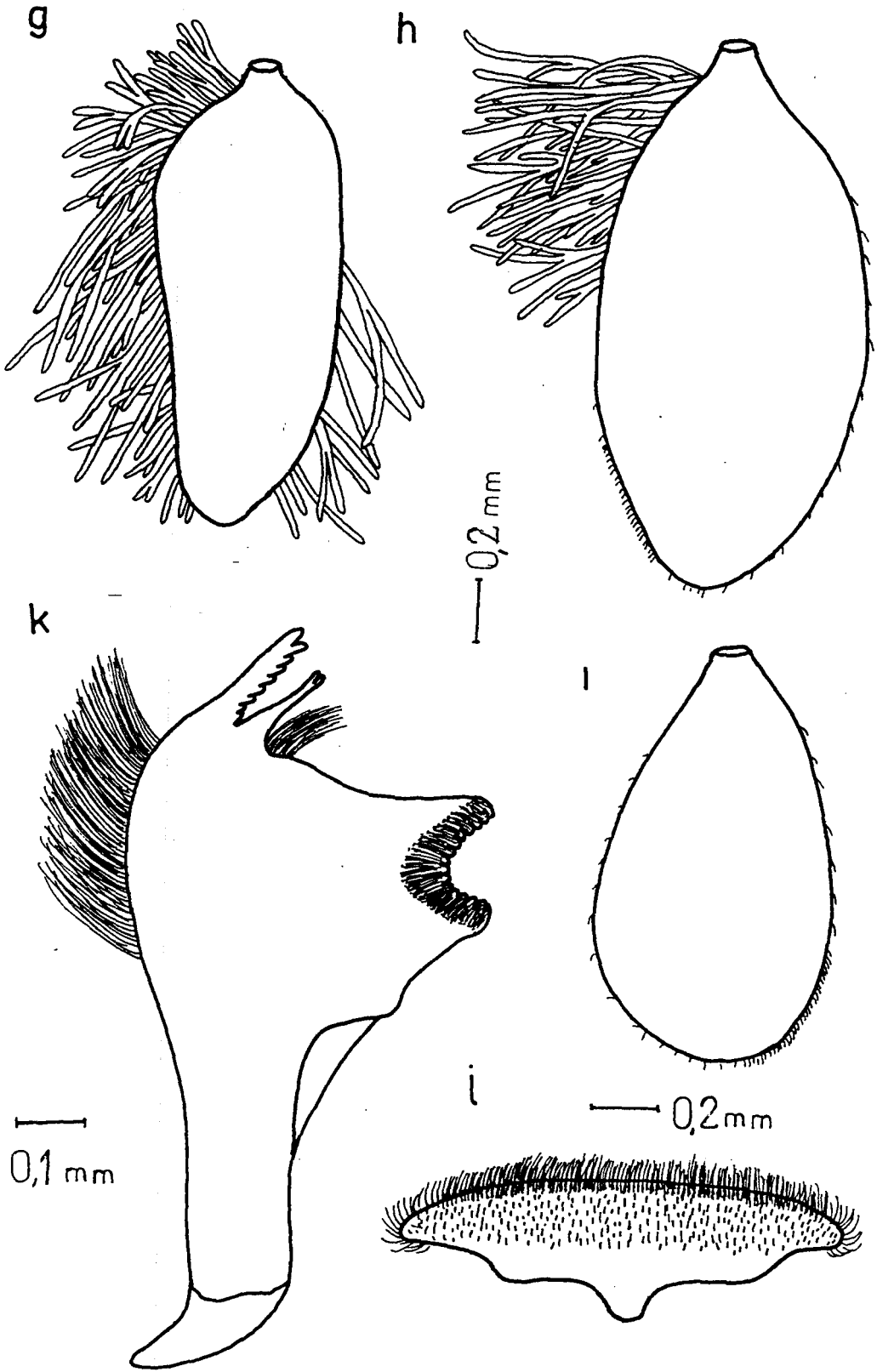
Şekil 3.8 *Epeorus alpicola* a- Mandibul, b- Labrum, c- I. Solungaç, d- IV. Solungaç, e- VII. Solungaç



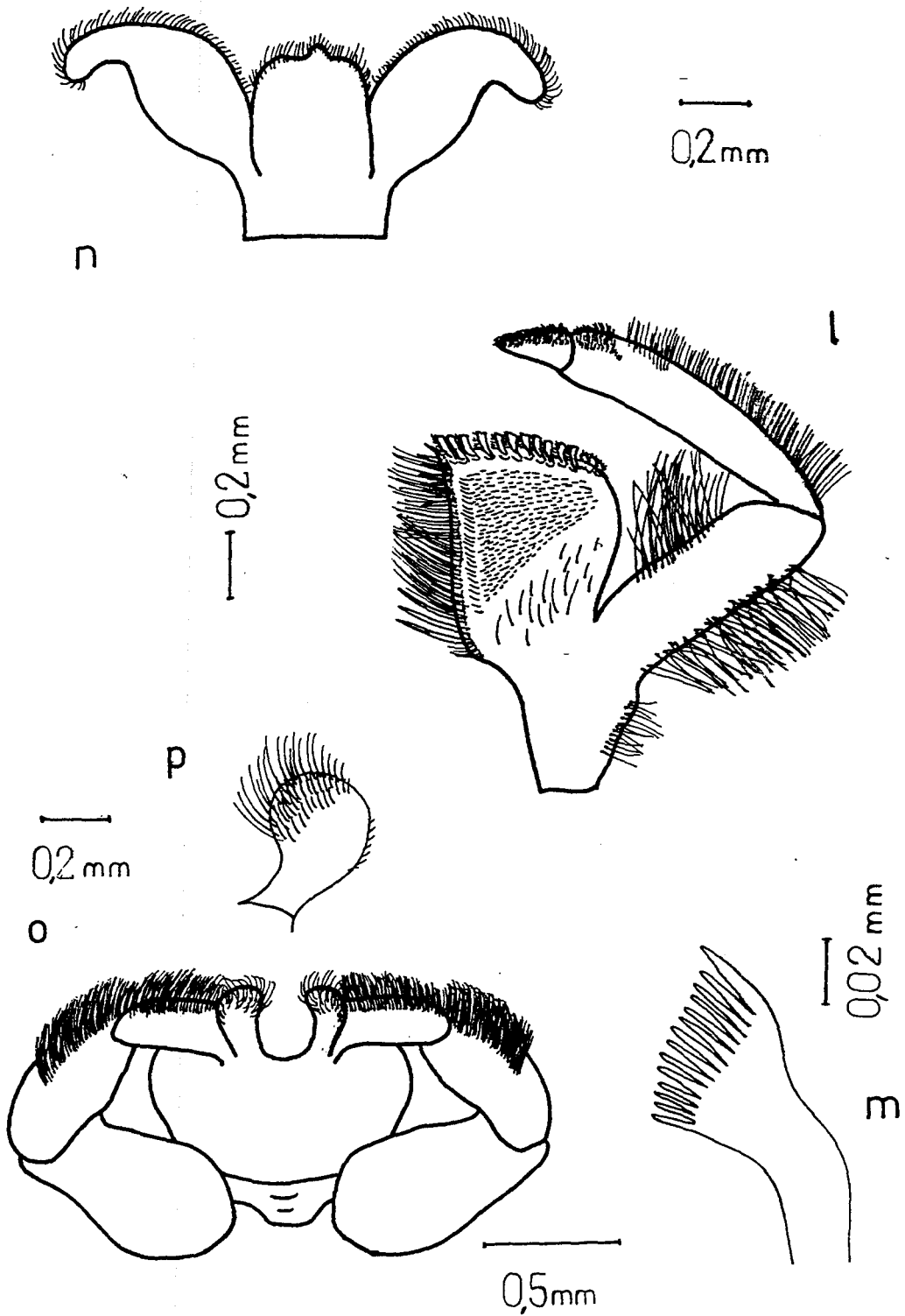
Şekil 3.8 *Epeorus alpicola* f- Ön bacak, g- Maksil, h- Labial palpus, i- labium.



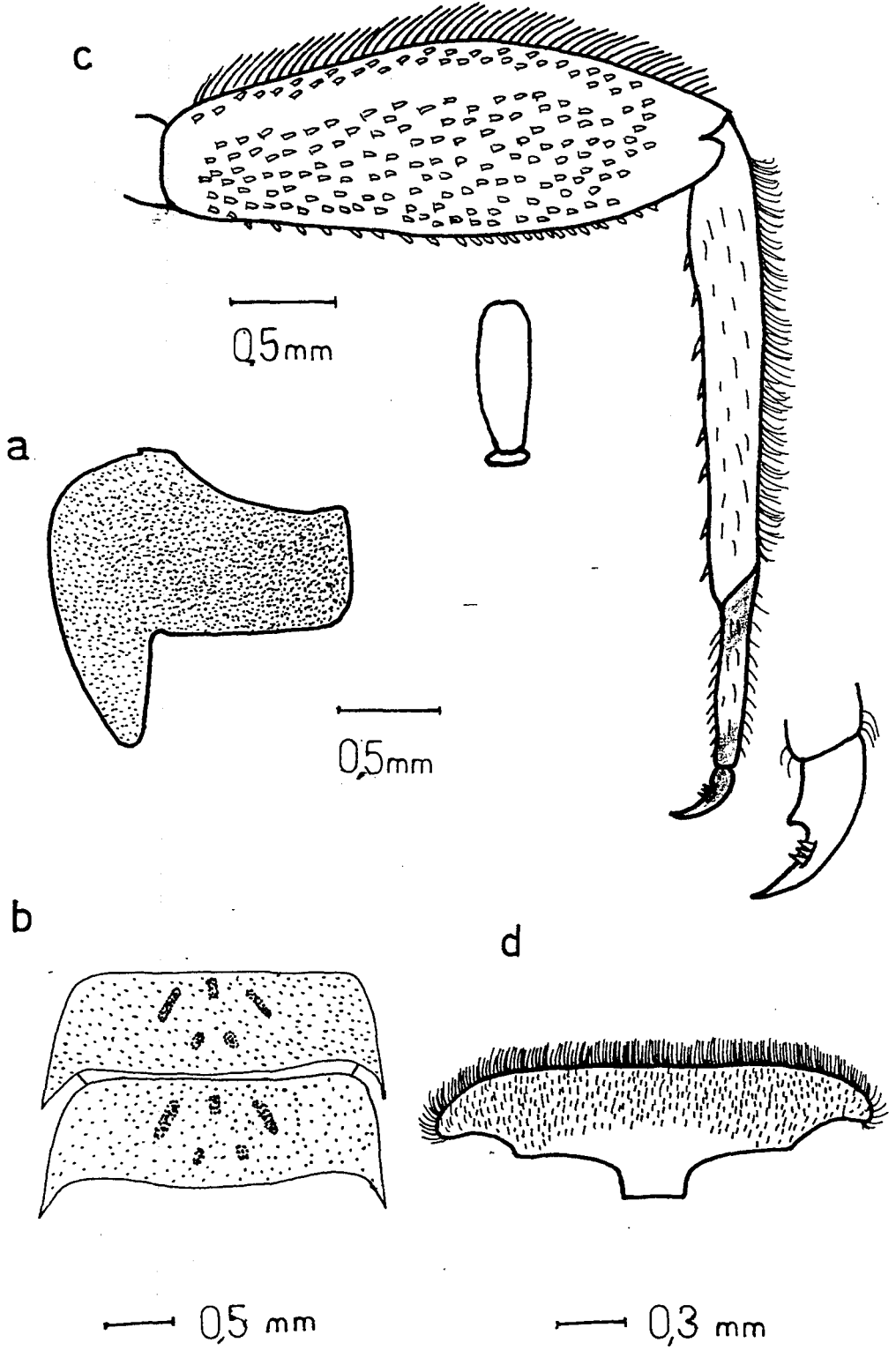
Şekil 3.9 *Ecdyonurus dispar* a- Pronotum, b- Ön bacak, c- Tarsal tırnak, d- Femur dikenleri, e- Tergitler, f- Tergit dikenleri,



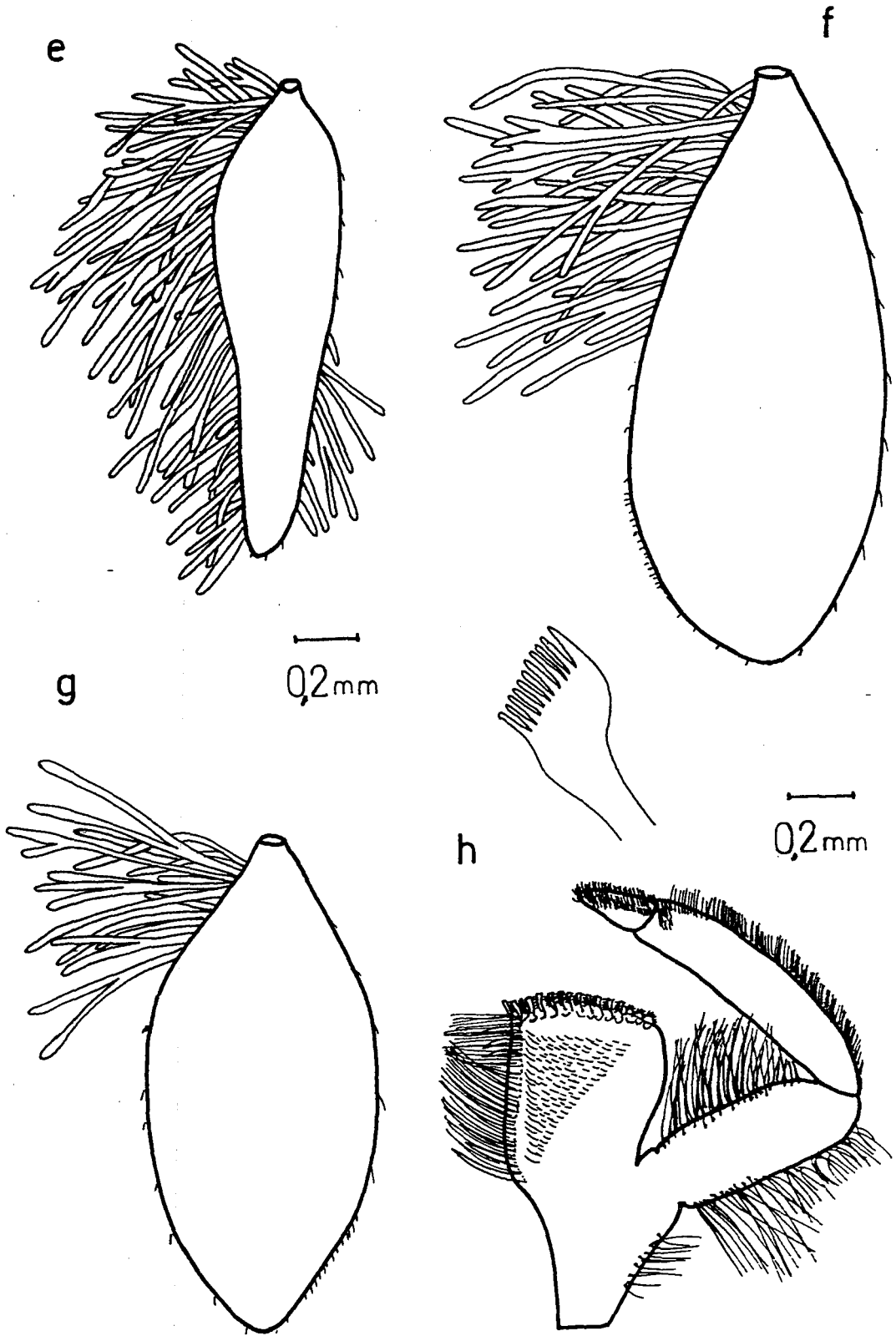
Şekil 3.9 *Ecdyonurus dispar* g- I. Solungaç, h- IV. Solungaç, i- VII. Solungaç, j- Labrum, k- Mandibul



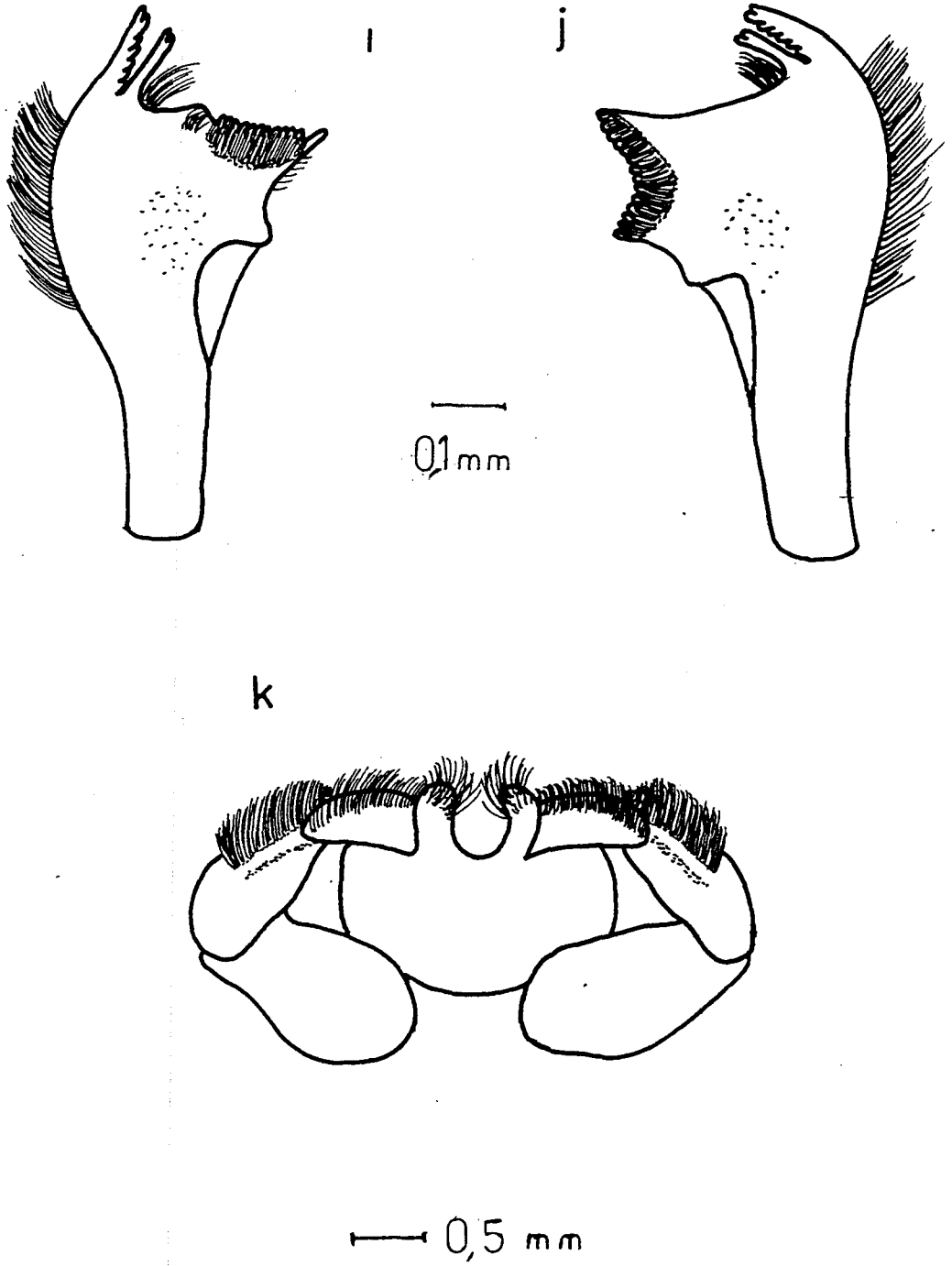
Şekil 3.9 *Ecdyonurus dispar* l- Maksil, m- V. Tarak dikenini, n- Hipofarinks o- Labium, p- Glossa.



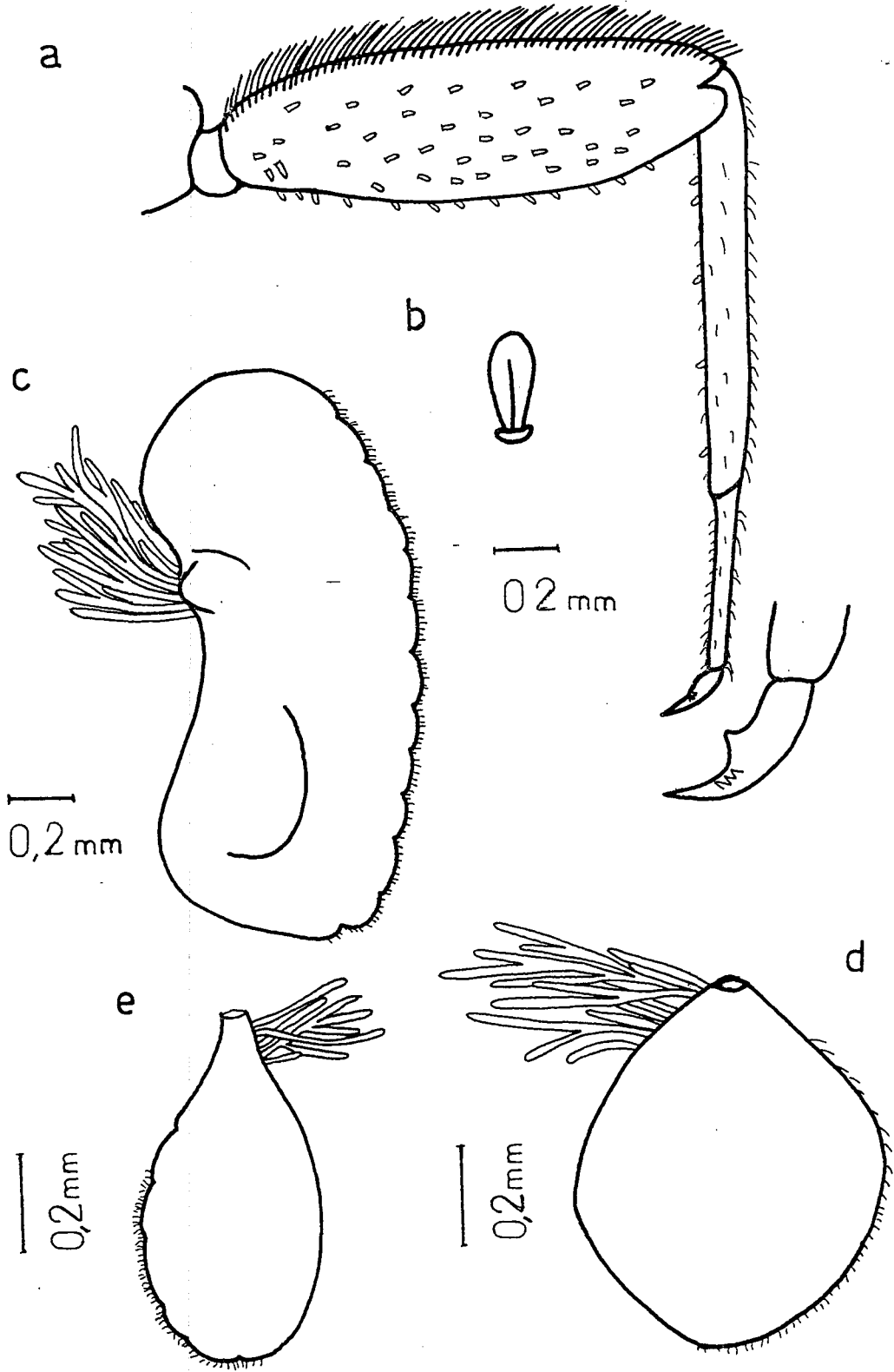
Şekil 3.10 *Ecdyonurus insignis* a- Pronotum, b- Tergitler, c- Ön bacak tarsal tırnak ve femur dikenli, d- Labrum



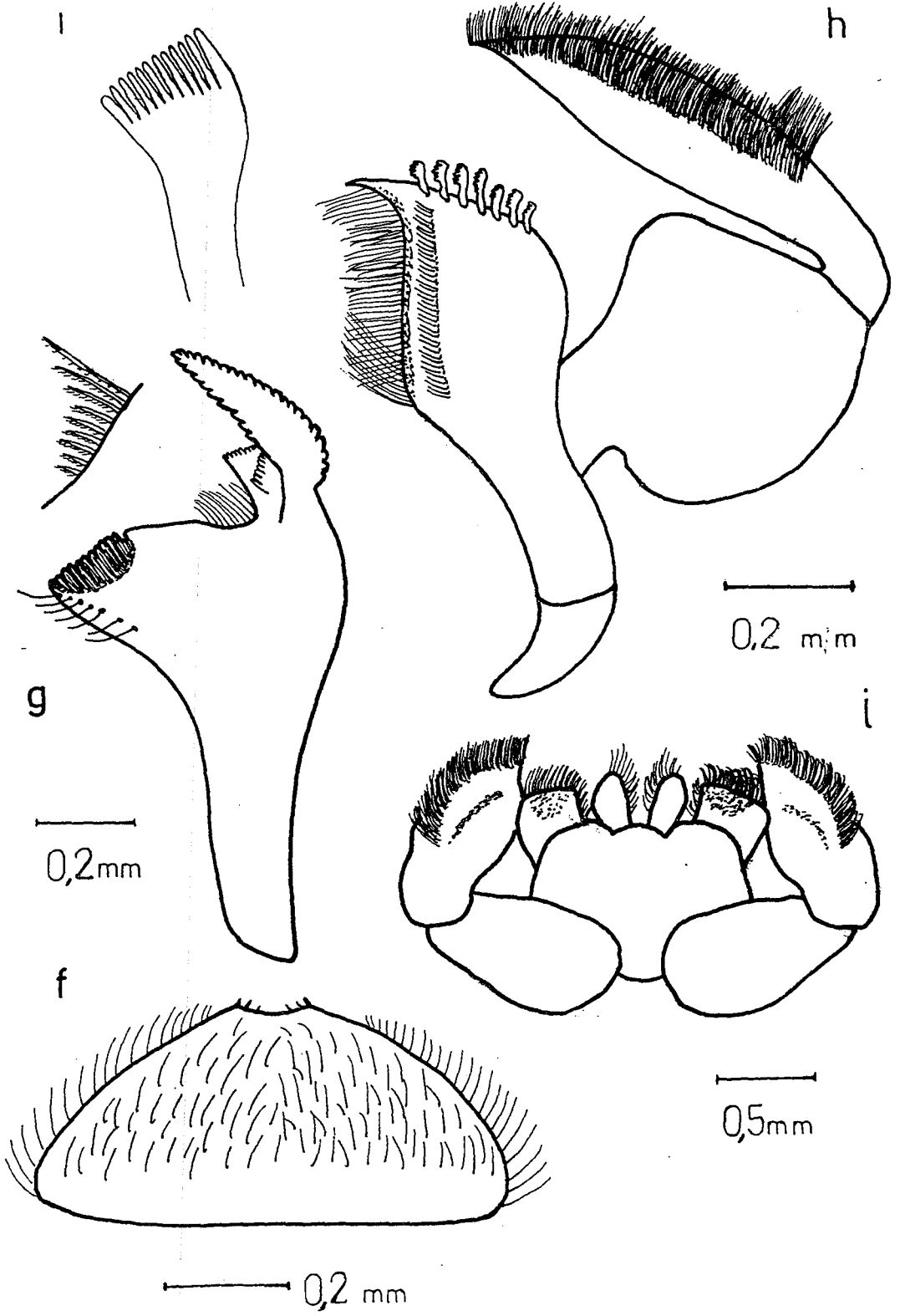
Şekil 3.10 *Ecdyonurus insignis* e- I. Solungaç, f- IV. Solungaç, g- VII. Solungaç, h- Maksil ve V. Tarak diken



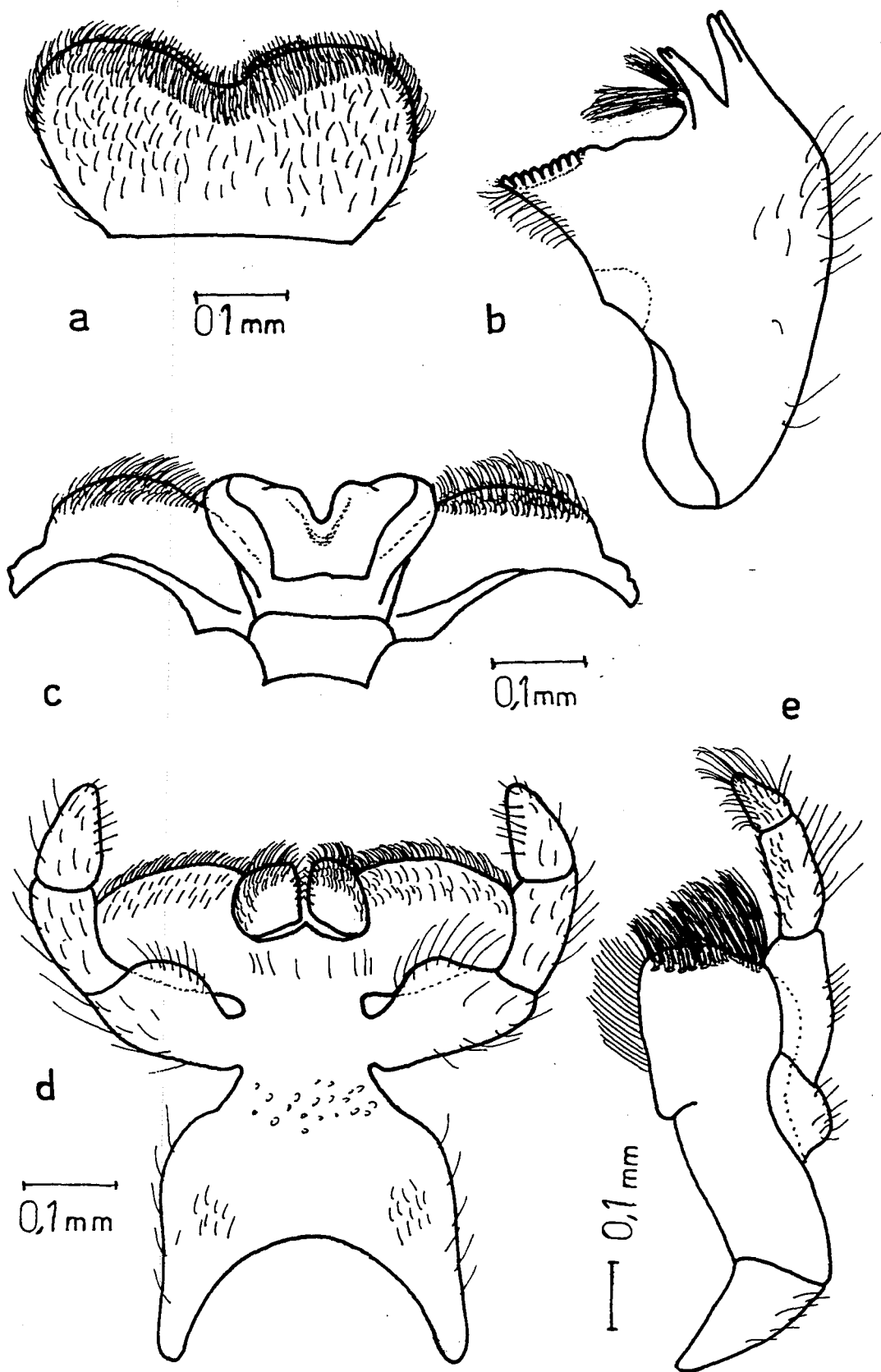
Şekil 3.10 *Ecdyonurus insignis* i- Sağ mandibul, j- Sol mandibul, k- Labium



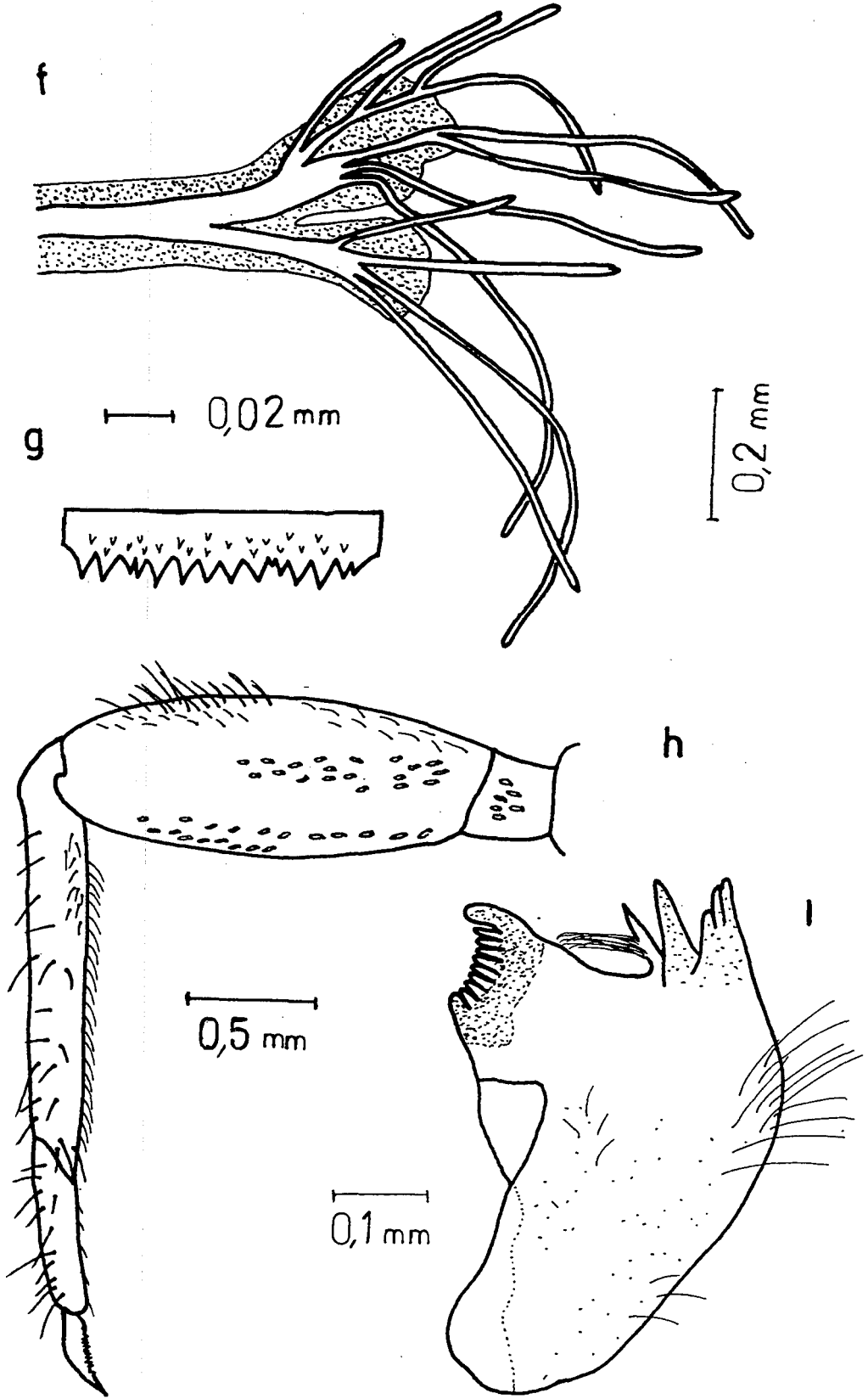
Şekil 3.11 *Rhithrogena* sp. a- Ön bacak ve tarsal tırnak, b- Femur dikenleri, c- I. Solungaç, d- IV. Solungaç, e- VII. Solungaç



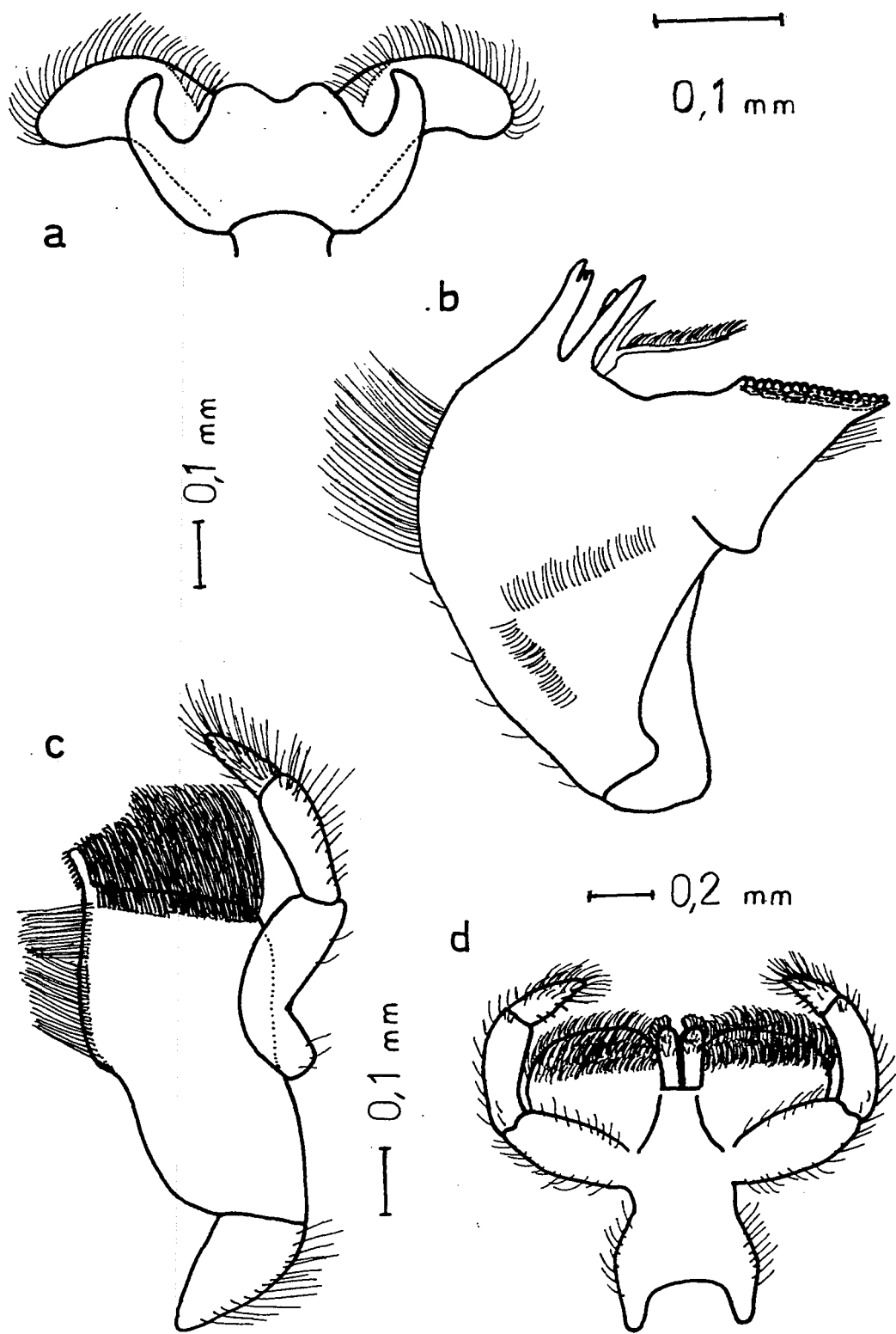
Şekil 3.11 *Rhithrogena* sp. f- Labrum, g- Mandibul ve prostekal bölgedeki kıllar, h- Maksil, i- V. Tarak dikeni, j- Labium



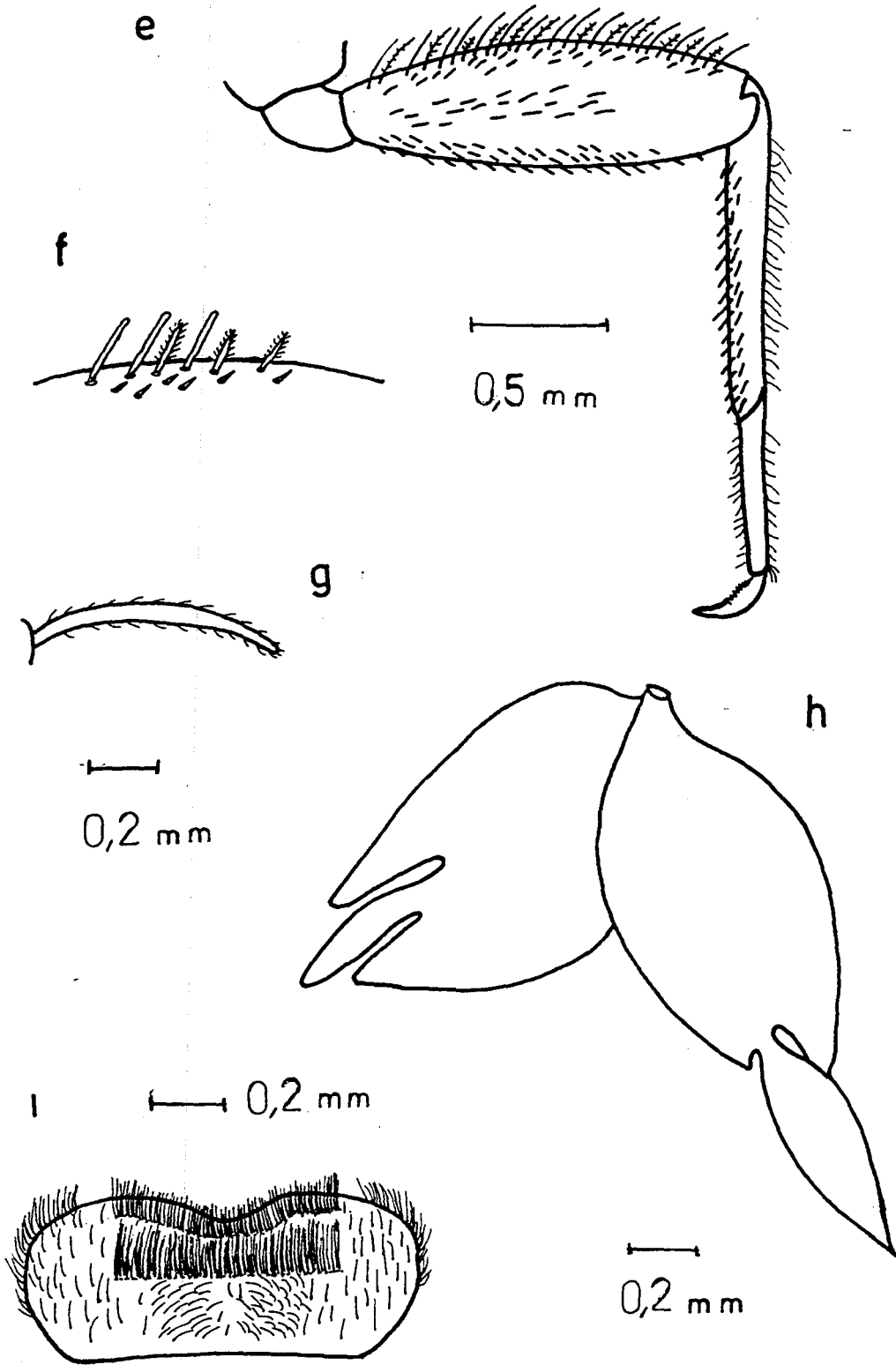
Şekil 3.12 *Habrophlebia lauta* a- Labrum, b- Mandibul, c- Hipofarinks, d- Labium, e- Maksil



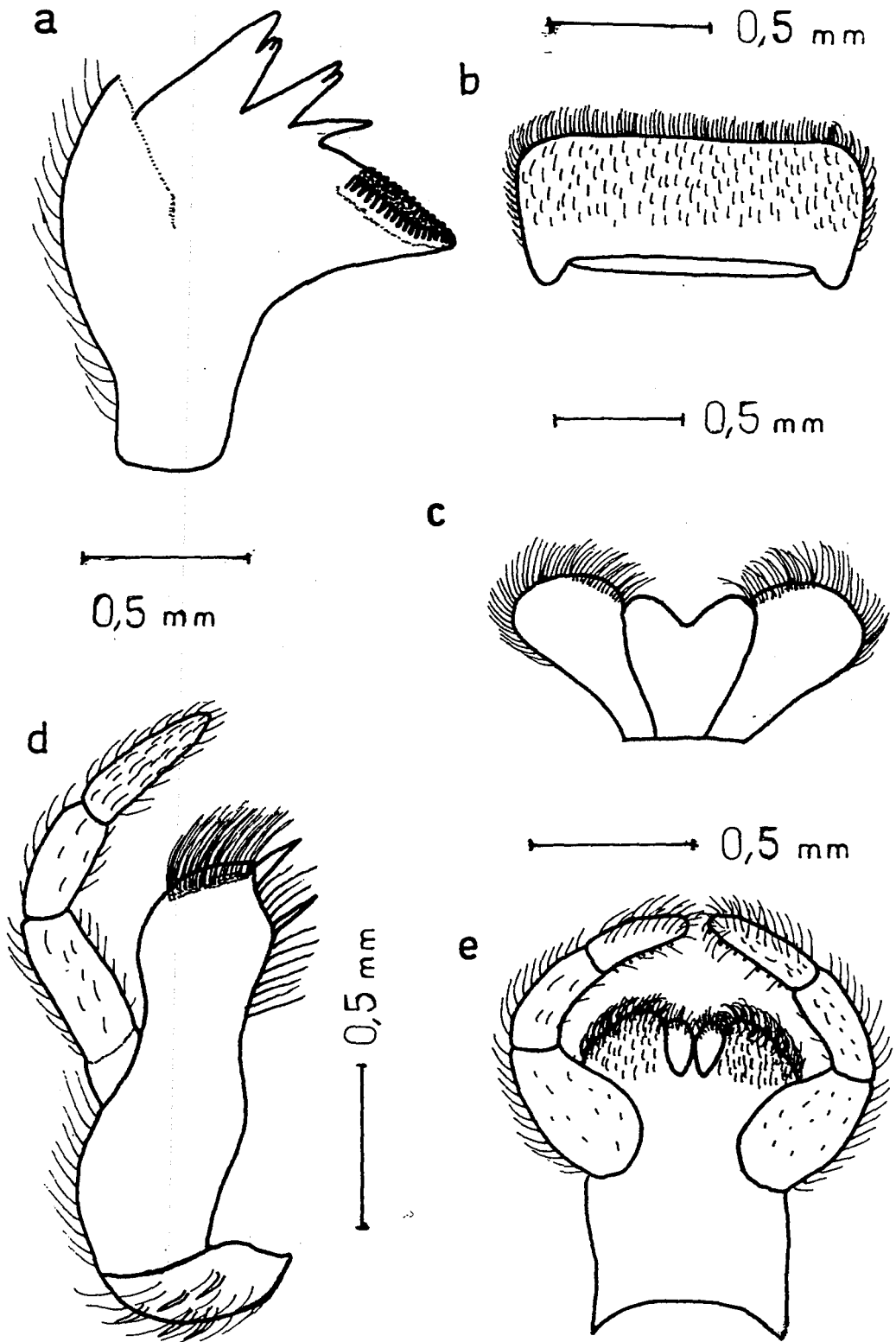
Şekil 3.12 *Habrophlebia lauta* f- Solungaç, g- Tergit dikenleri, h- Ön bacak, i- Mandibul



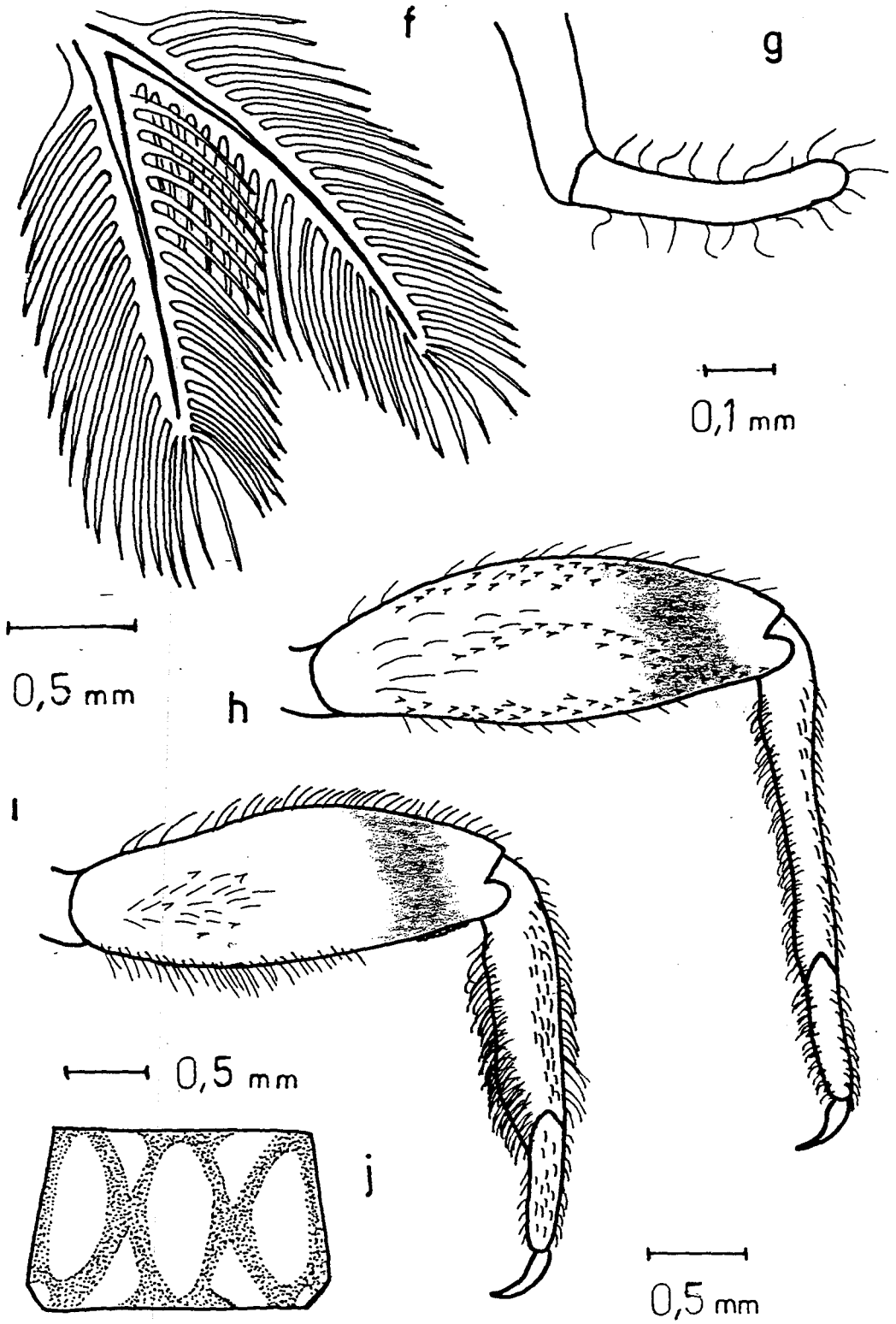
Şekil 3.13 *Choroterpes picteti* a- Hipofarinks, b- Mandibul, c- Maksil, d- Labium



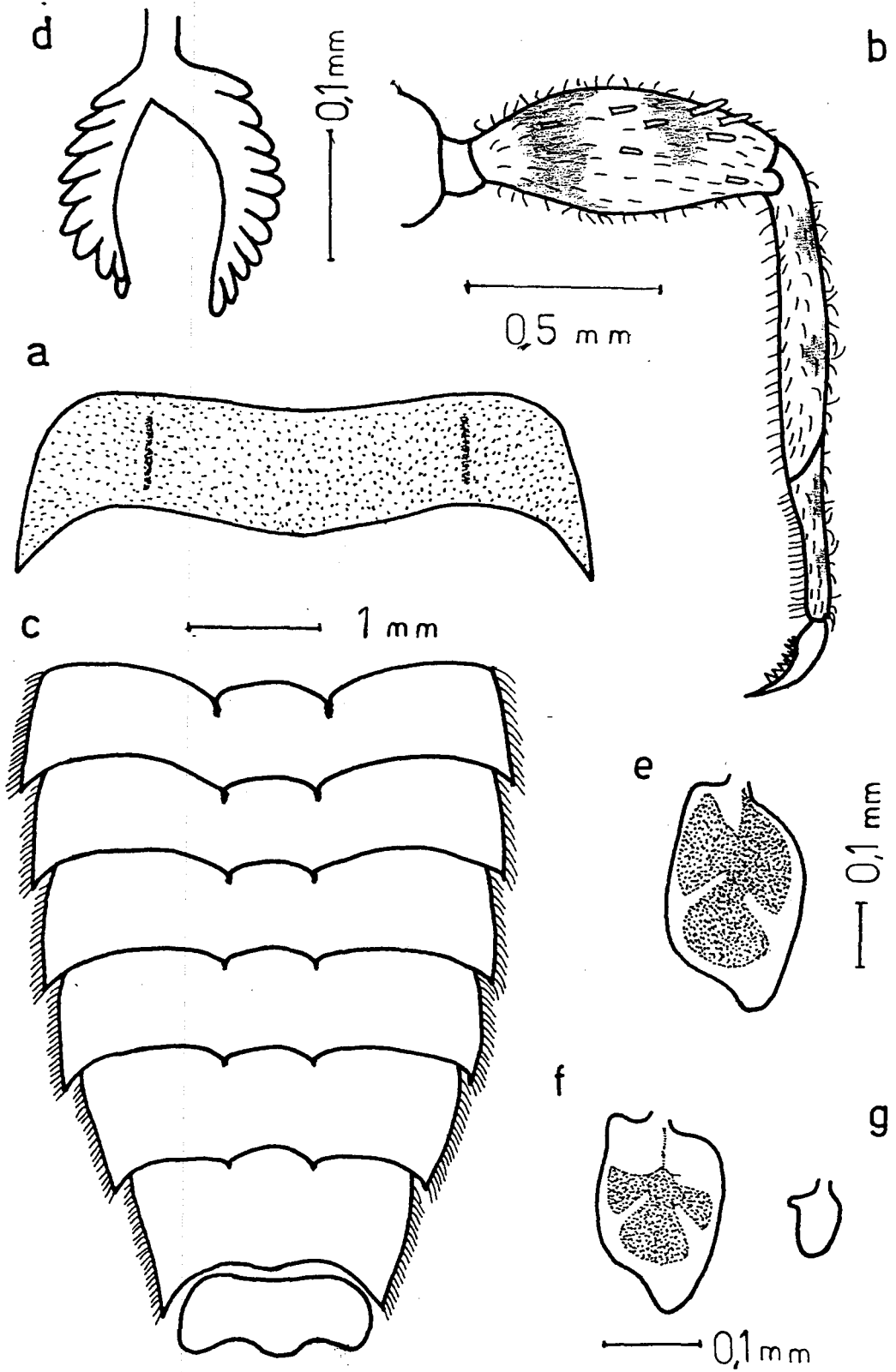
Şekil 3.13 *Choroterpes picteti* e- Ön bacak, f- Femur dikenleri, g- I. Solungaç, h- IV. Solungaç, i- Labrum



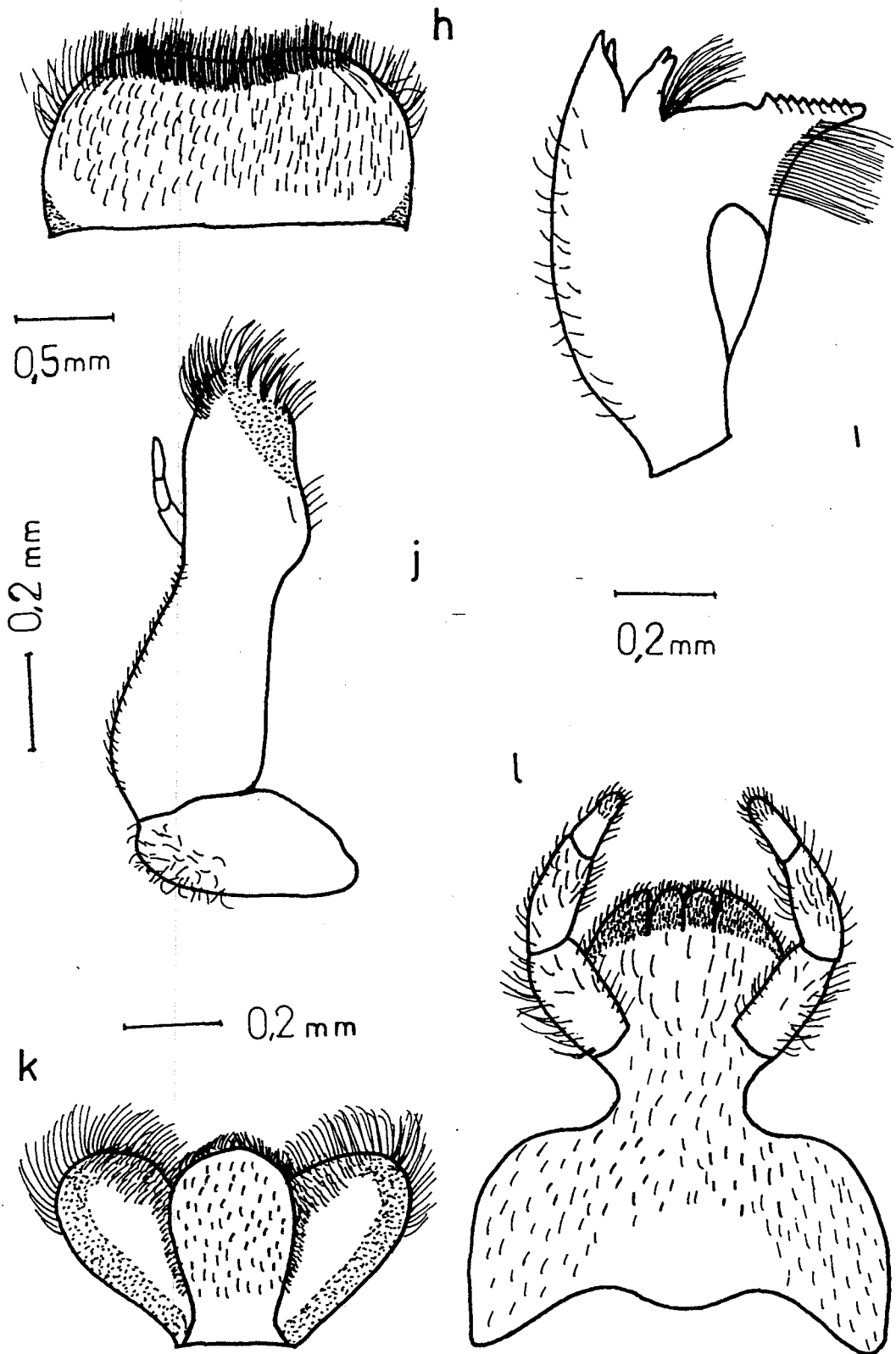
Şekil 3.14 *Potamanthus luteus* a- Mandibul, b- Labrum, c- Hipofarinks, d- Maksil, e- Labium,



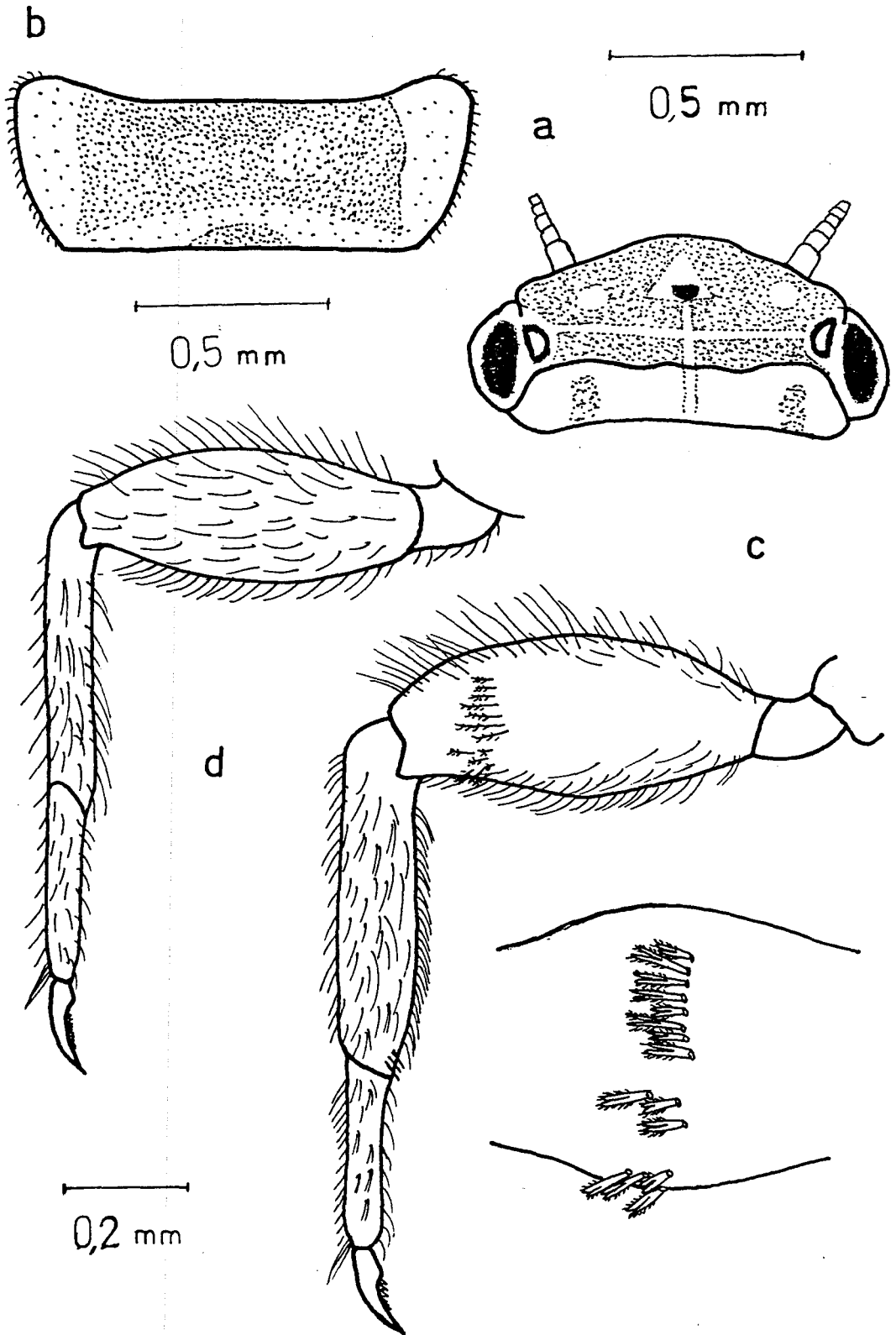
Şekil 3.14 *Potamanthus luteus* f- IV. Solungaç, g- I. Solungaç, h- Ön bacak, i- Son bacak, j- Tergit



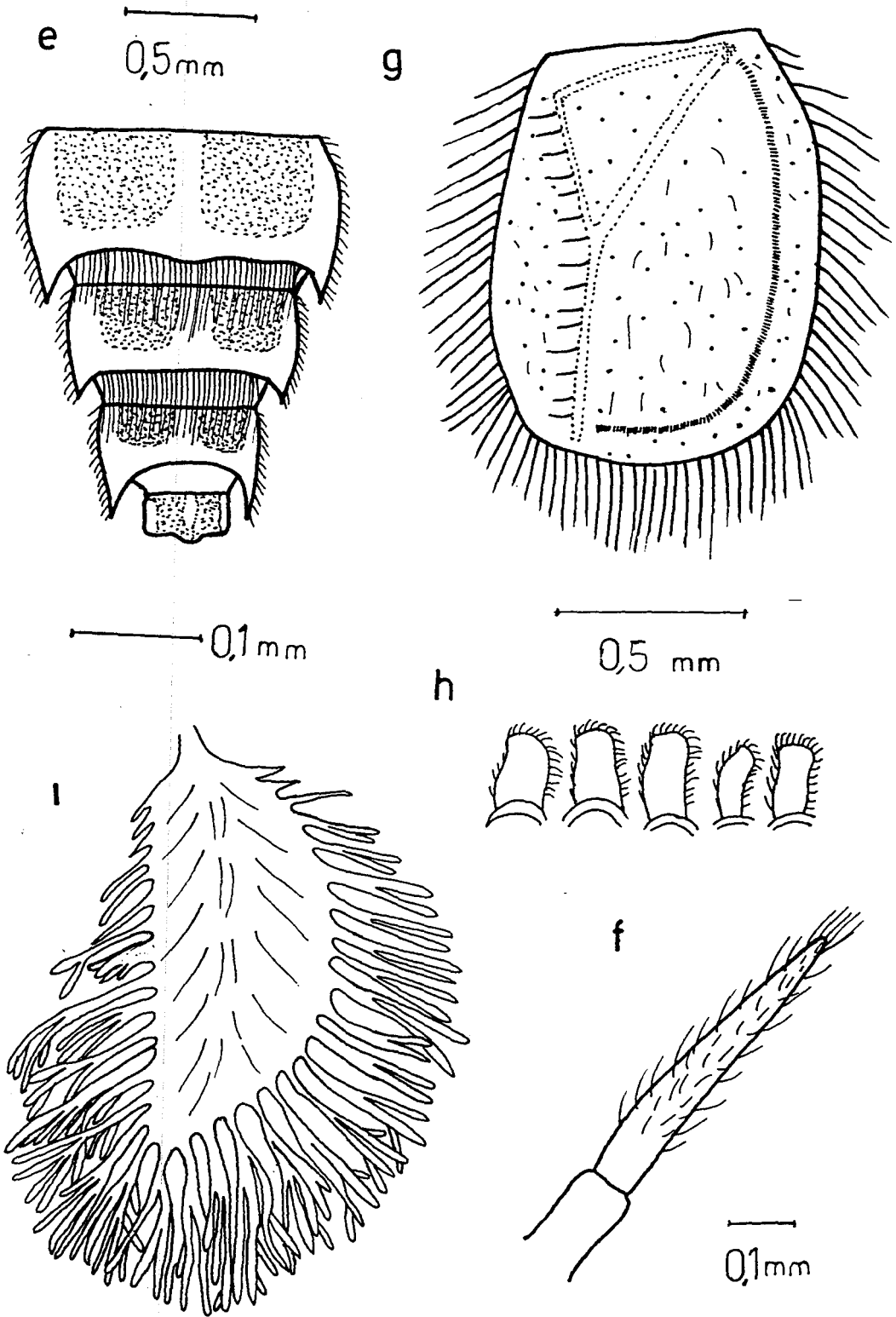
Şekil 3.15 *Ephemerella ignita* a- Sternit, b- Ön bacak, c- Tergitler, d- I. Solungaç lameli, e- I. Solungaç, f- IV. Solungaç, g- VII. Solungaç



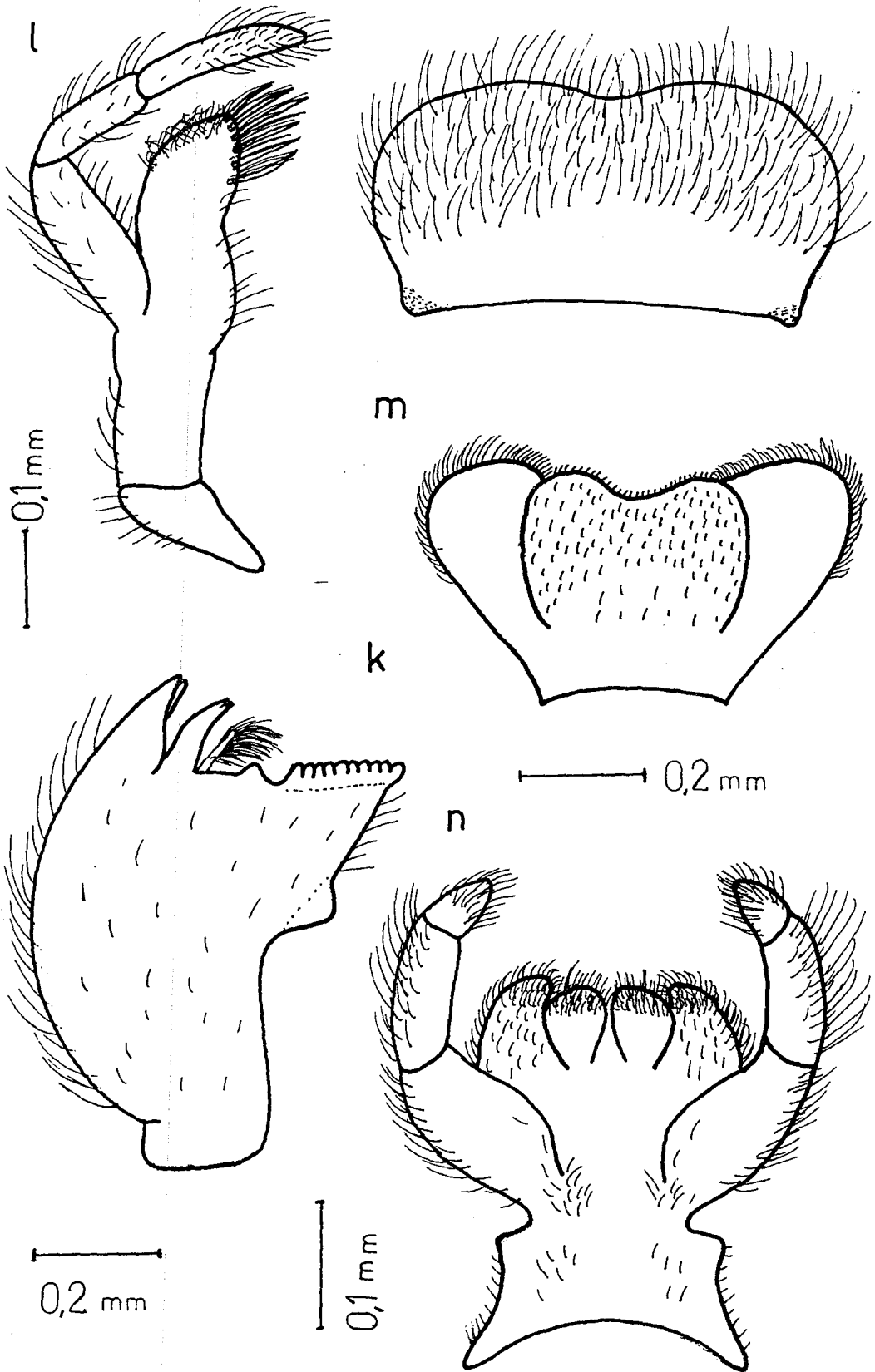
Şekil 3.15 *Ephemerella ignita* h- Labrum, i- Mandibul, j- Maksil, k- Hipofarinks, l- Labium



Şekil 3.16 *Caenis luctuosa* a- Baş, b- Pronotum, c- Ön bacak, d- Son bacak



Şekil 3.16 *Caenis luctuosa* e- Tergitler, f- I. Solungaç, g- II. Solungaç, h- II. Solungaç üzerindeki dikenler, i- III. Solungaç



Şekil 3.16 *Caenis luctuosa* j- Labrum, k- Mandibul, l- Maksil, m- Hipofarinks, n- Labium

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Küçük Menderes Nehri Havzasının Ephemeroptera limnofaunasını tespit etmek ve türlerin yayılışlarını ortaya koymak amacı ile Mayıs 1999 ile Ağustos 2000 tarihleri arasında 29 lokaliteden 3010 nimf incelenmiş, ve sonuç olarak 6 familya, 12 cinse ait 16 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin tamamı Küçük Menderes Nehri Havzası için yeni kayıttır.

Çalışma alanında tespit edilen türlerin hem Güney Avrupa, Balkanlar ve Trakya'da hem de İç Ege ve Marmara bölgelerinde yayılış göstermeleri bölgenin Anadolu ve Avrupa arasındaki göç yolları üzerinde olması ile açıklanabilir [42, 43, 44, 69].

Çalışma alanı günümüzden yaklaşık 1.800.000 yıl önce başlayan buzul dönemleri etkisiyle Anadolu ile Avrupa arasında oluşan göç yolları arasındadır. Buzul devrinde Avrupa'daki (özellikle İç ve Güney Avrupa) nehirlerin birbirleriyle bağlantılı olması nedeniyle iklimin kötüleşmesi sonucu bu türlerin çoğu güneye göçmüş ve Balkanlar'ı da içine alan Makedonya- Trakya (Balkan Refigiumu) üzerinden Ege ve Tuna yolu olmak üzere 2 yoldan Anadolu'ya girmişlerdir.

Tuna göç yolu türlerin Tuna, Karadeniz (Pontik İç Denizi), Marmara ve boğazlar üzerinden Anadolu'ya ulaştıkları yoldur.

Ege yolu ise daha çok Güney Avrupa tatlı su formlarının izlediği yoldur. Pliyosenin sonunda (yaklaşık 2.000.000 yıl önce) Anadolu'nun batı kesimi Balkan Yarımadası ve Peloponnesos (Yunanistan'nın güneyinde, bu gün Kerintos Kanalı ile kesilmiş yarımada) ile doğrudan doğruya karasal bağlantıya sahipti. Egeopotamus denilen büyük bir tatlı su nehri ve diğer birçok küçük akarsu o dönemde Sarmatik Çöküntü'den (yani bugünkü Karadeniz'i de içine alan bazen tatlı su, bazen acı su özelliğindeki büyük bir iç göl), o dönemde kara olan Ege Kalkanı (bugünkü Ege Denizi) üzerinden akarak büyük ölçüde küçülmüş olan Akdeniz'e akıyordu. Egeopotamus'un Akdeniz'e bağlandığı yer bugünkü Girit ve Kos adaları arasındaki bir bölgeye rastlıyordu. Pleistosen'de (yaklaşık 2.000.000 yıl önce) mevcut olan bu günkü İç Anadolu'nun kapladığı alanı parça parça örten ve büyük bir olasılıkla en azından zaman zaman aralarında tatlı su fauna alışverişi

olabilen birçok gölden meydana gelmiş bir iç tatlı su gölü bulunuyordu. Egeopotamus Nehri'nin batıdaki kolları (Vardar ve diğer kolları) Avrupa'dan, doğudaki kollarının kaynakları ise bu iç göl sistemi ile bağlantı halindeydi. Bu bağlantı hem Avrupa hem de Anadolu arasında sucul hayvanların yayılışlarında önemli rol oynamıştır [70].

Havzada 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 27 nolu istasyonlarda *Epeorus alpicola*, *Rhithrogena sp.* türlerinin tespit edilmesi bu lokalitelerin temiz (Oligosaprobik) karakterde olduğunun bir göstergesidir [10,71].

Kiraz İlçesi'nde (7 nolu istasyon), bölgede yoğun şekilde yapılan hayvancılık nedeniyle kurulmuş çok sayıda süt işletmesinin atık suları ve ilçenin kanalizasyonunun hiçbir arıtma işleminden geçirilmeden deşarj edilmesi nedeniyle Küçük Menderes Nehri bu bölgeden itibaren yoğun bir şekilde kirlenmektedir. Özellikle Ödemiş, Tire, Bayındır, Torbalı, ve Selçuk ilçelerinde zeytinyağı işletmeleri, kağıt fabrikası (Tire), deterjan, tekstil ve gıda fabrikalarının atık suları ile kirlendiğinden bu bölgeler Polisaprobik karakter göstermekte ve havzanın mansaba kadar olan bu kesimlerinde Ephemeroptera örneklerine rastlanmamıştır. 11, 12, 13, 19, 23, 25, 28, 29 nolu istasyonlarda ise *Baetis fuscatus*, *Cloeon dipterum*, *Ephemerella ignita*, *Ecdyonurus insignis*, *Caenis luctuosa* vb. kirliliğe karşı toleranslı türlerin yayılış göstermesi bu lokalitelerin Beta-mesosaprobik bir karakterde olduğu ve su kirliliğinin bu bölgelerde de hissedilir bir şekilde arttığını göstermektedir.

Küçük Menderes Havzası zoocoğrafik açıdan önemli bir bölgede olmasına karşın tür sayısındaki azlık havzanın hem iklim özelliklerinden dolayı hem de yoğun tarım sulaması nedeniyle özellikle yaz aylarında birçok kolunun tamamen kuruması ve karşı karşıya olduğu endüstriyel ve evsel orjinli atıklarla yoğun bir şekilde kirlenmiş olması ile açıklanabilir.

5. KAYNAKLAR

1. LODOS, N., *Türkiye Entomolojisi I* (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt I (Genişletilmiş II. Basım), Ege Üniversitesi Matbaası, 131-134 p., 1983.
2. HUBBART, D. M. and PETER, L., *The Number of Genera and Species of Mayflies* (Ephemeroptera). Ent. New. 87 (7-8): 245, 1976.
3. DEMİRSOY, A., *Yaşamın Temel Kuralları. Omurgasızlar/ Böcekler*, Entomoloji. Cilt II, Kısım II, Meteksan A.Ş., 331-337, Ankara, 1990.
4. WILLIAMS, D. D. and FELTMATE, B. W., *Ephemeroptera Aquatic Insects*, Redwood Press Ltd., 14-24, Melksham, 1992.
5. ZELINKA, M., *Production of Several Species of Mayfly Larvae*, *Limnologica* (Berlin), 15 (1): 21-41, 1984.
6. KAZANCI, N., *Ephemeroptera Fauna of Erzincan, Gümüşhane, Artvin, Kars Provinces. Unpublished Project Report Supported by Tübitak*, Project no: TBAG-574, 1987. (in Turkish).
7. BRITTAİN, J.E., *Biology of Mayflies*. Ann. Rev. Entomol. 27: 119-147, 1982.
8. HARKER, J., *Mayflies. Naturalist's Handbook* 13, 1989 Richmond Publishing Co. Ltd., 56 p.
9. EDMUNDS, G.F.Jr and McCAFFERTY, W.P., *The Mayfly Subimago*, Ann. Rev. Entomol. 33: 509-528, 1988.
10. ELLIOT, J.M., HUMPESEH, U.M., and MACAN, T.T., *Larvae of The British Ephemeroptera: A Key With Ekologycal Notes*, London, 1988, Freshwater Biologycal Association. 49: 145 p., 1988.
11. WILLIAMS, D.D., *Aplied Aspects of Mayfly Biology*. J.F. Flannagon and K.E., Marshall (Editors), Advences in Ephemeroptera Biology, Plenum Press, 1-17, New York, 1980.
12. HYNES, H. B. N., *The Ecology of Running Waters*, Liverpool University Press., 1-155, 1979.
13. EKİNGEN, G., *Munzur Çayı Alabalığı (Salmo trutta labrax Pall.)'nın Doğal Beslenme Olanakları*, Fırat Üniv. Vet. Fak. Su Ürünleri, Balıkçılık ve Hayvanları Kürsüsü, 83 sh. Elazığ, 1978
14. McCAFFERTY, W. P., *Aquatic Entomology*. 91-124, 1983.

15. PENNAK, P.W., *Ephemeroptera (Mayflies) Freshwater Invertebrates of The United States*. 27: 535-550, 1978.
16. KAZANCI, N., GİRGIN, S., DÜGEL, M. and OĞUZKURT, D., *Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biotik İndeks Yöntemi*, İmaj Yayıncılık, 100 p., Ankara, 1997.
17. GRANTHAM, B.L., MENDEL, R.J., *The Development of Numerical Water Quality Criteria Using a Regional Database*. Lotic Incorporated, P.O. Box 279, School Street, Unity, ME 04988 USA. Current Directions in Research on Ephemeroptera/ Edited by Corkum, L.D., Ciborowski, J.H., Toronto: Canadian Scholars Press, 1995.
18. MOOG, O., BAUERFIEND et al. *The Use of Ephemeroptera as Saprobic Indicators in Austria*. Ephemeroptera&Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics; MTL Friburg, 254-260, 1997.
19. *Relationship Between The Distribution of Mayfly Nymphs And Water Quality in The Guadalquivir River Basin (Southern Basin)*. Current Directions in Research on Ephemeroptera/ Edited by Corkum, L.D., Ciborowski, J.H., Toronto: Canadian Scholars Press, 1995.
20. DEMOULIN, G., *Mission E. Janssens en Anatolie (Aout-Septembre 1962)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, 39(37):1-6, 1963.
21. DEMOULIN, G., *Resultats de l'expedition Belge au Moyen-Orient (Avril-Aout 1963)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, 41(28):1-8, 1965
22. PUTHZ, Y., *Einige Ephemeropteren (Insecta) aus der Türkei* Gesammelt von W. Wittmer (Basel), Mitt. Schweiz. Ent. Ges 45:35-36, 1972.
23. JACOB, U., *Palingenia Anatolica n.sp.(Ephemeroptera palingeniidae) aus der Türkei*. Entomologische Nachrichten, 21:177-182, 1977.
24. SOLDAN, T., LANDA, V., *Three new species of the genus Oligoneuriella (Ephemeroptera: Oligoneuriidae)*. Acta Entomologica Bohemoslovaca, 74.10-15, 1977.
25. BERKER, F., *Keban Barajı ve Keban'a Dökülen Nehirler ile Elazığ Bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasının (Larvalarının) Saptanması ve Sistemik İncelenmesi*. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi 6: 124-137, 1981.

26. BRAASCH, D., *Eintagsfliegen aus Anatolien und Iran* (Insecta, Ephemeroptera). Faunistische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum Dreshen, 8:75-79, 1981.
27. BRAASCH, D., *Siphonurus muchei n. sp. aus Anatolien* (Türkei) (Ephemeroptera, Siphonuridae). Reichenbachia, Museum für Tierkunde, 21:185-186, 1983.
28. 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.
29. KAZANCI, N., *New Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey*. Aquatic Insects 6 (4): 253-258, 1984.
30. KAZANCI, N., *Rhithrogena anatolica sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) from Turkey*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 58:311-313, 1985.
31. KAZANCI, N., *New Ephemeroptera Records From Turkey*. Zoology in the Middle East, 1:141-143, 1986
32. KAZANCI, N., *A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Anatolia*. Doğa Bilim Dergisi, 10 (3): 391-393, 1986.
33. KAZANCI, N., *Ecdyomurus necatii, A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Turkey*. Aquatic Insects, 9:17-20, 1987.
34. KAZANCI, N., *New Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) species from Turkey*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 60:379-382, 1987.
35. KAZANCI, N., *Drunella karia n. sp. A Second Species of the Genus Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) from Turkey*. Hydrobiologia, 199:35-42, 1990.
36. 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.
37. KAZANCI, N., *On Heptageniidae (Ephemeroptera) Fauna of Turkey 1: A new Speceis of the genus Afronurus Lestage, 1924*, Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 65:1-4, 1992.
38. KAZANCI, N., BRAASCH, D., *Zwei neue Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Anatolien*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, KAZANCI, N., BRAASCH, D., 59:365-368, 1986.

39. KAZANCI, N., BRAASCH, D., *On some new Heptageniidae (Ephemeroptera) From Anatolia*. Faunistische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden, 15 (12): 131-135, 1988.
40. SOWA, R., SOLDAN, T., KAZANCI, N., *Rhithrogena pontica* sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) From Turkey. *Aquatic Insects*, 8:67-69, 1986.
41. 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.
42. TANATMIŞ, M., *Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Limnofaunasının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar*. Türk. Entomol. Derg, 19: 287-298, 1995.
43. TANATMIŞ, M., *On The Ephemeroptera Fauna (Insecta) of Thrace (Turkey)*. *Zoology in The Middle East* 15:95-106. 1997.
44. TANATMIŞ, M., *Susurluk (Simav) Çayı ve Manyas Gölü Havzası'nın Ephemeroptera Faunası*. Türk. Entomol. Der. 2000.
45. TANATMIŞ, M., *Türkiye Ephemeroptera Türleri ve Yayılışları*. Demirsoy, A., *Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"*. Ankara, Meteksan A.Ş., II.Baskı, 739-747, 1999.
46. WILLIAMS, D.D., FELTMATE, B.W., *Aquatic Insects*. Division of Life Sciences Scarborough campus University of Toronto, 16-23 p., Canada 1992.
47. EDMUNDS, G. F. Jr., John Wiley an sons Inc. 908-916, 1959.
48. ELLIOTT, J.M., HUMPECH, U.H. *A Key To The Adults of The British Ephemeroptera* Freshwater Biological Association. Scientific Publication No: 47, 1983.
49. LEHMKUHL, D.M., *How to Know The Aquatic Insects*, USA 1979.
50. WARD, J.V., *Aquatic Insects Ecology*, (1): 6-8, Colorado 1992.
51. BERGMAN, A.B., HILŞENHOF, W.L.; *Parthenogenesis in The Mayfly Genus Baetis (Ephemeroptera: Baetidae)*, *Annals of The Entomological Society of Amerika* 71 (2), 167-168, 1978.
52. CHAPMAN, R.F., *The Insects (Structure and Function)* 560-562 sh, 1983.

53. CSOKNYA, M., *Adaptation of Mayfly Larvae To Different Salinities*. Acta Biologica Szeged. 27(1-4), pp. 155-158, 1981.
54. MALZACHER, P., *Die europäischen Arten der Gattung Caenis stephens (Insecta: Ephemeroptera)* Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. A., 373:1-48, 1984.
55. BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 1.-Wasser und Abwasser, 4/94:1-92, 1994.
56. BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 2.-Wasser und Abwasser, 5/94:1-96, 1995.
57. 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.
58. SAUTER, W., *Ephemeroptera. Insecta Helvetica Fauna*, 9:1-74, 1992.
59. MÜLLER-LIEBENAU, I., *Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta. Ephemeroptera)*. Gewässer und Abwasser, 48/49: 1-214, 1969.
60. GRANDI, M., *Fauna D'Italia. Ephemeroidea*, 3:142 pp., 1960.
61. EATON, A. E., *A Revisional Monograph of Recent Ephemeridae or Mayflies*. Transaction of the Linnean Society of London, 2(3):1-352, 1883-1888.
62. KEFFERMÜLLER, M., SOVA, R., *Survey of Central European Species of the Genera Centroptilum Eaton and Pseudocentroptilum Bogoescu (Ephemeroptera, Baetidae)* Polskie Pismo Entomologiczne 54:309-340, 1984.
63. BELFIORE, C., 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.
64. HAYBACH, A., *Beitrag zur Larvaltaxonomie der Ecdyonurus venosus-Gruppe in Deutschland*. Lauterbornia, 37:113-150, 1999.
65. SARAÇOĞLU, H., *Bitki Örtüsü, Akarsular ve Göller*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Öğretmen kitapları dizisi: 177, MEB Basımevi, 153 sh., İstanbul, 1990.

66. Yurt Ansiklopedisi, Anadolu Yayıncılık, 4242-4244 s., İstanbul 1981.
67. KOCH, S., *The Mayflies of the Northern Levant (Insecta: Ephemeroptera)*. Zoology in the Middle East 2:89-112, 1988.
68. GELDİAY, R., *Çubuk Barajı ve Emir Gölünün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası. (Ayrı Baskı), Osman Yalçın Matbaası, 252 p., İstanbul, 1949.
69. PUTHZ, V., Ephemeroptera, Limnofauna Europaea (ed. J. Illies) 256-263, 1978.
70. DEMİRSOY, A., *Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"*. 1990 Meteksan A.Ş., II. Baskı, Ankara.
71. BRAASCH, D., JACOB, U., Die Verwendung von Ephemeroptera (Insecta) in der DDR als Indikatören für die Wassergüte. *And. Nachr.* 20,101-111, 1976.