

***KLIEONYCHOCAMPTUS* NOODT, 1958 VE *ECHINOLAOPHONTE*
NICHOLLS, 1941 (COPEPODA, HARPACTICOIDA,
LAOPHONTIDAE) CİNSLERİNİN KISMİ TAKSONOMİK
REVİZYONU VE FİLOGENİSİ**

DOKTORA TEZİ

SEHER KURU

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**MERSİN
ARALIK - 2021**

***KLIEONYCHOCAMPTUS* NOODT, 1958 VE *ECHINOLAOPHONTE*
NICHOLLS, 1941 (COPEPODA, HARPACTICOIDA,
LAOPHONTIDAE) CİNSLERİNİN KISMİ TAKSONOMİK
REVİZYONU VE FİLOGENİSİ**

DOKTORA TEZİ

SEHER KURU

ORCID: 0000-0001-8534-5486

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI**

Danışman

Prof. Dr. SÜPHAN KARAYTUĞ

ORCID: 0000-0001-8980-4133

İkinci Danışman

Doç. Dr. SERDAR SÖNMEZ

ORCID: 0000-0002-4955-3162

**MERSİN
ARALIK - 2021**

ÖZET

KLIEONYCHOCAMPTUS NOODT, 1958 VE ECHINOLAOPHONTE NICHOLLS, 1941 (COPEPODA, HARPACTICOIDA, LAOPHONTIDAE) CİNSLERİNİN KISMİ TAKSONOMİK REVİZYONU VE FİLOGENİSİ

Bu çalışmanın ana hedefi, Laophontidae familyası içinde yer alan *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 ve *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 cinslerinin kısmi taksonomik revizyonlarının gerçekleştirilmesi ve cinslerin familya içerisindeki filogenetik ilişkilerinin belirlenmesidir. Çalışma Mersin Üniversitesi Biyoloji Bölümü Harpacticoida koleksiyonunda ülkemiz denizlerinden her iki cinse ait 2001 yılından bu yana toplanmış geniş bir örnek serisi üzerinden modern mikroskopi ve filogenetik teknikler kullanılarak yapılmıştır. Diferansiyel Girişim Kontrast Mikroskobu (DIC), Alan Emisyonlu Taramalı Elektron Mikroskobu (FE-SEM) ve Lazer Taramalı Konfokal Mikroskobu (CLSM) gibi gelişmiş mikroskopi teknikleri yardımıyla yapılan detaylı incelemeler sonucunda da ülkemiz sahillerinde *Echinolaophonte* cinsine dâhil iki farklı türün olduğu belirlenmiştir. Yirmi farklı istasyondan toplanmış örnekler üzerinden *E. hystrix* (Brian, 1928) türünün ayrıntılı redeskripsiyonu yapılmış ve dört farklı istasyondan toplanmış örnekler üzerinden ise bilim dünyası için yeni bir tür olduğu belirlenen *E. mordoganensis* Kuru, Sönmez, Karaytuğ, 2019 türü literatüre kazandırılmıştır. Diğer yandan yapılan literatür incelemesi sonucunda *E. armiger briani* Lang, 1965 alttürünün *E. briani* stat. no. olarak tür statüsüne yükseltilmesi önerilmiştir. *Klieonychocamptus* cinsi üzerinde yapılan detaylı incelemeler sonucunda *K. martinezarbizui* sp. nov. yeni türü bilim dünyasına kazandırılmıştır. Ayrıca *K. kliei kliei* sensu Noodt, 1958 ile *K. kliei adriatica* sensu Apostolov ve Marinov, 1988 alttürlerinin farklı türleri temsil ettiği sonucuna varılarak sırasıyla *K. noodti* sp. nov. ve *K. apomarini* sp. nov. isimleri adı altında bilim dünyasına yeni türler olarak önerilmiştir. Diğer yandan *Klieonychocamptus* cinsi içerisinde tanımlanmış dört alttürün arasındaki morfolojik farklılıkların alttür seviyesinden tür seviyesine yükseltmek içinde yeterli olduğu sonucuna varılarak *K. kliei* (Monard, 1935) stat. nov., *K. adriaticus* (Petkovski, 1954) stat. nov., *K. confluens* Noodt, 1958 stat. nov., ve *K. marcusii* Wells, 1979 stat. nov., olarak önerilerek cinsi içerisinde toplam tür sayısı yediye yükseltilmiştir. Laophontidae familyası içerisinde 67 cins/altcinsin dâhil edildiği morfoloji temelli parsimoni analizi gerçekleştirilmiştir. *Klieonychocamptus* cinsinden ayrılarak ayrı bir monofiletik grup oluşturan *K. ponticus* Serban & Plesa, 1957 ve *K. diarticulatus* (Noodt, 1958) türleri için *Serplephonte* cinsi kurularak *Serplephonte ponticus* (Serban & Plesa, 1957) comb. nov. tip tür olarak atanmıştır. Ayrıca sekiz farklı istasyonda *Serplephonte* cinsine ait yeni bir tür olduğu tespit edilen *S. georgei* sp. nov. cinsin üçüncü türü olarak tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Copepoda, Laophontidae, *Klieonychocamptus*, *Echinolaophonte*, mayofauna, taksonomik revizyon, yeni tür.

Danışman: Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ, , Biyoloji Anabilim Dalı, Mersin Üniversitesi Mersin.

ABSTRACT

PARTIAL TAXONOMIC REVISION AND PHYLOGENY OF THE GENERA KLIEONYCHOCAMPTUS NOODT, 1958 AND ECHINOLAOPHONTE NICHOLLS, 1941 (COPEPODA, HARPACTICOIDA, LAOPHONTIDAE)

The main objective of this study is to carry out partial taxonomic revisions and the phylogenetic relationships of the genera *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 and *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 of the family Laophontidae. The study was carried out using modern microscopy and phylogenetic techniques based on a large sample series of both genera from the seas of Turkey, collected since 2001, in the Harpacticoida collection of Mersin University Department of Biology. As a result of detailed examinations made with the aid of advanced microscopy techniques such as Differential Interference Contrast Microscope (DIC), Field Emission Scanning Electron Microscope (FE-SEM) and Laser Scanning Confocal Microscopy (CLSM), it has been determined that two different species of *Echinolaophonte* inhabit in the coasts of Turkey. *E. hystrix* (Brian, 1928) was redescribed in detail based on the samples collected from twenty different locations, and *E. mordoganensis* Kuru, Sönmez, Karaytuğ, 2019 which was described as a new to science based on the samples collected from four different stations. On the other hand, as a result of the literature review, *E. armiger briani* Lang, 1965 was upgraded to the species level as *E. briani* stat. nov. Partial revision of the genus *Klieonychocamptus*, led to the discovery of a new species namely *K. martinezarbizui* sp. nov. In addition, it has been determined that the morphological differences observed in *K. kliei kliei* sensu Noodt, 1958 and *K. kliei adriatica* sensu Apostolov and Marinov, 1988 are sufficient enough them to be described as new species, respectively as *K. noodti* sp. nov. and *K. apomarini* sp. nov. On the other hand, it was concluded that the morphological differences between the four subspecies (including the nominate subspecies) of *K. kliei* were sufficient them to be upgraded to the species level as *K. kliei* (Monard, 1935) stat. nov., *K. adriaticus* (Petkovski, 1954) stat. nov., *K. confluens* Noodt, 1958 stat. nov., and *K. marcusii* Wells, 1979 stat. nov., which increasing the total number of species in the genus to seven. The morphology-based parsimony analysis was performed, including 67 genera/subgenus within the family Laophontidae. The results also demonstrated that *K. ponticus* Serban & Plesa, 1957 and *K. diarticulatus* (Noodt, 1958) form a separate monophyletic group to create a new genus *Serplephonte* gen. nov. and *S. ponticus* (Serban & Plesa, 1957) comb. nov. was assigned as the type species. In addition, *S. georgei* sp. nov. was described as the third species of the genus.

Keywords: Copepoda, Laophontidae, *Klieonychocamptus*, *Echinolaophonte*, meiofauna, taxonomic revision, new species.

Advisor: Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ, Department of Biology University of Mersin, Mersin.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans mülakatında beni öğrencisi olarak kabul ettiği günü bugün hayatımın önemli kırılma noktası olarak baktığım, farklı bakış açısı ve etğin sadece bilimde değil insanın karakterinde de nasıl olması gerektiğini kendime örnek aldığım, akademik eğitimim süresince her eklediği tuğlanın sağlam olması için büyük özveride bulunan, yere düştüğümde ayağa kalkmam için tek bir kelimesinin bile yeterli olduğu, kendi kanatlarımla uçmak için beni her zaman destekleyen, hayatımdaki varlığı ile kendimi şanslı hissettiren çok değerli danışman hocam sayın **Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ'**a ve zeka ile mütevaziliği harmanlayarak hayatı anlamda yaşamamın nasıl olduğunu sadece bana değil bunu anlayan herkese örnek olan sayın **Prof. Dr. Sahire KARAYTUĞ'**a,

Ekip olmanın ne demek olduğunu öğreten ve her yaptığı şeyle tezimin daha iyi bir yere gelmesini sağlayan, akademik hayattaki azmini kendime örnek aldığım ikinci danışman hocam sayın **Doç. Dr. Serdar SÖNMEZ'e**,

Doktora tez sürecimde değerli katkıları, görüşleri ve nezaketleri ile desteklerini esirgmeden benimle paylaşan Tez İzleme Komitesi Üyeleri sayın **Prof. Dr. Argun Akif ÖZAK** ve **Prof. Dr. Yusuf ÇAMLICA'ya**,

Bu hayatta insanın kendini gerçekleştirme halinin ne olduğu ile tanıştığım, ince zekâsını hayatının her alanında nasıl bir titizlikle kullandığını kendime örnek edindiğim sayın **Prof. Dr. Serdar SAK'a**, Almanya'daki ilk zor zamanlarımda inanılmaz akademik desteğini gördüğüm naif ve sabırlı kişiliği ile aynı ekipte olmaktan gurur duyduğum sayın **Dr. Öğr. Üyesi Alp ALPER'e**, özgüven ve tevazünün bir arada bulunduğu ender bir kişiliğe sahip olan ve samimiyeti ile her zaman içimi ısıtan sayın **Prof. Dr. Olga SAK'a**,

Farklı zamanlarda aynı zorluklardan geçip, fark etmesek de aynı yoldan devam ettiğimiz ve tez sürecimin son virajındaki destekleri ile **Öğr. Gör. Dr. Nuran Özlem YILDIZ'a**, ekibe dâhil olduğu ilk günden beri birbirimizi her gün daha iyi anladığımız, Almanya'da iki ay boyunca unutulmayacak anılar biriktirdiğimiz, tavrı tarzı ve yaklaşımı ile bana manevi abla olan ve hayallerimizin gerçekleştiği günlerde yine yan yana olmayı istediğim **Songül YURTDAS'a**,

Doktora tez çalışmasına 2017-2-TP3-2610 numaralı proje ile mali destek sağlayan **Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimine**,

Doktora çalışmalarım sırasında altyapı olanaklarını kullandığım **İleri Teknoloji Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezine (MEİTAM)**,

İleri görüşlülüğü ve akademik olarak önemli yönlendirmeleri ile hayatıma dokunan MEİTAM müdürü sayın **Prof. Dr. Selma ERAT** ve tüm MEİTAM yönetimine.

Doktora çalışmam sırasında sabır, sevgi ve anlayışları ile bana aile olan çok değerli mesai arkadaşlarım **Öğr. Gör. Dr. Sevda İldan ÖZMEN**, **Öğr. Gör. Dr. Cihan GEÇGEL** ve MEİTAM çalışanları ile Konfokal mikroskop ile ilgili sonsuz destekleri ile yüce gönüllü **Öğr. Gör. Dr. Ali KAMANLI'ya**

Doktora eğitimim sırasında bana laboratuvarını açan ve şu an içinde bulunduğum projede çalışma imkanı sunan sayın **Prof. Dr. Pedro MARTINEZ ARBIZU'ya**, literatür konusunda hep destek veren güler yüzlü sayın **Dr. Kai Horst GEORGE'a**, cana yakınlığı ile **Dr. Sahar KHODAMI'ye**, beraber çalışma yaptığımız sırada akademik katkıları ile **Dr. Sven ROSSEL'e**

Dün nerdeysem, bugün neysem ve yarın ne olacaksam bunun her anında beni koşulsuz seven, destekleyen ve güvenen, bu ülkede kendi ayakları üstünde bir kız çocuğu yetiştiren ve bunun için büyük fedakârlıklarda bulunan canım annem **Bengül KURU** ve babam **Hüseyin KURU'ya**, kardeşliği en üst versiyonu ile bana yaşatan, bu hayata dair ne öğrendiysek beraber tecrübe ettiğimiz hayattaki çelik yeleşim canım kardeşim **Elif YILDIRIM'a** ve eşi **Hasan YILDIRIM'a**, hayatımın son dört yılında koşulsuz sevgiyi bana deneyimleten, zamanı yan yanayken durdurabildiğim canım yeğenim **Zeynep Lina YILDIRIM'a**

Yoğun zamanlarımda yeterince vakit ayıramasam da beni hep seven ve anlayışla karşılayan, zor zamanlarımda yanımda olan **Sevgi ÖZKAN** ve diğer tüm canım dostlarım ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	i
ONAY	ii
ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR ve SİMGELER	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	3
2.1. Copepoda Altsınıfının Sistematığı	3
2.2. Harpacticoida Takımının Sistematığı	6
2.3. Harpacticoida Takımının Ekolojisi	7
2.4. Laophontidae Familyasının Sistematığı	9
2.5. Laophontidae Familyasının Ekolojisi	12
2.6. <i>Echinolaophonte</i> Nicholls, 1941 Cinsinin Sistematik Durumu	16
2.7. <i>Echinolaophonte</i> Nicholls, 1941 cinsinin yaşadığı habitata uygun olarak geliştirdiği adaptasyonlar	19
2.8. <i>Xanthilaophonte</i> Fiers, 1991 cinsinin <i>Echinolaophonte</i> Nicholls, 1941 cinsi ile olan heterokronik ilişkisi	19
2.9. <i>Klieonychocamptus</i> Noodt, 1958 cinsinin sistematik tarihçesi	20
3. MATERYAL ve YÖNTEM	22
3.1. İncelenen Materyaller	22
3.2. Laboratuvar Çalışması	24
3.2.1. Optik Mikroskop Çalışmaları	24
3.2.2. Alan Emisyonlu Taramalı Elektron Mikroskobu (FE-SEM) Çalışmaları	25
3.2.3. Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop (CLSM) Çalışmaları	26
3.3. Filogenetik Analizler	26
3.4. Teşhis, Tanım, Terminoloji	26
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	29
4.1. Bulgular	29
4.1.1.1. Tür: <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> Kuru, Sönmez ve Karaytuğ, 2019 Deskripsiyonu	30
4.1.1.2. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> Kuru, Sönmez ve Karaytuğ, 2019 türüne ait Görüşler	42
4.1.1.3. Tür: <i>Echinolaophonte hystrix</i> (Brian, 1928) Redeskripsiyonu	60
4.1.1.4. <i>Echinolaophonte hystrix</i> Türüne ait Görüşler	73
4.1.1.5. Tür: <i>Echinolaophonte briani</i> stat. nov. Lang, 1965 Ek Deskripsiyonu	100
4.1.1.6. <i>Echinolaophonte briani</i> stat. nov. Türüne ait Görüşler	114
4.1.2. Cins: <i>Klieonychocamptus</i> Noodt, 1958	114
4.1.2.1. Tür: <i>Klieonychocamptus martinezarbizui</i> sp. nov.	118
4.1.2.2. <i>Klieonychocamptus martinezarbizui</i> sp. nov. Türüne ait Görüşler	126
4.1.2.3. <i>Klieonychocamptus noodti</i> sp. nov.	149
4.1.2.4. <i>Klieonychocamptus apomarinii</i> sp. nov.	152
4.1.3. Cins: <i>Serplephonte</i> gen. nov.	155
4.1.3.1. Tür: <i>Serplephonte ponticus</i> (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov. Redeskripsiyonu	156
4.1.3.2. <i>Serplephonte</i> gen. nov. Cinsinin Kurulması	168
4.1.3.3. <i>Serplephonte ponticus</i> (Serban ve Plesa, 1957) Türüne Ait Görüşler	172
4.1.3.4. Tür: <i>Serplephonte georgei</i> sp. nov.	179
4.1.3.5. <i>Serplephonte georgei</i> sp. nov. Türüne Ait Görüşler	182
4.1.4. Filogenetik Analiz	183

4.1.4.1. Veri Setinde Kullanılan Karakterlerin Tablosu	184
4.1.4.2. Laophontoidean Hipotetik Ata Diyagnosu	185
4.1.4.3. Filogenetik Analiz Sonuçları	186
4.2. Tartışma	206
4.2.1. <i>Echinolaophonte</i> Nicholls, 1941 Cinsi Sistematik Durumu ve Zoocoğrafik Değerlendirme	209
4.2.2. <i>Echinolaophonte</i> Nicholls, 1941 Cinsi Türleri Teşhis Anahtarı	211
4.2.3. <i>Klieonychocamptus</i> Noodt, 1958 Cinsi Sistematik Durumu ve Zoocoğrafik Değerlendirme	215
4.2.4. <i>Klieonychocamptus</i> Noodt, 1958 Teşhis Anahtarı	216
4.2.4. <i>Serplephonte</i> gen. nov. Cinsi Sistematik Durumu ve Zoocoğrafik Değerlendirme	218
4.2.5. <i>Serplephonte</i> gen. n. Teşhis Anahtarı	219
4.2.6. <i>Inermiphonte</i> cinsinin polifiletik durumu	221
4.2.7. Laophontidae Familyası Cins Anahtarı	222
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	226
KAYNAKLAR	227
ÖZGEÇMİŞ	237

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Ege sahili lokaliteleri.	22
Tablo 3.2. Akdeniz sahili lokaliteleri.	23
Tablo 3.3. Karadeniz sahili lokaliteleri.	24
Tablo 4.1. <i>Klieonychocamptus</i> cinsinin tür/alttürlerine ait tüm yayınlardaki dişi ve erkek bireylerin karakterlerinin karşılaştırılması.	154
Tablo 4.2. <i>Serplephonte</i> gen. nov. ile <i>Klieonychocamptus</i> cinsleri arasındaki farklar.	170
Tablo 4.3. Laophontinae altfamilyası için filogenetik analizde kullanılan karakterler ve karakter durumlarını gösteren veri seti.	188
Tablo 4.4. Laophontinae alt-familyası cinslerinin antenna eksopod seta sayısına göre ayırımı	194
Tablo 4.5. Laophontinae alt-familyası cinslerinin erkek P3 endopoduna göre sınıflandırılması	198
Tablo 4.6. Laophontinae alt-familyası cinslerinin dişi P5 baseoendopod seta durumlarına göre sınıflandırılmaları	203
Tablo 4.7. Laophontidae içinde dişi P4 kopepodit evresinde eşeyssel dimorfizm gösteren ve göstermeyen cinsler	208
Tablo 4.8. <i>Echinolaophonte</i> cinsi türlerinin tanımlandığı lokalite bilgileri	211
Tablo 4.9. <i>Echinolaophonte</i> cinsine ait türlerin setal formülasyonu.	213
Tablo 4.10. <i>Klieonychocamptus</i> cinsine ait türlerin setal formülasyonu.	217
Tablo 4.11. <i>Serplephonte</i> gen. nov. cinsine ait türlerin setal formülasyonu.	220
Tablo 4.12. <i>Inermiphonte</i> cinsine ait türlerin setal formülasyonu.	220

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Copepoda'nın Arthropoda içerisindeki filogenetik ilişkisini gösteren filogram (Regier vd., [12]'den alındı).	4
Şekil 2.2. Copepoda takımlarının filogenisi (Huys ve Boxshall [1]'dan).	5
Şekil 2.3. Ho [13]'ya göre oluşturulan Copepoda takımlarına ait filogenetik ağaç.	6
Şekil 2.4. Copepoda takımları arasındaki filogenetik ilişkilerin 28S dizi verilerine dayalı olarak ortaya konulduğu bir filogenetik ağaç (Schizas vd., [28] 'den alındı).	8
Şekil 2.5. Laophontoidea içindeki filogenetik ilişkileri gösteren ağaç (Huys [46]'dan alındı).	11
Şekil 2.6. Laophontidae ailesine ait iki alt-ailenin parsimoni analizi sonucu oluşturulan kladogram (Huys ve Lee [8]'den alındı).	12
Şekil 2.7. Laophontidae familyası içindeki vücut şekilleri, A) Fusiform, prehensil; B) Basık (depressed) fusiform; C) Silindirik; D) Basık; E) Vermiform; F) Sıkıştırılmış (compressed); G) Fusiform; H) Sıkıştırılmış fusiform (Fiers [62]'den alındı).	14
Şekil 2.8. Dorsoventral olarak basık vücut şekilleri sergileyen harpacticoid kopepodları (dorsal), A) <i>Philippiphonte aspidosoma</i> (Laophontidae) B) <i>Porcellidium viride</i> (Philippi, 1840) (Porcellidiidae) C) <i>Neopeltopsis pectinipes</i> Hicks, 1976 (Peltidiidae) D) <i>Hamondia superba</i> Huys, 1990 (Hamondiidae) E) <i>Alteutha oblonga</i> (Goodsir, 1845) (Peltidiidae) F) <i>Peltidium purpureum</i> Philippi, 1839 (Peltidiidae) G) <i>Zaus abbreviatus</i> Sars, 1904 (Harpacticidae) H) <i>Paramenophia platysoma</i> (Thompson ve Scott, 1903) (Thalestridae) (Huys ve Lee [53]'den alındı).	15
Şekil 3.1. Türkiye sahilleri <i>Echinolaophonte</i> Nicholls, 1945, <i>Klieonychocamptus</i> Noodt, 1941 ve <i>Serplephonte</i> gen. nov. lokaliteleri. *, <i>E. mordoganensis</i> ; ●, <i>E. hystrix</i> ; ■, <i>K. martinezarbizui</i> sp. nov.; ▼, <i>S. ponticus</i> comb. nov.; ◆, <i>S. georgei</i> sp. nov..	27
Şekil 3.2. A) Alan Emisyonlu Taramalı Elektron Mikroskobu (FE-SEM), B) Olympus BX53 Işık Mikroskobu, C) Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop (CLSM).	28
Şekil 4.1. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , SEM, ♀; a) Habitus, dorsal, b) Habitus, ventral, c) Somit 7-9, dorsal, d) Somit 2-6, dorsal [73].	32
Şekil 4.2. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , SEM, ♀; a) Sefalotoraks, dorsal, b) Vücut yüzeyindeki polygonal hücre-benzeri desen, c) Distal kenar üzerindeki hiyalin saçaklar, d) Sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı, e) Üçüncü somit üzerindeki spiniform çıkıntı [73].	33
Şekil 4.3. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , ♀, holotip; a) Antenül ve rostrum, b) Antenna, c) Mandibül, d) Mandibüler gnathobase kenarı, e) Mandibüler palp, posterior, f) Mandibüler palp, anterior, g) Maksilül, h) Maksilla, i) Maksiliped [73].	34
Şekil 4.4. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , SEM, ♀; a) Antenül; b) Maksiliped; c) P1 endopod pençe; d) Antenna, e) Penultimate somit üzerindeki dorsal çok dişli çıkıntılar, f) Kaudal dal [73].	35
Şekil 4.5. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , holotip, ♀; a) P1, b) P2, c) P3, d) P4 [73].	38
Şekil 4.6. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , SEM, ♂; a) Habitus, dorsal, b) sefalotoraks, dorsal c) somit 1-6, dorsal, d) somit 8-11, dorsal, e) somit 2-6, dorsal, f) antenül [73].	39
Şekil 4.7. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , a-b, holotip ♀; c-f, allotip ♂, antenül; a) penultimate somit, anal somit ve kaudal dal, dorsal, b) urosom, ventral; c) antenül, d) beşinci segmentin distal kenarı, e) altıncı segment üzerindeki 3-D dikensi çıkıntılar, f) yedinci ve sekizinci segment [73].	40
Şekil 4.8. <i>Echinolaophonte mordoganensis</i> , a, ♀, holotip; b-e, ♂, allotip; a) P5; b) P5; c) P6; d) P3; e) P4 [73].	41
Şekil 4.9. <i>Echinolaophonte minuta</i> , ♀, a, A1; b, birinci ve ikinci abdominal somit, dorsal; C, furkal rami ve anal operkulum; d, dorsal habitus; e, P1; f, Maksiliped; g, A1, ♂; h, birinci ve ikinci abdominal somit, ventral (Cottarelli ve Forniz, [84]'den alındı).	44
Şekil 4.10. <i>Echinolaophonte minuta</i> , ♀, A-C; D-H ♂, A, P2; B, P3; C, P4; D, P2; E, P4; F, P3; G, P6; H, P5; I, P3 abnormal (Cottarelli ve Forniz, [84]'den alındı).	45
Şekil 4.11. <i>Echinolaophonte minuta</i> , ♀, A-E.G-H; ♂, F; A, genital kompleks; B, Sefalotorakstaki dorsal dikensi çıkıntı; C, Maksilül; D, Mandibül; E, P5; F, Abdominal somitler ve furkal rami; G, A2; H, Maksilla (Cottarelli ve Forniz, [84]'den alındı).	46

- Şekil 4.12.***Echinolaophonte veniliae*, ♀, B-E; ♂, A; A, erkek habitus dorsal; B, Maksiliped; C, Genital kompleks; D, dişi habitus dorsal; E, P1 (Cottarelli vd., [85]'den alındı). 47
- Şekil 4.13.***Echinolaophonte veniliae*, ♀, A-B; ♂, C-D; A, A1 ve rostrum; B, anal somit ve furkal rami; C, A1 ve rostrum; D, anal somit ve furkal rami (Cottarelli vd., [85]'den alındı). 48
- Şekil 4.14.***Echinolaophonte veniliae*, ♀, B,C,D; ♂, A,D,F; A, P3; B, P3; C, P2; D, P2; E, P4; F, P4; G, P2 endopod abnormal; H, penultimate somit dorsal ornamentasyonu (Cottarelli vd., [85]'den alındı). 49
- Şekil 4.15.***Echinolaophonte veniliae*, ♀, A, C-I; ♂, B, İ, J; A, P4 endopod abnormal; B, P4 endopod abnormal; C, Maksilla; D, Maksilül; E, Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı; F, Mandibül, gnathobase; G, Mandibül; H, A2; I, P5; İ, P5; J, P6 (Cottarelli vd., [85]'den alındı). 50
- Şekil 4.16.***Echinolaophonte horrida*, ♀, A, rostrum ve A1; B, A2; C, maksiliped; D, habitus dorsal; E, habitus lateral; F, P1; G, penultimate somit dorsal yalancı operkulum üzerindeki çok dişli çıkıntılar (Sars, [104]'den alındı). 54
- Şekil 4.17.***Echinolaophonte horrida*, ♀, A-E; ♂, F-İ; A, P2; B, P3; C, P4; D, P5; E, dördüncü somit üzerindeki dorsal spiniform çıkıntı; F, A1; G, P3; H, P4; I, P5; İ, P6 (Sars, [104]'den alındı). 55
- Şekil 4.18.***Echinolaophonte brevispinosa*, ♀, A-J; ♂, K-L; A, rostrum ve A1; B, A2; C, mandibül eksopod; D, maksiliped; E, habitus lateral; F, habitus dorsal; G, P1; H, P2; I, P5; İ, beşinci somit üzerindeki dorsal spiniform çıkıntı; J, dorsal penultimate somitteki yalancı operkulum ve furkal rami; K, P3; L, P4 (Sars, [104]'den alındı). 56
- Şekil 4.19.***Echinolaophonte oshoroensis*, ♀, A, habitus dorsal; B, habitus lateral; C, abdomen dorsal; D, abdomen ventral; E, rostrum; F, A1; G, A2; H, Labrum; I, sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı ve somit üzerindeki dorsal spiniform çıkıntı; İ, mandibül; J, maksilül; K, maksilla; L, maksiliped (Ito, [105]'den alındı). 57
- Şekil 4.20.***Echinolaophonte oshoroensis*, ♀, A-E, ♂, F-İ, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, A1; G, P3; H, P4; I, P5; İ, P6 (Ito, [105]'den alındı). 58
- Şekil 4.21.***Echinolaophonte longantennata*, ♀, A, A1; B, A2; C, maksiliped; D, ventral penultimate somit ve furkal rami; E, abdominal segmentler; F, P1; G, P2; H, P3; I, P4; İ, P5; J genital kompleks (Apostolov, [106]'den alındı). 59
- Şekil 4.22.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, SEM (Taramalı Elektron Mikroskopu), A, dorsal habitus; B, lateral habitus. 62
- Şekil 4.23.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, LTKM (Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop), A, lateral habitus; B, dorsal habitus. 65
- Şekil 4.24.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, SEM (Taramalı Elektron Mikroskopu), A, dorsal sefalik çıkıntı; B, sefalotoraks dorsal; C, somitler 2-5, dorsal; D, somitler 6-7, dorsal; E, penultimate somit ve furka, dorsal; F, antenül. 66
- Şekil 4.25.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A-D, E-H, A, Maksilla; B, Maksilül; C-D, Mandibül; E, Antenna; F, Maksiliped; G, Rostrum; H, Antenül. 67
- Şekil 4.26.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5. 68
- Şekil 4.27.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, penultimate somit ve furka; B, ♀, abdomen ventral ve P6; C-D, pseudoperkulum yapısının varyasyonları; C; ♂, D, ♀. 69
- Şekil 4.28.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♂, SEM (Taramalı Elektron Mikroskopu), A, ventro-lateral habitus; B, dorsal habitus; C, antenül; D, somitler 2-8; E, antenna. 70
- Şekil 4.29.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♂, LTKM (Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop), A, lateral habitus; B, ventral habitus. 71
- Şekil 4.30.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♂, A, P3; B, P4; C, P5; D, P6; E, antenül; F, antenül dördüncü segment; G, rostrum. 72
- Şekil 4.31.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, dorsal habitus; B, rostrum ve A1; C, A2; D, maksiliped; E, P2; F, P4; G, P4; H, P5; I, penultimate somitte bulunan yalancı operkulumdaki çok dişli çıkıntılı yapılar (Brian [107]'dan alındı). 75
- Şekil 4.32.***Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, ♂, B-E, A, P1; B, dorsal habitus; C, P3; D, P5; E, P6 (Brian [107]'dan alındı). 76
- Şekil 4.33.***Echinolaophonte armiger f. typica*, ♀, A-D, ♂, E, A; sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı ve üzerindeki setüler ornamentasyon; B, sefalotoraksın postero-lateral kenarı; C-D, dorsal, son iki prosom somiti ve abdomen; E, dorsal abdomen (Lang, [82]'dan alındı). 79

- Şekil 4.34.** *Echinolaophonte steueri*, ♀, A, dorsal, sefalotoraks ve ilk iki prosomit; B, lateral habitus; C, maksiliped; D, P1; E, P5; F, yalancı operkulum ve furkal rami (Douwe, [108]'den değiştirilerek alındı). 80
- Şekil 4.35.** *Echinolaophonte armiger* (Gurney, 1927), ♀, A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral (Lee vd., [76]'den alındı). 81
- Şekil 4.36.** *Echinolaophonte armiger* (Gurney, 1927), ♀, A, A1; B, A2; C, maksilliped; D, mandibül; E, maksilül; F, maksilla (Lee vd., [76]'den alındı). 82
- Şekil 4.37.** *Echinolaophonte armiger* (Gurney, 1927), ♀, A; P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5 (Lee vd., [76]'den alındı). 83
- Şekil 4.38.** *Echinolaophonte armiger* (Gurney, 1927), ♀, A-D, ♂, E-G, A, urosom, ventral; B, anal segment ve kaudal rami, dorsal; C, genital kompleks; D, labrum; E, P3 eksopod; F, P4 eksopod; G, P5 ve P6. (Lee vd., [76]'den alındı). 84
- Şekil 4.39.** *Echinolaophonte armiger* sensu Vervoort, 1964, ♂, A, dorsal habitus; B, lateral habitus; ♀, C, dorsal habitus; D, lateral habitus (Vervoort [110]'dan uyarlanarak alındı). 86
- Şekil 4.40.** *Echinolaophonte armiger* sensu Vervoort, 1964, ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; ♂, F, A1; G, P3; H, P5; I, P6 (Vervoort [110]'dan alındı). 87
- Şekil 4.41.** *Echinolaophonte armiger* sensu Nicholls, 1945, ♂, A, habitus dorsal; B, habitus lateral; C, rostrum; D, A1; E, A2; F, maksiliped; G, P1; H, P3; I, urosomit 4-6 ve furka (Nicholls [111]'den uyarlanarak alındı). 88
- Şekil 4.42.** *Echinolaophonte armiger* sensu Krishnaswamy, 1957, ♀, A, habitus dorsal; B, P1; C, P2 endopod; D, P5 (Krishnaswamy, 1957). *Echinolaophonte armiger* sensu Marinov, 1977, ♀, E, P5 (Krishnaswamy [112] ve Marinov [113]'den uyarlanarak alındı). 89
- Şekil 4.43.** *Echinolaophonte armiger* sensu Pesta, 1959, ♂, A, dorsal, sefalotoraks ve birinci prosomit; B, A1; C, A2 eksopod; D, P3 eksopod; E, P4 eksopod; F, penultimate somit ve furka; G, spermatofor (Pesta [114]'dan uyarlanarak alındı). 90
- Şekil 4.44.** *Echinolaophonte tropica* Ummerkutty, 1970, ♀ A-E, H-O; ♂ F-G; A, dorsal habitus; B, lateral habitus; C, A1; D, A2; E, mandibül; F, A1; G, P5 ve P6; H, P1; J, maksilül; K, P3; L, P2; M, maksiliped; N, P4; O, P5 (Ummerkutty [115]'den alındı). 92
- Şekil 4.45.** *Echinolaophonte tropica* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A, A2; B, maksiliped; C, dorsal habitus; D, lateral habitus; E, dorsal sefalotoraks; F, lateral sefalotoraks; G, mandibül; H, maksilül; İ, maksilla (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı). 93
- Şekil 4.46.** *Echinolaophonte tropica* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A, C-E, ♂, B; A, A1 ve rostrum; B, A1; C, P1; D, P2; C, P3; E, P4 (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı). 94
- Şekil 4.47.** *Echinolaophonte tropica* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A-G, İ-J, ♂, H, K-L; A, dorsal abdomen; B, lateral abdomen; C, ventral abdomen; D, dorsal ikinci ve üçüncü somit spiniform çıkıntı; E, dorsal dördüncü somit spiniform çıkıntı; F-G, pseudoperkulumun iki farklı varyasyonu; H, ventral abdomen; İ, furkal rami; J, P5; K, P5; L, P6 (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı). 95
- Şekil 4.48.** *Echinolaophonte gladiator* (Vervoort, 1964), ♀, A, dorsal habitus; B, lateral habitus, C, A1; D, maksiliped (Vervoort [110]'dan alındı). 96
- Şekil 4.49.** *Echinolaophonte gladiator* (Vervoort, 1964), ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, A2; G, maksilül (Vervoort [110]'dan alındı). 97
- Şekil 4.50.** *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♀, A, lateral habitus; B-C, sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı; D, dorsal sefalotoraks ve birinci prosomit; E, dorsal urosom; F, birinci urosomit dorsal spiniform çıkıntı; G, ikinci urosomit dorsal spiniform çıkıntı; H, ventral genital kompleks ve P6 (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı). 101
- Şekil 4.51.** *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♀, A, A1; B, rostrum; C, A2, D, A2 eksopod; E, mandibül, F, maksilül; G, maksilla, H, maksiliped, I, kaudal rami (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı). 102
- Şekil 4.52.** *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, P6; G, P1 paratip örnek (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı). 103

- Şekil 4.53.** *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♂, A, A1; B, lateral sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı; C, maksiliped; D, P3; E, P4; F, P5; G, P6; H, kaudal rami (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı). 104
- Şekil 4.54.** *Echinolaophonte tetracheir* Mielke, 1981, ♀, A, A1 ve rostrum; B, A2; C, mandibül; D, maksilül; E, maksilla; F, maksiliped; G, P1; H, P2 (Mielke [83]'den alındı). 105
- Şekil 4.55.** *Echinolaophonte tetracheir* Mielke, 1981, ♀, A-F, ♂, G-İ, A, P4; B, P3; C, P5; D, birinci urosomit dorsal spiniform çıkıntı; E, dorsal penultimate somit ve kaudal rami; F, ventral abdomen; G, P3; H, P4; I, P5; İ, P6 (Mielke [83]'den alındı). 106
- Şekil 4.56.** *Echinolaophonte mirabilis* (Gurney, 1927), ♀, A, lateral habitus; B, dorsal sefalotoraks; C, A1; D, maksiliped; E, P1; F, P5; G, dorsal penultimate somit ve kaudal rami (Gurney [77]'den uyarlanarak alındı). 107
- Şekil 4.57.** *Echinolaophonte mirabilis* (Gurney, 1927), ♀, A, birinci prosomit dorsal spiniform çıkıntı; B, ikinci prosomit dorsal spiniform çıkıntı; C, penultimate somitteki pseudoperkulum; D, A1; E, P4; F, P5 hiyalin tüp por (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı). 108
- Şekil 4.58.** *Echinolaophonte mirabilis* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A dorsal habitus; B, lateral habitus; C, A2; D, maksiliped; E, P1; F, P4; G, P5; H, P5 hiyalin tüp por (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı). 109
- Şekil 4.59.** *Echinolaophonte mirabilis* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, C-H, ♂, A-B, I-İ. A dorsal sefalotoraks; B, rostrum; C, rostrum; D, P2; E, P3; F, üçüncü urosomit dorsal spiniform çıkıntı; G, ventral abdomen ve kaudal rami; H, dorsal penultimate somit ve kaudal rami; I, P5; İ, P6 (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı). 110
- Şekil 4.60.** *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♀, A, habitus dorsal; B, rostrum; C, sefalotoraks; D, habitus lateral; E, urosom dorsal; F, genital ikili somit dorsal ornamentasyonun varyasyonu; G-H, penultimate somit ornamentasyonun varyasyonu (Lang [82]'den alındı). 113
- Şekil 4.61.** *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♂, A, abdomen dorsal; B, abdomen lateral; C, abdomen ventral (Lang [82]'den alındı). 115
- Şekil 4.62.** *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♀, A, antenül; B, Antenna; C-C1, Mandibül; D, Maksilül; E, Maksilla; F, Maksiliped; G, P1; H, P2; J, P3; K, P4; L, P5 (Lang [82]'den alındı). 116
- Şekil 4.63.** *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♂, A, Antenül; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, P6 (Lang [82]'den alındı). 117
- Şekil 4.64.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip, habitus, A, lateral; B, dorsal. 119
- Şekil 4.65.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, habitus, A, dorsal; B, lateral (SEM). 120
- Şekil 4.66.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, A, dorsal sefalotoraks; B, dorsal somit 2-5; C, dorsal somit 3-6; D, dorsal somit 7-9 ve kaudal rami (SEM). 121
- Şekil 4.67.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip; A, maksiliped; B, antenna; C, mandibül; D, maksilla; E, maksilül; F, antenül. 123
- Şekil 4.68.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, A, antenül; B, rostrum; C, antenna; D, maksilül ve maksilla (SEM). 125
- Şekil 4.69.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip; A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5. 127
- Şekil 4.70.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip, A, abdomen ventral; B-E, ♂, allotip, B, P4 eksopod; C, P3 endopod; D, P5; E, P6; F, antenül; G-H, antenül son üç segment; I, kopepodit P4 eksopod son iki segment; J, kopepodit P3 endopod üçüncü segment. 128
- Şekil 4.71.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♂, allotip, habitus, A, dorsal; B, lateral. 129
- Şekil 4.72.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♂, A, dorsal habitus; B, dorsal penultimate somit; C, dorsal somit 2-6 (SEM). 130
- Şekil 4.73.** *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♂, A, ventral antenül; B, dorsal antenül beşinci segment modifiye setalar; C, antenül; D, P4 eksopod (SEM). 131
- Şekil 4.74.** *Klieonychocamptus kliei adriaticus* sensu Kunz, 1974, ♀, G, ♂, A-F, A, P2; B, P3; C, P4; D, P5; E, P6; F, dorsal anal operkulum (Kunz, [118]'den alındı). 134

- Şekil 4.75.** *Klieonychocamptus kliei marcusii*, Marcus, 1971, ♀, A-J, K, ♂, L-N, A, maksilla; B, maksilül; C, mandibül; D, maksiliped; E, antenna; F, P1; G, P2; H, P3; I-İ, P5; K, P4; L, P3; M, P4; N, P5 (Marcus [95]'den alındı). 135
- Şekil 4.76.** *Klieonychocamptus kliei kliei* (Monard, 1935), ♀, A, A1; B, maksiliped; C, A2; D, rostrum; E, P1; F, P3; H, P2 endopod; I, P5; İ, dorsal furka (Monard [90]'dan değiştirilerek alındı). *Klieonychocamptus kliei* sensu (Wells, 1961), ♂, J, P3 endopod (Wells, [120]'dan uyarlanarak alındı). 138
- Şekil 4.77.** *Klieonychocamptus kliei adriaticus* (Petkovski, 1954), ♀, A-I, ♂, İ-K, A, P1; B,P4;C, P2; D, P5; E, yumurta kesesi; F,A2 eksopod; G, maksiliped; H, dorsal anal operkulum ve kaudal rami; I, A1; İ, P4; J, P5; K, A1 (Petkovski, [93]'den uyarlanarak alındı). 141
- Şekil 4.78.** *Klieonychocamptus kliei adriaticus* (Petkovski, 1954), ♂, A, P3; B, P4 eksopod lateral; C, P4 eksopod ikinci ve üçüncü segment ventral (Serban ve Plesa [94]'den alındı). 142
- Şekil 4.79.** *Klieonychocamptus kliei kliei* sensu (Serban ve Plesa, 1957), ♀, A, A1; B, A2; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4;G, P5 (Serban ve Plesa [94]'den alındı). 142
- Şekil 4.80.** *Klieonychocamptus kliei* sensu (Marinov, 1971), ♀, A, P1;B P2; C, P3; D, P4; E, P5; F kaudal rami; G, A2; H, maksiliped (Marinov [123]'den alındı). 143
- Şekil 4.81.** *Klieonychocamptus adriaticus* sensu Apostolov, 1973, ♀, A, penultimate somit, anal somit ve kaudal rami; B, P5 (Apostolov [124]'den alındı). 143
- Şekil 4.82.** *Klieonychocamptus kliei* sensu Apostolov ve Marinov, 1988, ♀, A, A1; B, P1; C, P2; D, P4; E, P5; F,ventral abdomen (Apostolov ve Marinov [119]'den alındı). 144
- Şekil 4.83.** *Klieonychocamptus kliei* sensu Apostolov, 1990, ♀, A-H, ♂, I, A, A1; B, maksiliped; C, P1; D, P2; E, P3; F, P5; G, dorsal anal operkulum ve kaudal rami; H, furka; I, P4 (Apostolov [121]'den alındı). 147
- Şekil 4.84.** *Klieonychocamptus kliei confluens* Noodt, 1958,♀, A-G, ♂, H-J, A, dorsal habitus; B, A1; C, P1; D, P3; E, P4; F, P5; G, dorsal anal operkulum ve kaudal rami; H, P2 I, P3; İ, P4; J, P5 (Noodt [119]'den uyarlanarak alındı). 148
- Şekil 4.85.** *Klieonychocamptus noodti* sp. nov., ♀, D, ♂, A-C, E, A, P1; B, P4 eksopod; C, P3 endopod; D, P5; F, P5 (Noodt [121]'den alındı). 151
- Şekil 4.86.** *Klieonychocamptus apomarini* sp. nov., ♀, A-C, ♂, D-F, A, A1; B, P5; C, anal somit ve kaudal rami; D, P3; E, P4; F, P5 (Apostolov ve Marinov [119]'den uyarlanarak alındı). 153
- Şekil 4.87.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957)comb. nov., ♀, habitus, A, dorsal; B, lateral. 157
- Şekil 4.88.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957)comb. nov.,♀, A, ventral habitus; B, ventral sefalosom; C, ventral somit 2-4; D, ventral abdomen (SEM). 158
- Şekil 4.89.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov.,♀, A, antenül; B, antenna; C, labrum; D, mandibül; E; maksilül; F; maksilla; G;maksiliped. 160
- Şekil 4.90.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov.,♀, A,lateral antenül; B, maksiliped; C, antenna endopod; E, P5 (SEM). 161
- Şekil 4.91.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov.,♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, P5 eksopod lateral. 163
- Şekil 4.92.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., A, ♀, abdomen ventral; B, ♂, abdomen ventral. 164
- Şekil 4.93.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♂, habitus, A, dorsal; B, lateral. 165
- Şekil 4.94.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♂, A, P3; B, P4; C, P5; D, antenül; E, antenül distal segmentler. 167
- Şekil 4.95.** *Inermiphonte* aff. *danversae*, ♂, A, P3; B, P3 endopod distal segment; C, P3 endopod posterior; D, kopepodit P3 endopod; *Inermiphonte* aff. *hamondi*, ♂, E, P3.; *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. n, ♀, F, P5 eksopod varyasyon. 169
- Şekil 4.96.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957)comb. nov., ♂, A, dorsal habitus; B, lateral habitus; C, rostrum; D, A1; E, A2 (Serban ve Plesa [94]'den uyarlanarak alındı). 173
- Şekil 4.97.** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957)comb. nov., ♂, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E-F, P3 eksopod distal segment; G, P5; H, P6; I-J anal somit ve kaudal rami, I, ventral; İ, dorsal; J, lateral (Serban ve Plesa [94]'den uyarlanarak alındı). 174

- Şekil 4.98.** *Serplephonte diarticulatus* (Noodt, 1958) comb. nov., ♀, A, dorsal habitus; B, A2 eksopod; C, maksilla; D, mandibül; E, maksilül; F, maksiliped; G, P1; H, P5; I, anal somit ve kaudal rami (Noodt [90]'dan uyarlanarak alındı). 176
- Şekil 4.99.** *Serplephonte diarticulatus* (Noodt, 1958), ♀, A-D, ♂, E-H, A, A1 ve rostrum; B, P3; C P4; D, P2; E, P2; F, P3; G, P4; H, P5 (Noodt [90]'dan uyarlanarak alındı). 177
- Şekil 4.100.** *Serplephonte diarticulatus* sensu (Apostolov ve Marinov, 1988), ♀, A-D, ♂, E-F, A, dorsal habitus, B, P1; C, P4; D, dorsal anal somit ve kaudal rami; E, P3; F, P4 (Apostolov ve Marinov [119]'dan uyarlanarak alındı). 178
- Şekil 4.101.** *Serplephonte ponticus* sensu Wells ve Rao, 1987, ♂, A, P1; B, P4; C, diğer erkek örneğin P4 eksopodu; D, P5 (Wells ve Rao [116]'dan alındı). *Serplephonte ponticus* sensu Kunz, 1983, ♂, E, P4 endopod distal segment (Kunz [131]'dan alındı). 179
- Şekil 4.102.** *Serplephonte georgei* sp. nov., holotip, ♀, A, P1; B, P4; C, P5; D, genital ikili somit; E, Antenül. 181
- Şekil 4.103.** Laophontinae altfamilyası parsimoni analizi katı konsensus ağacı. 191
- Şekil 4.104.** Laophontidae familyasında Antenna çeşitliliği. A, Echinolaophonte hystrix; B, Echinolaophonte mordoganensis; C, Serplephonte ponticus; D, Klieonychocamptus martinezarbizui; E-K, Antenna eksopod, E, Xanthilaophonte carcinocaris; F, Laophonte cornuta; G, Laophonte adduensis; H, Heterolaophonte uncinata; I, Quinquelaophonte enormis; İ, Heterolaophonte heejinae; J, Elapholaophonte decaceros; K, Tapholeon arenicolus (Fiers [62]'den uyarlanarak alındı). 193
- Şekil 4.105.** *Orthopsyllus* sp., her iki eşeyde P3 endopodunun postembriyonik gelişimi (yıldız ile işaretlenenler eşeyler arasındaki arasında homolog yapıları göstermektedir, Huys [46]'dan alındı). 196
- Şekil 4.106.** Laophontinae altfamilyası parsimoni analizi katı konsensus ağacında *Echinolaophonte* türleri arasındaki ilişki. 197
- Şekil 4.107.** Laophontidae familyasında erkek P3 endopodunda bulunan farklı apofiz şekilleri. A, Esola longicauda; B, Laophonte parvula; C, Pseudolaophonte proteus; D, Laophonte cornuta; E, Philippiphonte aspidosoma; F, Serplephonte ponticus; G, Heterolaophonte furcata; H, Heterolaophonte uncinata; I, Inermiphonte drachi; İ, Inermiphonte danversae; J, Pseudonychocamptus proximus; K, Laophonte inopinata; L, Galapalaophonte antillensis; M, Afroloophonte pori; N, Galapalaophonte biarticulata; O, Klieonychocamptoides itoi; Ö, Mexicolaophonte arganoi; P, Mictyricola proxima; R, Arenolaophonte stygia; S, Novolaophonte viatorum; Ş, Klieonychocamptus martinezarbizui (A-C, G, J, K, L, N-Ö, P, S, Fiers [62]; D, Yurtdaş [132]; E, Huys ve Lee [53]; H, Kaymak ve Karaytuğ [8]; I, Médioni ve Soyer [157]; İ, Hamond [152]; M, Sönmez vd., [158]; R, Lang [82]). 199
- Şekil 4.108.** Laophontinae altfamilyası parsimoni analizi katı konsensus ağacında *Klieonychocamptus* ve *Serplephonte* türleri arasındaki ilişki. 204
- Şekil 4.109.** ♀ P5 baseoendopod seta sayısındaki ketotaksi durumuna göre kaybolan setaların oluşturduğu tip sınıflarının şematik gösterimi (Fiers [62]'dan uyarlanarak alındı). 204
- Şekil 4.110.** Dişi P4 gelişimi. A serisi: *Laophonte elongata* Boeck, 1872; B serisi: *Lipomelum heteromelum* Fiers, 1986; C serisi: *Xanthilaophonte trispinosa* Sewell, 1940 (Fiers [142]'den alındı). 205
- Şekil 4.111.** *Echinolaophonte* türlerinin dünyadaki yayılışı. 211
- Şekil 4.112.** *Klieonychocamptus* türlerinin dünyadaki yayılışı. 1) *K. kliei* stat. nov., Fransa Roscoff [91]; 2) *K. adriaticus* stat. nov., Fransa Racou [93]; 3) *K. confluens* stat. nov., Kanarya adası [90]; 4) *K. marcusii* stat. nov., Romanya [95]; 5) *K. noodti* sp. nov., Fransa Biskaya Körfezi [121]; 6) *K. apomarini* sp. nov., Bulgaristan [119]; 7) *K. martinezarbizui* sp. nov., Türkiye. 216
- Şekil 4.113.** *Serplephonte* gen. nov. türlerinin dünyadaki yayılışı. 1) *S. ponticus* comb. nov., Romanya [94], ve Türkiye; 2) *S. diarticulatus* comb. nov., Kanarya Adası [90]; 3) *S. georgei* sp. nov., Türkiye. 219

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
μm	Mikrometre
♀	Dişi birey
♀♀	Birden fazla dişi birey
♂	Erkek birey
♂♂	Birden fazla erkek birey
A1	Antenül
A2	Antenna
Ae	Estatask
CII	İkinci kopepodit evresi
CIII	Üçüncü kopepodit evresi
CIV	Dördüncü kopepodit evresi
CV	Beşinci kopepodit evresi
CI	Consistency indeks
Comb. nov.	Combination novum
D	Doğu
gen. nov.	Genus novum
HI	Homoplasi indeks
ICZN	Uluslararası Zoolojik İsimlendirme Yasası
K	Kuzey
m	Metre
m^2	Metrekare
mm	Milimetre
nm	Nanometre
NHM	Natural History Museum of London
P1	Birinci yüzme bacağı
P2	İkinci yüzme bacağı
P3	Üçüncü yüzme bacağı
P4	Dördüncü yüzme bacağı
P5	Beşinci yüzme bacağı
P6	Altıncı yüzme bacağı
stat. nov.	Status novum
sp. nov.	Species novum
exp	Eksopod
enp	Endopod

1. GİRİŞ

Kopepodlar uzun evrimsel tarihleri boyunca muazzam bir uyumsal açılım geçirerek gezegenin var olan tüm sucul habitatlarına çok başarılı bir şekilde uyum sağlayıp tüm kıtalara yayılmış ve çok farklı habitatları işgal eden çok sayıda türe sahip olmaları nedeniyle “suların böcekleri” olarak nitelendirilmişlerdir [1]. Kopepodların çeşitli yaşam tarzlarından kaynaklanan morfolojik plastisiteleri ve çeşitli ortamlara uyum sağlama konusundaki eşsiz kapasiteleri, türlerin tanımlanmasını uzman taksonomistler için bile zorlaştırmıştır [2]. Ancak belirli bir tür ile çalışan her araştırmacının elde edeceği veriler bakımından çalışılan organizmanın tür kimliğinin net olarak ortaya çıkarılması oldukça önemlidir. Tek bir türün farklı yayılış alanlarından tespit edilen bireyler (popülasyonlar) gerçekte bünyesinde farklı taksonları (türleri) barındırabilir. Tür kompleksi olarak tanımlanan bu durum sıklıkla taksonomistin karşılaştığı en zor problemlerden biridir. Eğer türün taksonomisi yeterince aydınlatılmamış veya tür kompleksi durumu tespit edilememişse türün yayılış alanı doğadaki gerçek durumuna göre daha geniş bir yayılış alanı varmış gibi görünecektir. Bu durumun ortaya çıkmaması için öncelikle türün taksonomisinin ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarılması oldukça önemlidir [3].

Modern mikroskopik tekniklerin kullanılması ile yapılan ayrıntılı morfolojik çalışmalar sözde kozmopolit yayılış gösterdiği düşünülen mayobentik ya da fital kopepodların farklı alanlarda yaşayan popülasyonlarının aslında yakın akraba olan farklı türlerden oluştuğunu ortaya çıkarmıştır [4]. Son zamanlarda, 'DNA barkodlama' olarak adlandırılan tür tanımlamasına yönelik moleküler yaklaşımlar, kriptik (gizli) türlerin hızla saptanmasına, ayırt edilmesine ve tanımlanmasına olanak sağlayarak türlerin gerçek kimliğinin ortaya çıkarılmasına oldukça önemli bir katkı sağlamaktadır [3].

Bilinen tüm deniz harpaktikoid kopepodlarının referans listesinin [5] yayınlanmasından bu yana, Laophontidae familyasında 27 yeni cins ve 50'den fazla yeni tür tanımlanmıştır [6]. Bu yüksek sayıdaki yeni cins ve tür, familyanın gerçek çeşitliliğinin hala bilinmekten uzak olduğunun bir göstergesi olmakla birlikte pek çok laophontid cinsinin acilen monofiletik durumlarının test edilip çok kapsamlı bir revizyona ihtiyaç gösterdiği birçok yazar tarafından belirtilmektedir [7,8].

Günümüzde 75 cins ve 320'den fazla tür ve alttür ile temsil edilen bu büyük ve heterojen familya içerisindeki cinslerin çok sayıda tür içermesi nedeniyle tüm bu cinslerin kapsamlı bir revizyonunu tek bir çalışma ile tamamlamak nerdeyse imkânsızdır. Belirli cinsler içerisindeki bazı problemleri türlerin tam ya da kısmi revizyonlarının yapılması sorunun çözülmesine çok önemli katkılar sağlayacaktır. Çünkü laofontid taksonomisini çevreleyen temel sorun, cinsler arasındaki ilişkilerin genellikle iyi belgelenmemiş ve gerekçelendirilmemiş olmasıdır. Bu sorunun kaynağı, yeni bir cinsin otoapomorfilerden ziyade sergilediği belirli karakter

kombinasyonlarıyla tanımlanmasının zamana uymayan pratiğinde yatmaktadır [9]. Familyanın tip cinsi *Laophonte Philippi* 1840 gibi birçok cins bu nedenle doğal olmayan, polifiletik tür topluluklarını barındırır [8]. Cinsler arasındaki sınırlar tarihsel olarak öznel olsa da bir cinsin monofiletik bir grup oluşturması gerektiği yaygın olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, yeni bir cins oluşturulmadan önce ikna edici filogenetik nedenler ve/veya kesin bir benzersiz tanımının olması gerekmektedir [10].

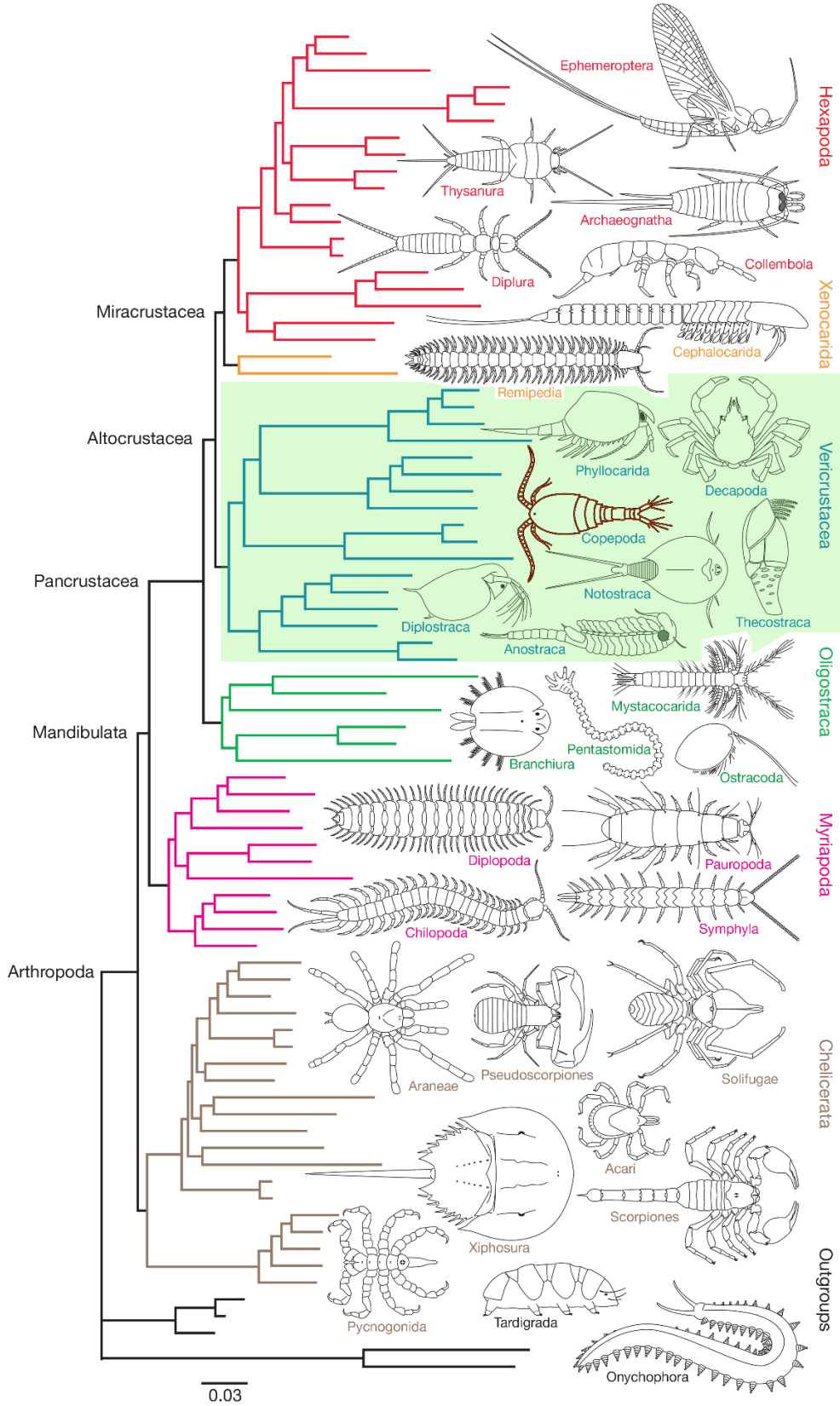
Bu çalışmada, ülkemizin Akdeniz, Karadeniz ve Ege sahilleri boyunca toplamda elli iki farklı lokalitede Laophontidae familyasına ait olan *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 ve *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 cinslerine ait örneklerin taksonomik revizyonlarının gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla ülkemiz sahillerinde bulunan *Echinolaophonte* ve *Klieonychocamptus* türlerinin deskripsiyon ve redeskripsiyon çalışmaları modern mikroskopi yöntemleri ile gerçekleştirilerek türler arasındaki akrabalık ilişkileri filogeni temelli olarak ortaya çıkartılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

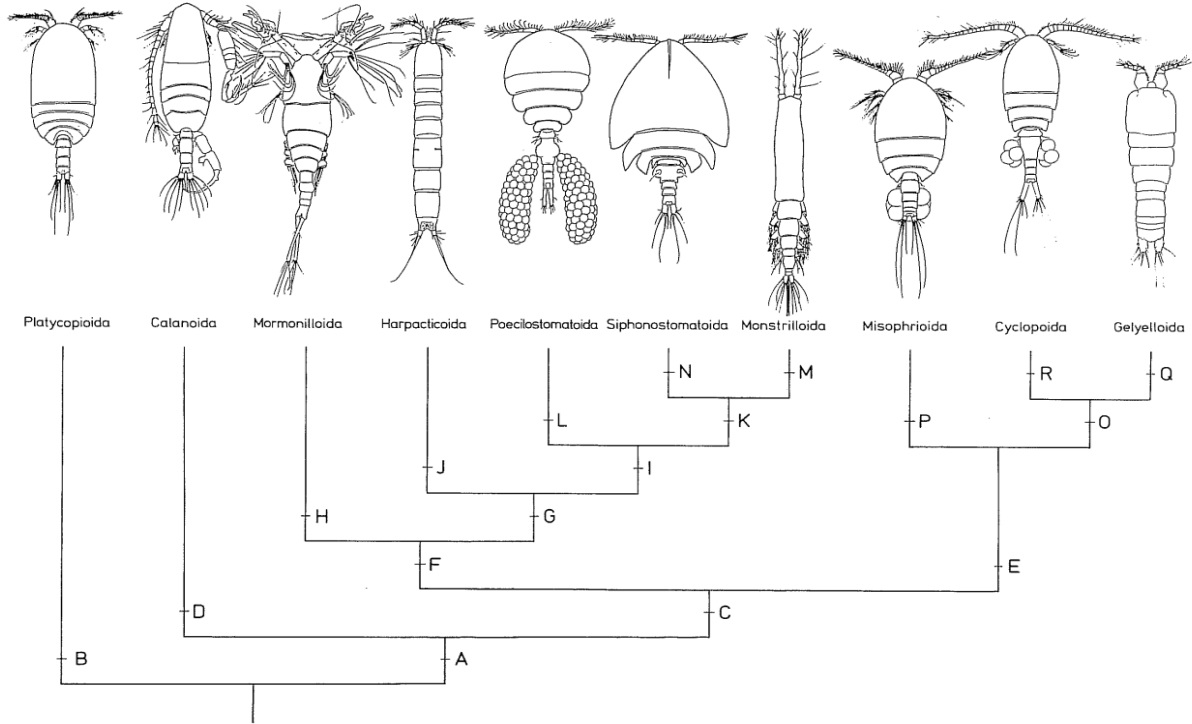
2.1. Copepoda Alt sınıfının Sistematığı

Arthropoda şubesine dâhil bir alt sınıf olan Copepoda günümüzde 50.000 üzerinde tür içermektedir [11]. Önceden Maxillopoda sınıfı içinde yer alan kopepodlar, Reiger vd., [12] Maxillopoda sınıfının monofiletik bir grup olmadığını Copepoda'nın Mystacocarida + Ostracoda ile yakın ilişkisi bulunmadığını da vurgulamışlardır (Şekil 2.1). Aynı çalışmada Maxillopoda'nın polifiletik olduğunu belirterek bu sınıfı Multicrustaceae ve Oligostraca olmak üzere iki üst-sınıfa ayırmışlardır. Bu moleküler verilerin ışığı altında bugün Copepoda alt sınıfı, artık Hexanauplia sınıfı içinde Thecostraca + Tantulocarida ile birlikte kardeş-grup olarak yer almaktadır [12].

Huys ve Boxshall [1], vücut planı, segmentasyonu, ağız parçaları ve pereyopod setasyonlarının homolojileri ile ilgili kapsamlı bir araştırma yaparak kladistik filogeni temelli, bugün bilinen 10 kopepod takımını kurmuşlar (Şekil 2.2) ve Copepoda'yı iki infraclassa ayırmışlardır: Progymnoplea Lang, 1948 ve Neocopepoda Huys ve Boxshall 1991. Progymnoplea gymnoplean vücut planına sahip olan sadece Platycopioidea Fosshagen, 1985 takımını içerir ve bu takım ana kopepod soy hattından ayrılan ilk gruptur. Neocopepoda Huys ve Boxshall, 1991 ise geri kalan dokuz kopepod takımını içerir. Neocopepoda iki üst-takım ile temsil edilir: Gymnoplea Giesbrecht, 1892 ve Podoplea Giesbrecht, 1892. Gymnoplea sadece gymnoplean vücut planına sahip Calanoida Sars, 1903 takımını, Podoplea ise podoplean vücut planına sahip geri kalan sekiz takımı içerir. Önceden Gymnoplea, gymnoplean vücut planına sahip Platycopioidea ve Calanoida takımlarını birlikte içerirken Huys ve Boxshall [1] bu eski konseptin parafiletik olduğunu belirterek Gymnoplea'nın filogenetik şemasını sınırlandırmışlardır. Huys ve Boxshall [1] Podoplea üst-takımı içinde iki klad tanımlamıştır: i) Mormonilloida Boxshall, 1979, Harpacticoida Sars, 1903; Poecilostomatoida Torell, 1859; Siphonostomatoida Burmeister, 1834; Monstrilloida Sars, 1901 takımlarını içeren "MHPSM-kladı", ii) Misophrioida Gurney, 1933, Cyclopoida Burmeister, 1835 ve Gelyelloida Huys, 1988 takımlarını içeren ve Copepoda içindeki en türemiş soy hattı olan "MCG kladı".

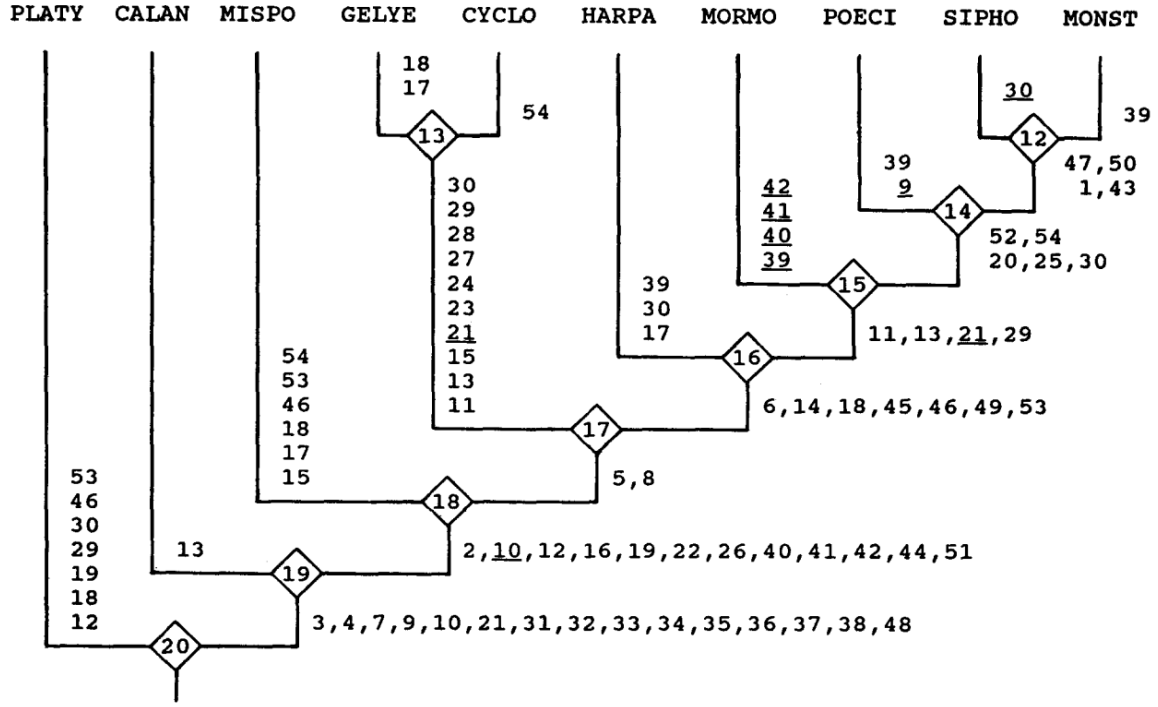


Şekil 2.1. Copepoda'nın Arthropoda içerisindeki filogenetik ilişkisini gösteren filogram (Regier vd., [12]'den alındı).



Şekil 2.2. Copepoda takımlarının filogenisi (Huys ve Boxshall [1]'dan).

Ho [13], Huys ve Boxshall [1]'in kopepod takımları için verdiği veri setini "Camin-Sokal Optimizasyon" prosedürü ve parsimoni ilkelerine göre tekrar analiz etmiştir. Bu analiz sonucunda elde ettiği ağacın iki adım daha kısa olduğunu belirterek daha parsimonik olduğunu ileri sürmüştür. Ho [13], en türemiş olan "MCG kladı" durumunu reddederek bu kladı Podoplea üst-takımı içinde en bazala yerleştirmiş (Şekil 2.3) ve Huys ve Boxshall [1]'in "MHPSM-kladı" içindeki Siphonostomatoida; Monstrilloida takımlarının en türemiş olduğunu belirtmiştir. Martinez Arbizu ve Seifried [14], Misophrioida'nın siklopidler ve gelyelloidlerle birlikte kümelenmesine karşı çıkmışlar ve misophrioidlerin, muhtemelen Copepoda içindeki podoplean soyundan erken ayrılan bir dalı temsil ettiğini öne sürmüşlerdir. İlk kez Martinez Arbizu [15] Cyclopoida ve Cyclopinidae taksonlarının parafiletik olduğunu vurgulamıştır. Poecilostomatoida'nın takımsal statüsünü reddederek bu taksona ait tüm familyaları Cyclopoida'ya dâhil etmiştir. Ayrıca Martinez Arbizu [15] poecilostomları, Schminkepinellidae ailesi ile kardeş-grup olduğunu ve Cyclopinidae-soyunun türemiş bir dalı olarak değerlendirdiğini belirtmiştir. Khodami vd., [16] Poecilostomatoida Torell, 1859 takımına ait olan birçok aileyi artık Ergasilida Khodami, Mercado-Salas, Tang ve Martinez Arbizu, 2019 alt-takımına dâhil etmişlerdir.



Şekil 2.3. Ho [13]'ya göre oluşturulan Copepoda takımlarına ait filogenetik ağaç.

2.2.Harpacticoida Takımının Sistematığı

Harpacticoida'nın içindeki ilişkileri aydınlatmak için takımın revizyonunun yapıldığı ilk kapsamlı çalışma Lang [18, 19] tarafından gerçekleştirilmiştir. Lang [19], Harpacticoida'yı Polyarthra ve Oligoarthra olmak üzere iki ana gruba ve Oligoarthra'yı da Maxillipedasphalea Lang, 1944, Exanechentera Lang, 1944 ve Podogennonta Lang, 1944 olarak üçe ayırmıştır. Polyarthra, Longipediidae Sars, 1903 ve Canuellidae Lang, 1944 familyalarını içerirken Oligoarthra diğer tüm taksonları içermektedir. Lang [18] kendi sistemini, sadece apomorfik değil aynı zamanda plesiomorfik karakterlere de dayandırmıştır ancak onun sisteminin son 50 yılda bilgisayar destekli kladistik ve moleküler sistematığın sunduğu yeni veriler nedeniyle günümüzde artık fazla hükmünün kalmadığı vurgulanmıştır [20].

Harpacticoida takımının monofilisi, bazı yazarlar tarafından oldukça şüpheli olarak görülür [21-24]. Tiemann [21] yaptığı çalışmada Hennig [25]'in "Filogenetik Sistematik" kriterlerini uygulayarak Lang'ın (1948) Harpacticoida teşhisini ayrıntılı olarak analiz etmiş ve tek bir otoapomorfi bulunamadığını göstermiştir. Tiemann [21], Polyarthra'nın Harpacticoida'dan ayrılması ve Copepoda kökünün yakınına bazal bir takson olarak yerleştirilmesi gerektiği sonucuna varmıştır. Yani Longipediidae ve Canuellidae familyalarını içeren Polyarthra, Harpacticoida takımından çıkarıldığı zaman geriye sadece Oligoarthra kaldığı için Oligoarthra, Harpacticoida ile sinonim olduğu anlamına gelmektedir. Dahms [26],

Harpacticoida'nın monofilisini naupliar karakterler temelinde sorgulamış ve Polyarthra ve Oligoarthra'yı birbirine bağlayan hiçbir sinapomorfi bulamamıştır. Bu nedenle Polyarthra'nın Harpacticoida'dan çıkarılması gerektiğini önermiştir.

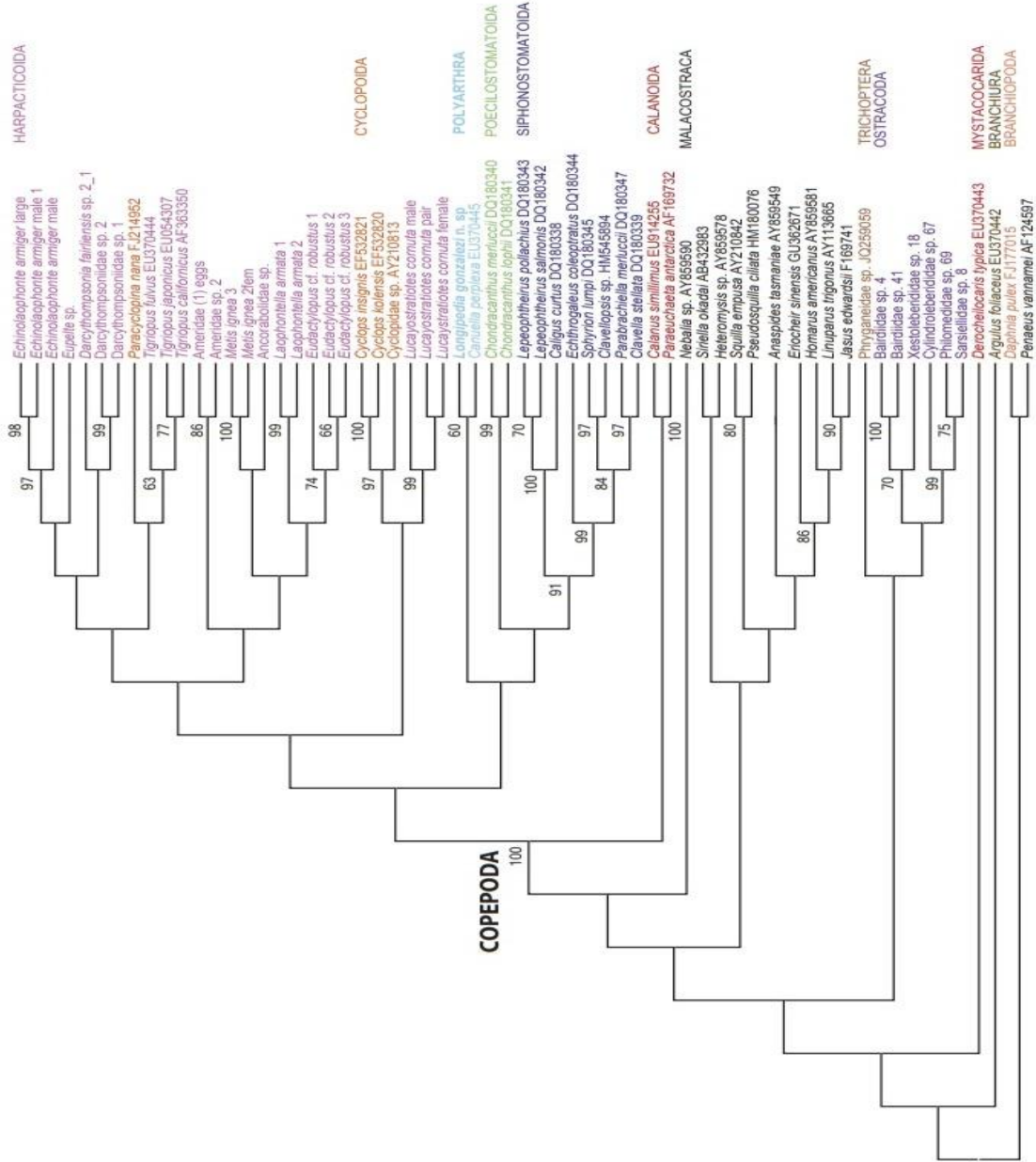
Huys ve Boxshall [1] Harpacticoida'nın monofilisini destekleyen bazı karakterleri listelemişlerdir. Willen [27], Huys ve Boxshall [1]'in belirttiği karakterlere şüpheli yaklaşarak "*Harpacticoida'nın monofilisine karar vermek için bütün Copepoda'nın kapsamlı bir analizi gerekli olacaktır*" diye vurgulamıştır. Seifried [24] Harpacticoida üzerinde yaptığı kapsamlı filogenetik analiz ile bu takımın monofiletik olduğunu ve Polyarthra'nın, Lang [18] tarafından önerildiği gibi, Oligoarthra'nın kardeş taksonu olduğunu belirtmiştir.

Schizas vd., [28] 28S rRNA kullanarak Polyarthra içindeki Canuellidae (*Canuella perplexa*) ve Longipediidae arasındaki yakın ilişkiyi doğrulamış ancak bunların Harpacticoida ile grup oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Aynı çalışmada, Bayes ve Maksimum Olabilirlik yaklaşımlarına (Şekil 2.4) göre Harpacticoida'nın parafiletik bir takson olabileceğini öne sürerek, bu taksonun konvergent morfolojik karakterlerle tanımlandığını iddia etmişlerdir. Schizas vd., [28] elde ettikleri veriler ile Por [29] ve Dahms [30]'ın "Polyarthra Harpacticoida'dan çıkarılmalı" önerisine katıldıklarını ve ayrıca Harpacticoida'nın Siphonostomatoida, Poecilostomatoida ve Monstrilloida ile kardeş-grup ilişkisine sahip olduğunu belirterek Huys ve Boxshall [1] tarafından elde edilen sonuçlar ile benzer sonuçlara varmışlardır.

2.3. Harpacticoida Takımının Ekolojisi

Çeşitlilik ve uyumsal yayılım açısından oldukça başarılı bir takım olan Harpacticoida günümüzde yaklaşık olarak 54 familya 653 cins ve 4300'ün üzerinde türle temsil edilmektedir [11]. Esas olarak denizlerde çeşitlenseler de tatlı su bentik habitat türleri de önemli bir ekolojik etkiye sahiptir. Bu bentik kökenlerden, bir dizi planktonik ve parazitik formlar bağımsız olarak evrimleşmiştir [20]. Harpacticoida türlerinin varlığı makrobentoslara [31] kıyasla nispeten bolluğun arttığı ve yüksek çeşitlilik sergiledikleri [32, 33] derin deniz ortamlarına kadar uzanır. Harpacticoida takımının çok farklı habitatlarda yaşama yetenekleri [1, 34, 35], vücut yapılarında çok fazla uyumsal çeşitlilik göstermelerine neden olmuştur [36, 37].

Harpaktikoidler çok sayıda bireyle temsil edilmeleri, nitrojeni geri dönüştürme kapasiteleri ve yüksek bakteri tüketme oranları nedeniyle sucul ekosistemlerde önemli bir trofik role sahiptirler [38, 39]. Ayrıca larvaları, juvenil ve küçük balıklar için önemli bir besin kaynağıdır [40, 41, 42].



Şekil 2.4. Copepoda takımları arasındaki filogenetik ilişkilerin 28S dizi verilerine dayalı olarak ortaya konulduğu bir filogenetik ağaç (Schizas vd., [28]’den alındı).

Dünya üzerinde harpaktikoidlerin yaşam sürdüğü kutup bölgeleri, derin denizler gibi pek çok bölgede neredeyse hiç araştırma yapılmamıştır [23]. Dolayısıyla binlerce tür halen keşfedilmeyi beklemektedir. Örneğin sadece derin denizlerin dip bölgelerinde keşfedilmeyi bekleyen harpaktikoidlerin tahmini tür sayısı eklendiğinde toplam tür sayısının 5 basamaklı sayılara kolaylıkla çıkabileceği düşünülmektedir [24].

2.4. Laophontidae Familyasının Sistematığı

Laophontidae ilk olarak 1905 yılında Harpacticoida takımı içerisinde bir familya olarak tanımlanmıştır ancak taksonun sınırları tam olarak belirtilmemiştir [43]. Lang [18, 19] bu familyayı Laophontinae, Normanellinae ve Donsiellinae olmak üzere 3 altfamilyaya ayırmıştır. Lang [18, 19], Harpacticoida takımında familya üstü taksonları tanıyan ilk araştırmacıdır. Lang [18] Laophontidae, Ancorabolidae ve 19 cinse sahip Cletodidae familyaları ile birlikte "Cletodidomorpha" süper familya kategorisini oluşturmuştur. Daha sonra takson adı Bowman ve Abele [44] tarafından Cletodoidea olarak değiştirilmiştir.

Laophontidae familyası tarihsel olarak Donsiellinae ve Normanellinae alt-familyalarına ayrılmıştır. Donsiellinae alt-familyası, *Donsiella limnoriae* Stephensen, 1936 türü için Lang [18, 19] tarafından kurulmuştur. Hicks'in [45] Donsiellinae alt-familyasının sistematığı hakkındaki ayrıntılı makalesi, yalnızca birkaç yeni taksonun tanımlanmasına değil, aynı zamanda tüm alt-familyanın Laophontidae'den çıkarılmasına da yol açmıştır. Hicks, Donsiellinae alt-familyasını heterojen Thalestridae familyasına yerleştirmiştir. Huys [46] ise onların Pseudotachidiinae Lang, 1936 alt-familyası ile olan yakın ilişkisini belirtmiştir.

Lang [19], *Normanella* Brady, 1880, *Cletopsyllus* Willey, 1935, *Pseudocleta* Lang 1944 ve *Laophontopsis* Sars 1908 cinslerini içeren Normanellinae alt-familyasını kurarak Laophontidae familyası içerisine yerleştirmiştir. Huys ve Willems [47], *Laophontopsis* cinsi için Laophontopsidae familyasını önermişler ve Normanellinae alt-familyasını ise Laophontidae familyasından çıkararak familya seviyesine yükseltmişlerdir. Böylece Laophontidae'nin familya teşhisi, hiçbir taksonomik veya filogenetik birliğin kanıtlanmadığı "laofontid benzeri" cinslerin bir karışımı olan Normanellinae'nin kaldırılmasıyla daha da belirginleşmiştir [47]. Normanellidae Lang, 1944 familyasının ne kadar geniş bir heterojenitesi olduğunu göstermek için geçici olarak iki alt aileye bölünmüş ve bu iki alt ailenin cinslerinin hiçbirinin Laophontidae ile doğrudan bir ilişkisi bulunmadığını belirtmişlerdir. Normanellinae alt-familyası *Normanella* cinsini içerirken, Cletopsyllinae alt-familyası *Cletopsyllus* cinsini içermektedir ve *Pseudocletopsyllus* Vervoort, 1964 cinsi ise *incertae sedis* olarak kabul edilmiştir. Huys ve Lee [48] Cletopsyllinae alt-familyasını, Cleptopsyllidae olarak familya düzeyine yükseltmiş ve Normanellinae alt-familyası ise otomatik olarak familya düzeyine yükselmiştir. Normanellidae familyası günümüzde *Normanella* Brady, 1880, *Sagamiella* Lee ve Huys, 1999, *Paranaia* Kihara ve Huys, 2009 ve *Pseudocletodes* Scott T. ve Scott A., 1893 olmak üzere dört cins içermektedir.

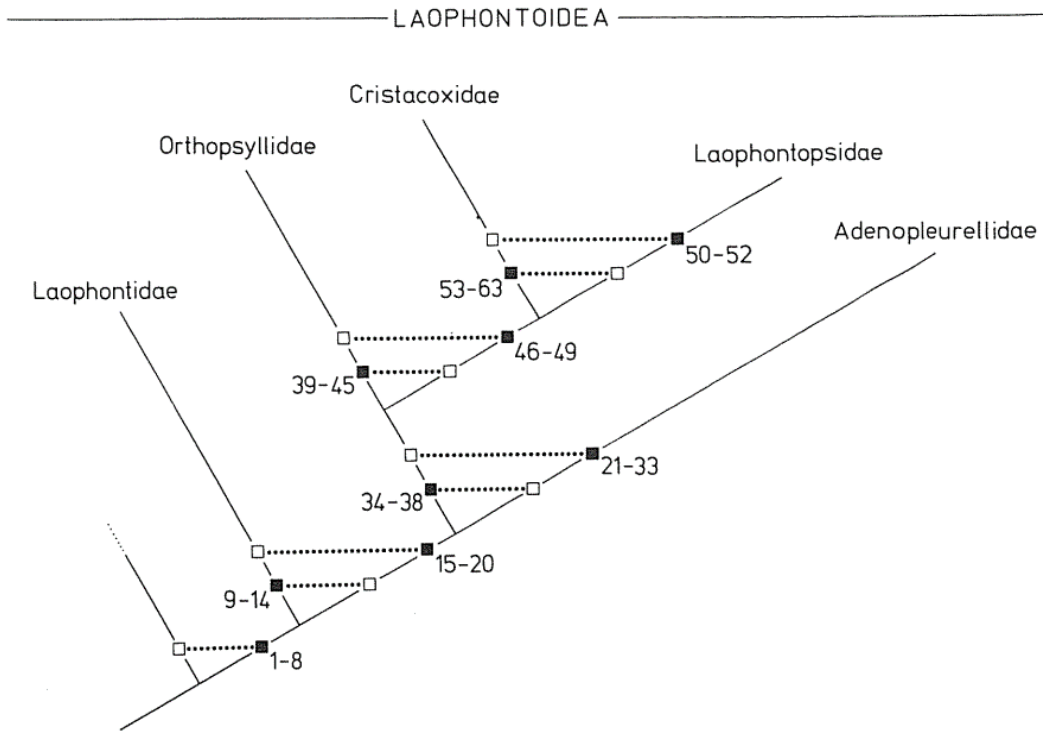
Laophontidae familyasının günümüzdeki haliyle monofilisinde bir sorun olmamasına rağmen familyaların cinslerinin çoğunun parafiletik ya da polifiletik olduğu kabul edilmektedir [49]. Lang [19] belirli cinslerin, özellikle de Ancorabolinae Sars, 1909 alt-familyasında, kavrama özelliği olmayan P1'in, kavrama özelliğine sahip prehensil P1'in indirgenmesiyle evrilen ikincil

bir durum olarak kabul etmiştir. Lang [18], Laophontinae alt-familyasında gruplandığı, *Sarsocletodes* Wilson C.B., 1924 ve *Platychelipus* Brady, 1880 cinslerindeki P1'in kısa endopodundan dolayı bunlar arasında yakınlık olduğunu öne sürmüştür. Ancak bu görüş Huys [50] tarafından reddedilmiştir. Huys [50] *Platychelipus* Brady, 1880 cinsini Laophontinae içinde korurken, *Sarsocletodes* Wilson C.B., 1924 cinsini yeni oluşturduğu Adenopleurellidae Huys, 1990 familyasına transfer etmiştir. Adenopleurellidae familyası *Adenopleurella* Huys, 1990 ve *Proceropes* Huys, 1990 cinslerini de içermektedir. Adenopleurellidae tipik olarak sefalotoraks üzerinde ve vücut somitlerinin biri hariç (P4 taşıyan somit) tümünde çift halde yanal bezlere sahiptir. Huys [50] gerçek laofontidlerin postembriyonik gelişimi ile karşılaştırma yapıldığında, adenopleurellid P1'nin juvenil görünümünün Laophontidae familyasındaki heterokronik olaylara atfedilemediğini belirtmiştir.

Por [51], Cletodidae familyasını dokuz cins ile sınırlandırıp geri kalan cinsleri birçok farklı familyaya ayırsa da, Cletodidae familyasını kendi üst-familyası olan Cletodoidea içinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, Laophontidae ve Ancorabolidae'yi barındıran Laophontoidea üst-familyasını oluşturmuştur.

Huys [46], Lang [18]'in Cletodoidea filogenetik şeması için kötü tanımlanmış bir familya grubu sunduğunu ve taksonomik bir değerinin olmadığını belirtmiştir. Aynı çalışmada, Ancorabolidae familyasının laofontid apomorfilerinin hiçbirini paylaşmadığını belirterek Por [50]'un Laophontoidea üst-familya konseptine dair hipotezi reddetmiştir. Huys [45] ayrıca Laophontidae T. Scott, 1905, Adenopleurellidae Huys, 1990, Laophontopsidae Huys & Willems, 1989, Orthopsyllidae Huys, 1990 ve Cristacoxidae Huys, 1990 familyalarını içerecek şekilde Laophontoidea konseptini aşağıdaki apomorfiler temelinde yeniden tanımlamıştır: 1) Antenül ikinci segmentte dış spinimsi çıkıntı bulunur, 2) Antenna allobasis bir seta taşır, 3) Antenna eksopodu dört setalıdır, 4) P1 eksopod üç segmentli: eksopod-2 iç seta yok, eksopod-3 dört seta/spin taşır, 5) P1 endopod iki segmentli: endopod-1 uzamış, endopod-2 üzerinde iki eleman bulunur, 6) P2-P4 endopod iki segmentli, eksopod-1 iç seta yoktur, 7) P3 endopodda eşeyssel dimorfizm görülür, 8) P6 iki setalı olup bunlardan bir tanesi somit ile kaynaşmıştır. George [11], 150 morfolojik karakter kullanarak yaptığı kapsamlı bir filogenetik analiz neticesinde Ancorabolidae ve Cletodidae familyalarının Cletodoidea Bowman & Abele, 1982 içinde monofiletik olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca Laophontoidea T. Scott, 1904 ve Cletodoidea'nın Podogennonta Lang, 1944 içinde monofiletik bir takson oluşturarak kardeş-grup ilişkisini paylaştığını belirtmiştir. George [52], Lang'ın [17] ve Por [50]'un "Ancorabolidae" ile Laophontidae arasındaki yakın ilişkiyi savunan hipotezini izlediğini belirterek bunu P1'in şekli ve laofontid apomorfilerinin yeniden değerlendirilmesine dayanarak Laophontoidea ile "Ancorabolidae" arasında yakın bir ilişkinin hala geçerli olduğu sonucuna vardığını belirtmiştir.

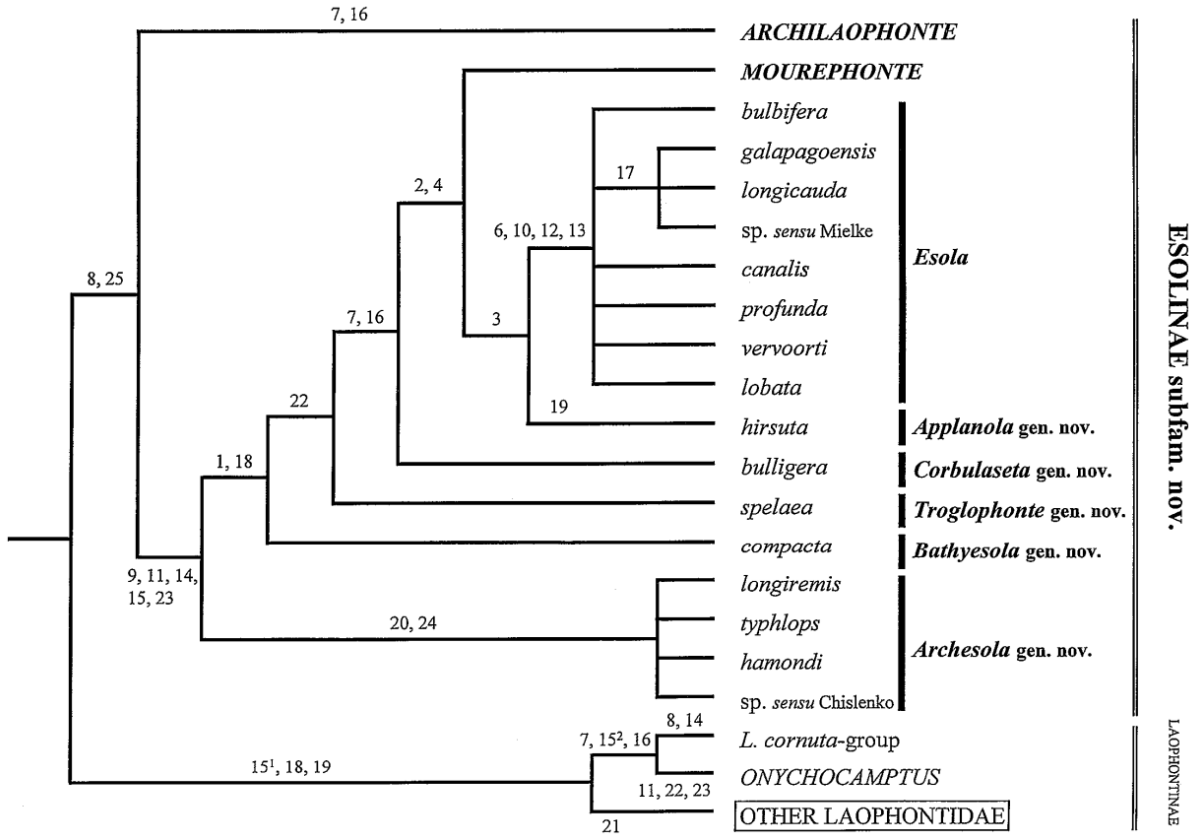
Huys [46], Laophontoidea üst-familiyası içinde *Cubanocleta* Petkovski, 1977 ve *Noodtorthopsyllus* Lang, 1965 cinslerini içeren Cristacoxidae familyasını kurarak bir filogenetik ağaç vermiş (Şekil 2.5) ve Laophontidae familyasının Laophontoidea üst-familiyası içinde ilk dal olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Huys [46], Lang [18, 19]'ın daha önce tanımladığı alt-familiya Laophontinae'yi Laophontidae olarak familya statüsüne yükseltmiş ve aşağıdaki apomorfilere göre tanımlamıştır: 1) Sefalosoma kaynaşmış bir rostrum varlığı, 2) antenülde çıplak seta varlığı, 3) Mandibül endopod en fazla 3 setalı olması, 4) Maksilüler artritin 7 apikal spin, 1 dorsal ve 1 ventral seta taşıması ve anterior yüzeyde sadece 1 seta olması ya da hiç seta olmaması (Gómez ve Boyko, 2006), 5) P1 basisinin şekli, 6) P1'in basisdeki iç spin/setanın ön yüzeye doğru göçü, 7) P1 birinci endopod segmentinde iç eleman olmaması, 8) P1'in ikinci endopodal segmentinin posterior genikulat setasının küçük bir setaya indirgenmesi, 9) P1'in ikinci endopodal segmentinin anterior genikulat setanın, geniş ve genikulat olmayan pençe olarak değişmesi, 10) Çiftleşme öncesi eş koruma tarzı.



Şekil 2.5.Laophontoidea içindeki filogenetik ilişkileri gösteren ağaç (Huys [46]'dan alındı).

Huys & Lee [8] Laophontidae içinde iki alt-familiya tanımlayarak eskiden farklı bir grupta bulunan Esolinae Huys ve Lee, 2000 (günümüzde 8 cins ve 20 tür içerir) alt-familiyası içindeki filogenetik ilişkileri analiz etmişlerdir. Bu filogenetik analiz, Laophontidae familyasını iki ana gruba ayırarak bir bazal dikotomi ortaya çıkarmış ve *Esola* cinsinin parafiletik olduğunu açık bir

şekilde göstermiştir. Şekil 2.6'da görüldüğü gibi, Esolinae alt-familiyası *Archilaophonte* Willen, 1995, *Mourephonte* Jakobi, 1953 ve daha önce *Esola* Edwards C., 1891 cinsine atanmış tüm türleri içermekte ve daha önce *Esola* olarak tanımlanmış türleri ise beş farklı cinsine ayrılmaktadır. Filogenetik ağacın (Şekil 2.5) Esolinae Huys ve Lee, 2000 düğümü, erkek antenülünde son iki segmentin genikülasyona katılması ve dişi P5 eksopodal dış iki setanın birbiri üzerine binmesi apomorfleri ile desteklenmektedir. Bilinen türlerin %95'ini oluşturan diğer laofontidler, Laophontinae alt ailesinde gruplanmıştır. 67 cins/altcinsin tümü, P1 endopod-1'de iç seta ve P2 endopod-2'de dış spini kaybetmiştir ve maksillipedal sinkoksa üzerinde maksimum 2 seta taşımaktadır. *Onychocamptus* cinsi ve *Laophonte cornuta* grubu haricinde, tüm Laophontinae, P3 endopod-2'nin proksimal iç setasının kaybolması ile P3 endopodda ortaya çıkan eşeysel dimorfizmi ile karakterize edilir.



Şekil 2.6. Laophontidae ailesine ait iki alt-ailenin parsimoni analizi sonucu oluşturulan kladogram (Huys ve Lee [8]'den alındı).

2.5. Laophontidae Familyasının Ekolojisi

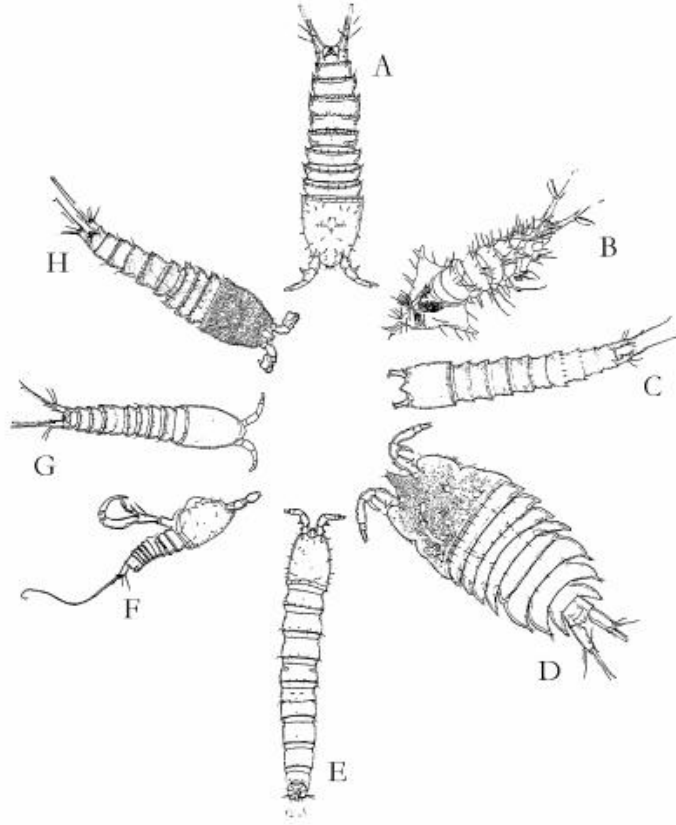
320'den fazla tür/alttüre sahip kozmopolit Laophontidae familyası, Laophontoidea üst-familiyası içindeki en özel familyadır ve Harpacticoida takımı içindeki diğer familyalardan daha

fazla geçerli cins içerir [53]. Özellikle Laophontinae alt familyası, keşfedilen yüksek tür sayısı ve çeşitliliği ile evrimsel olarak oldukça başarılı kabul edilmektedir [49]. Esolinae alt familyasında bilinen türlerin sayısı (20 tür) düşük olmasına rağmen çok çeşitli habitatlarda bulunması sebebiyle daha önceden soyu tükenmekte olan bir gruptan farklılaşmış olduğu düşünülmektedir [8]. Laofontidler, esasen denizel, serbest ya da bentik yaşayan ve büyük ölçüde intertidal zonda veya sığ subtidal habitatlarda yaşayan türleri içerir. Özellikle makrofitlere tutunma özellikleri, onların alg toplulukları arasında fazlaca bulunmasına sebep olur [54-57]. Prehensil birinci bacakları ve maksilipedleri, alg lifleri, omurgasız konaklarının iskeletsel öğelerine ve diğer mikro habitat yapıları gibi belirli bir substrata tutunmayı sağlar [58].

Laophontidae familyasının en dikkat çekici özelliklerinden biri vücut formlarındaki çeşitliliğidir. Birçok yazar Harpacticoida'daki farklı vücut şekillerini sınıflandırmış ve vücut formu ile yaşam tarzı arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır [34, 37, 59, 60]. Laophontidae familyası, Coull [61] tarafından sınıflandırılan dokuz harpaktikoid vücut şeklinden sekiz tanesini bulundurmaktadır ve bu çeşitlilik farklı yaşam tarzları ile ilişkilendirilebilmektedir. Fiers [62] vücut şekillerinin çeşitliliğini göstermiş (Şekil 2.6) ve familya içinde bunların oluşumunu kapsamlı bir şekilde tartışmıştır. Familyanın tip türü olan *Laophonte cornuta* Philippi, 1840'nın fusiform vücut şekli en yaygın olanıdır. İnterstisyal cinsler tipik olarak vermiform (*Afrolophonte* ve *Klieonychocamptoides*) veya silindiriktir (örneğin; *Laophontina*, *Wellsiphontina*, *Mexicolaophonte*). *Platylaophonte* ve *Peltidiphonte* cinslerinin basık vücut şekli, hayvanların belirli bir substrat üzerinde epibentik olarak yaşamasını sağlar. Kısalmış vücut şekli, dekapodlarla ilişkili cinslerin (örneğin; *Robustunguis*, *Carcinocaris*) üyelerine, konakçılarının kolları arasında yaşamasına olanak verir. Fusiform, basık fusiform ve kısalmış fusiform vücut şekillerine nadiren rastlanır. Bu morfolojik esneklik, Laophontidae türlerinin evrimsel başarısını kısmen açıklamaktadır. Laofontidlerin farklı vücut şekilleri, çok çeşitli habitatları keşfedebilmelerini ve çeşitli nişleri işgal etmelerini sağlamaktadır [49].

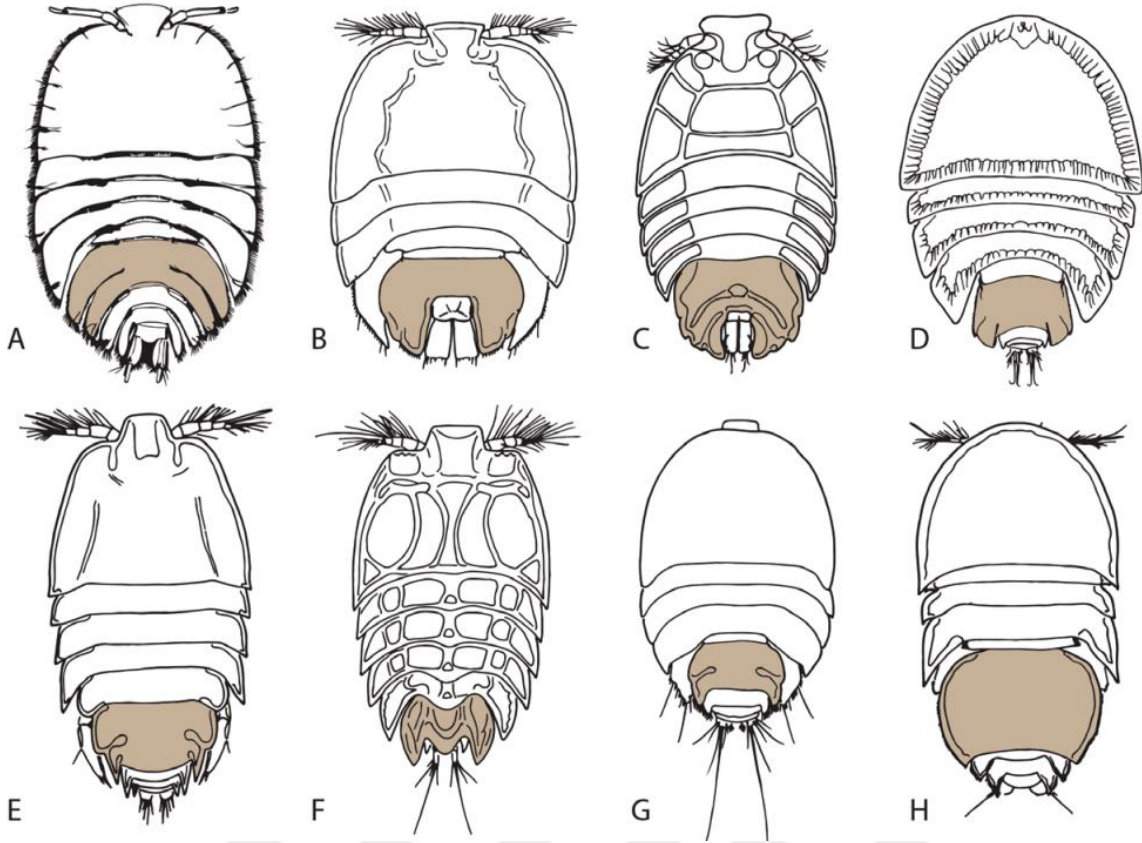
Kore Doğu Denizi'ndeki Dokdo Adası açıklarındaki kabuklu çakıllı (shell gravel) deniz kumundan toplanan *Philippiphonte aspidosoma* Huys ve Lee, 2018 türü aşırı dorsoventral basık bir vücut şekli sergilemektedir. Huys ve Lee [53] bu türün radikal olarak farklı bir morfoloji sergilediğini ve Porcellidiidae ailesinin üyelerini anımsattığını ancak bu vücut şekli ile Harpacticoida'daki dorsoventral basık vücut planlarının konvergent evrimin bir sonucu olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2.7).

Laophontidae türlerine kalitatif veya kantitatif derin deniz çalışmalarında nadiren rastlanması familyanın derin denizdeki başarısının sınırlı olduğunu düşündürmektedir [63]. Lee ve Huys [48], laofontidlerin derin-su kayıtlarını gözden geçirmiş ve bu familyanın derin denizlerde koloni oluşturması durumunu dikkate değer ölçüde başarısız olarak değerlendirmişlerdir.



Şekil 2.7. Laophontidae familyası içindeki vücut şekilleri, A) Fusiform, prehensil; B) Basık (depressed) fusiform; C) Silindirik; D) Basık; E) Vermiform; F) Sıkıştırılmış (compressed); G) Fusiform; H) Sıkıştırılmış fusiform (Fiers [62]'den alındı).

Laophontinae altfamilyasında *Bathylaophonte* Lee & Huys, 1999 (Atlantik ve Pasifik Okyanusu'ndan) ve monotipik *Cornylaophonte* Willen, 1996 ve *Weddellaophonte* Willen, 1996 (her ikisi de Antarktika derin denizinden) sadece üç batiyal cins bulunur ve bu cinsler, bu habitatın bağımsız kolonicileri olarak düşünülebilir [8]. Esolinae alt familyasındaki derin deniz kolonizasyonu monotipik cins *Archilaophonte* Willen, 1995 (Antarktika), *Bathyesola* Huys ve Lee, 2000 (Batı Pasifik) ile *Esola profunda* Huys ve Lee, 2000 türünde de benzer bir düzensiz eğilim görülmektedir [8]. Normalde orta derinliklerde karşılaşılan çeşitli *Laophonte* türleri (*L. elongata*, *L. cornuta*, *L. longicauda* gibi) fiyortların daha derin katmanlarına nüfuz edebilecek gibi görünmektedir [17, 63-65]. Kuzey Fiji Sırtı'ndan 2765 m derinlikte *Bathyesola compacta* Huys ve Lee, 1999 kaydı, Laophontidae familyası için şimdiye kadarki en derin rekoru temsil etmektedir [8].



Şekil 2.8. Dorsoventral olarak basık vücut şekilleri sergileyen harpacticoid kopepodları (dorsal),
A) *Philippihonte aspidosoma* (Laophontidae) B) *Porcellidium viride* (Philippi, 1840)
(Porcellidiidae) C) *Neopeltopsis pectinipes* Hicks, 1976 (Peltidiidae) D) *Hamondia superba* Huys,
1990 (Hamondiidae) E) *Alteutha oblonga* (Goodsir, 1845) (Peltidiidae) F) *Peltidium purpureum*
Philippi, 1839 (Peltidiidae) G) *Zaus abbreviatus* Sars, 1904 (Harpacticidae) H) *Paramenophia*
platysoma (Thompson ve Scott, 1903) (Thalestridae) (Huys ve Lee [53]'den alındı).

Bazı laofontidler nehir haliçlerinde [66-68] veya acı lagünlerde [68, 69], tuzlu bataklık ve çamurluk habitatlarda düzenli olarak bulunurlar. Oligohaliniteye tolerans familya içinde sadece iki kez *Troglophonte* Huys ve Lee, 2000 cinsinin sınırlı başarısı ve *Onychocamptus* Daday, 1903 ve *Folioquinpes* Fiers ve Rutledge, 1990 cinsini içeren ikinci bir kozmopolit istila ile konvergent bir şekilde ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir [8].

Birkaç soy, diğer omurgasızlarla bağımsız olarak simbiyotik bir yaşam şeklinde girmiş olabilir. Bu yaşam biçimine, ksantit yengeçleriyle ilişkili birkaç laophontid cinsi (*Coullia* Hamond, 1973; *Robustunguis* Fiers, 1992; *Xanthilaophonte* Fiers, 1991; *Laophonte* Philippi, 1840 cinsinin setosa tür grubunun birkaç türü; muhtemelen *Raptolaophonte* Cottarelli ve Forniz, 1989) örnek olarak verilebilir. Ayrıca *Carcinocaris* Cottarelli, Bruno ve Berera, 2006 benzer morfolojik adaptasyonlara (örneğin habitus şeklinde) sahiptir. Ancak bu morfolojik adaptasyonlar filogenetik ilişkiyi yansıtmaktan ziyade konvergent evrimden kaynaklanmaktadır

[71, 72]. Diğer simbiyotik laofontidler, holothurianların (Namakosirama Ho ve Perkins, 1977), isopodların (*Harrietella* Scott, 1906)) veya diğer dekapodların (örneğin *Maja squinado* üzerinde yaşayan *Hemilaophonte* Jakubisiak, 1933) gerçek ortakları olarak bulunmuşlardır.

2.6. *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 Cinsinin Sistemik Durumu

Laophontidae familyası içerisinde yer alan *Echinolaophonte* cinsi günümüzde 15 tür/alttür içermektedir [73].

Echinolaophonte cinsi Nicholls [74] tarafından *Laophonte horrida* Norman, 1876 tip türü yapılarak oluşturulmuştur. Bacak setal formülü, beşinci bacak özelliği ile rostrum ve vücut modifikasyonu gibi özelliklerin diğer hiçbir laofontid türünde görülmediğini ve bu nedenle ayrı bir cins olmayı hak ettiğini belirten Nicholls [74] *Laophonte* cinsine dâhil pek çok türü *Echinolaophonte* cinsi içerisine aktarmıştır. Aktarılan bu türler;

- *Laophonte armiger* Gurney, 1927,
- *Laophonte horrida* Norman, 1876,
- *Laophonte brevispinosa* Sars, 1908
- *Laophonte mirabilis* Gurney, 1927'dir.

O günden bugüne tanımlanan on tür/alttür lokalite bilgisi ile birlikte aşağıda belirtilmiştir,

- Caroline Adaları'ndan *E. gladiator*(Vervoort, 1964)
- Kaliforniya sahilinden *E. armiger briani* Lang, 1965
- Japonya'dan *E. oshoroensis* Ito, 1969
- Hindistan'dan *E. tropica* Ummerkutty, 1970
- Galapagos Adaları'ndan *E. tetracheir* Mielke, 1981
- Monako'dan *Echinolaophonte longantennata* Apostolov, 1990
- İtalya'dan *E. minuta* Cottarelli ve Forniz, 1991
- İtalya'dan *E. veniliae* Cottarelli, Forniz ve Bascherini, 1992
- Karayipler'den *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales, 2017
- Türkiye Ege sahilinden *E. mordoganensis* Kuru, Sönmez ve Karaytuğ, 2019.

Nicholls [74] ve Lang [18] bağımsız bir şekilde ciddi bir açıklama yapmadan *L. hystrix* Brian, 1928 türünü *E. armiger* türünün bir junior-sinonimi olarak kabul etmiştir. Brian [75] daha önce *Laophonte steueri* van Douwe, 1929 türünü *L. hystrix* türünün junior sinonimi olarak belirtmiştir ve Lee vd., [76] *E. hystrix* türünün *E. armiger* türü ile olan sinonimliğini kabul etmeyerek, *E. hystrix* türünü geçerli bir tür olarak eski seviyesine tekrar getirmişlerdir.

Gurney [77] Süveyş kanalından *Laophonte armiger* olarak *Echinolaophonte armiger* türünü tanımladığından bu yana bu tür aşağıda listelenen birçok yerden rapor edilmiştir:

- Tiren denizi (Brian, 1928; Pesta, 1959)
- Bermuda (Willen, 1930)
- Batı Avustralya (Nicholls, 1945)
- Brezilya kıyıları (Carvalho, 1952)
- Caroline adaları (Vervoort, 1964)
- Kaliforniya kıyıları (Lang, 1965)
- Doğu Atlantik (Marinov, 1977)

Lee vd., [76] Teksas sahilinden *E. armiger* türünü tanımlamayıp redaksiyonunu yapmıştır ve şimdiye kadar rapor edilmiş olan bu türe ait kayıtların çoğunun yanlış olduğunu belirterek türün yayılışını sadece dört lokalite ile sınırlandırmışlardır. Bunlar; Süveyş Kanalı (Gurney, [77] tip lokalite), Bermuda [78], Brezilya kıyıları [79] ve Teksas sahili örnekleridir. Böylece *E. armiger* (Gurney, 1927) türünün gerçek sınırı net bir şekilde ortaya çıkarılmıştır. Aynı zamanda diğer *E. armiger* kayıtları arasında en az dört yeni tür olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle Wells [80] çalışmasında daha önce “armiger” olarak tanımlanmış olan tüm kayıt ve türleri (*E. armiger* sensu Nicholls 1945, sensu Pesta 1959, sensu Vervoort 1964 ve *E. armiger f. briani* Lang, 1965) “species inquirenda” olarak nitelendirmiştir. Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales [81], 2017 yılında *Echinolaophonte villabonae* türünü Karayipler’den tanımlamıştır ve bu türü *Echinolaophonte armiger* sensu Nicholls, 1945 ve *Echinolaophonte armiger* sensu Vervoort, 1964 ile sinonim yapmıştır. Bu durumda sadece *E. armiger* sensu Pesta 1959 ve *E. armiger f. briani* Lang, 1965 “species inquirenda” olarak kalmıştır.

Lang [82] *Echinolaophonte* oluşumunu kabul etmiş ve *E. armiger briani* Lang, 1965 *E. armiger typica* adlı yeni iki form tanımlayarak *Echinolaophonte* cinsi içinde iki evrimsel hat önermiştir:

1. P2-P4 eksopod son segmentlerin sayısı sırasıyla 3,3,2 dış spine sahiptir ve erkek P3 endopod “transforme” olmuştur (endopod üç segmentli ise ikinci segmentin distalinde bir apofize sahiptir).
2. P2-P4 eksopod son segmentlerin sayısı sırasıyla 2,3,2 dış spine sahiptir ve erkek P3 endopod “transforme” değildir (ikinci segmentte apofiz yoktur yani dişi ile aynıdır).

Ancak daha önce rapor edilen *Echinolaophonte* cinsinin üç türü [83-85] her iki hattan da bir özellik göstermektedir. Bu türlerden, *E. tetracheir* 3,3,2 dış spine sahiptir ve erkek endopodu transforme değildir, *E. minuta* ve *E. veniliae* türlerinde ise 2,3,2 dış spine sahiptir ve erkek endopodu transforme değildir.

Cottarelli vd. [85] ve Mielke [83] *Echinolaophonte* cinsi içindeki evrimsel eğilimleri açıklamak için bu spin sayısının geçerli bir özellik olmadığını belirtmiştir. Ayrıca *E. tropica* Ummerkutty, 1970, *E. villabonae* Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales, 2017 ve erkek bireyi bilinmeyen *E. gladiator* (Vervoort, 1964) türlerinin dış spin sayıları 2,2,2 olup bu türler Lang (1965)'ın tanımladığı evrimsel hatlara uymamaktadır. Bu nedenle erkek P3 endopodu *Echinolaophonte* cinsinin evrimsel eğilimini anlamak için daha önemli bir özellik olarak görülmektedir ve bu duruma uygun olarak iki tane evrimsel hat önerilmiştir [83, 85]:

1. "horrida" grubu: erkek P3 endopodu üç segmentlidir ve ikinci segment bir apofiz taşır. Yani *Echinolaophonte* cinsi P3 endopodu için eşeyssel dimorfizm gösterir. Bu gruba dâhil türler:

- *E. horrida* (Norman, 1876)
- *E. brevispinosa* (Sars, 1908)
- *E. oshoroensis* Ito, 1969
- *E. minuta* Cottarelli ve Forniz, 1991
- *E. veniliae* Cottarelli, Forniz ve Bascherini, 1992
- *E. mordoganensis* Kuru, Sönmez & Karaytuğ, 2019

2. "armiger" grubu: Erkek endopodu iki segment taşır ve apofiz yapısı yoktur. Yani *Echinolaophonte* cinsi P3 endopodu için eşeyssel dimorfizm göstermezler. Bu gruba dâhil türler:

- *E. tetracheir* Mielke, 1981
- *E. hystrix*(Brian, 1928)
- *E. armiger*(Gurney, 1927)
- *E. armiger* f. *briani* Lang,1965
- *E. tropica* Ummerkutty, 1970
- *E. villabonae* Fuentes-Reinés&Suárez-Morales, 2017

Bu iki tür grubunun Laophontidae sistematığı içinde geçici bir adım olduğu düşünülmektedir. Birçok araştırmacı, ileride yapılacak araştırmalarla cins hakkındaki bilgilerin artması ve derinleşmesine paralel olarak daha spesifik taksonlar kurmanın gerekli olduğuna inanmaktadır. Ancak şu an erkek bireyleri bilinmeyen *E. gladiator*, *E. mirabilis* ve *E. longantennata* türlerinin taksonomik statüsünü tam olarak belirlemek mümkün değildir [85].

Bu tezin amacı, Mersin Üniversitesi Biyoloji Bölümü koleksiyonunda her iki evrimsel soya ait türlerin *Echinolaophonte* cinsinin taksonomik durumunun daha iyi anlaşılmasına ışık tutması açısından detaylı olarak incelemektir. Bu kapsamda, *Echinolaophonte mordoganensis* Kuru, Sönmez ve Karaytuğ, 2019 türü literatüre kazandırılmış ve tür sınırı günümüzde halen

belirgin olmayan *E. hystrix* (Brian, 1928) türü ayrıntılı olarak tanımlanmış ve bu türün gerçek kimliği ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

2.7. *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 cinsinin yaşadığı habitata uygun olarak geliştirdiği adaptasyonlar

Sefalotoraks üzerinde dorsal dikensi çıkıntı ve vücut somitleri üzerinde çift olarak bulunan dorsal dikensi çıkıntılarının olması, *Echinolaophonte* cinsini Laophontidae'nin diğer cinslerinden ayırmaktadır. *Echinolaophonte* cinsinin bu özelliklerine ilave olarak somitlerin dorsal yüzeyinde ve pereyopodların üzerinde hiyalin tüp porların olması, P1 basisin oldukça uzaması ve pseudoperkulum üzerinde diş-benzeri çıkıntılar bulunması, iri ve kalın tanecikli kum içi ortamda yaşamak için ortaya çıkan bir adaptasyon şeklidir. Bu özellikleri bakımından Ancorabolidae ailesi ile oldukça benzerlik göstermektedir. Dorsal yüzeyi üzerindeki bu sıra dışı yapılar ve uzamış P1 muhtemelen bu olağandışı habitatta kum taneleri gibi yapılara tutunmak ve/veya hareket etmek için kullanılmaktadır [49]. Bu davranış, Laophontidae ailesinde benzersiz ve nadir olarak gözlemlenmesine rağmen, Ancorabolidae ailesinde sıkça rastlanmaktadır.

Schizas ve Shirley [86] uzun hiyalin porların, Laophontidae ailesinin nadir bir özelliği olduğunu, ancak Ancorabolidae ailesinde yakından gözlemlendiğinden bahsetmiştir. Fiers [87] hiyalin porların, somitlerin yanal uzantıları arasında ve dorsal kısmında filamentli materyaller biriktiren bu hayvanların muhtemelen salgılama sisteminin bir adaptasyonu olduğunu ve, hayvanların yiyecek aramasından veya bir tür kamuflaj işlevi görmesinden kaynaklandığını ifade etmiştir. Fiers [87] belirli gözenek açıklıklarının uzun hiyalin por ile uzatılmasını, salgılama sisteminin ürünlerini vücut yüzeyini kaplayan katmanının ötesine uzatmak için olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada incelenen tüm *Echinolaophonte* örneklerinin de dorsal yüzeyleri üzerinde çok fazla yapışkan madde bulunduğu gözlenmiş ve örnekleri temizlemek için sonikatör gibi bazı işlemlerden geçirmek gerekmiştir. Tüm vücut yüzeyini kaplayan bu yapışkan maddenin yüzey solunumunu engellemesini önlemek için hemen hemen tüm dorsal vücut yüzeyi üzerinde meydana gelen deri katlanmaları bu madde ile vücut yüzeyi arasında bir boşluk oluşmasını sağlayarak hayvanın solunum yapılabilmesine imkân sağlamaktadır [49].

2.8. *Xanthilaophonte* Fiers, 1991 cinsinin *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 cinsi ile olan heterokronik ilişkisi

Sewell [88], tek bir dişi örneğe dayanarak Maldiv Takım Adaları'nın en güneyindeki Addu Atoll'dan toplanan *Laophonte trispinosa* türünü tanımladığından beri Laophontidae familyası içinde esrarengiz bir tür olmuştur [89]. Sewell [88] *Echinolaophonte* ile örneği

arasındaki benzerlikleri işaret etmesine rağmen Noodt [89] ve Lang [81], *L. trispinosa*'nın, *Onychocamptus* Daday, 1903 veya *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 cinsi ile yakınlık gösterdiğini belirtmişlerdir. Noodt [89] ve Lang [81] 'in *Laophonte trispinosa* türünün *Onychocamptus* veya *Klieonychocamptus* cinsi ile güçlü yakınlıkları olduğunu iddia etmelerinin ana nedeninin sadece üç setaya sahip olan dişi P5'in eksopod ketotaksisi olabileceği düşünülmektedir.

Ancak Fiers [87] sefalotoraks ve pleurotergitlerdeki dorsal yapılarının yanı sıra, önemli bir özelliğin göz ardı edildiğini belirterek, *Echinolaophonte* cinsindeki gibi P1'in oldukça uzun bir basis ile karakterize olduğunu ve bunun önemli bir cins özelliği gibi görüldüğünü eklemiştir. Sewell'in [88] P1 çizimi oldukça basittir ancak basisin uzun olduğu açıktır. Bu özellik ile *L. trispinosa* türü *Onychocamptus* veya *Klieonychocamptus* cinsleri ile değil gerçekte *Echinolaophonte* cinsi ile benzerlik göstermektedir [87].

L. trispinosa'da sefalotoraks, *Echinolaophonte* türlerinde dorsal dikensi çıkıntısının olduğu yerde mediodorsal yuvarlak bir konveks plaka sergiler. Yani *Echinolaophonte* cinsinde görülen güçlü dorsal dikensi çıkıntıya pek benzemez. Fiers [87] *L. trispinosa* türünü kopepodit birden beşe kadar incelemiş ve çizimlerini yapmıştır. Bu çalışmada *L. trispinosa*'nın kopepoditlerinde sefalotoraksın mediodorsal kenarında hiçbir zaman farklılaşma olmadığını sadece yetişkinlerde bu özgün yuvarlak plakanın görüldüğünü belirtmiştir. Aynı çalışmada *Echinolaophonte* türlerinde (*E. armiger*, *E. mirabilis* ve *E. tropica*) dorsal dikensi çıkıntının dördüncü kopepodit evreden itibaren gelişmeye başladığını ve beşinci kopepodit evresinde sefalotorakstaki dorsomedian yapının, *L. trispinosa*'nın erişkini ile aynı olduğunu belirtmiştir. Böylece, *L. trispinosa*'nın yetişkin formundaki sefalotoraksın, bilinen kardeş-taksonlarının bir juvenil morfolojisini temsil ettiğini belirtmiştir. Fiers[86] indirgenmiş ketotaksi ve erkeklerde eşeyssel dimorfik yapıların bulunmaması gibi diğer yetişkin özelliklerine dayanarak, *L. trispinosa* türünün cins içindeki diğer türlerden belirgin şekilde daha türemiş olduğunu belirtmiştir. Yalnızca yetişkin evresinde görülmesi nedeniyle bu sefalik plağın zayıflamasını, bu özelliğin başlangıcının açıkça gecikmesine dayandırarak, padeomorfik olarak kabul etmiştir. Aynı çalışmada, dekapodlardan topladığı *X. carcinicola* ve *X. trispinosa* (*L. trispinosa* türüne sinonim yaparak) türlerini kapsayacak şekilde *Xanthilaophonte* cinsini kurmuştur.

2.9. *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 cinsinin sistematik tarihçesi

Monard [91] yılında Fransa'nın Roscoff şehrinden *Laophonte kliei* türünün sadece dişi bireyini tanımlamıştır. Lang [18] bu türü beşinci bacağına yapısından dolayı *Onychocamptus* cinsine yerleştirmekle beraber bu tür için *kliei*-grubunu oluşturmuştur. Noodt [91] bu türün erkeğini tanımlamış ve 1958 yılında bu türü tip tür olarak tayin ederek *Klieonychocamptus* cinsini kurmuştur. Noodt [89] Kanarya Adası'ndan iki yeni tür (*K. diarticulatus* ve *K. discipes*) ve

bir alttür (*K. kliei confluens*) tanımlayarak Petkovski [93]'nin *Onychocamptus kliei adriaticus* alttürünü de bu cinse dâhil etmiştir.

Serban ve Plesa [94] Karadeniz'den *Onychocamptus ponticus* türünü tanımlamış fakat Noodt [90] bu türü cinse dâhil etmemiştir. Daha sonra Lang [82] ve Marcus [95] *K. diarticulatus* Noodt, 1958 ile *Onychocamptus ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) türünü sinonim yaparak bu cinse dâhil etmişlerdir. Wells ise [80] *K. diarticulatus* türünü *K. ponticus diarticulatus* olarak kabul etmiştir. Ayrıca Lang [82] *K. discipes* türü ile *K. kliei confluens* alttüründe P1 eksopodun iki segmentli olması fakat cinsin diğer tür ve alttürlerinin üç segmentli olması ve ikincil eşeyssel karakterlerin çeşitliliğinin çok fazla nedeniyle bu cinsin doğal olmadığını belirtmiştir. Lee ve Huys [96] Noodt'un [90] bu cinse *K. discipes* türünü dâhil ederek cins sınırlarını önemli ölçüde bulanıklaştırdığını belirtmiş ve *K. discipes* türünü yeni kurduğu *Psammoplatypus* cinsine aktarmıştır.

Marcus [95] Romanya'nın Costinești sahilinden *K. kliei ponticus* alttürünü tanımlamıştır. Ancak Wells [97] *K. kliei ponticus* alttürünü aynı cins içerisindeki *K. ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) türüne junior homonim yapmış ve bu alttürü Dr Amélie Marcus'a ithafen *K. kliei marcusii* olarak isimlendirerek bu tür için otörlük hakkını elde etmiştir (ICZN [98] Madde 31.1.2, 31.1.3, 32.4, 32.5).

Tümü tuzlu su habitatlarından rapor edilen *Klieonychocamptus* cinsi günümüzde 6 tür/alttür içermektedir [5, 80] Aşağıda *Klieonychocamptus* cinsine ait olan taksonlar verilmiştir:

- *Klieonychocamptus kliei kliei* (Monard, 1935)
- *Klieonychocamptus kliei adriaticus* (Petkovski, 1954)
- *Klieonychocamptus kliei confluens* Noodt, 1958
- *Klieonychocamptus kliei marcusii* Wells, 1979
- *Klieonychocamptus ponticus* (Serban ve Plesa, 1957)
- *Klieonychocamptus ponticus diarticulatus* Noodt, 1958

Klieonychocamptus cinsine ait literatür incelendiğinde pek çok taksonun yeterli modern bir deskripsiyonunun yapılmadığı ve içlerinde redeskripsiyon gerektiren taksonların bulunduğu görülmektedir. He ne kadar bu cinsten bazı türler başka cinslere aktarılmış olsa da cinsin sınırlarının ne olduğu halen şüphelidir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında yapılan *Klieonychocamptus* cinsinin taksonomik revizyonu, literatüre oldukça önemli bir katkı sağlamaktadır. Cinse ait sinapomorflerin tanımlanması cins sınırını belirlemede diğer araştırmacılarında yararlanabileceği bir kaynak olması açısından önemli olacaktır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. İncelenen Materyaller

TBAG-1962-100T120 (Karadeniz), TBAG-111T576 (Ege) ve TBAG-106T590 (Akdeniz) numaralı TÜBİTAK projeleri kapsamında, ülkemizin kumlu sahillerden daha önce toplanmış olan harpaktikoid kopepodlar incelenerek toplam 52 farklı istasyondan (Tablo 3.1-3.3) *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 ve *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 olarak teşhis edilen örnekler gözden geçirildi (Şekil 3.1).

Tablo 3.1. Ege sahili lokaliteleri.

İst. No	Tarih	İstasyon adı (Koordinat)	Birey sayısı
E1	21.10.2012 09.06.2013	Kayacık sahili Havalimanı mevki Dalaman/Muğla 36° 41' 10,1" K 28° 47' 15.8" D	1 ♀ 1 ♂
E2	23.10.2012	Küçükçük / Muğla 37° 08' 26,8" K 27° 21' 28,0" D	11 ♀♀ 3 ♂♂
E3	23.10.2012	Akyarlar / Muğla 36° 58' 12,6" K 27° 15' 42.3" D	1 ♀
E4	24.10.2012	Güllük / Muğla 37° 14' 39,4" K 27° 36' 03,9" D	3 ♀♀ 1 ♂
E5	25.10.2012	Pygeia Plajı / İzmir 37° 54' 04,4" K 27° 16' 21,2" D	1 ♀ 1 ♂
E6	26.10.2012	Urla çıkışı / Doğanay rest. Önü / İzmir 38° 23' 09,6" K 26° 45' 32,9" D	6 ♀♀ 1 ♂
E7	24.5.2012	Pırlanta plajı / Çeşme / İzmir 38° 17' 06,5" K 26° 15' 05,3" D	4 ♀♀ 2 ♂♂
E8	27.10.2012	Küçükbahçe / İzmir 38° 33' 26,8" K 26° 22' 13,8" D	152 ♀♀ 99 ♂♂
E9	28.10.2012	Bademli / Deniz kamp / İzmir 39° 02' 19,8" K 26° 49' 31,3" D	1 ♀
E10	25.5.2012	Ferah Kamp / Foça / İzmir 38° 41' 30,5" K 26° 43' 54,4" D	5 ♀♀ 5 ♂♂
E11	26.10.2012	Özdere çıkışı Orta mahalle / İzmir 38° 02' 40,3" K 27° 03' 14,1" D	8 ♀♀ 2 ♂♂
E12	27.10.2012	Denizgiren mahallesi sahili / İzmir 38° 34' 02,7" K 26° 21' 45,4" D	1 ♀
E13	27.10.2012	Demircili / Altın köy sitesi plajı / İzmir 38° 12' 42,3" K 26° 43' 17,2" D	1 ♀
E14	27.10.2012	Tınaztepe / İzmir 38° 24' 04,7" K 26° 29' 17,8" D	3 ♀♀ 1 ♂
E15	21.05.2012	Yalıçiftlik K 36° 59' 40,5" D 27° 30' 56,4"	2 ♀♀ 2 ♂♂
E16	15.05.2012	Adaağzı - taksi durağı / Marmaris K 36° 49' 45,7" D 28° 18' 31,4"	4 ♂♂

E17	19.05.2012	Sedir adasına giden iskele /Marmaris K 36° 59' 21,9" D 28° 15' 02,5"	3 ♀
E18	17.05.2012	Karaağaç koyu (Küçüksamanlık) Fethiye K 36° 38' 37,9" D 29° 05' 27,1"	1 ♀
E19	19.05.2012	İçmeler / Marmaris K 36° 48' 06,6" D 28° 14' 05,3"	1 ♀
E20	16.06.2013	Bodrum plajı / Karaburun K 38° 38' 07,3" D 26° 31' 25,5"	1 ♂
E21	16.06.2013	Mordoğan plajı K 38° 30' 59,1" D 26° 37' 33,5"	1 ♀
E22	15.06.2013	Teos / Sığacık K 38° 10' 04,0" D 26° 48' 25,7"	1 ♀
E23	25.05.2012	Acar Kamp / Foça K 38° 43' 53,5" D 26° 44' 32,8"	2 ♂♂
E24	25.05.2012	Dikili çıkışı K 39° 05' 14,8" D 26° 52' 58,5"	1 ♀
E25	22.05.2012	Altın kum Tuntaş / Didim K 37° 21' 22,3" N 27° 17' 16,9"	1 ♂
E26	14.06.2013	Venus plajı / Güzel çamlı belediyesi K 37° 43' 33,8" D 27° 14' 08,6"	1 ♀
E27	14.06.2013	Kavaklı burun plajı Dilek Yarımadası Milli Parkı K 37° 41' 33,4" D 27° 08' 56,8"	1 ♀
E28	17.06.2011	Çatal Ada / Muğla 36° 49' 37" K 28° 1' 11" D	1 ♀ 1 ♂
E29	25.05.2012	Hayıtlı / İzmir 38° 59' 23,9" K 26° 47' 56,8" D	♂ Cop. V
E30	19.05.2012	Sedir adasına giden iskele / Marmaris 36° 59' 21,9" K 28° 15' 02,5" D	3 ♀♀

Tablo 3.2. Akdeniz sahili lokaliteleri.

İst. No	Tarih	İstasyon adı (Koordinat)	Birey sayısı
A1	24.11.2007	Mağaracık mevki kuzeyi / Hatay 36° 08' 31,5" K 35° 54' 59,8" D	1 ♀
A2	25.11.2007 08.04.2007	Gölovası sahili / Adana 36° 5' 32,9" K 35° 54' 38,9" D	5 ♀♀ 2 ♂♂
A3	25.11.2007	Yumurta çıkışı/Adana 36° 46' 13,3" K 35° 46' 55,3" D	4 ♀♀ 1 ♂
A4	26.11.2007 09.04.2007	Kızkalesi / Mersin 36° 27' 47,3" K 34° 08' 64,7" D	1 ♂ 1 ♀
A5	27.11.2007	Boğsak sahili / Mersin 36° 16' 26,4" K 33° 48' 84,2" D	1 ♂
A6	29.11.2007	Mamure kalesi doğusu sahil / Mersin 36° 05' 16,7" K 32° 54' 35,4" D	1 ♀ 1 ♂
A7	15.09.2008 15.09.2009	Alanya Drita Hotel önü/Antalya 36° 27' 82,1" K 32° 07' 13,3" D	1 ♂ 2 ♂♂

A8	01.12.2007 13.04.2007 13.04.2007	Karaöz sahili/Antalya 36° 16' 46,7" K 30° 24' 54,3" D	3 ♂♂ 1 ♂ 1 ♀
A9	31.07.2007 13.04.2007	Phaselis sahili / Antalya 36° 31' 62. 4" K 30° 33' 08,7" D	1 ♀ 1 ♀ 1 ♂
A10	24.11.2007	Arsuz'dan sonra Kale köyü / Hatay 36° 17' 43,9" K 35° 47' 08,7" D	4 ♀♀
A11	25.11.2007	Harbiş sahili, Karataş / Adana 36° 33.937' K 35° 19' 60,0" D	14 ♀♀ 12 ♂♂
A12	08.04.2007	Kurtpınar belediye plajı / Hatay 36° 53.409' K 35° 56.775' D	1 ♂
A13	12.04.2007	Alanya sahili (Krizantem hotel önü)Antalya 36° 32.066' K 32° 02.028' D	1 ♂
A14	13.04.2007	Karaöz sahili / Antalya 36° 16.467' K 30° 24.543'D	1 ♀ 1 ♂

Tablo 3.3. Karadeniz sahili lokaliteleri.

İst. No	Tarih	İstasyon adı (Koordinat)	Birey sayısı
K1	10.09.2002	Tirebolu Sahili / Giresun 41° 00' 249" K 38° 48' 473" D	2 ♂♂ 3 ♀♀
K2	08.07.2001	Kapısuyu Sahili / Bartın 41° 50.847" K 31° 45' 177" D	1 ♂
K3	13.09.2002	Karakum Sahili /Sinop 42° 00' 938" K 35° 11' 356" D	1 ♀ 5 ♂♂
K4	15.07.2002	Caferiye Köyü Sahili / Sakarya 41° 04' 365" K 30° 56' 329" D	11 ♀♀ 2 ♂♂
K5	10.08.2002	Karaburun Sahili / İstanbul 41° 19' 775" K 28° 43' 002" D	2 ♀♀ 5 ♂♂
K6	16.09.2001	Kıyıköy Sahili /Kırklareli 41° 37' 581" K 28° 06'200" D	2 Cop ♂♂
K7	30.04.2001	Yalıköy Sahili / İstanbul 41° 29'095" K 28° 18'065" D	2♂♂ 6♀♀
K8	16.09.2001	Karaburun Sahili / İstanbul 41° 20'149" K 28° 41' 943" D	13 ♀♀ 1 ♂

3.2. Laboratuvar Çalışması

3.2.1 Optik Mikroskop Çalışmaları

Örneklerin ön incelenmesi, preparatların hazırlanması ve diseksiyon işlemleri için Olympus SZX-16 Stereo mikroskop kullanıldı. Preparatlarda inceleme ortamı olarak laktofenol kullanıldı. İncelenecek materyal laktofenole ince uçlu bir fırça yardımı ile taşındı ve üzerine

lamel kapatılmadan önce lam lamel arasına örneğin ezilmesini engellemek ve örneği dorsal, ventral ve lateral olmak üzere her açıdan göre bilmek amacıyla kırık lamel tekniğiyle preparat yapıldı. Örneklerin diseksiyonu için potasyum klorür çözeltisi içinde 1 amper,12 voltluk alternatif akım altında elektroliz ile inceltelen 00 numara böcek iğneleri kullanıldı. Örnekler laktofenol damlatılmış çukur lamda disekte edildi ve disekte edilen parçaların her biri ayrı bir şekilde preparatı yapıldı.

Örneklerin detaylı incelenmesi ve mikroskop çizimleri için Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji, Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde(MEİTAM)bulunan çizim tüplü Olympus BX-53 DIC (Differential Interference Contrast) ışık mikroskobu(Şekil 3.2B) kullanıldı. Dişi ve erkek bireylerin habitusları ve disekte edilen diğer vücut parçaları A3 boyutundaki kâğıtlara karakalemle çizildi. Tamamlanan her bir çizim tarayıcı ile taranarak JPEG formatında bilgisayara aktarıldı. Bu şekillerin dijital ortamda çizimleri ve düzenlemeleri Wacom marka çizim tableti kullanılarak, Adobe Photoshop CC programı ile gerçekleştirildi.

3.2.2. Alan Emisyonlu Taramalı Elektron Mikroskobu (FE-SEM) Çalışmaları

Örneklerin SEM incelemeleri için Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji, Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde(MEİTAM) bulunan Alan Emisyonlu Taramalı Elektron Mikroskobu (Şekil 3.2A)kullanıldı. Örneklerin SEM'de incelenebilmesi için aşağıda verilen ön hazırlık işlemi uygulandı:

Örnekler dehidrasyon için önce %96'lık aseton içerisinde 24 saat bekletildi. Daha sonra EMITECH K850 kritik nokta kurutucu (Critical Point Dryer) cihazında,35 °C sıcaklık ve 50 milibar basınç(kritik nokta)altında, ortama sıvı karbondioksit verilirken aynı anda örnekte bulunan aseton uçurulup gaz haline gelen sıvı karbondioksit ile örneğin kurutma işlemi gerçekleştirildi. Kurutma işleminden sonra, holder üzerine yerleştirilen 1,5 mm çapındaki stublara çift taraflı karbon bant yapıştırıldı ve örnekler bu stubların üzerine Olympus SZX-16 stereo mikroskop altında dikkatlice yerleştirildi. Quorum Q150RS marka kaplama cihazında ortama verilen argon gazı ile elektriksel bir ortam yaratılarak kurutulan örneklerin yüzeyinin platin ile kaplanması sağlandı. Bu sayede SEM'de yoğun bir elektron bombardımanına tabi tutulan örneklerin yüzeyinin iletken hale gelmesi sağlandı. Kaplanan örnekler ZEISS SUPRA 55 (Oberkochen, Almanya) marka taramalı elektron mikroskobuna yerleştirilerek yüksek büyütme ve yüksek çözünürlükte ayrıntılı görüntüleri elde edildi.

3.2.3. Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop (CLSM) Çalışmaları

Örneklerin konfokal mikroskopta incelenebilmesi için Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji, Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde (MEITAM) bulunan ZEISS LSM 700 (Oberkochen, Almanya) marka Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop (Şekil 3.2C) kullanıldı. Önce örneklerin kütikülası kongo kırmızısı (Congo red, Sigma Aldrich, Amerika) ile boyandı. Bu işlem için 0,5 mg toz halde bulunan kongo kırmızısı 100 ml deiyonize su içinde çözülerek bir stok çözelti elde edildi. İçerisindeki istenmeyen partiküllerin uzaklaştırması için bu çözelti 20 µm kaba filtre kâğıdı ile süzüldü. Boya çözeltisi, bozulmasına ve ağarmasına neden olan ışıktan koruması için, koyu renkli cam şişelerde alüminyum folyoya sarılı bir şekilde oda sıcaklığında (yaklaşık 20 °C) bir dolapta saklandı. Cam boyama bloklarına boya eklendikten sonra örnekler ince uçlu iğne yardımıyla alınarak boya içine bırakıldı ve üzeri cam kapakla kapatıldı. İki saat sonra örneklerdeki fazla boyanın uzaklaştırılması için örnekler saf su içine alındı ve saf su 5 dakikada bir en az üç kez tazelandı. Örneklerin preparasyonu lam üzerine kendinden yapışkanlı güçlendirme halkaları kullanılarak, %10 gliserin ve %90 deiyonize su solüsyonu ortamında üzeri lamel ile kapatılarak yapıldı. Örnekler dört lazeri (405 nm, 488 nm, 550 nm, 630 nm) bulunan konfokal mikroskoba yerleştirilerek ham üç boyutlu görüntüleri elde edildi. Elde edilen bu ham üç boyutlu görüntüler Kamanlı vd., [98] tarafından önerilen metotla Drishti (3D Görselleştirme) programına aktarılarak yüzey karakterlerinin detaylı olarak görselleştirilmesi sağlandı.

3.3. Filogenetik Analizler

Literatürden toplanan bilgilere ek olarak redeskripsiyonu ve deskripsiyonları yapılan türler incelenerek Laophontinae altfamilyası cinsleri için morfolojik temelli bir veri matrisi oluşturuldu. Dış grup olarak Esolinae alt-familyasından *Archilaophonte maxima* Willen, 1995, *Esola lobata* Huys ve Lee, 2000 ve hipotetik ata kullanıldı. Veri matrisinde (Tablo 4.3) plesiomorfik durum için (0), apomorfik durum için (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9) ve kayıp veri için (?) kullanıldı. Karakterler geri dönüşümsüz olarak (irreversible up) ve eşit ağırlıkta (equal weight) değerlendirildi. Hazırlanan veri matrisi için PAUP 4.0 [99] bilgisayar programı kullanıldı ve programda şu seçenekler işaretlendi:

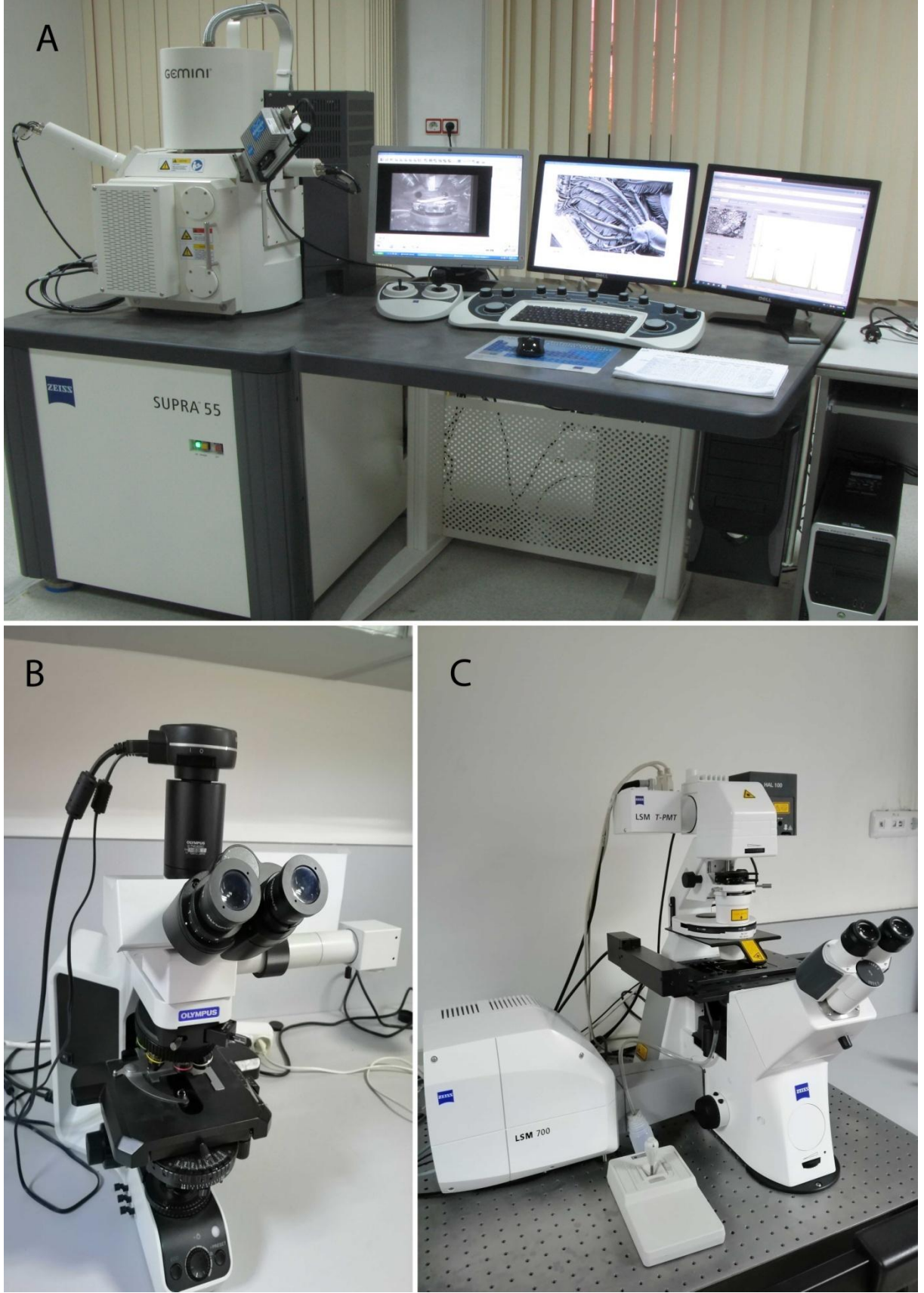
Search=Heuristic, Stepwise addition= Random (Replicates= 100), Branch swapping=TBR (Tree Bisection-Reconnection)

3.4. Teşhis, Tanım, Terminoloji

Tanımlayıcı terminoloji için Huys ve Boxshall [1] ve Huys vd., [100]'den, teşhisler için Lang [17, 81] ve Wells [79] ile ilgili literatür ve orijinal deskripsiyonlardan yararlandı.



Şekil 3.1. Türkiye sahilleri *Echinolaophonte* Nicholls, 1945, *Klieonychocamptus* Noodt, 1941 ve *Serplephonte* gen. nov. lokaliteleri. ★, *E. mordoganensis*; ●, *E. hystrix*; ■, *K. martinezarbizui* sp. nov.; ▼, *S. ponticus* comb. nov.; ◆, *S. georgei* sp. nov..



Şekil 3.2. A) Alan Emisyonlu Taramalı Elektron Mikroskobu (FE-SEM), B) Olympus BX53 Işık Mikroskobu, C) Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop (CLSM).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Ülkemiz sahillerinden yirmi beş istasyonda *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 cinsine ait olan iki farklı tür belirlendi. Ayrıca yirmi iki istasyonda *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 cinsine ait bir tür, on üç istasyonda *Serplephonte* gen nov. cinsine ait iki farklı tür olduğu tespit edildi.

Takım: Harpacticoida Sars, 1903

Üst-familiya: Laophontoidea, T., 1905

Familiya: Laophontidae Scott T., 1904

Alt-familiya: Laophontinae Scott T., 1905

4.1.1. Cins: *Echinolaophonte* Nicholls, 1941

Tip tür: *Echinolaophonte horrida* (Norman, 1876)

Orijinal deskripsiyon: Norman, A.M., Crustacea, Tunicata, Polyzoa, Echinodermata, Actinozoa, Foraminifera, Polycistina and Spongida. Preliminary Report of the Biological Results of a Cruise in H.M.S. 'Valorous' to Davis Strait in 1875. Proceedings of the Royal Society.

Diğer türler: *E. brevispinosa* (Sars, 1908); *E. oshoroensis* Ito, 1969; *E. minuta* Cottarelli ve Forniz, 1991; *E. veniliae* Cottarelli, Forniz ve Bascherini, 1992; *E. mordoganensis* Kuru, Sönmez ve Karaytug, 2019; *E. tetracheir* Mielke, 1981, *E. hystrix* (Brian, 1928); *E. armiger* (Gurney, 1927); *E. tropica* Ummerkutty, 1970; *E. villabonae* Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales, 2017; *E. armiger briani* Lang, 1965

Species inquirenda: *E. longantennata*, Apostolov, 1990; *E. gladiator* (Vervoort, 1964); *E. mirabilis* (Gurney, 1927); *E. mirabilis* sensu Wells ve Rao, 1987; *E. armiger* sensu Marinov, 1977; *E. armiger* sensu Pesta, 1959.

Cins diyagnosu: Laophontidae. Vücut uzamış, fusiform. Sefalotoraksın dorsal yüzeyinde güçlü bir tane ya da birkaç tane olmak üzere küçük dikensi çıkıntı vardır. Serbest prosomitlerin dorsal yüzeyi birbirinden ayrı olarak çift halde bulunan dikensi çıkıntılara sahiptir. Penultimate somit hariç diğer urosomitlerin dorsal yüzeyinde birbirine yaklaşmış olarak çift halde bulunan dikensi çıkıntı taşır. Penultimate somit üzerinde pseudoperkulum oldukça gelişmiştir, merkezde iki, dört ya da beş loblu olmak üzere iki ile altı arasında değişen çok dişli çıkıntılara sahiptir. Rostrum belirgin, küçük ve kare ya da üst kısmı yumurta şeklinde ya da kadeh, ikizkenar yamuk ve dikdörtgen şeklindedir. Eşeyssel dimorfizm antenül, P3-P6 ve genital segmentasyonda görülür. Antenül dişide altı, erkekte sekiz segmentli, küçük dikensi çıkıntı ikinci segmentte, estetaks dişide dört ve altıncı segmentte, erkekte beş ve sekizinci segmentte bulunur. Antenna eksopod dört segmentli, endopod dokuz seta/spin taşır. Mandibül gnathobase kenarda bir seta taşır, palp küçüktür ve basisde eksopod ve endopod birleşmiş dört seta taşır. Maksilül koksa ayrı, basis endopod ile birleşmiştir ve eksopod iki seta taşır. Maksilla sinkoksa iki endit bulundurur, allobasis güçlü bir pençe ve bazalda birleşmiş bir aksesuar seta, endopod ise iki seta taşır.

Maksiliped sinkoksa iki seta taşır. P1 basis oldukça uzamış, eksopod iki segmentlidir. P2-P4 eksopod üç, endopod iki segmentlidir. Erkek P3 endopod üç segmentli ve endopod-2 apofiz taşır ya da endopod iki segmentli ve apofiz taşımaz. Dişi P5 benp iki ya da dört seta, eksopod üç seta taşır, erkek benp da seta yok, eksopod üç seta taşır. Bu cinsin P2-P4 setal formülasyonu aşağıdaki gibidir:

<i>Echinolaophonte</i>	Eksopod	Endopod
P2	0.0(1).0(1)22(3)	0(-).120
P3	0.1.0(1-2)22(3)	0.220
P4	0.1. 0(1-2)22	0.0(1)1(2)0

4.1.1.1. Tür: *Echinolaophonte mordoganensis* Kuru, Sönmez ve Karaytuğ, 2019 Deskripsiyonu

Not: Tez kapsamında ortaya konulmuş ve bilim dünyası için yeni olan bu tür 2019'da Turkish Journal of Zoology dergisinde yayınlanmıştır. Tez yazım bütünlüğünün bozulmaması açısından bu tür ile ilgili bilgiler ilgili yayına atıf yapılarak derlenmiştir.

Holotip: ♀ (ZMADYU 2012/185) 27.10.2012 tarihinde toplanan örnekler yedi parça halinde preparat olarak saklanmaktadır.

Allotip: ♂ (ZMADYU 2012/186) 27.10.2012 tarihinde toplanan örnekler yedi parça halinde preparat olarak saklanmaktadır.

Paratipler: 152 ♀♀ (7 yumurtalı dişi, 35 kopepodit) (ZMADYU 2012/187), 99 ♂♂ (ZMADYU 2012/188) örneği Mersin Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Müzesi (MUZM) koleksiyonunda alkol içinde saklanmaktadır. Bu örneklerden 4 dişi ve 4 erkek örnek SEM için kurutulmuştur. Toplayan Prof. Dr. Süphan Karaytuğ, Prof Dr. Serdar Sak, Dr. Öğr. Üyesi Alp Alper ve Doç Dr. Serdar Sönmez.

Çalışılan diğer materyaller: İst. E5 (1 ♀, 1 ♂), ist. E11 (8 ♀♀, 2 ♂♂), ist. 12 (1 ♀), ist. A7 (1 ♂).

Tip lokalite: Ege Bölgesi, İzmir Karaburun Yarımadası'na bağlı Küçükbahçe sahili (K 38° 33' 26.8" D 26° 22' 13.8").

Dişi Deskripsiyonu: Vücut (Şekil 4.1a-b) uzunluğu, rostrumun apeksinden anal operkulumun distal kenarına, 445 µm, dorsalde kademeli olarak sefalotorakstan furkaya doğru daralır. Dorsal vücut yüzeyi poligonal hücre-benzeri yapı ile ornamente (Şekil 4.2b), somitlerin distal kenarındaki hiyalin saçaklar diş benzeri çıkıntılara sahiptir (Şekil 4.2c). Sefalotoraks dörtgen şeklinde, dorsal yüzeyinde çok sayıda tüp sensilla, distal kenarlarında ise çok sayıda küçük setül taşır (Şekil 4.2a). Penultimate somit hariç bütün somitlerin dorsal kısmının orta hattında iki güçlü spiniform yapı ve bunların her iki tarafında da bir borudan çıkan spinüller bulunur (Şekil 4.1c-d).

Penultimate somit iki güçlü, değişik sayılarda (ikili, üçlü, dördü) dişlere sahip çıkıntı taşır (Şekil 4.1c, 4.4e, 4.7b), çıkıntılarının dış kısmında bir borudan çıkan spinül bulunur. Anal operkulum (Şekil 4.7e) konveks, gözlenmesi zor, distal kenarda ince setül sırasına sahiptir.

Furkal dal (Şekil 4.4f, 4.7b) hemen hemen silindirik, uzunluğu genişliğinin iki katı, yedi seta taşır; seta (I) anterolateral konumlu, düz ve ince, daha uzun olan seta (II) yakınında yer alır; posterolateral seta (III) dış subdistal köşede bulunur; dış terminal seta (IV) ve iç terminal seta (V) tabanda ortak bir eklemenden çıkar; düz olan terminal yardımcı seta (VI) iç subdistal köşede bulunur; dorsal seta (VII) taban kısmında üç eklemli.

Rostrum (Şekil 4.3a) kare şeklinde, hemen hemen antenül birinci segmentin yarısına kadar uzanır, distal kenar ortasında küçük bir çentik, ventralde tüp por ve proskimalde iki sensoriyal setaya sahiptir.

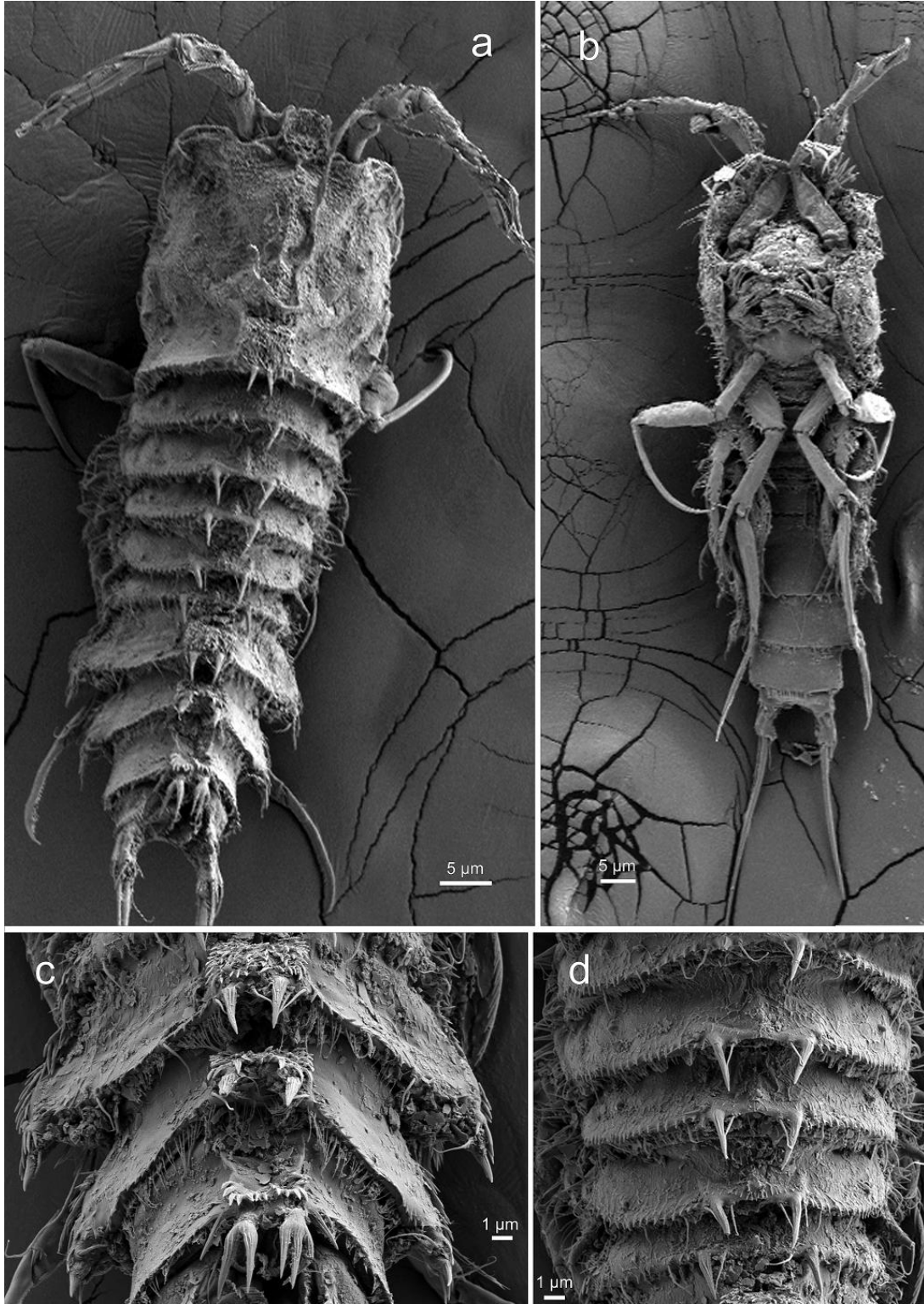
Antenül (Şekil 4.3a) altı segmentli, dördüncü ve altıncı segment estetaks taşır. İkinci segmentin dış kenarında küçük spinimsi çıkıntı bulunur. Dördüncü segmentte estetaks seta ile bazalda birleşmiştir ve bir kaidenin üzerinden çıkar. Son segmentte estetaks iki düz seta ile tabanda birleşerek akrotek yapısını oluşturur. Setal formül: 1-[1], 2-[8], 3-[6], 4-[1+(1+ae)], 5-[1], 6-[8+(2+ae)]. Antenül yüzeyi poligonal hücre benzeri desen ile ornamente olmuştur (Şekil 4.4a).

Antenna (Şekil 4.3b, 4.4d). Koksa, allobasis, serbest bir segmentli endopod ve bir segmentli eksopod taşır. Allobasis uzunluğu genişliğinin yaklaşık üç katı, iç kenarında bir sıra spinül taşır. Eksopod dört tane plumoz seta taşır. Endopod allobasis göre biraz daha kısadır, lateral kenarın distal tarafında bir güçlü pinnat seta ve biri ince olmak üzere iki düze seta bulunur, apikal kenarda iki düz spin, üç genikulat seta bunlardan en dıştaki genikulat setaya bazaldan birleşmiş ince bir seta bulunur. Endopodun subapikal kenarında transversal olarak uzanan iki sıra hiyalin saçak vardır.

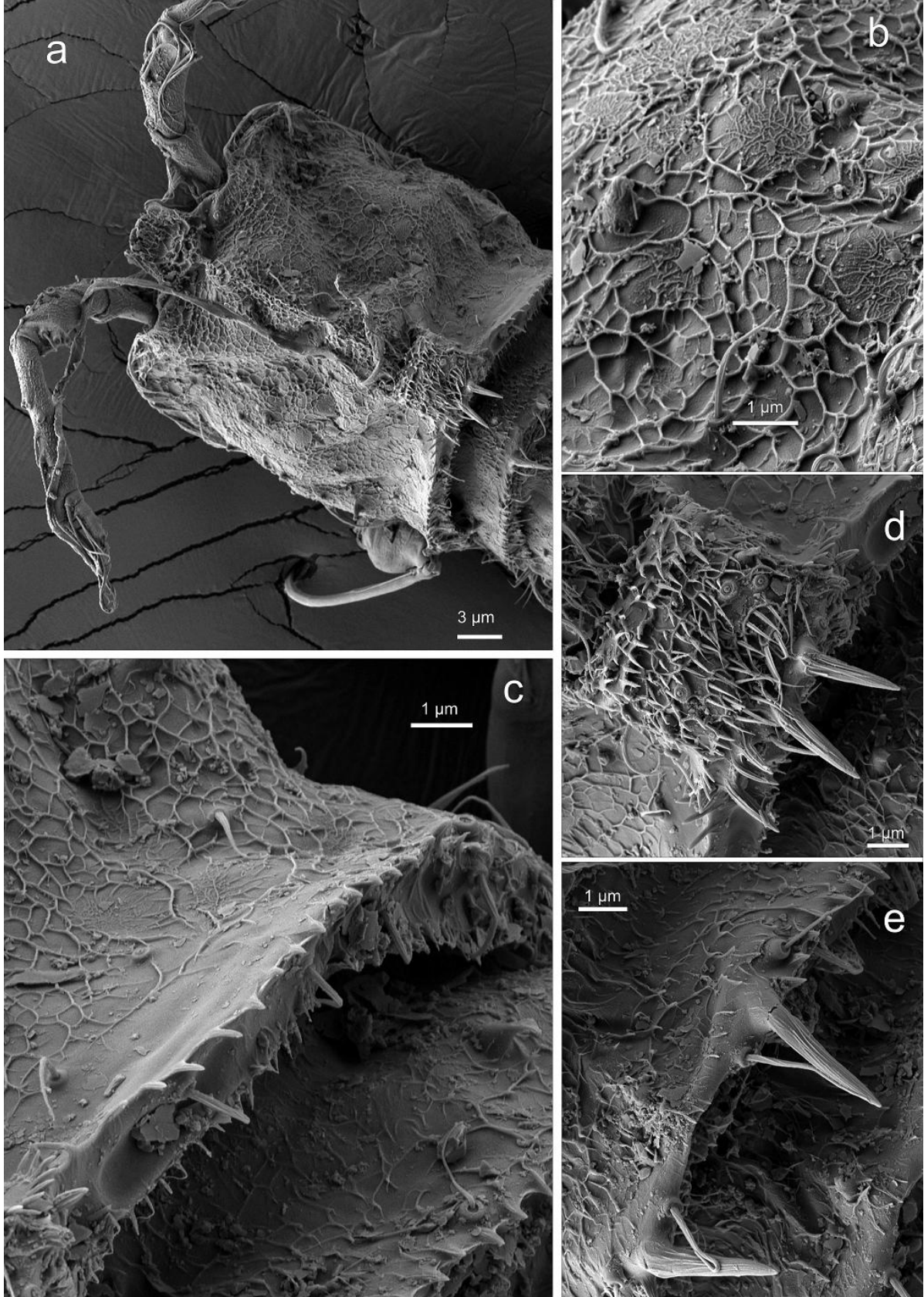
Mandibül (Şekil 4.3c-f). Distal kenarda çok sayıda sivri diş ile çevrelenmiş bir gnathobase vardır ve dorsal kenarda bir pinnat seta taşır. Palp küçüktür ve basisde eksopod ve endopod birleşmiştir ve üç pinnat, bir düz seta taşır.

Maksilül (Şekil 4.3g). Artrit iyi gelişmiştir, distal kenarda altı düz, bir pinnat seta/spin ile desteklenmiştir. Koksa bir düz ve bir pinnat spin ile desteklenir ve dış kenarında çok sayıda spinül taşır. Basis iki düz bir tane kıvrık pinnat spin ile desteklenir. Endopod basis ile birleşmiştir, bir düz ve bir pinnat seta taşır. Eksopod bir segmentlidir, apikalde bir düz bir pinnat seta taşır ve lateralde bir sıra spinül bulunur.

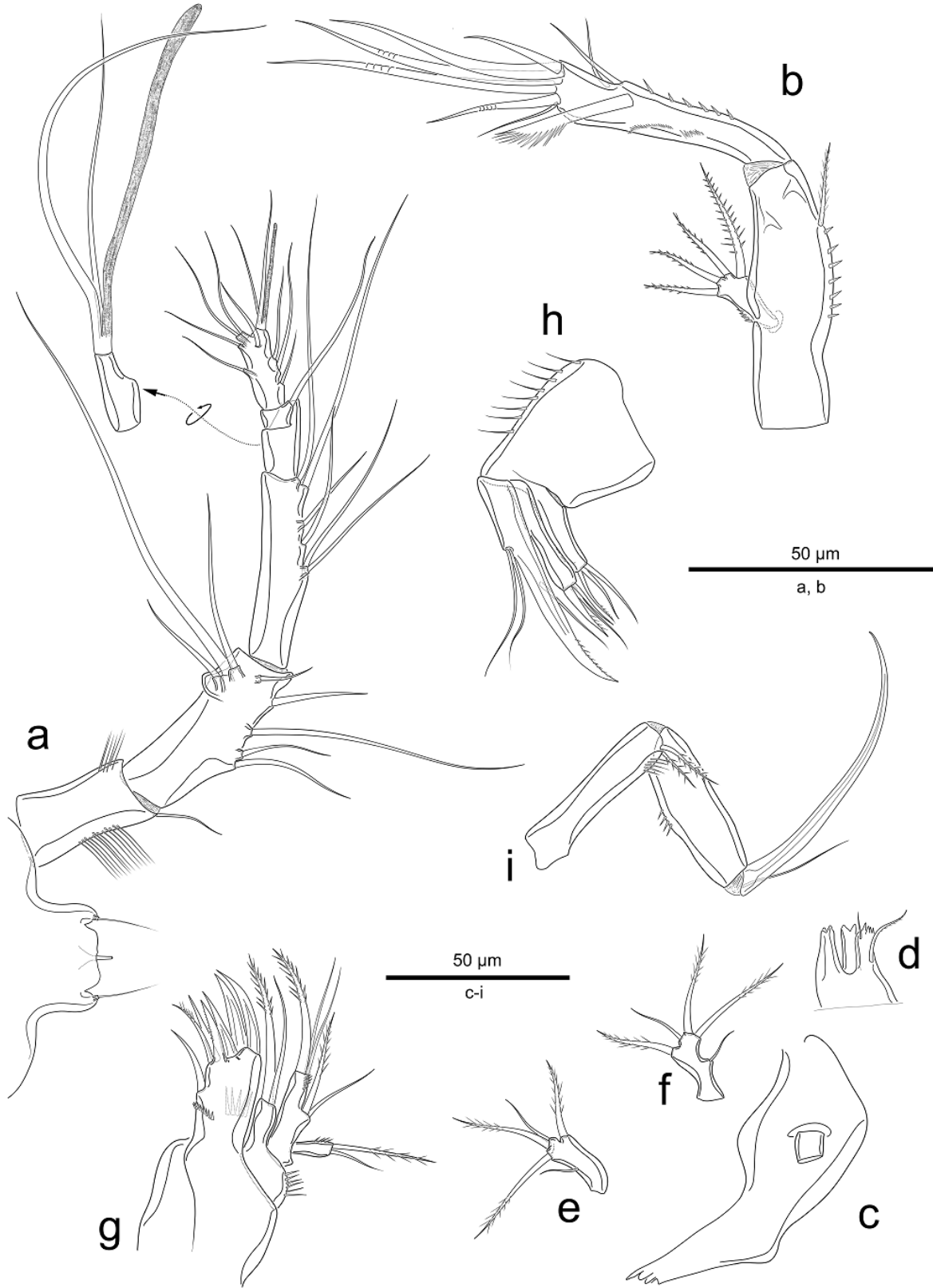
Maksilla (Şekil 4.3h). Sinkoksa iki endit bulundurur ve dış kenarında uzun spinüller taşır. Her bir koksal enditte bir pinnat iki düz seta taşır. Allobasis güçlü bir pençe taşır ve anterior yüzeyinde bazalda birleşmiş bir aksesuar düz seta bulunur. Endopod küçülmüştür ve iki düz seta taşır.



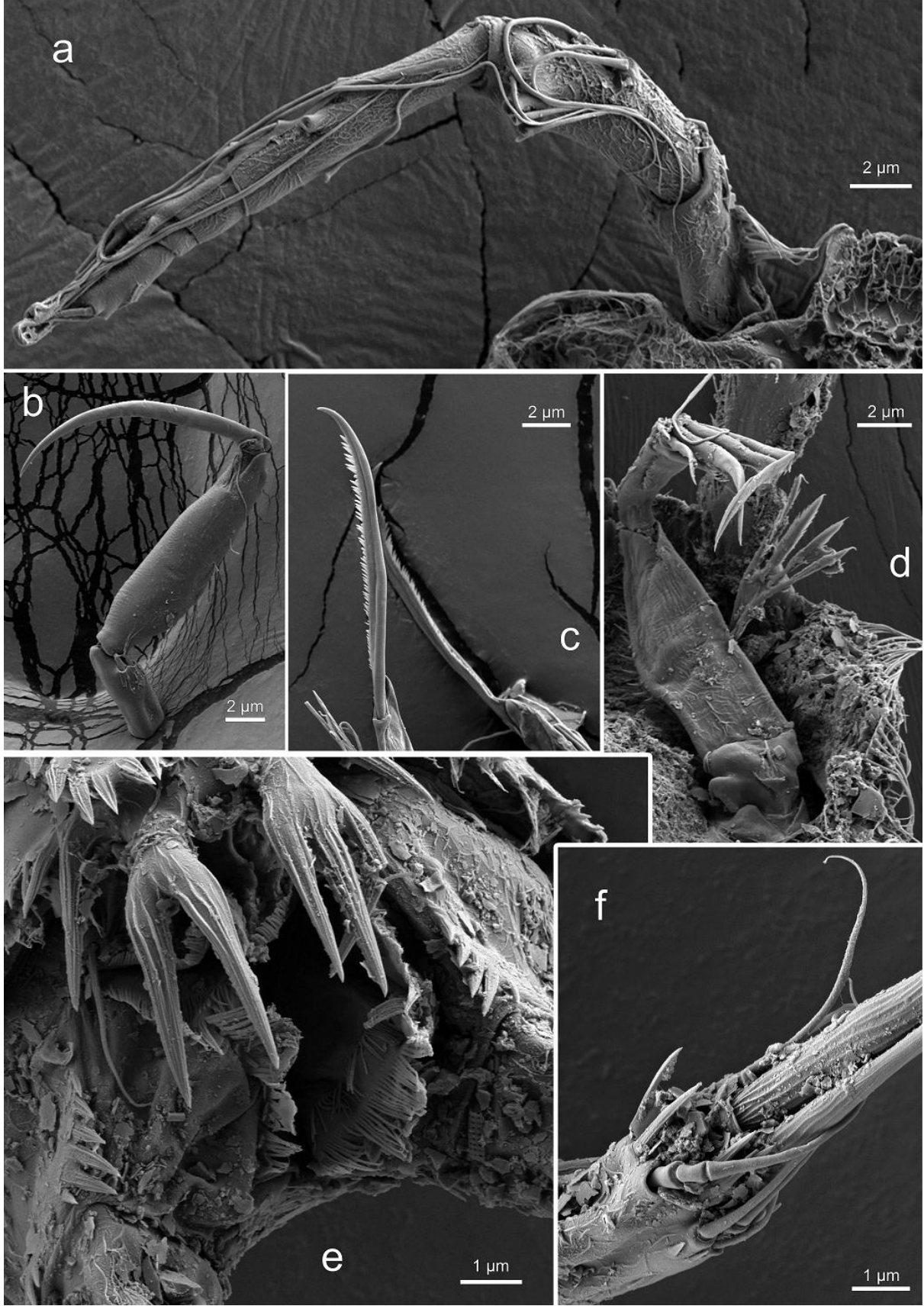
Şekil 4.1. *Echinolaophonte mordoganensis*, SEM, ♀; a) Habitus, dorsal, b) Habitus, ventral, c) Somit 7-9, dorsal, d) Somit 2-6, dorsal [73].



Şekil 4.2. *Echinolaophonte mordoganensis*, SEM, ♀; a) Sefalotoraks, dorsal, b) Vücut yüzeyindeki polygonal hücre-benzeri desen, c) Distal kenar üzerindeki hiyalin saçaklar, d) Sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı, e) Üçüncü somit üzerindeki spiniform çıkıntı [73].



Şekil 4.3. *Echinolaophonte mordoganensis*, ♀, holotip; a) Antenül ve rostrum, b) Antenna, c) Mandibül, d) Mandibüler gnathobase kenarı, e) Mandibüler palp, posterior, f) Mandibüler palp, anterior, g) Maksilül, h) Maksilla, i) Maksiliped [73].



Şekil 4.4. *Echinolaophonte mordoganensis*, SEM, ♀; a) Antenül; b) Maksilliped; c) P1 endopod pençe; d) Antenna, e) Penultimate somit üzerindeki dorsal çok dişli çıkıntılar, f) Kaudal dal [73].

Maksiliped (Şekil 4.3i, 4.4b).Sinkoksa uzamış ve boyu eninin beş katı uzunluğundadır, dış distal kenarda bir sıra spinül sırası bulunur ve distal kenarda biri diğerinden daha uzun ve ornamente iki pinnat seta taşır. Basis uzamış ve boyu eninin üç katıdır, sinkoksadan biraz kısadır, dış kenarın orta tarafında ince spinüller taşır. Endopod distal kenarda iyi gelişmiş, üzerinde küçük dişler bulunan uzun ve kıvrık bir pençe ve bu pençenin tabanında posteriyorda ince bir aksesuar seta taşır.

P1 (Şekil 4.5a). Koksa uzunluğu genişliğinin hemen hemen iki katı, lateral kenarda spinüller ve dış distal kenarda bir tüp por taşır. Basis dar ve koksaya göre biraz daha uzamış, her iki lateral kenarda ince spinüller bulunur ve biri distal biri proksimal olmak üzere iki kısa plumoz seta taşır. Eksopod iki segmentli ve endopod-1 üçte birine uzanır; birinci segment iç kenarda bir plumoz seta; ikinci segment kısmen daha uzamış, lateralde üç plumoz seta, distalde bir plumoz bir düz seta taşır. Endopod iki segmentli; birinci segment uzunluğu genişliğinin yaklaşık yedi katı; ikinci segment kısa, birinci segment uzunluğunun yaklaşık 1/5'i kadardır, distalde içe kıvrık, serrat bir pençe ve ince kısa bir seta bulunur (Şekil 4.4c).

P2 (Şekil 4.5b). Prekoksa üçgen şeklinde ve küçük. Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış lateral kenarda bir sıra spinül taşır. Basis dış bazal seta çok uzun, güçlü, kalın ve plumoz seta, kısa bir kaideden çıkar. Eksopod üç segmentli, birinci segment dış kenarında çok uzun spinüller taşır, dış distalde pinnat bir spin, iç kenarda seta yok; ikinci segment dış kenarda ince spinüller ve pinnat bir spin, iç kenarda plumoz bir seta taşır. Üçüncü segment dış kenarda ince spinüller ve iki pinnat spin, dış apikalde uzun pinnat spin ve iç apikalde plumoz seta taşır. Endopod iki segmentli ve eksopodun üçüncü segmentinin sonuna kadar uzanır; iç lateral kenarlarda ince spinüller iç lateral kenarda uzun spinüller taşır; ikinci segment görece birinci segmentten daha kısadır dış kenarda kısa spinüller iç kenarda uzun spinüller taşır, apikalde iki plumoz seta iç subapikalde bir plumoz seta taşır.

P3 (Şekil 4.5c). Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış lateral kenarda birkaç spinül taşır. Basis dış bazal seta bir kaideden çıkan düz bir seta taşır; dış kenarda bir por bulunur. Eksopod üç segmentli, birinci segment dış kenarında çok uzun spinüller taşır, dış distalde pinnat bir spin, iç kenarda seta yok; ikinci segment dış kenarda ince spinüller ve pinnat bir spin, iç kenarda plumoz bir seta taşır. Üçüncü segment dış kenarda ince spinüller ve üç pinnat spin, dış apikalde bir pinnat spin ve iç apikalde bir plumoz seta ve iç kenarda bir plumoz seta taşır. Endopod iki segmentli ve eksopod üçüncü segmentin başlangıcına kadar uzanır; birinci segment dış lateral kenarlarda ince spinüller taşır, ikinci segment birinci segmentin iki katından daha uzun ve hem iç hem dış lateral kenarda spinüller taşır, iç lateral kenarda iki subapikal, distalde iki apikal toplam dört plumoz seta taşır.

P4 (Şekil 5d). Koksa dikdörtgen şeklindedir. Basis dış bazal setası düz, uzun bir kaideden çıkar. Eksopod üç segmentli ve ilk segment diğer iki segmentin uzunluğu kadardır; birinci ve

ikinci segment dış lateral kenarında uzun spinüller ve dış distal kenarda pinnat bir spin taşır, ikinci segment dış kenarda birkaç spinül ve pinnat bir spin taşır; iç kenarda bir plumoz seta ile desteklenir. Üçüncü segment medyan yüzeyde apikalde ve dış lateral kenarda spinüller taşır, içte bir plumoz seta, apikalde bir plumoz seta ve bir pinnat spin, dış kenarda iki pinnat spin taşır. Endopod iki segmentli, eksopodun ilk segmentinin yarısına kadar uzanır, ikinci segment birincinin üç katı kadar uzunlukta, iki plumoz seta taşır.

P5 (Şekil 4.8a). Baseoendopod ve eksopod ayrıdır; dış bazal setası çıplak; endopodal lob iç kısımda iki düz seta ve yüzeyde kaba spinüller ile desteklenir ve dış bazal setanın tabanında anterior yüzeyde bir tüp por bulunur. Eksopod biraz uzamıştır, anterior yüzeyin üçte ikisi kaba spinüller ile desteklenir, tek segmentlidir ve üç plumoz seta taşır.

P6 (Şekil 4.7b). Oldukça küçülmüş ve kare bir plaka halindedir, ventral yüzeyin her iki tarafında genital kompleks bulunur ve iki küçük, düz seta taşır.

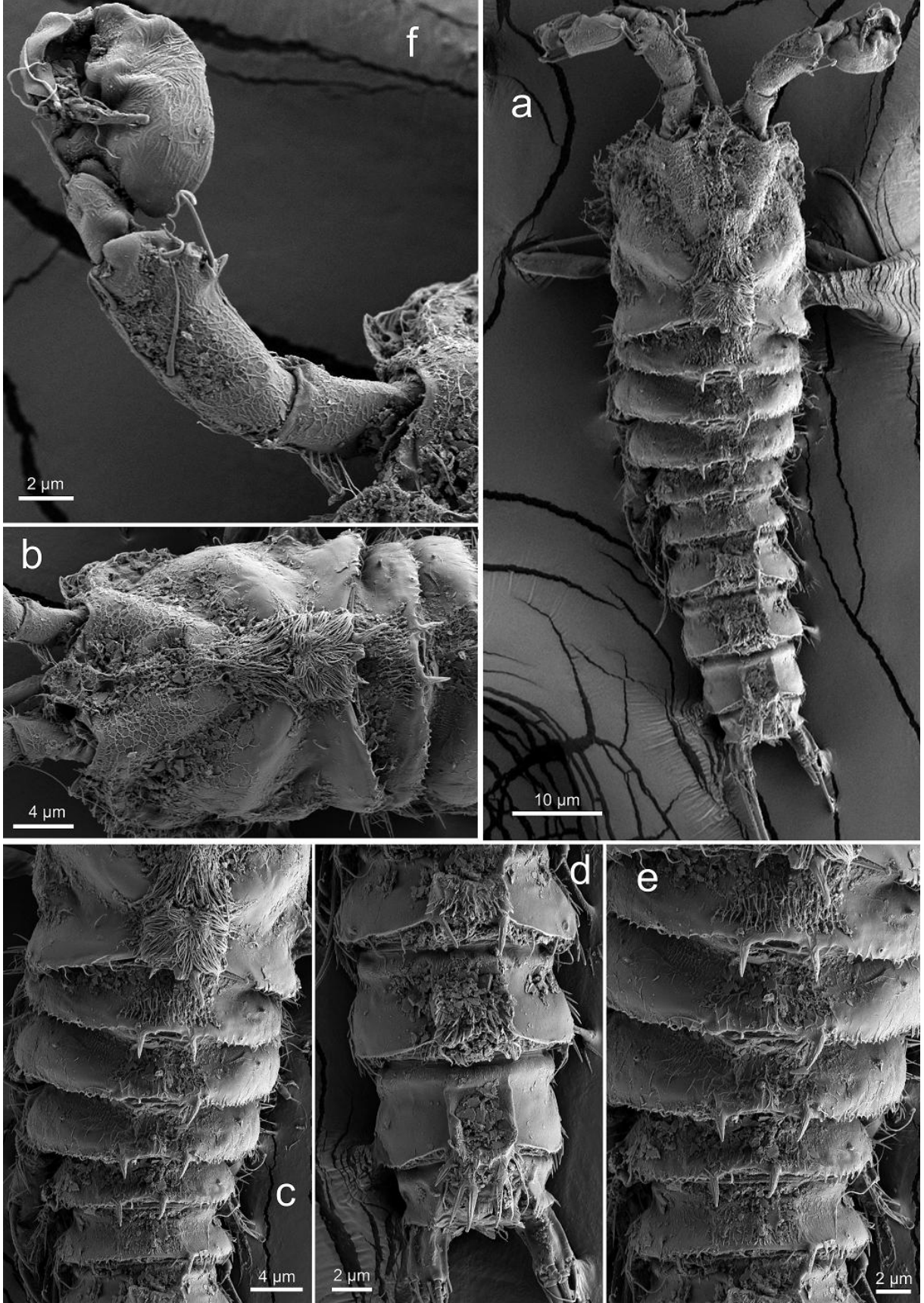
Erkek deskripsiyonu: Antenül, sefalotoraksta bulunan dorsal spiniform yapı etrafındaki ornamentasyon, P3, P4, P5, P6 yapıları eşeyssel olarak dimorfiktir. Vücut uzunluğu, rostrumun apeksinden anal opekulumun distal kenarına, 410 µm'dir (Şekil 4.6a). Sefalotaroks üzerindeki dorsal spiniform yapının etrafında ve birinci prosomitin dorsal orta hattında dışiden farklı olarak optik mikroskopta çok zor gözlenen çok sayıda uzun spinül ile ornamente olmuştur (Şekil 4.6b-c).

Antenül (Şekil 4.7c-f). Sekiz segmentli, beşinci ve altıncı segmentlerde genikülasyon olup subkiroser yapıdadır. Estetaks dördüncü ve sekizinci segmentten çıkar. Antenül yüzeyi poligonal hücre-benzeri desen ile ornamente olmuştur. İkinci segmentin dış lateral kenarında küçülmüş spinimsi çıkıntı bulunur. Beşinci segment şişkin, bir pinnat seta ve bir güçlü ornamente seta taşır. Altıncı segment Şekil 4.7E'de görüldüğü gibi 3-boyutlu dikensi çıkıntılar taşır. Sekizinci segment distal kenarı üçgenimsi bir şekilde sonlanır ve akrotek yapı iki düz seta ve bir estetaks taşır. Setal formül: 1-[1], 2-[9], 3-[8], 4-[2], 5-[8 + 1 pinnat + 1 modifiye + 1 (1 + ae)], 6-[4 dikensi], 7-[1], 8-[7 + akrotek]. Tritak tabanda birleşik iki seta bir küçük estetaks taşır.

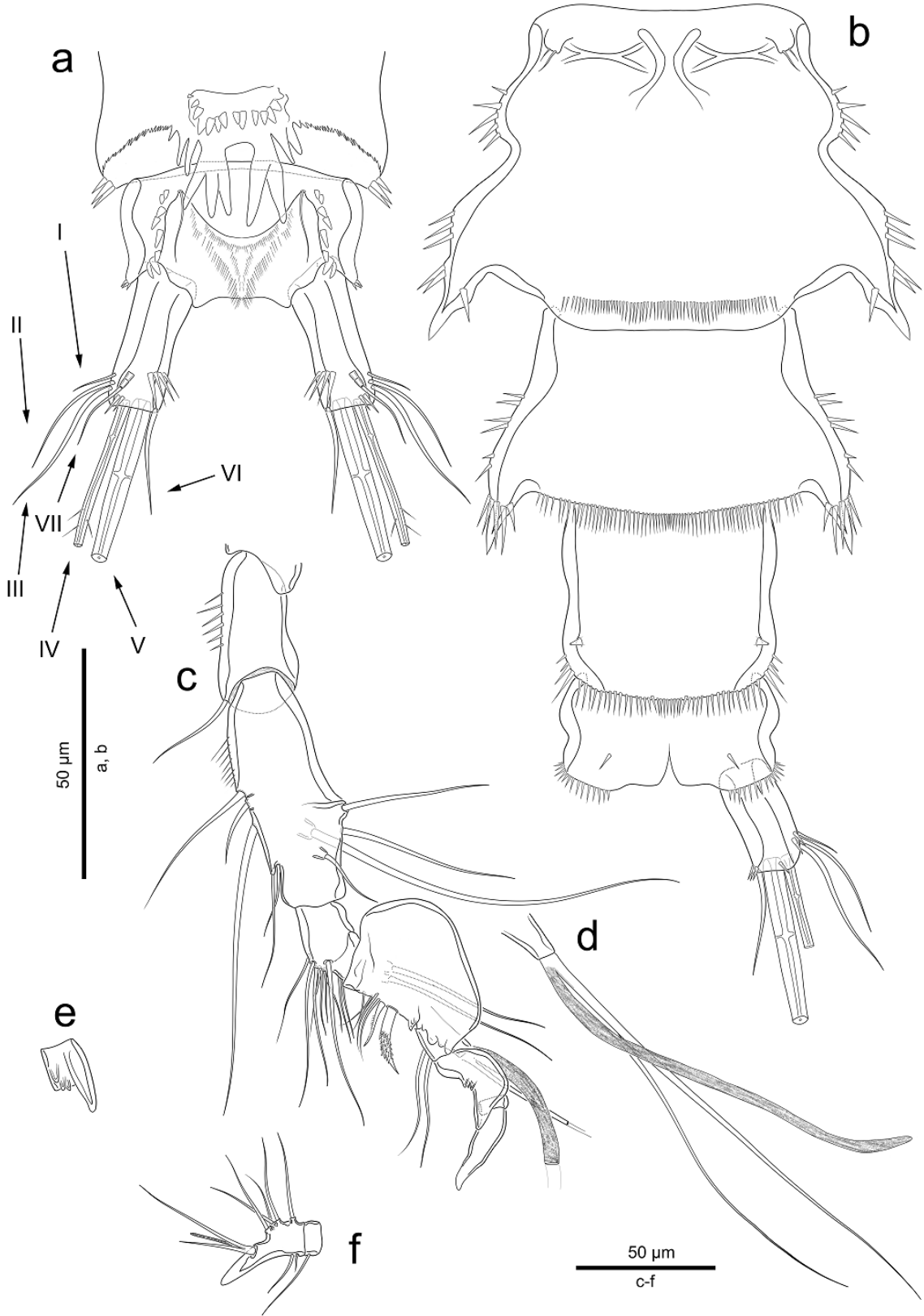
P3 (Şekil 4.8d). Dişiye göre daha kaba yapıdadır. Eksopod segmentleri ve tüm spinler dişiye göre daha uzamış ve kaba yapıda. Eksopod ikinci segment iç kenarında küçük bir seta taşır. Eksopod üçüncü segment iç kenarda kısa düz bir seta ve apikalde iki ve dış lateral kenarda üç düz ve kaba spin taşır. Endopod üç segmentli, eksopodun ikinci segmentinin 1/3'üne kadar uzanır; ikinci segment birinci segmente göre daha uzun, posteriyordan dışa açılı olarak bükülen kuvvetli bir apofiz kıvrımı bulunur. Üçüncü segment en kısa, iç kenarda iki plumoz seta ve apikalde iki plumoz seta taşır.



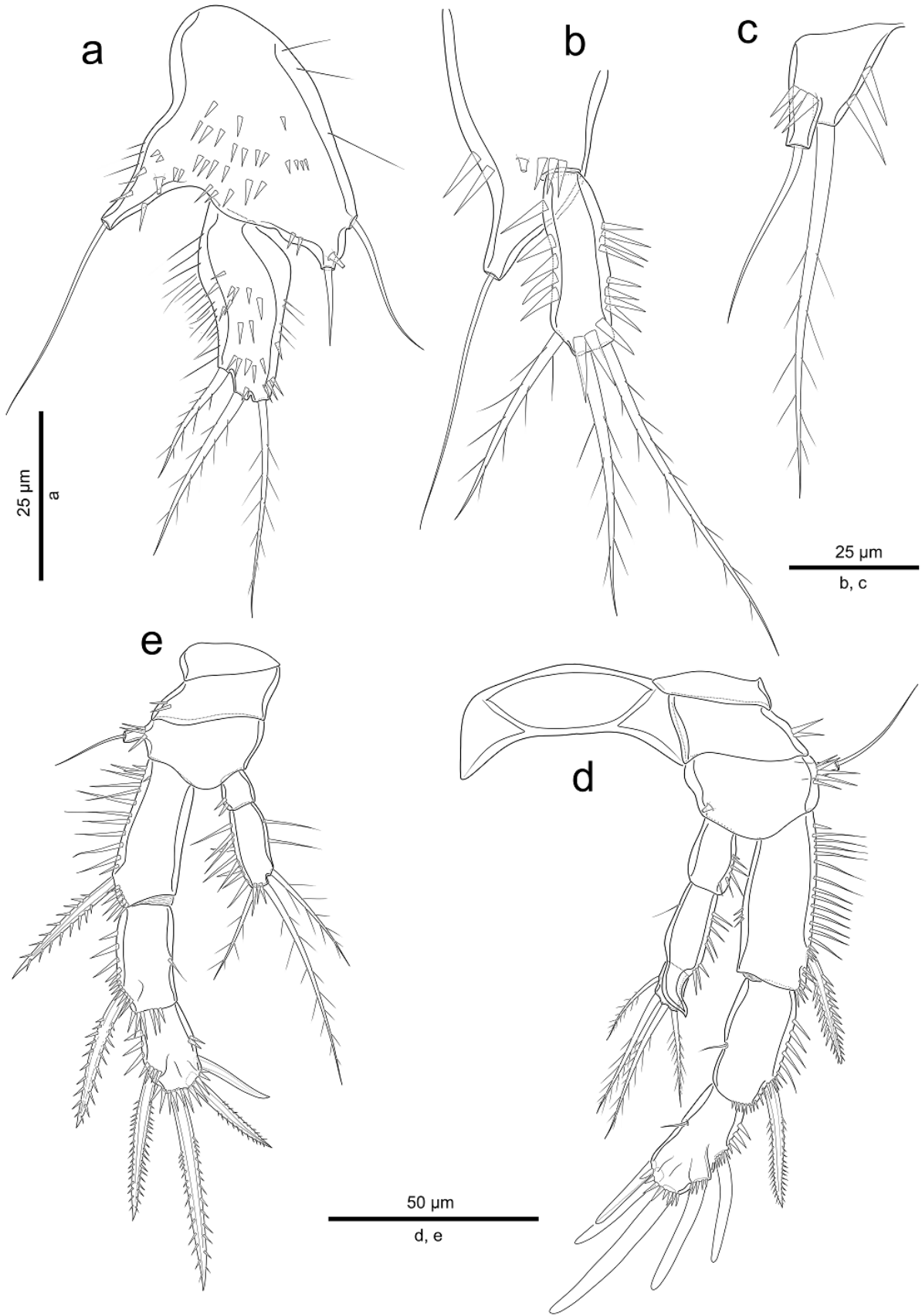
Şekil 4.5. *Echinolaophonte mordoganensis*, holotip, ♀; a) P1, b) P2, c) P3, d) P4 [73].



Şekil 4.6. *Echinolaophonte mordoganensis*, SEM, ♂; a) Habitus, dorsal, b) sefalotoraks, dorsal c) somit 1-6, dorsal, d) somit 8-11, dorsal, e) somit 2-6, dorsal, f) antenül [73].



Şekil 4.7. *Echinolaophonte mordoganensis*, a-b, holotip ♀; c-f, allotip ♂, antenül; a) penultimate somit, anal somit ve kaudal dal, dorsal, b) urosom, ventral; c) antenül, d) beşinci segmentin distal kenarı, e) altıncı segment üzerindeki 3-D dikensi çıkıntılar, f) yedinci ve sekizinci segment [73].



Şekil 4.8. *Echinolaophonte mordoganensis*, a, ♀, holotip; b-e, ♂, allotip; a) P5; b) P5; c) P6; d) P3; e) P4 [73].

P4 (Şekil 4.8e). Dişiye göre segment ve spinler daha kaba yapıda, eksopod segmentleri dış kenarda uzun spinüller taşır. Eksopod ikinci segment iç kenarında kısa düz bir seta taşır. Eksopod üçüncü segment iç lateral kenarda ok ile gösterilen küçük seta, apikalde bir düz bir pinnat spin, dış lateral kenarda iki pinnat spin taşır. Endopod iki segmentli, eksopod birinci segmentin sonuna tam olarak uzanmaz; ikinci segment birinci segmentin üç katı kadar, iç ve dış kenarda uzun spinüller, iç kenarda bir plumoz, apikalde iki plumoz seta taşır.

P5 (Şekil 4.8b). Baseoendopod ve eksopod ayrıdır; baseoendopod sadece dış bazal seta taşır ve anterior yüzeyde bir tüp por bulunur; eksopod dar, biraz uzamış, boyu eninin üç katı ve tek segmentli, iç dış ve apikal kenarlarda kaba spinüller bulunur; üç plumoz seta taşır.

P6 (Şekil 4.8c). Baseoendopod ve eksopod kaynaşmış, birkaç kaba spinül ile ornamente; bir kaideden çıkan düz bir seta ve iyi gelişmiş biraz daha uzun bir plumoz seta taşır.

Yayılışı: Türkiye Ege ve Akdeniz sahili [73].

4.1.1.2. *Echinolaophonte mordoganensis* Kuru, Sönmez ve Karaytuğ, 2019 türüne ait Görüşler

Cottarelli ve Forniz [84] İtalya'nın Sardinya Adası'ndan dört dişi ve üç erkek bireyi *Echinolaophonte minuta* olarak tanımlamışlardır. Yazarlar bu türün Akdeniz'den bilinen ilk interstisyel tür olduğunu belirterek, türü tanımladıkları sahilin orta-kaba kumlu ve organik detritus bakımından zengin olduğunu belirtmişlerdir. O zamanlar cins içerisinde dişi P5 baseoendopodun iki segmentli olan ilk tür keşfedilmiştir.

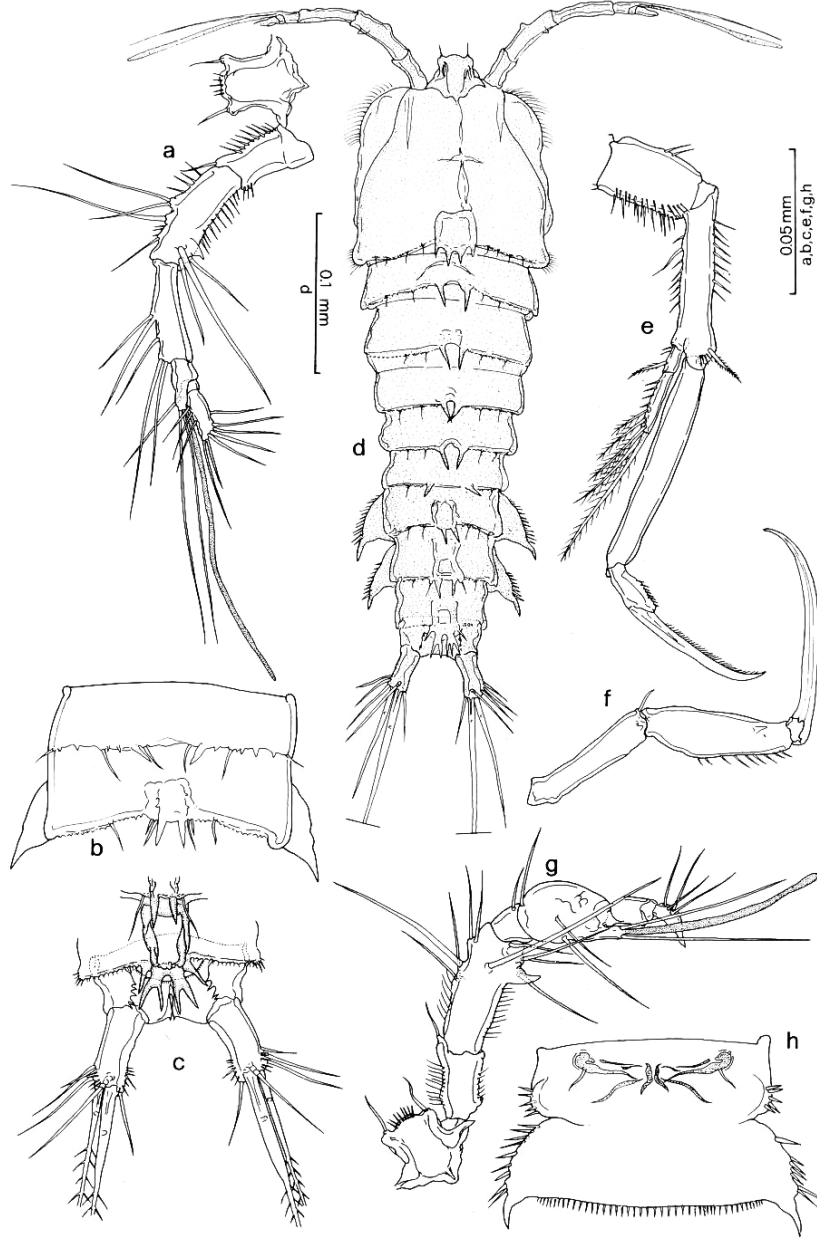
Cottarelli vd., [85] İtalya Nepal Ischia Adası'ndan on beş dişi ve on beş erkek bireyi *Echinolaophonte veniliae* olarak tanımlayarak *Echinolaophonte minuta* türü ile yakın ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yazarlar *Echinolaophonte veniliae* türünün erkek P4 endopod ikinci segmentinin tek setalı olması ve sefalotoraksta bulunan dorsal dikensi çıkıntının ornamentasyon farklılığı ile *Echinolaophonte minuta* türünden ayrıldığını belirtmişlerdir. Bu iki tür horrida-grup içerisinde yer alan dişi P5 baseoendopodu iki segmentli olan cins içerisinde aynı evrimsel dalda bulunan iki kardeş türdür.

Ülkemizin sadece Ege sahillerinde yayılış gösteren yukarıda ayrıntılı olarak deskripsiyonunu yaptığımız *Echinolaophonte mordoganensis* Kuru, Sönmez & Karaytuğ, 2019 türünün *E. minuta* Cottarelli ve Forniz, 1991 ve *E. veniliae* Cottarelli, Forniz ve Bascherini, 1992 türleri ile hem literatür çalışması hem de Wells (2007) teşhis anahtarına göre yakın ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Bu üç türün erkek P3 endopod-2 apofiz taşıması ile birlikte (yani horrida-grup içerisinde yer aldığı) dişi P5 baseoendopodun iki seta taşıması, P2-P4 eksopod-3 dış spin sayılarının 2,3,2 olması, sefalotoraks üzerinde birden fazla sayıda küçük dorsal dikensi çıkıntı taşıması, rostrumun küçük ve kare şeklinde olması ve furkal dördüncü setanın, furkal beşinci

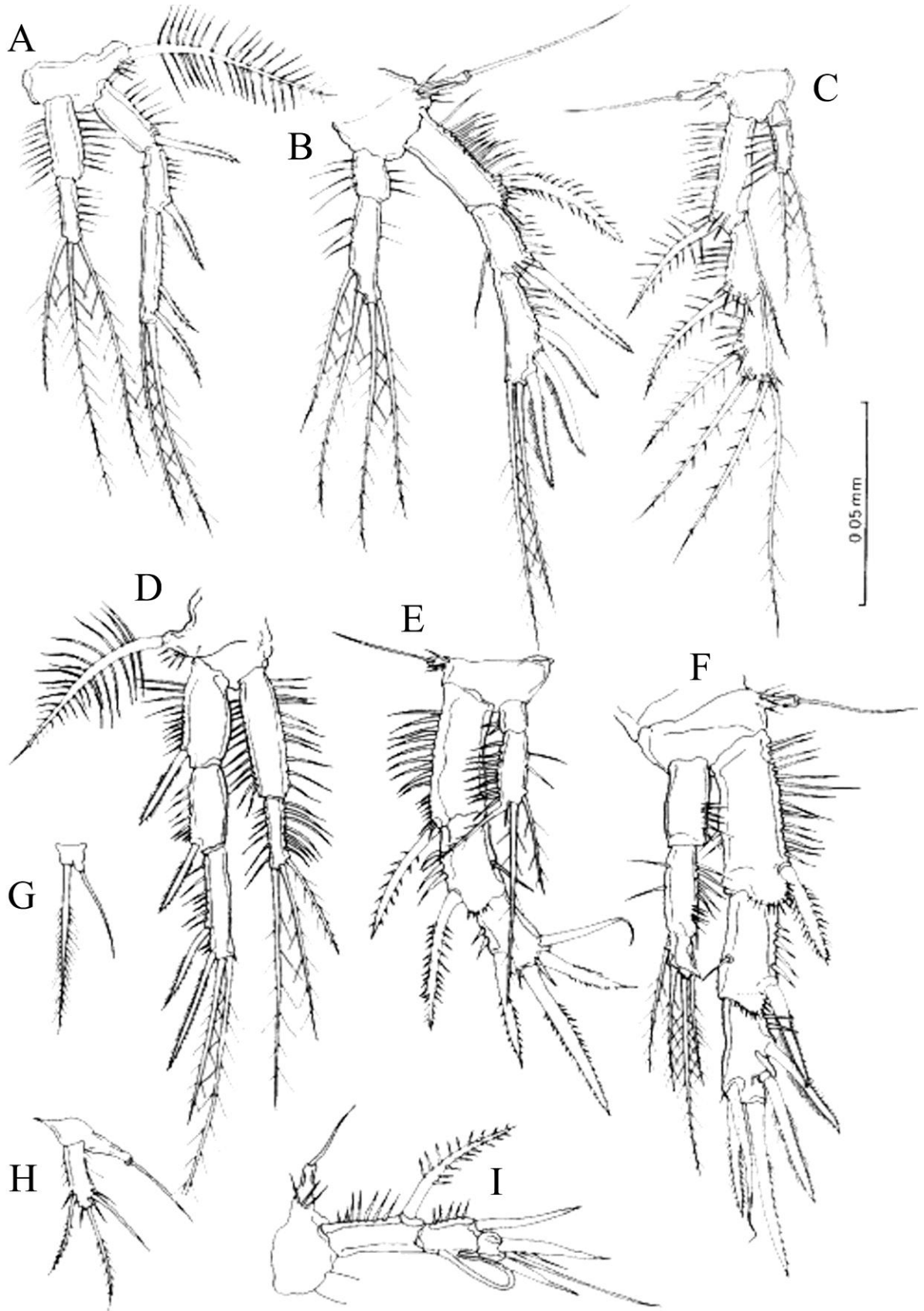
setanın yarısı kadar olması ortak paylaştığı özelliklerdir. *E.mordoganensis* türünü bu iki türden ayıran özellikler ise aşağıda belirtilmiştir.

- I. Maksiliped sinkoksa, *E.mordoganensis* türünde 2 pinnat seta bulunurken, *E. minuta* türünde düz bir seta (Şekil 4.9f) ve *E. veniliae* türünde ise bir pinnat seta (Şekil 4.12b) bulunmaktadır.
- II. Rostrum *E.mordoganensis* türünde ortasında bir çöküntü bulundururken diğer türlerde bu yapı görülmemektedir. *E.mordoganensis* türünde rostrum antenülün ilk segmentinin yarısına kadar uzanır, *E. minuta* türünde antenülün ilk segmentinin sonuna kadar uzanırken (Şekil 4.9a, d), *E. veniliae* türünde ise kısadır ve antenülün üçte birine kadar uzanmaktadır (Şekil 4.12a, d, Şekil 4.13a).
- III. P1 basis, *E. mordoganensis* türünde hem proksimal hem de distalde olmak üzere iki seta varken *E. minuta* (Şekil 4.9e) ve *E. veniliae* (Şekil 4.12e) türlerinde sadece distalde olan setadan bahsedilmiştir.
- IV. P1 endopod ikinci segmentte, *E.mordoganensis* türünde düz ince bir seta varken diğer türlerde bu setanın varlığından bahsedilmemiştir.
- V. Dişi P2 eksopod ikinci segment, *E.mordoganensis* türünde plumoz bir seta taşırken, *E. veniliae* türünde (Şekil 4.14c) bu seta düz iken *E. minuta* türünde (Şekil 4.10a) bu seta bulunmamaktadır.
- VI. Dişi ve erkekte P3 eksopod üçüncü segment, *E. mordoganensis* türünde altı seta taşırken *E. minuta* (Şekil 4.10b, f) ve *E. veniliae* (Şekil 4.14 a, b) türlerinde beş seta bulunmaktadır.
- VII. Erkek P4 eksopod üçüncü segment, *E.mordoganensis* türünde beş seta taşırken *E. minuta* (Şekil 4.10c,e) ve *E. veniliae* (Şekil 4.14e-f) türlerinde dört seta bulunmaktadır.
- VIII. Erkek P4 endopod ikinci segment, *E.mordoganensis* ve *E. Minuta* (Şekil 4.10b) türünde üç seta taşırken *E. veniliae* türünde (Şekil 4.14f) bir setalıdır.
- IX. Erkek P5 eksopod seta ornamentasyonları *E.mordoganensis* ve *E. minuta* türünde (Şekil 4.11E)plumoz iken *E. veniliae* türünde (Şekil 4.15i) düzdür.
- X. Dorsal ornamentasyon *E.mordoganensis* türünde küçük setül yapıların olması ile birlikte işkembe benzeri kitinoz bir yapı sergilemektedir, diğer iki türde ise sadece dorsal ornamentasyon yapısında küçük spinüllerin bulunduğundan bahsedilmiştir.
- XI. *E.mordoganensis* ve *E. minuta* (Şekil 4.9d, Şekil 4.11b) türlerinde sefalotoraksda iki güçlü spiniform çıkıntı taşıyan dorsal yapı kare şeklindeki, *E. veniliae* türünde bu yapı dört güçlü spiniform çıkıntı taşıyıp daha yuvarlak şekildedir (Şekil 4.15e, 4.12a, d).

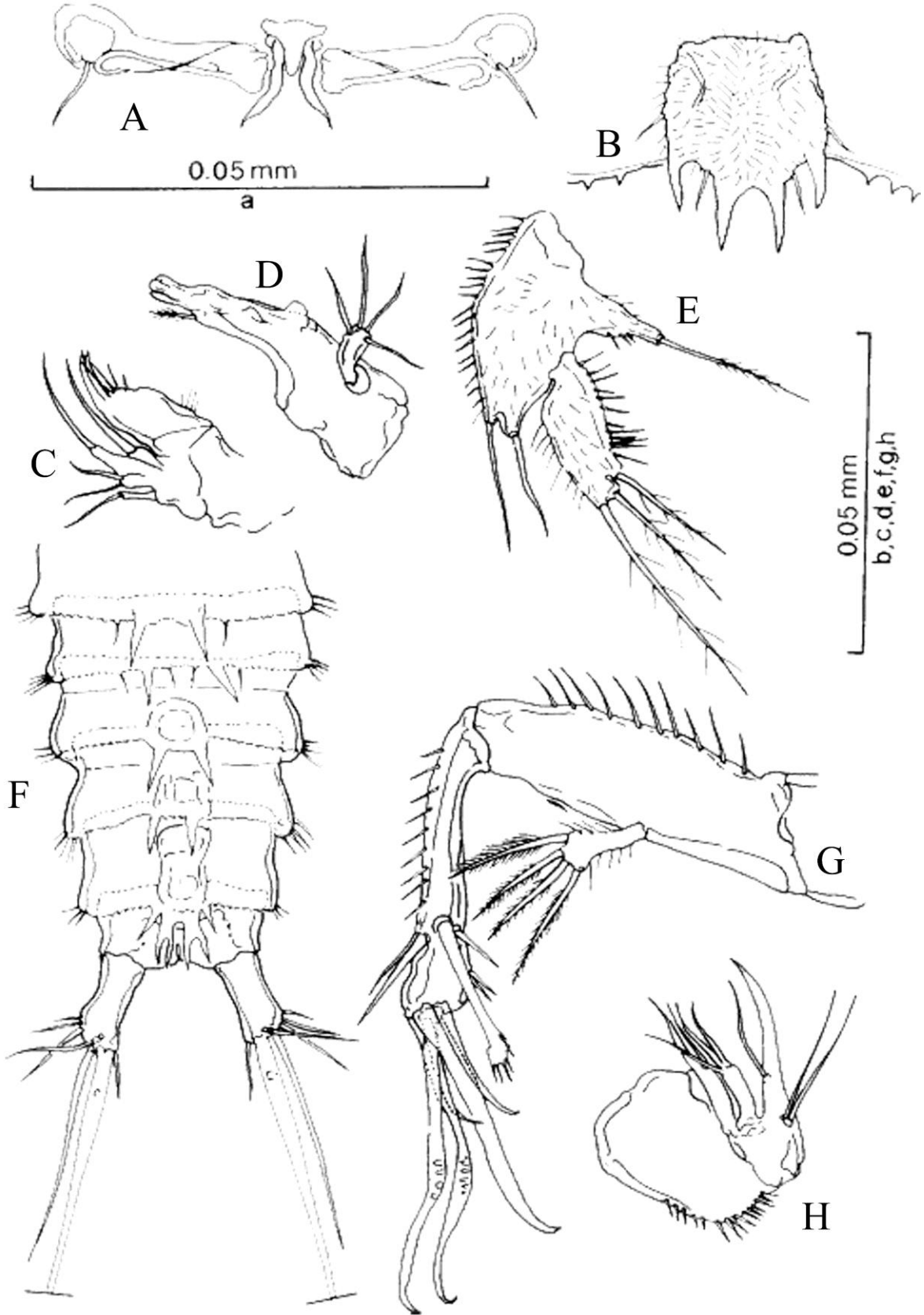
E.mordoganensis türü *E. minuta* Cottarelli ve Forniz, 1991 ve *E. veniliae* Cottarelli, Forniz ve Bascherini, 1992 türleri ile aynı evrimsel dalı paylaşmakla birlikte yukarıda bahsettiğimiz karakterler bakımından ayrı bir isim almayı hak edecek kadar farklılaşmıştır. Ayrıca *E.mordoganensis* türünün bu iki tür ile kardeş bir grup oluşturmakla birlikte P2 eksopod ikinci segmentte taşıdığı seta (bakınız Tablo 4.9) bakımından diğer iki türe göre daha atasal bir takson olduğu düşünülmektedir.



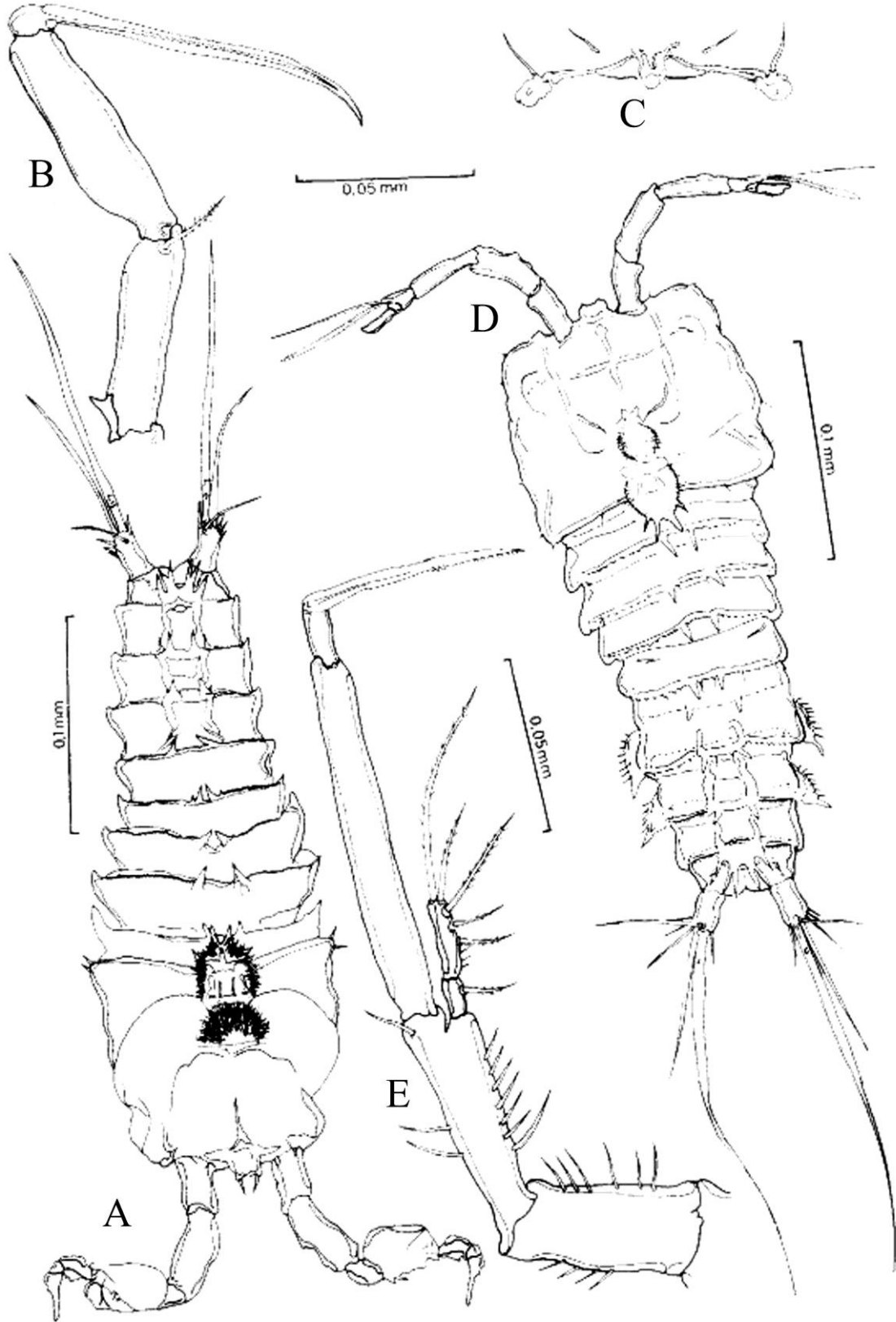
Şekil 4.9. *Echinolaophonte minuta*, ♀, a, A1; b, birinci ve ikinci abdominal somit, dorsal; c, furkal rami ve anal operkulum; d, dorsal habitus; e, P1; f, Maksiliped; g, A1, ♂; h, birinci ve ikinci abdominal somit, ventral (Cottarelli ve Forniz, [84]'den alındı).



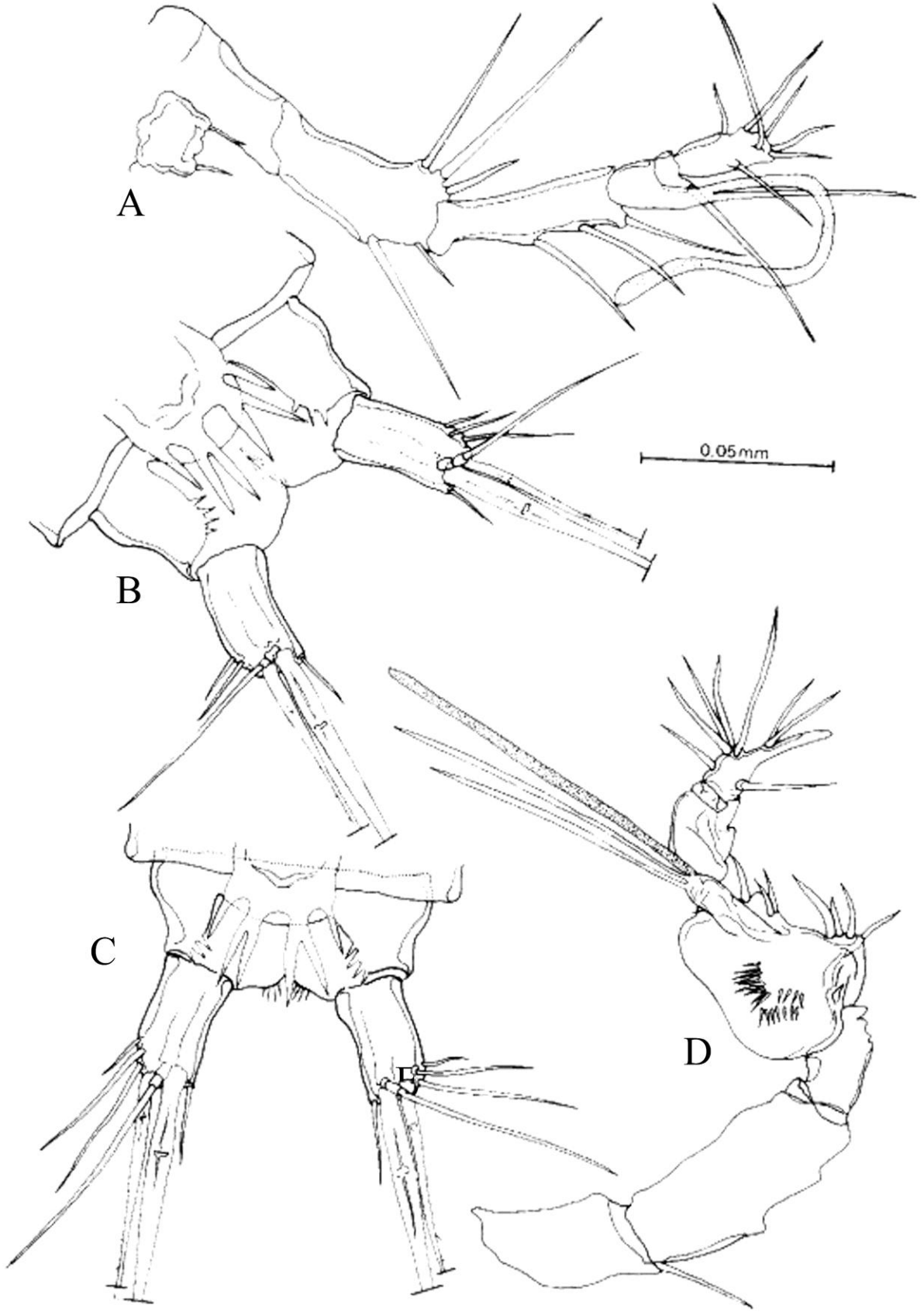
Şekil 4.10. *Echinolaophonte minuta*, ♀, A, C; D-H ♂, A, P2; B, P3; C, P4; D, P2; E, P4; F, P3; G, P6; H, P5; I, P3 abnormal (Cottarelli ve Forniz, [84]'den alındı).



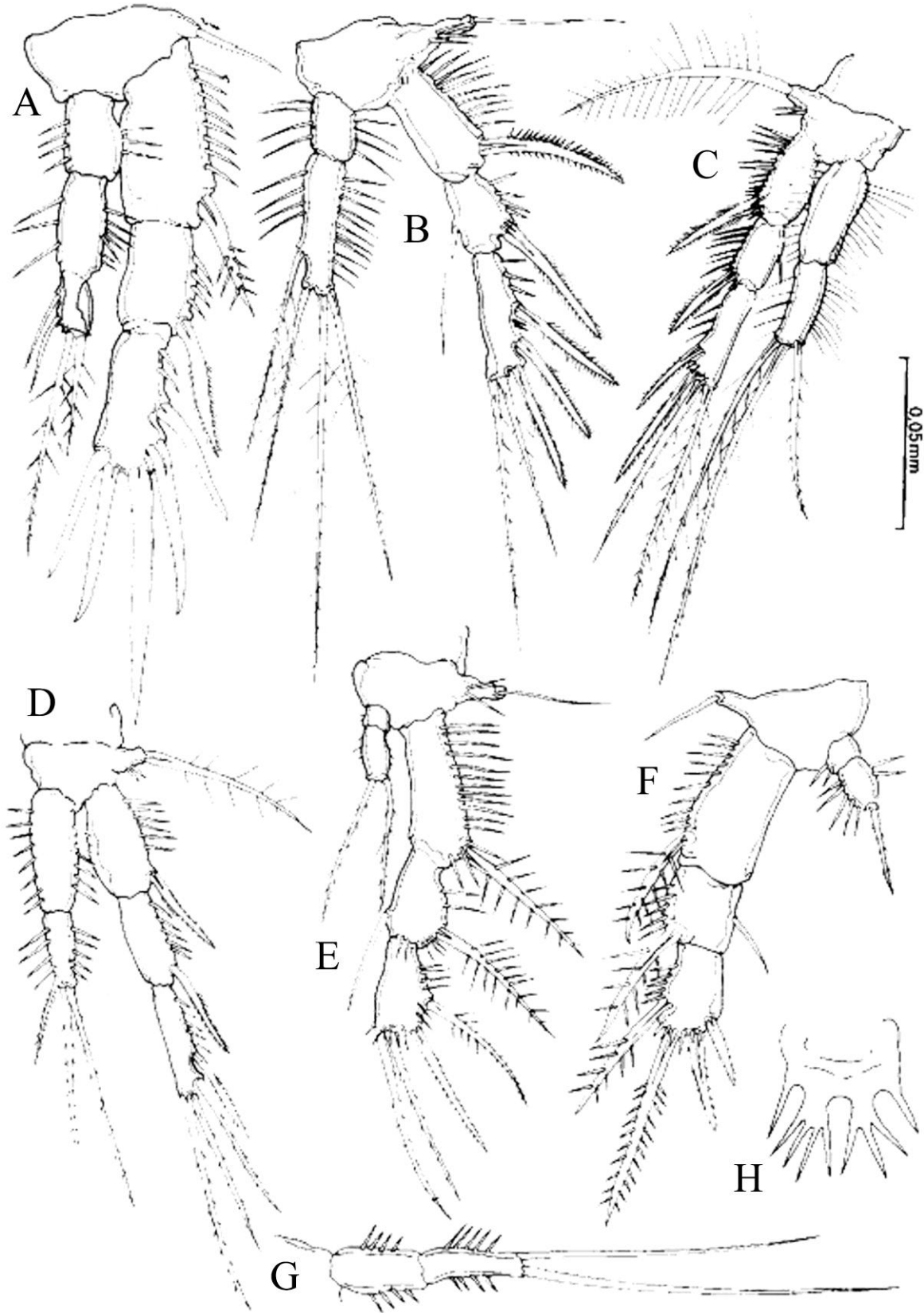
Şekil 4.11. *Echinolaophonte minuta*, ♀, A-E.G-H; ♂, F; A, genital kompleks; B, Sefalotorakstaki dorsal dikensi çıkıntısı; C, Maksilül; D, Mandibül; E, P5; F, Abdominal somitler ve furkal rami; G, A2; H, Maksilla (Cottarelli ve Forniz, [84]'den alındı).



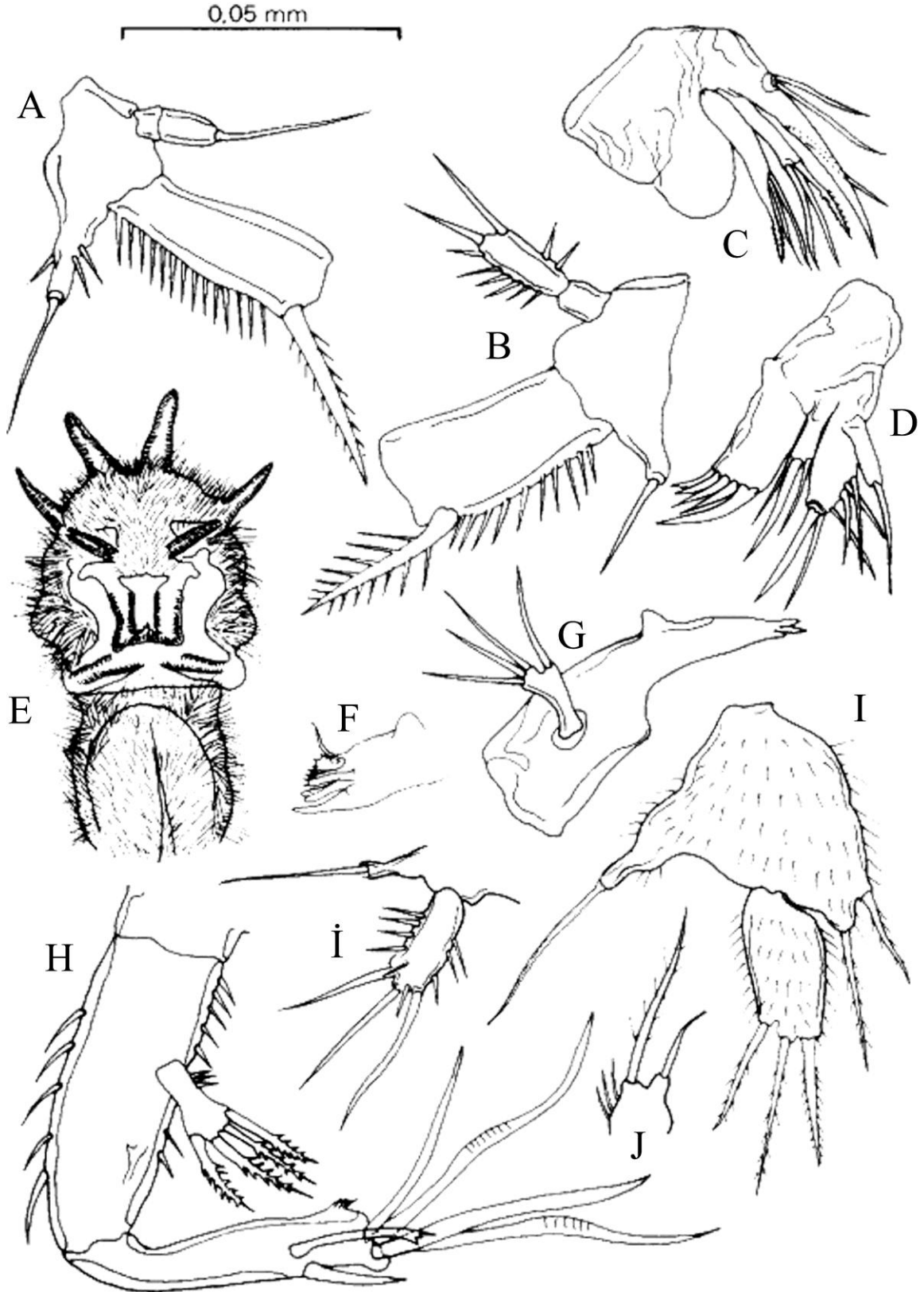
Şekil 4.12. *Echinolaophonte veniliae*, ♀, B-E; ♂, A; A, erkek habitus dorsal; B, Maksiliped; C, Genital kompleks; D, dişi habitus dorsal; E, P1 (Cottarelli vd., [85]'den alındı).



Şekil 4.13. *Echinolaophonte veniliae*, ♀, A-B; ♂, C-D; A, A1 ve rostrum; B, anal somit ve furkal rami; C, A1 ve rostrum; D, anal somit ve furkal rami (Cottarelli vd., [85]'den alındı).



Şekil 4.14. *Echinolaophonte veniliae*, ♀, B,C,D; ♂, A,D,F; A, P3; B, P3; C, P2; D, P2; E, P4; F, P4; G, P2 endopod abnormal; H, penultimate somit dorsal ornamentasyonu (Cottarelli vd., [85]'den alındı).



Şekil 4.15. *Echinolaophonte veniliae*, ♀, A, C-I; ♂, B, İ, J; A, P4 endopod abnormal; B, P4 endopod abnormal; C, Maksilla; D, Maksilül; E, Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı; F, Mandibül, gnathobase; G, Mandibül; H, A2; I, P5; İ, P5; J, P6 (Cottarelli vd., [85]'den alındı).

Echinolaophonte horrida-grup içerisinde erkek P3 endopod-2 apofiz taşıyan diğer türler ise *E. horrida*, *E. brevispinosa* ve *E. oshoroensis* türleridir. Bu üç türün ise kendi arasında paylaştığı karakterler i) dişi P5 benp 4 setalı olması, ii) P2-P4 eksopod-3 dış spin sayılarının 3,3,2 olması, iii) sefalotoraks üzerinde tek güçlü bir tane dorsal dikensi çıkıntı taşıması, iv) rostrumun üst kısmının yuvarlak şeklinde olmasıdır. Aynı özellikler bakımından ise *Echinolaophonte mordoganensis* türünden oldukça farklıdır.

E. horrida türü ilk kez Buchholts [102] tarafından Alman arktik seferi sırasında Grönland'dan *Cleta minuticornis* olarak tanımlanmıştır, ancak hatalı bir şekilde Müller'in *Cyclops minuticornis* ile özdeşleştirilmiştir, bu nedenle Norman [103] bu türe vücut yüzeyindeki güçlü spiniform çıkıntılara sahip olması nedeniyle *horrida* ismini önermiştir. Sars [104] Norveç'ten topladığı bu türü *Laophonte* cinsine aktararak oldukça ayrıntılı bir redeskripsiyon yapmıştır. Bu redeskripsiyona göre, *E. horrida* aşağıdaki özellikler bakımından *E.mordoganensis* türünden ayrılmaktadır:

- I. Rostrum, *E. horrida* türünde kâse şeklinde ve üst kısmı ise yumurta şeklindeki (Şekil 4.16A) *E.mordoganensis* türünde küçük ve kare şeklindedir,
- II. Antenna eksopodun en içteki setası *E. horrida* türünde düz, ince ve kısayken (Şekil 4.16B) *E.mordoganensis* türünde pinnat ve uzundur,
- III. Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı *E. horrida* türünde bir tane güçlü ve kıvrık bir yapıyken (Şekil 4.16D-E), *E.mordoganensis* türünde birkaç tane ve küçüktür,
- IV. Somitler üzerindeki dorsal spiniform çıkıntılar, *E. horrida* türünde üzerinde ince setüller taşırken (Şekil 4.17E), *E.mordoganensis* türünde bu setülleri taşımaz,
- V. ♀ P2 basis dış bazal seta, *E. horrida* türünde normal bir setayken (Şekil 4.17A) *E.mordoganensis* türünde bu seta oldukça kabadır.
- VI. P2 eksopod üçüncü segment *E. horrida* türünde bir iç seta taşırken (Şekil 4.17A) *E.mordoganensis* türünde bu seta yoktur,
- VII. P3 eksopod üçüncü segment, *E. horrida* türünde yedi seta taşırken (Şekil 4.17B, G) *E. mordoganensis* türünde altı seta vardır,
- VIII. P4 eksopod üçüncü segment, *E. horrida* türünde altı seta taşırken (Şekil 4.17C, H) *E.mordoganensis* türünde beş seta vardır,
- IX. P4 endopod ikinci segment, *E. horrida* türünde 3 setalıdır (Şekil 4.17C, H), *E. mordoganensis* türünde ise 2 setalıdır,
- X. ♂P3 endopod ikinci segmentte bulunan apofiz, *E. horrida* türünde dış lateral kenarda düzken (Şekil 4.17G), *E. mordoganensis* türünde ise ortada bulunup dışarı doğru bir kıvrımlı bir yapıdadır,
- XI. ♂P3 eksopod birinci segmentte bulunan spin, *E. horrida* türünde üçüncü segmente kadar ulaşacak uzun ve kabayken (Şekil 4.17G), *E. mordoganensis*

türünde ise ancak ikinci segmentin ortasına kadar ulaşan normal pinnat bir spindir,

- XII. ♂ P4 endopod, *E. horrida* türünde ince, uzun ve eksopod ikinci segmentin ortasına kadar ulaşırken (Şekil 4.17H), *E. mordoganensis* türünde kalın, kısa ve ancak eksopod birinci segmentin sonuna kadar ulaşır,
- XIII. ♀ P5 baseoendopod, *E. horrida* türünde 4 setalıdır (Şekil 4.17D), *E. mordoganensis* türünde ise 2 setalıdır,
- XIV. Yalancı operkulum *E. horrida* türünde medyanda 4 tane üç dişli yapı taşırken (Şekil 4.16G) *E. mordoganensis* türünde medyanda 2 tane taşır,
- XV. Furka seta IV, *E. horrida* türünde ince ve düzken (Şekil 4.16H) *E. mordoganensis* türünde kalın ve pinnattır.

E. brevispinosa Sars, [104] tarafından Norveç'ten *Laophonte brevispinosa* olarak tanımlanmıştır. Aynı çalışmada *E. horrida* türünü tanımlayan Sars [104] bu iki türün birbirine çok benzediğini belirtmiştir. Ancak *E. brevispinosa* türünün rostrumun üst kısmındaki yuvarlak yerin ortasında bir çentik bulunması, sefalotoraks ve diğer somitler üzerindeki dorsal spiniform çıkıntılarının daha küçük olması ve yalancı operkulumun medyanında dört yerine iki çok dişli çıkıntılı yapının bulunması bakımından *E. horrida* türünden kolayca ayırt edilmektedir. *E. brevispinosa* türü yalancı operkulumun medyanda iki tane üç dişli yapı taşması bakımından *E. mordoganensis* ile benzerdir, ancak yukarıda bahsedilen II, IV-IX, XI, XIII ve XV karakterleri bakımından aynı *E. horrida* gibi *E. brevispinosa* türü de *E. mordoganensis* türünden farklıdır. Bu karakterlere ilave olarak aşağıda bahsedilen özellikler bakımından *E. brevispinosa* türü *E. mordoganensis* türünden ayrılır:

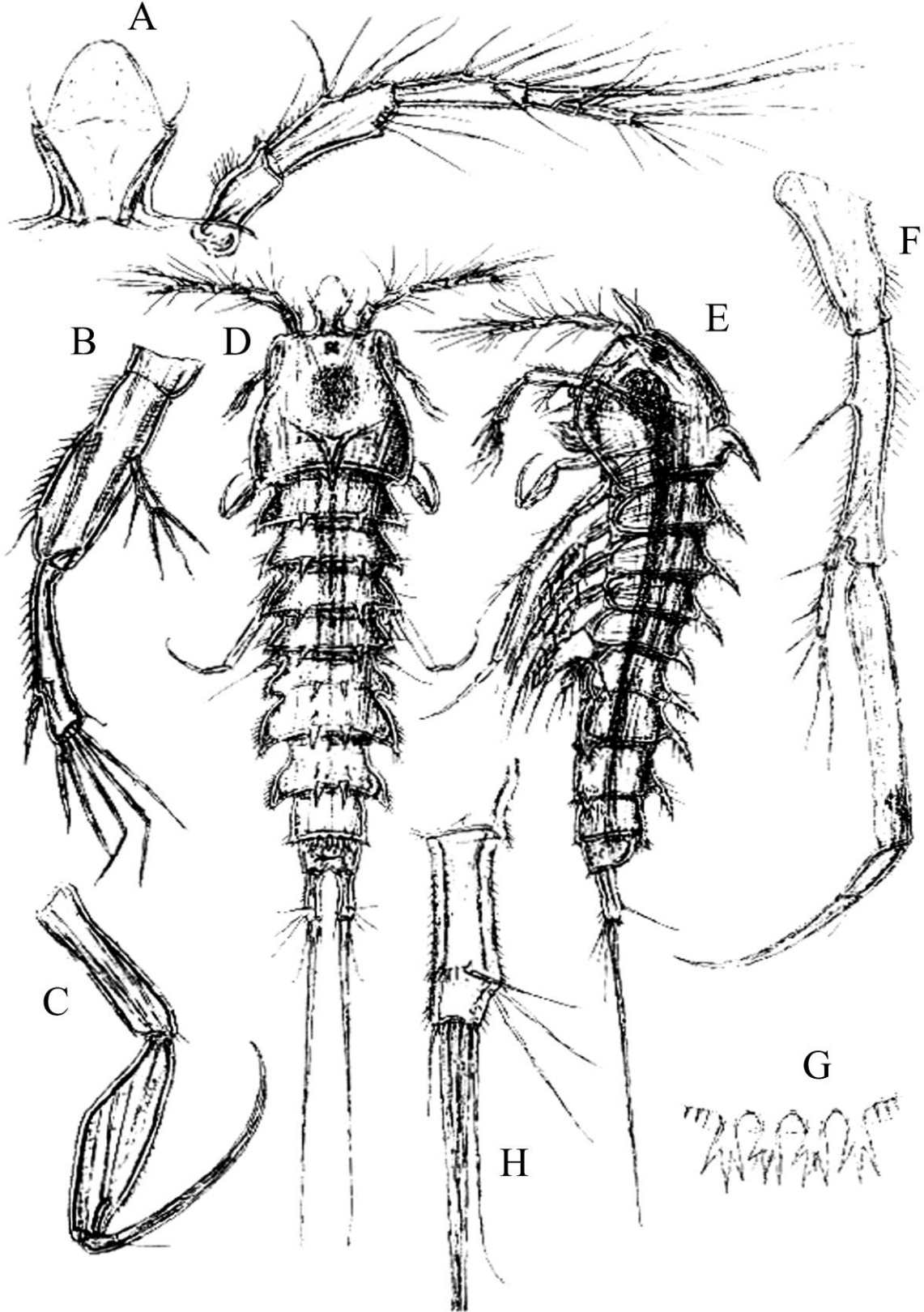
- I. Rostrum, *E. brevispinosa* türünde kâse şeklinde ve üst kısmı ise yumurta şeklinde olup ortası çöküktür (Şekil 4.18A), *E. mordoganensis* türünde ise küçük ve kare şeklindedir,
- II. Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı, *E. brevispinosa* türünde bir tane kısa ve kıvrık bir yapıyken (Şekil 4.18F-E), *E. mordoganensis* türünde birkaç tane ve küçüktür,
- III. Prosom üzerindeki dorsal spiniform çıkıntılar, *E. brevispinosa* türünde kısayken (Şekil 4.18F-E), *E. mordoganensis* türünde uzundur,
- IV. ♂ P3 ve P4 eksopod üçüncü segment, *E. brevispinosa* türünde dişi ile aynı kalınlıkta olup bu segmentlere ait seta ve spinlerde dişi gibidir (Şekil 4.18K-L), *E. mordoganensis* türünde ise dişiye göre daha kaba yapıda bir segment olup bu segmentlere ait bütün spinler kaba yapıdadır.

Ito tarafından [105] Japonya'nın Hokkaido Adası'ndan *E. oshoroensis* türü tanımlanmıştır. Yazar bu türün *E. horrida* ile çok benzer olduğunu ancak P2 eksopod üçüncü segmentin iç seta

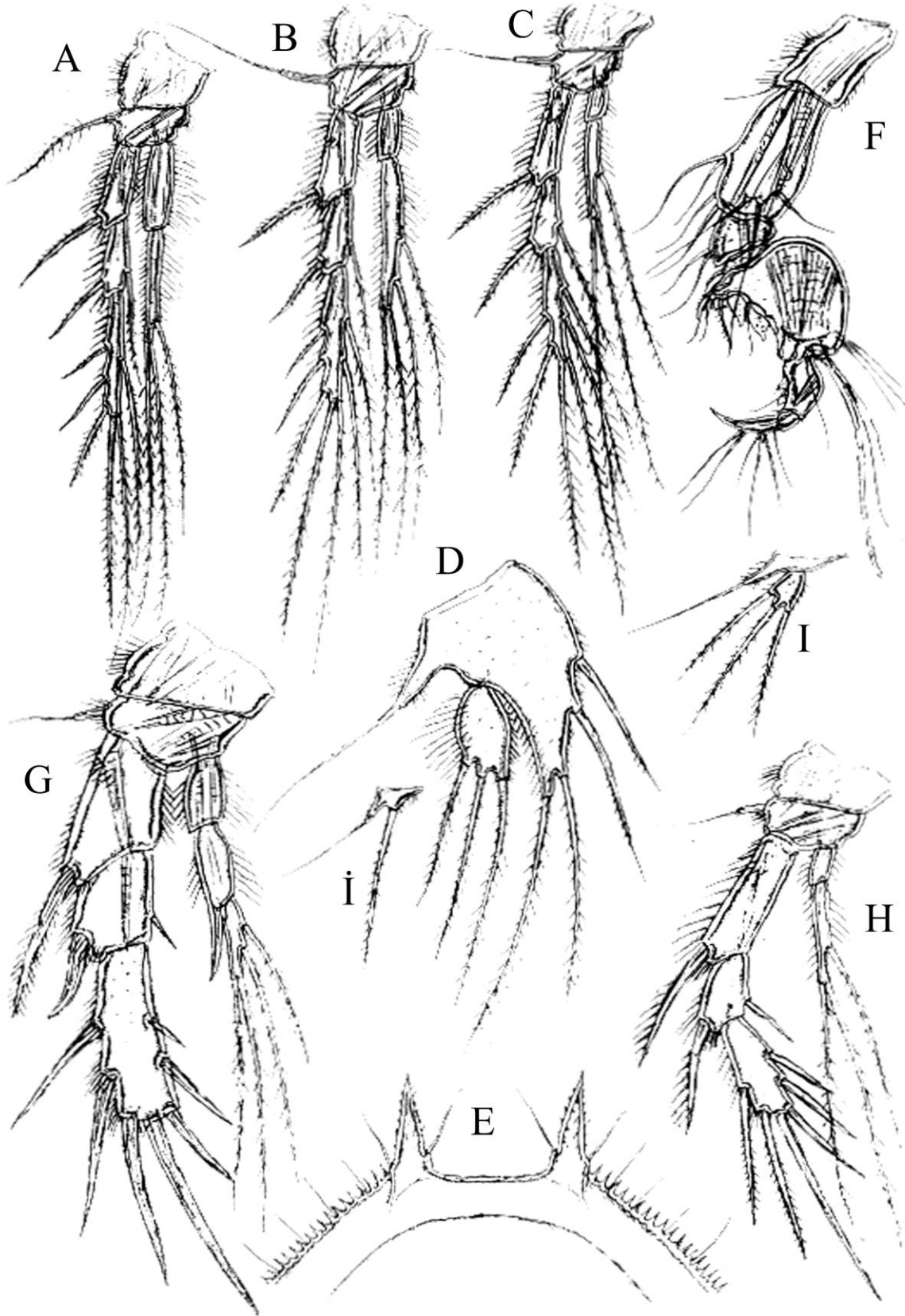
taşıması bakımından bu türden kolayca ayrılacağını belirtmiştir [105]. Ancak Şekil 20B'de görüldüğü üzere P2 eksopod ikinci segmentin seta taşıması bakımından sadece *E. horrida* ve *E. brevispinosa* türlerinden değil aynı zamanda *E. mordoganensis* türünden de ayrılmaktadır. Daha önce yukarıda bahsettiğimiz *E. horrida* ile bu çalışmada incelenen örnekler arasındaki 15 farklı karakterin hepsi *E. oshoroensis* türü (bakınız Şekil 19 ve Şekil 20) içinde geçerlidir. Bu karakterlere ilave olarak *E. oshoroensis* türünde furkal ramiler arasında nerdeyse hiç mesafe yokken *E. mordoganensis* türünde furkal ramiler birbirinden oldukça ayırık olarak durmaktadır (Şekil 419 A-D).

Apostolov [106] Monako'dan bulduğu dişi bireyleri *E. longantennata* olarak tanımlamıştır. Bu tür P2-P4 endopod setal formülü ve P2-P4 eksopod-3 iç seta sayısı bakımından *E. minuta*, *E. veniliae* ve *E. mordoganensis* ile benzerken, P2-P4 eksopod-3 dış spin sayılarının 3,3,2 olması bakımından da *E. horrida*, *E. brevispinosa* ve *E. oshoroensis* ile benzerlik gösterir. Apostolov [106]'un çiziminde (Şekil 21D) furkal dördüncü seta nerdeyse beşinci seta kadar kalındır ancak *Echinolaophonte* cinsi içinde bu özellikte başka bir tür daha bulunmaması bu çizime şüphe ile bakılmasına sebep olmaktadır. Sadece *E. minuta*, *E. veniliae* ve *E. mordoganensis* türlerinde bu seta beşinci setanın yarısı kadardır ancak bu üç türün dışındaki cins içerisinde yer alan bütün türlerde (*E. tropica* hariç) furkal dördüncü seta oldukça küçülmüştür. Her ne kadar Apostolov [106]'un çizimine şüphe ile bakılsa da eğer bu seta bu kadar indirgenmiş olsaydı bunu göz ardı edebileceği düşünülmemektedir. Bu nedenle bu özellik bakımından *E. minuta*, *E. veniliae* ve *E. mordoganensis* ile benzerlik göstermesi mümkün olma ihtimali de göz önünde bulundurulmaktadır. *E. longantennata* türünün erkek bireyi olmadığı için P3 endopodda bulunan apofiz yapısı bilinmemektedir bu nedenle bu türün tam olarak armiger-grupta olup olmadığını belirlemek oldukça zordur. Bu tür ise P2 eksopod üçüncü segmentte beş seta (Şekil 4.21G) ve P3 eksopod üçüncü segmentte altı seta (Şekil 4.21H) taşıması bakımından *E. mordoganensis* türünden ayrılmaktadır. Bu tür ile ilgili deskripsiyon ayrıntıdan uzak olduğu için karakterler üzerine başka bir yorum yapılamamaktadır.

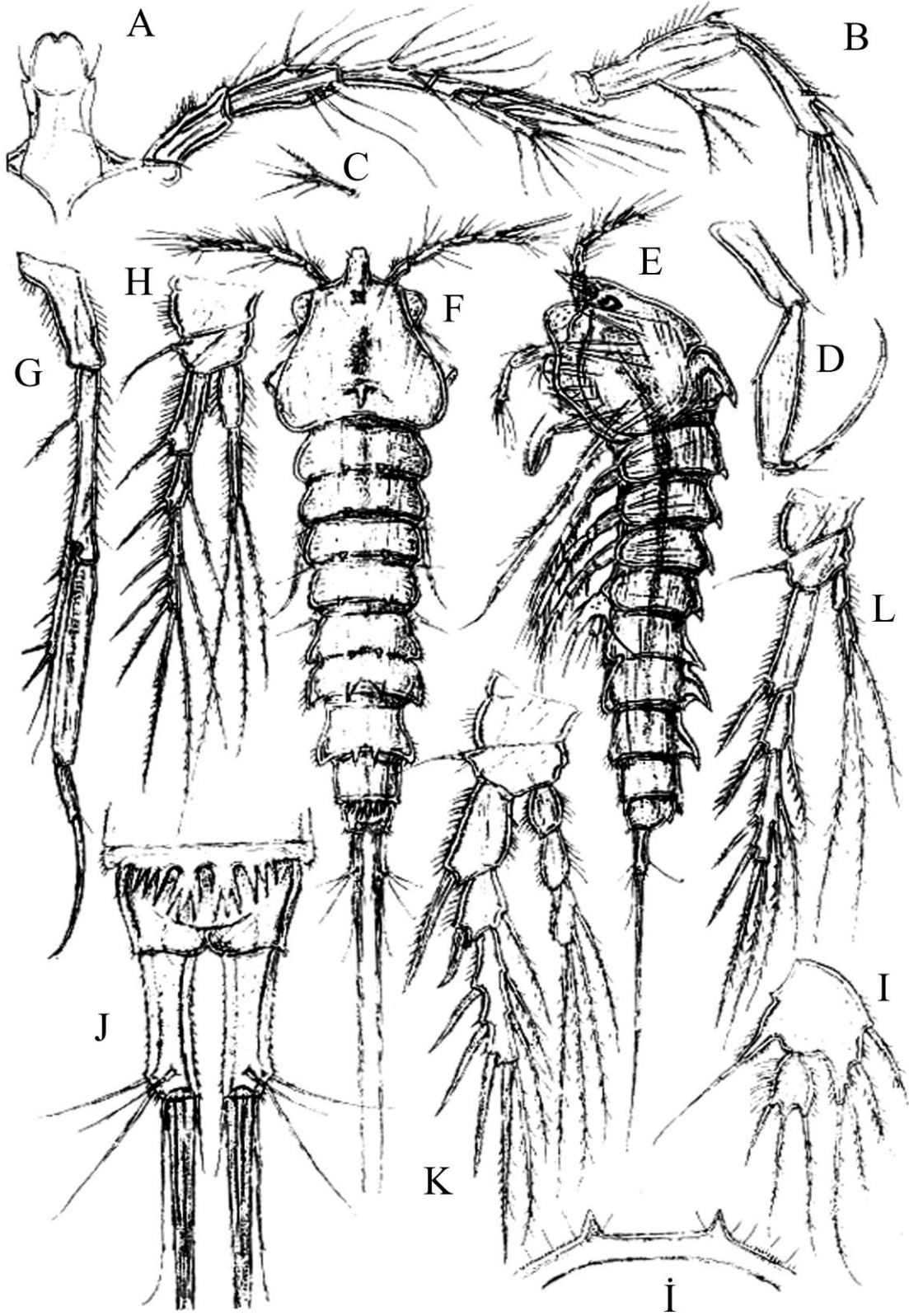
E. mordoganensis türünü, *Echinolaophonte* cinsi içerisinde diğer türdeşlerinden ayıran karakterler: i) dorsal yüzey ornamentasyonunun poligonal hücre-benzeri olması, ii) maksilipedin sinkoksasında iki ornamente pinnat setanın bulunması, iii) dişi ve erkekte P3 Eksopod-3 altı setalı olması, iv) erkek P4 Eksopod-3 beş setalı olmasıdır. Bu karakterler, *E. mordoganensis* türünü diğer *Echinolaophonte* türleri içerisinde eşsiz kılarak farklı bir isim almayı hak edecek kadar farklılaştığını ortaya çıkarmaktadır.



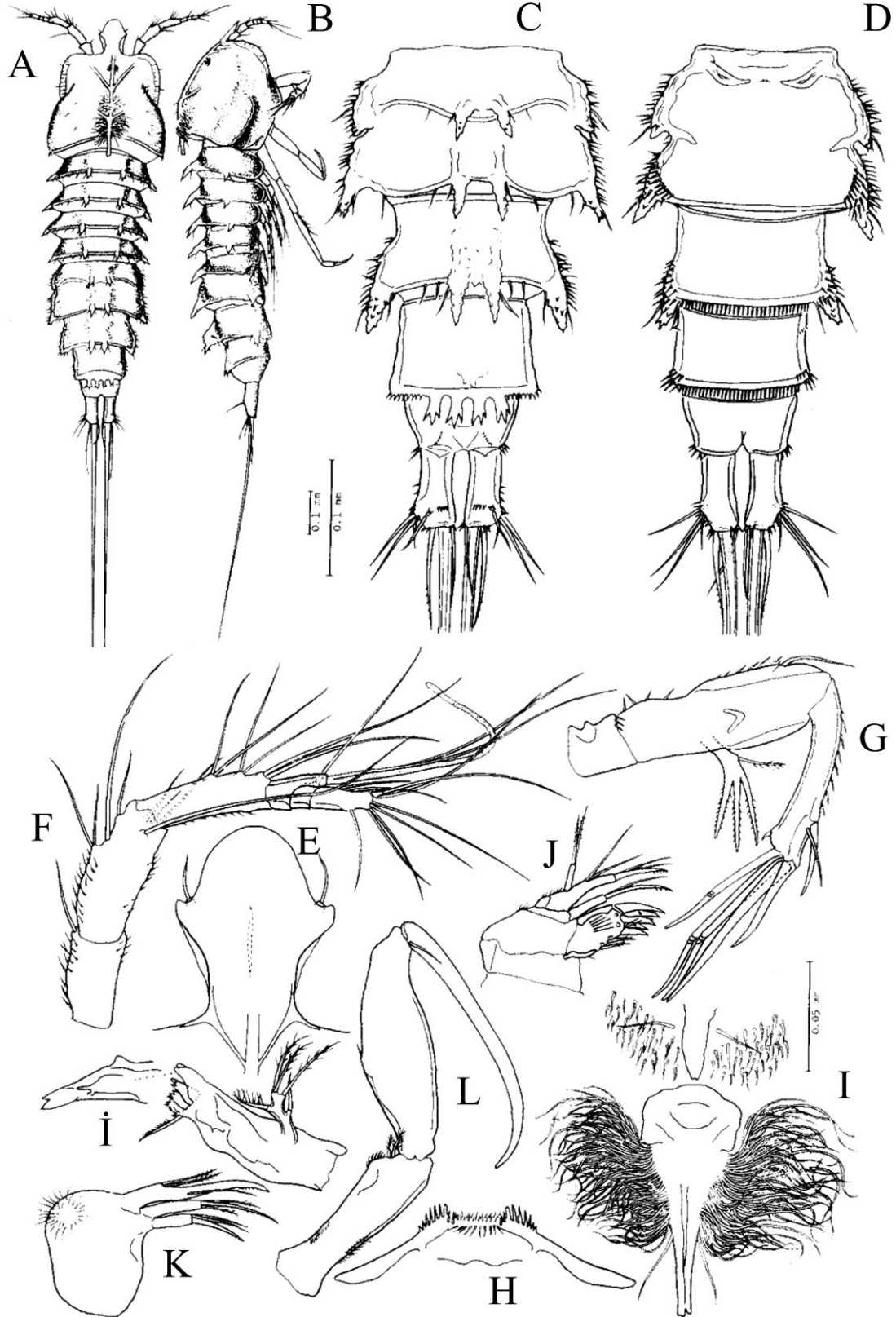
Şekil 4.16. *Echinolaophonte horrida*, ♀, A, rostrum ve A1; B, A2; C, maksiliped; D, habitus dorsal; E, habitus lateral; F, P1; G, penultimate somit dorsal yalancı operkulum üzerindeki çok dişli çıkıntılar (Sars, [104]'den alındı).



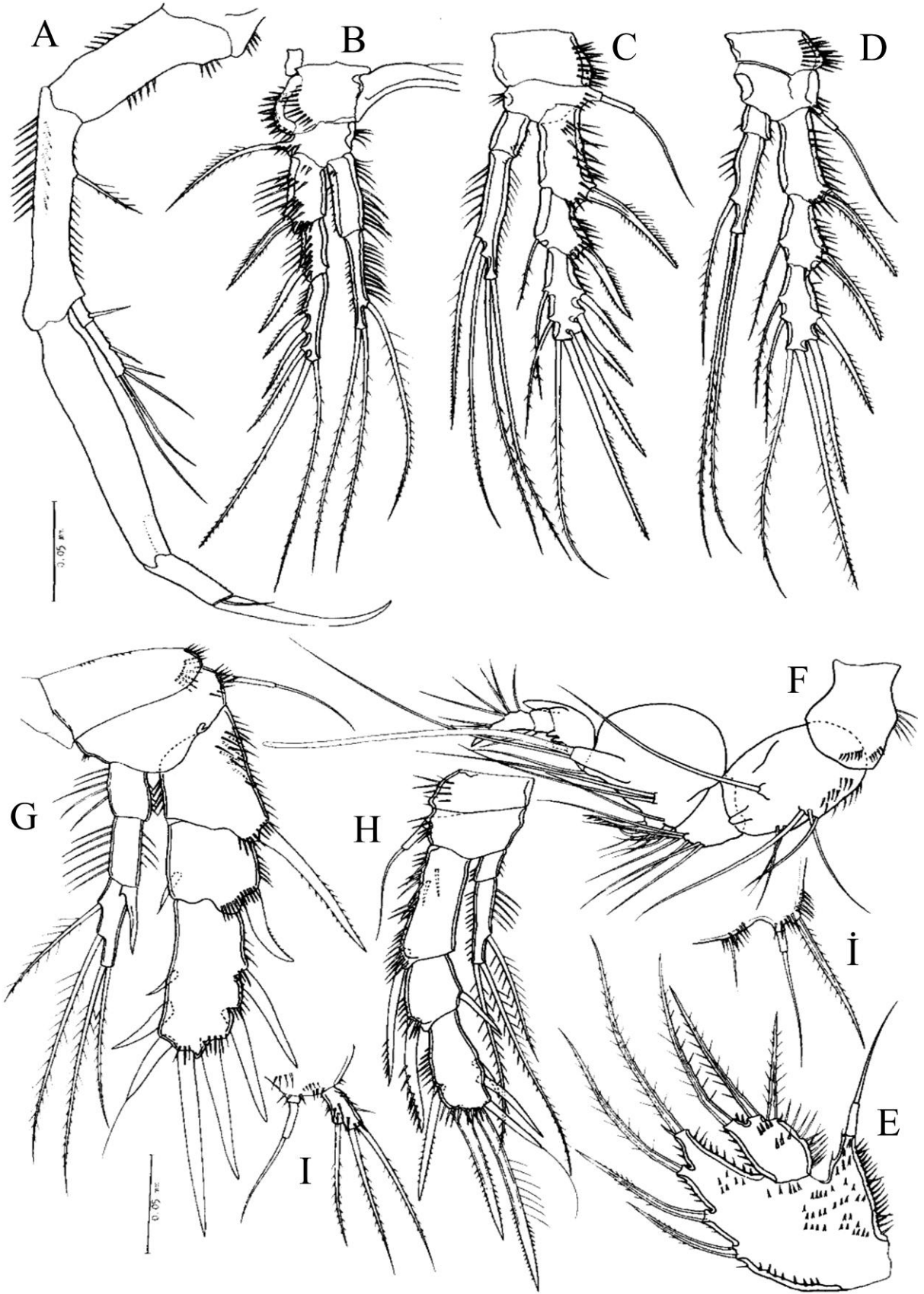
Şekil 4.17. *Echinolaophonte horrida*, ♀, A-E; ♂, F-İ; A, P2; B, P3; C, P4; D, P5; E, dördüncü somit üzerindeki dorsal spiniform çıkıntı; F, A1; G, P3; H, P4; I, P5; İ, P6 (Sars, [104]'den alındı).



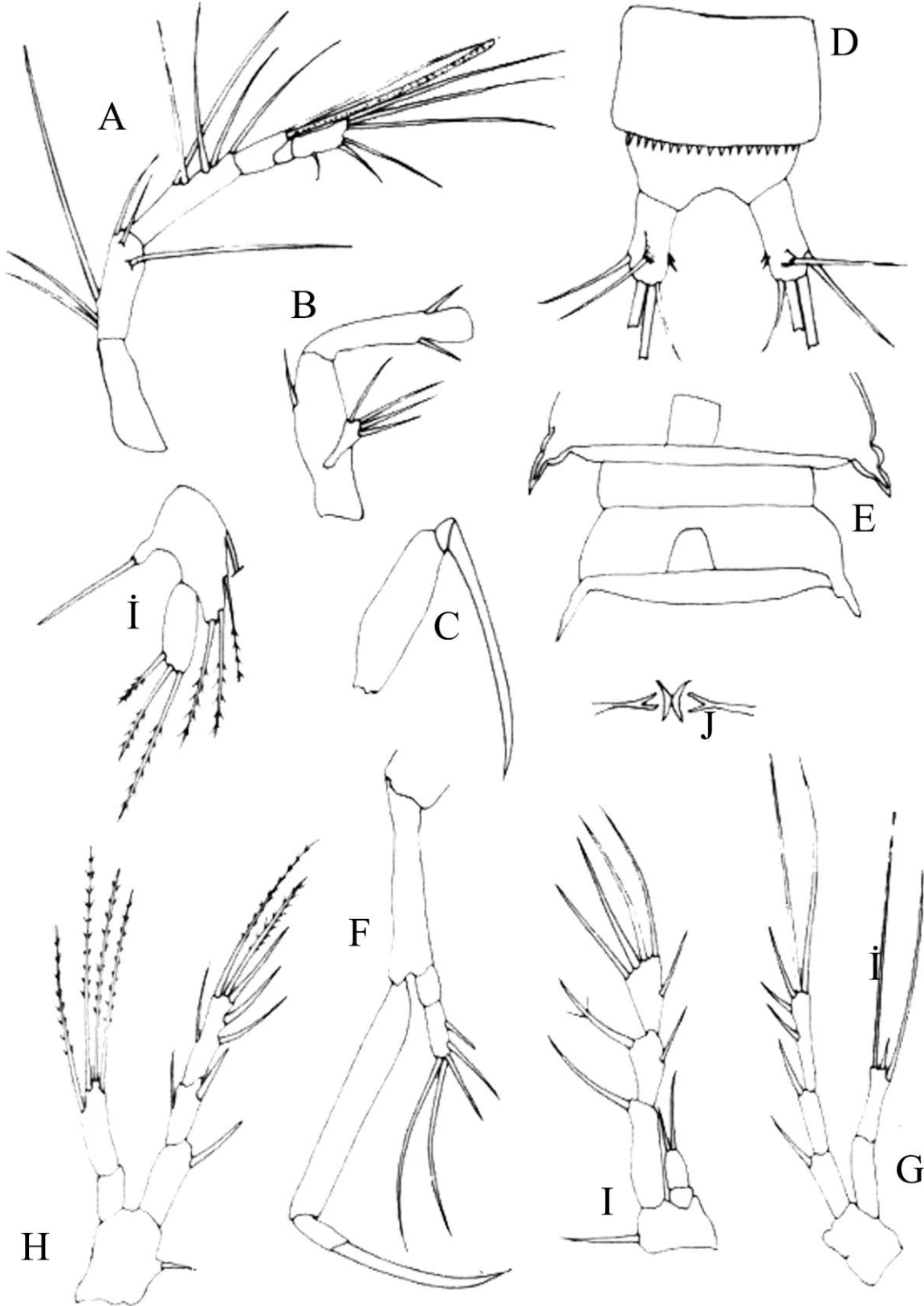
Şekil 4.18. *Echinolaophonte brevispinosa*, ♀, A-J; ♂, K-L; A, rostrum ve A1; B, A2; C, mandibül eksopod; D, maksiliped; E, habitus lateral; F, habitus dorsal; G, P1; H, P2; I, P5; İ, beşinci somit üzerindeki dorsal spiniform çıkıntı; J, dorsal penultimate somitteki yalancı operkulum ve furkal rami; K, P3; L, P4 (Sars, [104]'den alındı).



Şekil 4.19. *Echinolaophonte oshoroensis*, ♀, A, habitus dorsal; B, habitus lateral; C, abdomen dorsal; D, abdomen ventral; E, rostrum; F, A1; G, A2; H, Labrum; I, sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı ve somit üzerindeki dorsal spiniform çıkıntı; J, mandibül; K, maksilla; L, maksiliped (Ito, [105]'den alındı).



Şekil 4.20. *Echinolaophonte oshoroensis*, ♀, A-E, ♂, F-İ, A,P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, A1; G, P3; H, P4; I, P5; İ, P6 (Ito, [105]'den alındı).



Şekil 4.21. *Echinolaophonte longantennata*, ♀, A, A1; B, A2; C, maksiliped; D, ventral penultimate somit ve furkal rami; E, abdominal segmentler; F, P1; G, P2; H, P3; I, P4; i, P5; J genital kompleks (Apostolov, [106]'den alındı).

4.1.1.3. Tür: *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928) Redeskripsiyonu

Orijinal Deskripsiyon: *Laophonte hystrix* Brian, 1928

Tip Lokalitesi: Tiren Denizi'nin Cenova Körfezi, Hırvatistan'ın Rovinj şehri, Ege Denizi'nin Stampolia, Psicopi ve Symi adaları.

Sinonim: *Laophonte steueri* (van Douwe, 1929) [Tiren Denizi:291-294s: Şekil 16-21]

Echinolaophonte armiger f. *typica* Lang, 1965 [Tiren Denizi'nin Cenova Körfezi: 515s: Şekil 284]

Echinolaophonte armiger f. *typica* sensu Cottarelli ve Forniz, 1991

Echinolaophonte armiger f. *typica* sensu Cottarelli vd., 1992

Çalışılan materyal: Adana'nın Karataş ilçesine bağlı Harbiş sahilinden toplanan (36° 33.937' K 35° 19' 60.0" D; 25.11.2007) 1 ♀ ve 1 ♂, 7 preparat olacak şekilde disekte edildi. 2 ♀♀, 1 ♂ 5 preparat olacak şekilde disekte edildi. 2 ♀♀ ve 2 ♂♂ SEM için kritik nokta kurutucuda kurutularak kullanıldı, 1 ♀ ve 1 ♂ Konfokal mikroskop için boyanarak preparatı yapıldı. 4 ♀♀ ve 5 ♂♂ alkol içinde Mersin Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Müzesi (MUZM) koleksiyonunda saklanmaktadır. Toplayan Prof. Dr. Süphan Karaytuğ, Prof Dr. Serdar Sak, Dr. Öğr. Üyesi Alp Alper ve Doç Dr. Serdar Sönmez.

Çalışılan diğer materyaller: İst. A1 (1 ♀), ist. A2 (5 ♀♀), ist. A3 (4 ♀♀, 1 ♂), ist. A4 (1 ♀, 1 ♂), ist. A5 (1 ♂), ist. A6 (1 ♀, 1 ♂), ist. A8 (3 ♂♂), ist. A9 (1 ♀), ist. A10 (4 ♀♀), ist. A11 (14 ♀♀, 12 ♂♂), ist. E1 (1 ♀), ist. E2 (11 ♀♀, 3 ♂♂), ist. E3 (1 ♀), ist. E4 (3 ♀♀, 1 ♂), ist. E6 (6 ♀♀, 1 ♂) ist. E7 (4 ♀♀, 2 ♂♂), ist. E9 (1 ♀), ist. E10 (5 ♀♀, 5 ♂♂, ist. E13 (1 ♀), ist. E14 (3 ♀♀, 1 ♂), ist. E28 (1 ♀, 1 ♂).

Dişi deskripsiyonu: Vücut (Şekil 4.22) uzunluğu, rostrumun apeksinden anal opekulumun distal kenarına, 503 µm. Dorsal vücut yüzeyi üzerinde çok sayıda uzun ve oldukça ince spinüller ve çok sayıda sensilla bulunur. Sefalotoraks ve vücut somitlerinin dorsal yüzeyinde kıvrımlar vardır, bu kıvrımlar damarsı bir yapı şeklinde ornamentedir, somitlerin distal kenarındaki hiyalin saçaklar diş benzeri çıkıntılara sahiptir (Şekil 4.24 A-E). Sefalotoraksın posterolateral kenarı küçük kıvrımlara sahiptir. Sefalosom üzerinde oldukça güçlü dorsal dikensi çıkıntı ve bu yapının üzerinde ve yanında setüler ornamentasyona sahiptir. Penultimate somit hariç bütün somitlerin dorsal kısmının orta hattında iki güçlü dorsal spiniform çıkıntı ve bunların her iki tarafında da bir borudan çıkan spinüller bulunur (Şekil 4.26).

Penultimate somit üzerinde oldukça güçlü bir pseudoperkulum bulunur, ikisi güçlü, değişik sayılarda (ikili, üçlü, dördü) dişlere sahip çıkıntı taşır. Çıkıntılarının dış kısmında gittikçe küçülen boyutlarda en az dört tane çıkıntı ile devam eder. (Şekil 4.24E-4.27A, 4.27E, 4.27D). Anal operkulum (Şekil 4.14A) konveks, gözlenmesi zor, distal kenarda ince setül sırasına sahiptir.

Furkal dal (Şekil 4.27A) hemen hemen silindirik, uzunluğu genişliğinin bir buçuk katı kadar, yedi seta taşır; seta (I) anterolateral konumlu, düz ve ince, daha uzun olan seta (II)

yakınında yer alır; posterolateral seta (III) dış subdistal köşede bulunur; dış terminal seta oldukça küçülmüş (IV) ve iç terminal seta (V) ile tabanda ortak bir eklemde çıkar; düz olan terminal yardımcı seta (VI) iç subdistal köşede bulunur ve oldukça küçülmüştür; dorsal seta (VII) taban kısmında üç eklemlidir.

Rostrum (Şekil 4.25G) ikizkenar yamuk şekindedir, hemen hemen antenül ikinci segmentin üçte birine kadar uzanır, proskimalde iki sensoriyal setaya sahiptir.

Antenül (Şekil 4.25H) altı segmentli, dördüncü ve altıncı segment estetaks taşır. İkinci segmentin dış kenarında küçük spinimsi çıkıntı bulunur. Dördüncü segmentte estetaks seta ile bazalda birleşmiştir ve bir kaidenin üzerinden çıkar. Son segmentte estetaks iki düz seta ile tabanda birleşerek akrotek yapısını oluşturur. Setal formül: 1-[1], 2-[8], 3-[6], 4-[1+(1+ae)], 5-[1], 6-[9+tritek]. Antenül üzerindeki kıvrımlar damarsı bir yapı şeklinde ornamente olmuştur(Şekil 4.24F).

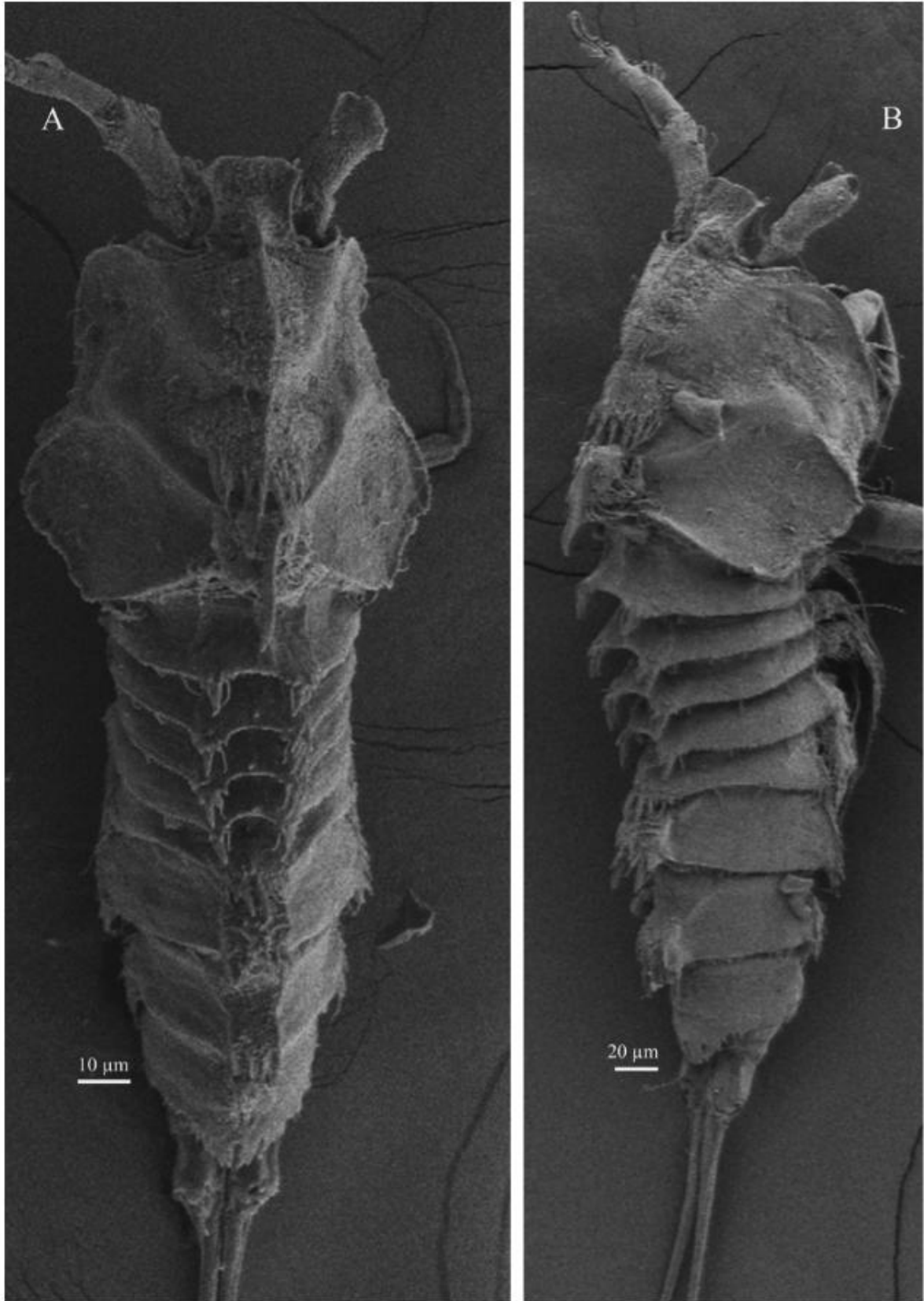
Antenna (Şekil 4.25E). Koksa, allobasis, serbest bir segmentli endopod ve bir segmentli eksopod taşır. Dorsal yüzeyi üzerinde damarsı bir yapı şeklinde kıvrımlar bulunur. Allobasis uzunluğu genişliğinin yaklaşık üç katıdır, iç kenarında bir sıra spinül taşır. Eksopod dört tane plumoz seta taşır. Endopod, allobasis göre biraz daha kısadır, lateral kenarın distal tarafında bir güçlü pinnat seta ve biri ince olmak üzere iki düz seta bulunur, apikal kenarda iki unipinnat spin, üç genikulat seta taşır ve bunlardan en dıştaki genikulat setanın tabanından birleşmiş ince bir seta bulunur. Endopodun subapikal kenarında transversal olarak uzanan tek sıra hiyalin saçak vardır.

Mandibül (Şekil 4.25C-D). Distal kenarda çok sayıda sivri diş ile çevrelenmiş bir gnathobase ve dorsal kenarda bir pinnat seta taşır. Palp küçük ve basisde eksopod ve endopod birleşmiş ve üç pinnat ve iki düz seta taşır.

Maksilül (Şekil 4.25B). Arthrit iyi gelişmiş, distal kenarda altı düz ve iki pinnat seta/spin ile desteklenmiştir. Koksa bir düz ve bir pinnat seta ile desteklenir ve dış kenarında çok sayıda spinül taşır. Basis bir düz ve iki pinnat spin ile desteklenir. Endopod basis ile birleşmiştir, bir pinnat seta taşır. Eksopod bir segmentlidir, apikalde bir düz ve bir pinnat seta taşır.

Maksilla (Şekil 4.25A). Sinkoksa iki endit bulundurur ve dış kenarında uzun spinüller, iç kenarında bir düz seta taşır. İçteki koksal endit bir pinnat ve iki düz seta, diğer endit iki pinnat ve bir süz seta taşır. Allobasis güçlü bir pençe taşır ve anterior yüzeyinde bazalda birleşmiş bir aksesuar düz seta bulunur. Endopod iki düz seta taşır.

Maksiliped (Şekil 4.25F).Sinkoksa uzamış ve boyu eninin üç katı uzunluğundadır, distal kenarda biri diğerinden daha uzun ve ornamente iki pinnat seta taşır ve distal kenarda iki sıra spinül bulunur. Basis düz, ince, sinkoksadan biraz uzun ve boyu eninin dört katı uzunluğundadır. Endopod distal kenarda iyi gelişmiş, düz bir pençe ve bu pençenin tabanında posteriyorda ince bir aksesuar seta taşır.



Şekil 4.22. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu), A, dorsal habitus; B, lateral habitus.

P1 (Şekil 4.26A). Koksa uzunluğu genişliğinin hemen hemen iki katı, her iki lateral kenarda spinüller ve dış distal kenarda bir tüp por taşır. Basis boyu eninin beş katından fazladır, iç lateral kenarda ince uzun spinüller her iki lateral kenarda kısa spinüller, dış proksimal kenarda bir tüp por ve proksimal ve distalde birer plumoz seta taşır. Eksopod iki segmentli ve endopod-1 beşte birine uzanır; birinci segment bir düz seta taşır; ikinci segment birinci segmentten biraz daha uzun, üç lateral, iki distal olmak üzere beş düz seta taşır. Endopod iki segmentli; birinci segment uzunluğu genişliğinin yaklaşık beş katı; ikinci segment birinci segment uzunluğunun yaklaşık 1/4'i kadardır, distalde içe kıvrık, serrat bir pençe ve ince kısa bir seta bulunur.

P2 (Şekil 4.26B). Prekoksa üçgen şeklinde, küçük ve üzerinde bir sıra spinül bulunur. Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış lateral kenarda birkaç sıra spinül taşır. Basis dar ve koksaya göre kısadır, plumoz dış bazal seta kısa bir kaideden çıkar ve dış proksimal kenarda bir tüp por taşır. Eksopod üç segmentli, birinci segment dış kenarda bir pinnat spin, iç kenarda seta yok. İkinci segment birinci segmente göre biraz daha kısadır, iç kenarda bir plumoz seta, dış kenarda uzun setüller ve bir pinnat spin taşır. Üçüncü segment dış kenarda uzun setüller ve distal yüzeyde bir sıra spinül, dış kenarda iki subapikal pinnat spin ve distalde iki apikal plumoz seta ve iç kenarda bir plumoz seta taşır. Endopod 2 segmentli ve her segment distal kenarında bir tüp por taşır, eksopod üçüncü segmentin yarısına kadar uzanır. Endopod birinci segment dış lateralde uzun spinüller ve seta yoktur. Endopod ikinci segment iç kenarında uzun spinüller ve iç kenarda spinüller, distalde iki apikal ve iç kenarda bir plumoz seta taşır.

P3 (Şekil 4.26C). Prekoksa üçgen şeklinde, küçük ve üzerinde bir sıra spinül bulunur. Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış lateral kenarda bir sıra spinül taşır. Basis dar ve koksaya göre kısadır, iç kenarda bir sıra spinül taşır, plumoz dış bazal seta kısa bir kaideden çıkar ve dış proksimal kenarda bir tüp por taşır. Eksopod üç segmentlidir, birinci segment dış ve iç kenarında spinüller ile desteklenir, dış distalde pinnat bir spine sahip, iç kenarda seta yoktur. İkinci segment birinci segmentten biraz daha kısadır, iç kenarda plumoz bir seta, dış kenarda pinnat bir spin ve bir sıra ince spinül taşır. Üçüncü segment ilk iki segmentin toplamından biraz daha kısadır, dış kenarda birkaç sıra spinül ve üç pinnat spin, apikalde bir uzun pinnat ve bir plumoz seta ve iç kenarda iki plumoz seta taşır. Endopod 2 segmentli, iç lateral kenarlarda ince uzun spinüller ve dış lateral kenarlarda spinüller taşır, eksopodun üçüncü segmentinin 1/3'üne kadar uzanır; birinci segmentte seta yok; ikinci segment birinci segmentin iki katından daha uzun, iç kenarda iki subapikal, distalde iki apikal toplam dört plumoz seta taşır.

P4 (Şekil 4.26D). Prekoksa üçgen şeklinde, küçük ve üzerinde bir sıra spinül bulunur. Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış kenarda bir kaç spinül taşır. Basis dar ve koksaya göre kısadır, iç kenarda bir sıra spinül taşır, düz dış bazal seta kısa bir kaideden çıkar ve dış proksimal kenarda bir tüp por taşır. Eksopod üç segmentli; birinci ve ikinci segment dış lateral kenarında

spinüller ve distal köşede bir pinnat bir spin taşır; ikinci segment iç kenarda bir plumoz seta ile desteklenir. Üçüncü segment dış lateral kenarda birer sıra spinül ve distalde bir sıra küçük spinül taşır, dış kenarda üç pinnat spin, apikalde iki plumoz seta ve iç kenarda iki plumoz seta taşır. Endopod 2 segmentli, iç lateral kenarlarda ince uzun spinüller taşır, eksopodun birinci segmentinin sonuna ulaşmaz; ikinci segment birinci segmentin iki katından uzun, distal kenarda bir tüp por, iki subapikal ve bir apikal toplam üç plumoz seta taşır.

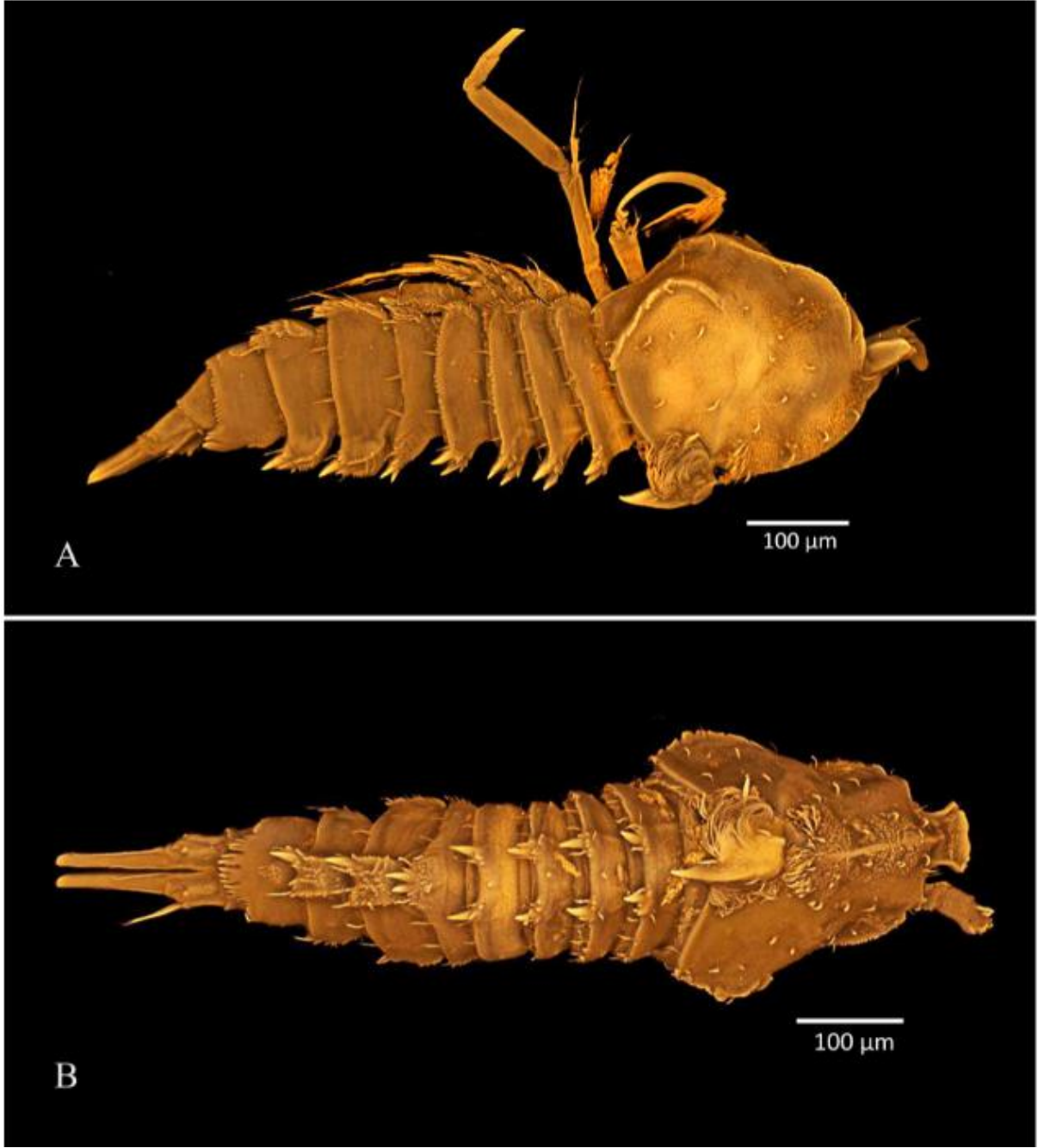
P5 (Şekil 4.26E). Baseoendopod ve eksopod ayrı ve hemen hemen tüm yüzeyde küçük spinüller bulunur; dış bazal seta düz; endopodal lob dış ve iç kenar boyunca bir sürü spinül sırası ile desteklenir ve iç kısımda üç unipinnat seta ve bir güçlü pinnat olmak üzere dört seta ve üç tüp por taşır. Eksopod tek segmentli, üç pinnat seta taşır.

P6 (Şekil 4.27B). Oldukça küçülmüş ve kare bir plaka halindedir, ventral yüzeyin her iki tarafında genital kompleks bulunur ve iki küçük, düz seta taşır.

Erkek deskripsiyonu: Vücut uzunluğu, rostrumun apeksinden anal operkulumun distal kenarına, 280 µm'dir (Şekil 4.29). Antenül, P3, P4, P5, P6 ve urosom yapıları eşeyssel olarak dimorftir. İkinci ve üçüncü urosomit ayrıdır ve İkinci urosomit üzerindeki spiniform çıkıntı dışideki gibi birbirine yakınlaşmamış ayrı şekilde bulunur (Şekil 4.16).

Antenül (Şekil 4.30E). Sekiz segmentli, beşinci ve altıncı segmentlerde genikülasyon olup subkiroser yapıdadır. Estetaks dördüncü ve sekizinci segmentten çıkar. Antenül yüzeyi damarsı bir yapı şeklinde olan kıvrımlar ile ornamentedir (Şekil 4.28C). İkinci segmentin dış lateral kenarında küçülmüş spinimsi çıkıntı bulunur. Beşinci segment şişkindir ve 1 pinnat ve 2 güçlü şekilde ornamente olmuş modifiye seta bulunur. Altıncı segment 3-boyutlu dikensi çıkıntılar ile desteklenmiştir. Sekizinci segment distal kenarı üçgenimsi bir şekilde sonlanır ve akrotek yapı iki düz seta ve bir estetaks taşır. Setal formül: 1-[1], 2-[9], 3-[6], 4-[2], 5-[8+2 pinnat+1 modifiye+1 (1 + ae)], 6-[5 dikensi çıkıntı], 7-[1], 8-[8+ akrotek].

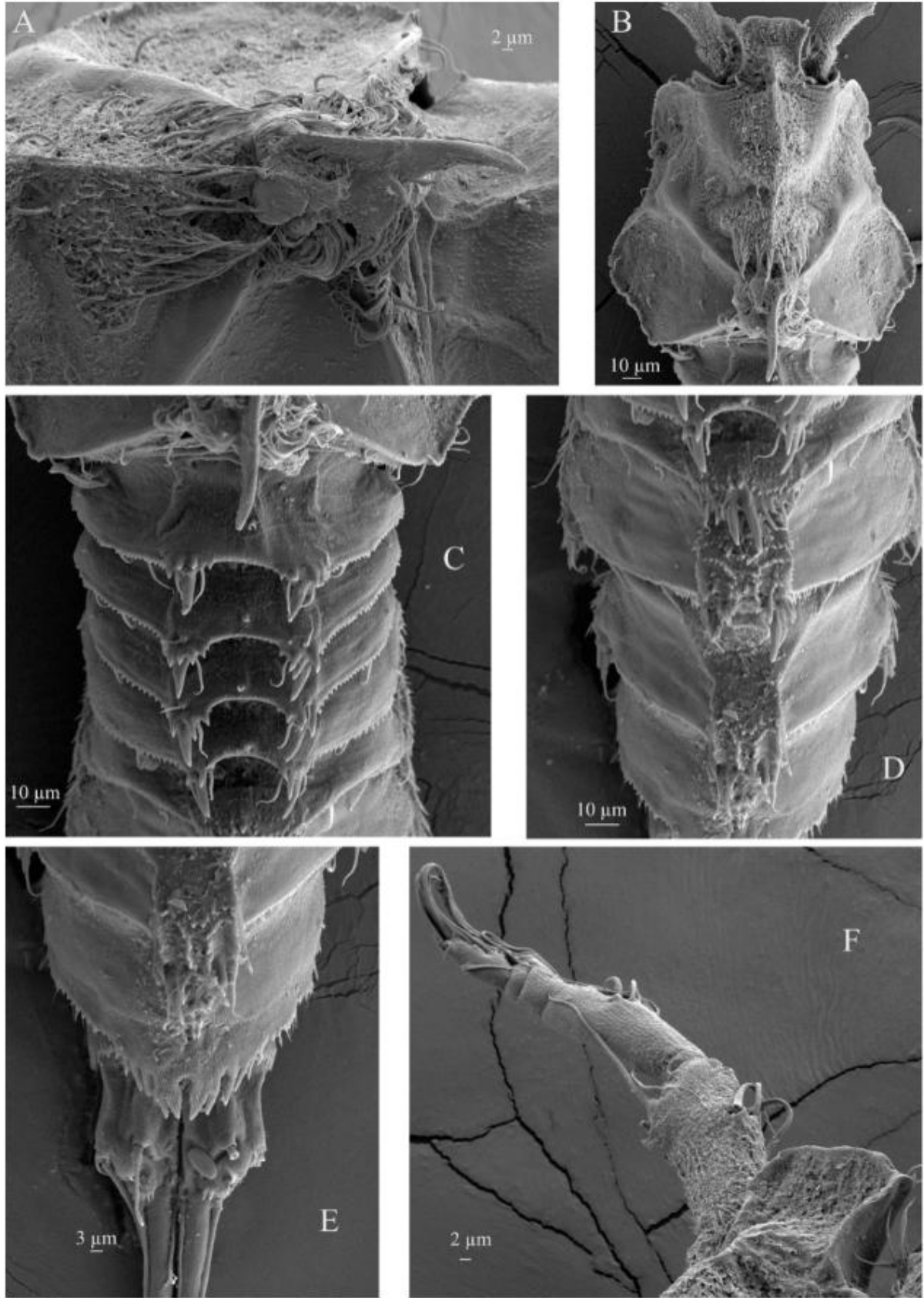
P3 (Şekil 4.30A). Dişi ile aynıdır, sadece eksopod üçüncü segmentin apikal dıştaki pinnat seta yerine erkekte plumoz seta bulunur. Endopod, eksopod ikinci segmentin üçte birine kadar uzanır ve dişiye göre daha kısadır, eksopod ikinci segmentin iç plumoz setası dişiye göre daha uzundur.



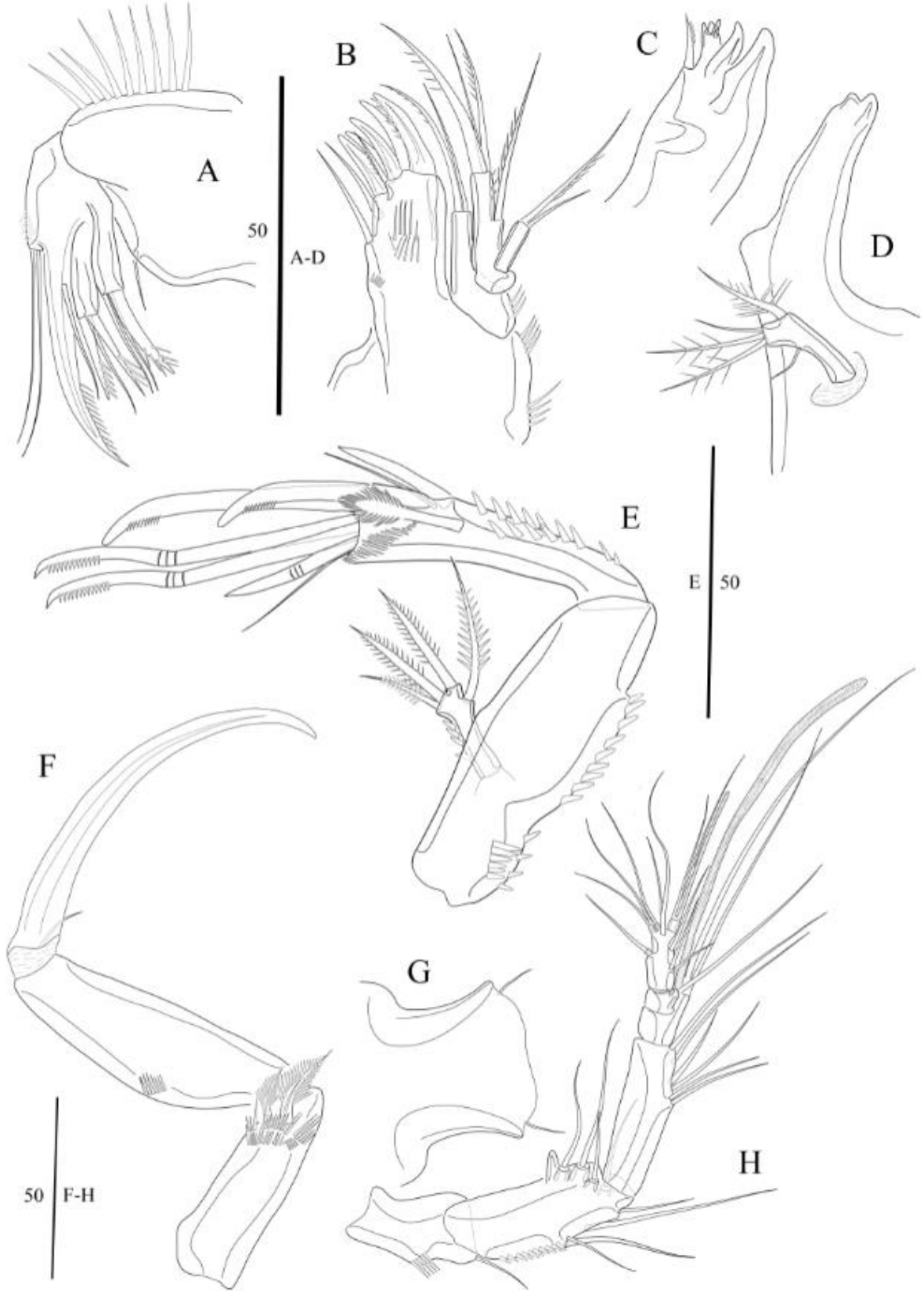
Şekil 4.23. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, LTKM (Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop), A, lateral habitus; B, dorsal habitus.

P4 (Şekil 4.30B). Dişi ile aynıdır, sadece eksopod üçüncü segmentin apikal dıştaki plumoz seta yerine erkekte pinnat seta bulunur. Endopod, eksopod ikinci segmentin yarısına kadar uzanır, eksopod ikinci segmentin iç plumoz setası dişiye göre daha uzundur.

P5 (Şekil 4.30C). Baseoendopod ve eksopod ayrıdır, baseoendopod oldukça küçülmüş olup bir kaideden çıkan dış bazal seta taşır ve dış lateral kenarda spinüller ile desteklenir; eksopod tek segmentlidir, dış lateralde küçük spinüller, distalde daha uzun spinüller ve iç lateralde ince spinüller ile desteklenir, üç pinnat seta taşır.



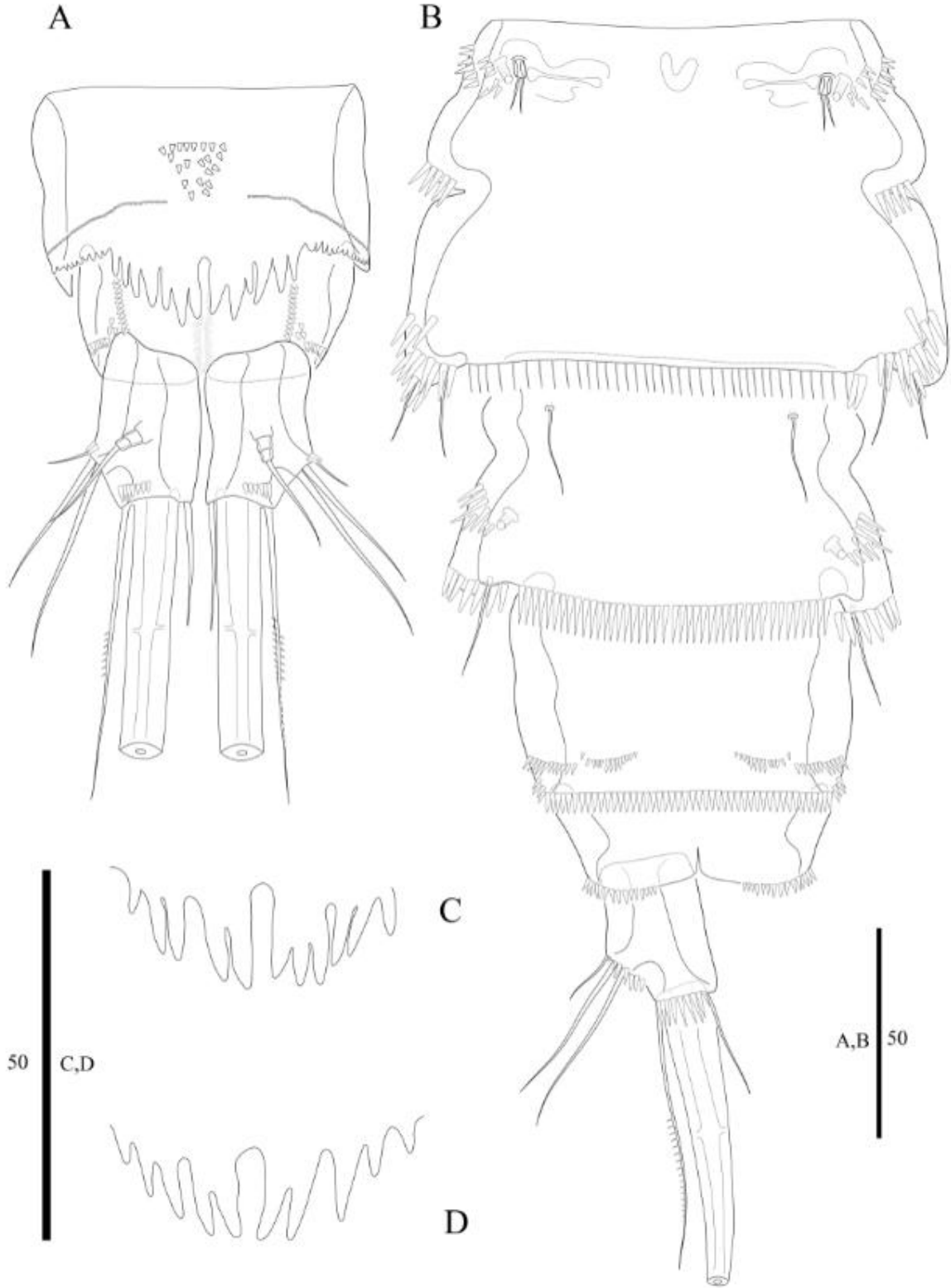
Şekil 4.24. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu), A, dorsal sefalik çıkıntı; B, sefalotoraks dorsal; C, somitler 2-5, dorsal; D, somitler 6-7, dorsal; E, penultimate somit ve furka, dorsal; F, antenül.



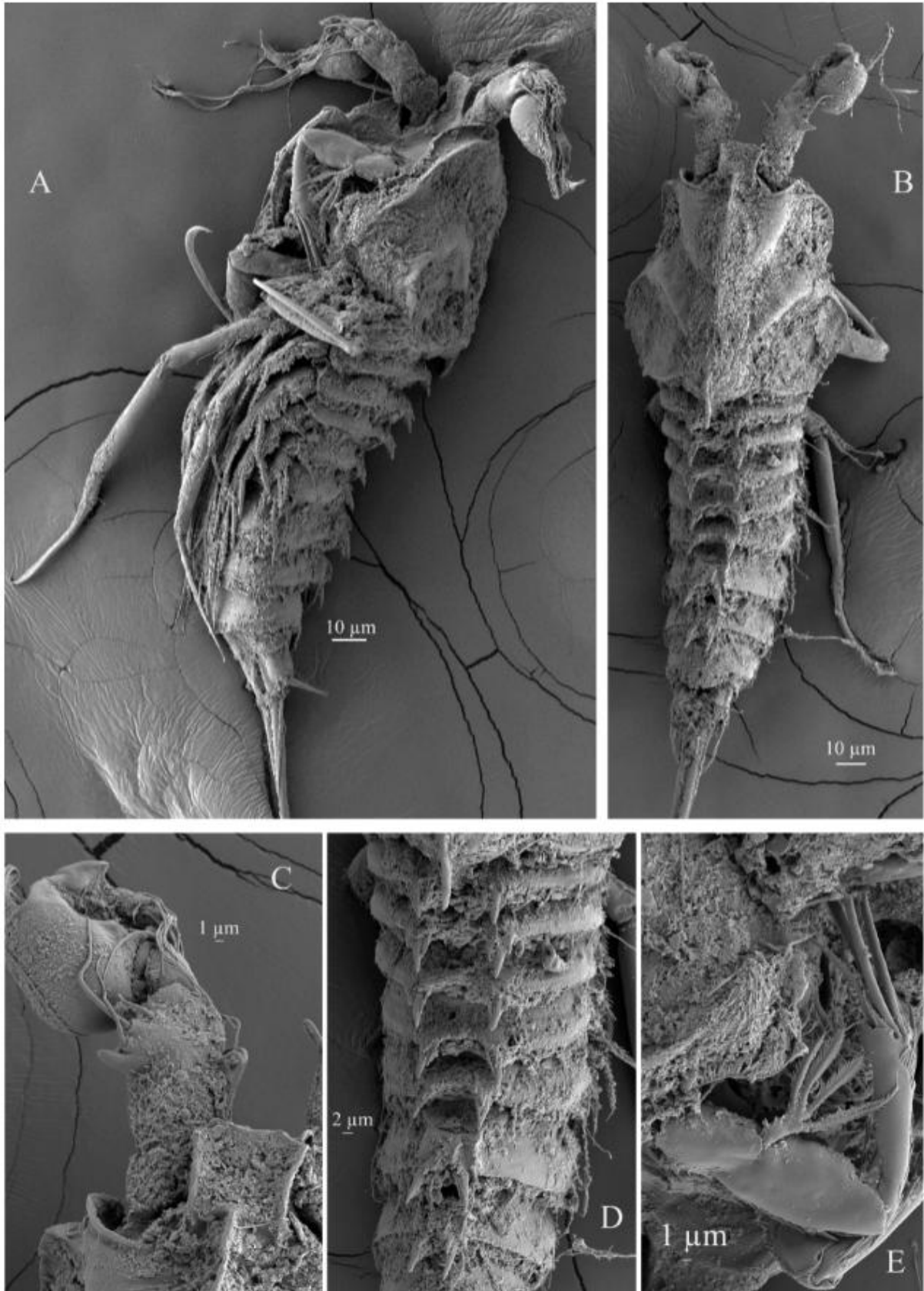
Şekil 4.25. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A-D, E-H, A, Maksilla; B, Maksilül; C-D, Mandibül; E, Antenna; F, Maksiliped; G, Rostrum; H, Antenül.



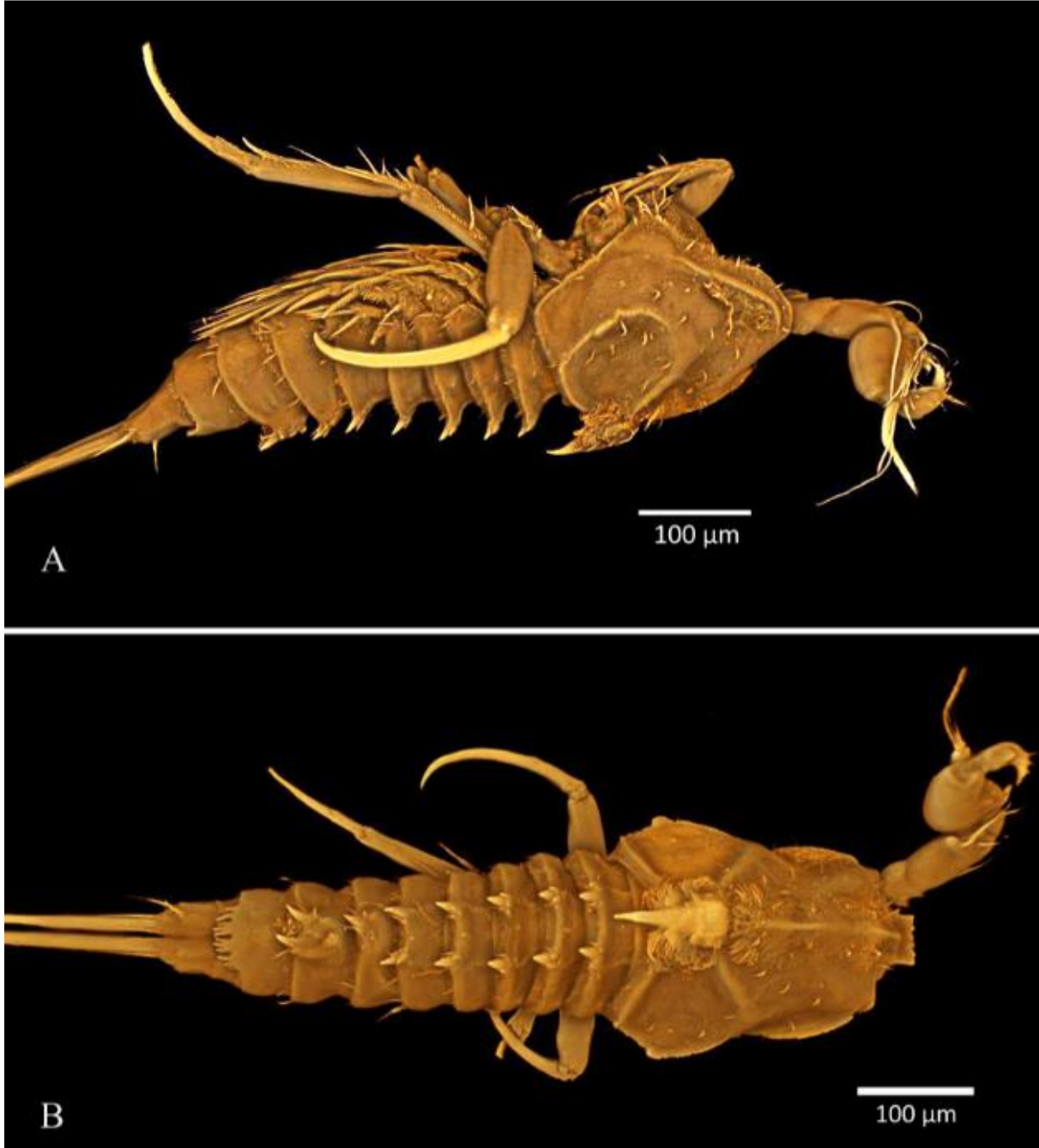
Şekil 4.26. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5.



Şekil 4.27. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, penultimate somit ve furka; B, ♀, abdomen ventral ve P6; C-D, pseudoperkulum yapısının varyasyonları; C; ♂, D, ♀.



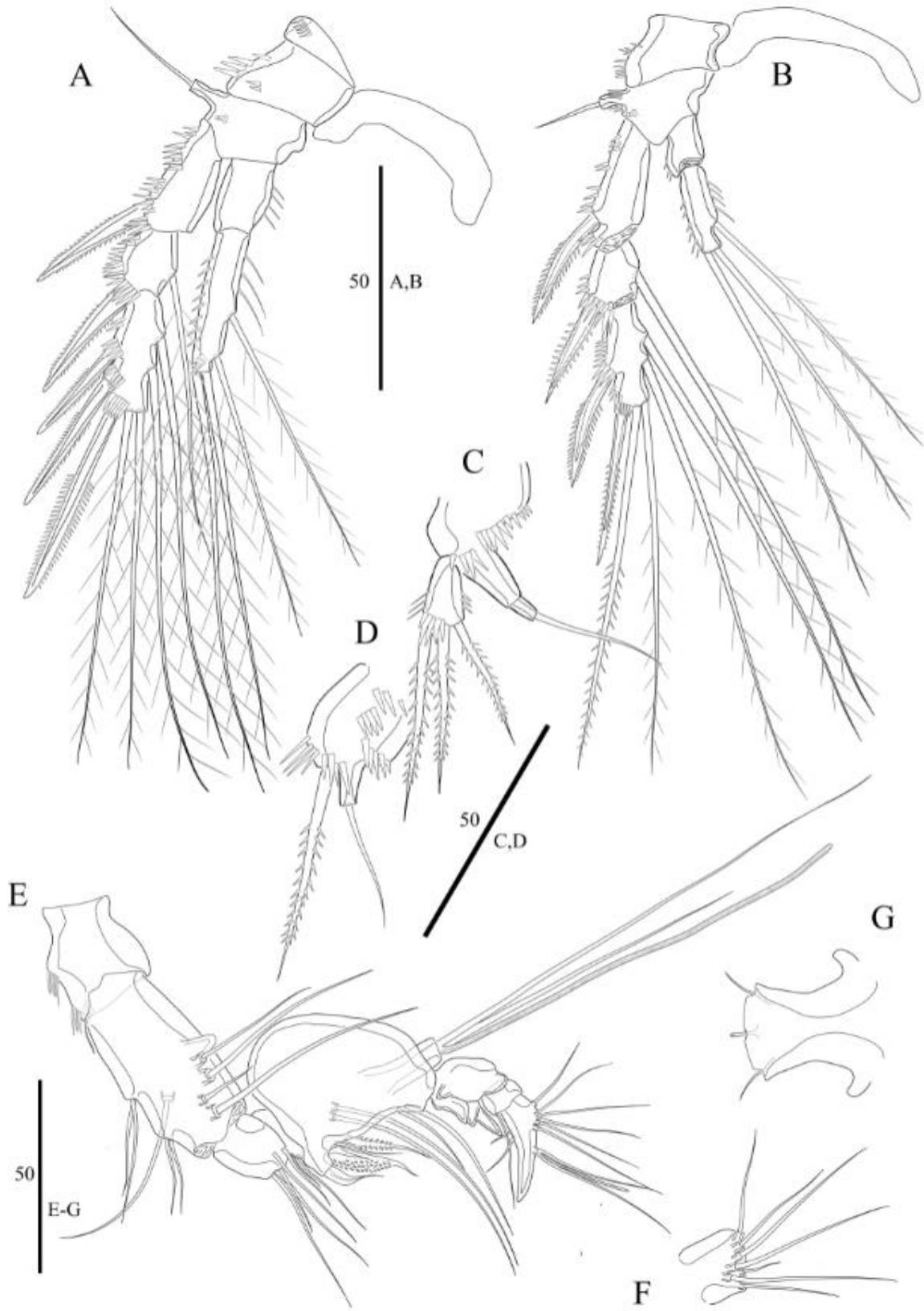
Şekil 4.28. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♂, SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu), A, ventro-lateral habitus; B, dorsal habitus; C, antenül; D, somitler 2-8; E, antena.



Şekil 4.29. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♂, LTKM (Lazer Taramalı Konfokal Mikroskop), A, lateral habitus; B, ventral habitus.

P6 (Şekil 4.30D). Baseoendopod ve eksopod birleşmiştir. Yüzeyinde ve iç kenarda birkaç spinül sırası vardır. Setafordan çıkan düz bir dış bazal seta ve içte bir pinnat seta taşır.

Yayılışı: Cenova Körfezi, Hırvatistan [107], Fransa [108], İtalya [84], Türkiye.



Şekil 4.30. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♂, A, P3; B, P4; C, P5; D, P6; E, antenül; F, antenül dördüncü segment; G, rostrum.

4.1.1.4. *Echinolaophonte hystrix* Türüne ait Görüşler

Laophonte hystrix ilk kez Brian tarafından 1926-1928 yılları içerisinde Tiren Denizi'nin Cenova Körfezi'nden ve Hırvatistan Roving şehrinden, Ege Denizi'nin Stampolia, Psicopi ve Symi adalarından tanımlamıştır [107]. *Laophonte steueri* türü Douwe tarafından [108] Tiren Denizindeki Fransa Cavalier, İtalya Nepal ve Hırvatistan Roving şehrinden tanımlamıştır. Brian [75] *L. steueri* türünü *L. hystrix* türünün, öncelik kuralına uygun olarak, bir junior sinonimi olarak kabul etmiştir. Gurney [77] Süveyş kanalından *Laophonte armiger* (günümüzde *E. armiger*) türünü tanımlamıştır. Nicholls [74] *Echinolaophonte* cinsini kurmuştur ancak ciddi bir açıklama yapmadan *L. hystrix* Brian, 1928 türünü *E. armiger* türünün bir junior-sinonimi olarak kabul etmiştir. Daha sonra Lang [18,19] bağımsız bir şekilde *horrida*-grubunu (bugün bahsettiğimiz *horrida* grubu değildir o zamanlar tanımlanmış olan *Echinolaophonte* cinsine ait türlerdir, yani *E. horrida*, *E. armiger*, *E. mirabilis*, *E. brevispinosa*) *Onychocamptus* cinsine yerleştirmiş ve *L. hystrix* Brian, 1928 türünü *O. armiger* türünün junior sinonimi olarak belirlemiştir.

Lang [82] *Echinolaophonte* oluşumunu kabul ederek, Kaliforniya eyaletinin Dillon sahilinden *E. armiger* f. *briani* Lang, 1965 adlı yeni bir form tanımlamıştır. Aynı çalışmada, sadece sefalotoraks ve abdominal somitlerinin çizimini verdiği *E. armiger* f. *typica* formunu cinsin teşhis anahtarına eklemiştir ancak bu forma ait gerekli başka bir açıklama yapmamıştır. Lang [82] bu çalışmada *E. armiger* f. *typica* ile ilgili bahsettiği tek cümle “f. *briani* sefalotoraks ve abdominal somitlerin ornamentasyonu bakımından f. *typica*'dan belirgin şekilde farklıdır” olmuştur. Lee vd., [76], “Lang [82] *E. armiger* f. *typica*'yı, Profesör A. Brian tarafından bağışlanan örneklerden Tiren Denizi'nden tanımlanmış olan *Laophonte hystrix*'i (Brian, 1928) yeniden tanımladı (Lang, [82] sayfa 5)” diye bahsetmişlerdir. Lang [82] bu monografinin beşinci sayfasında “*Echinolaophonte armiger* (Gurney)'i hizmetime sunan İtalya Cenova'dan Prof. Alessandro Brian'a çok teşekkürler” diye bahsetmiştir. Lee vd., (2006), “O zamanlarda Lang [18,19]'ın *L. hystrix*'in *L. armiger* ile sinonim olduğuna inandığını” belirtmişlerdir. Lee vd., [76], *E. armiger*'in orijinal sintip materyali üzerinden redeskripsiyon yaparak tür sınırını belirlemişlerdir ve bu türün *E. hystrix* türü ile olan farklılıklarına değinerek *E. hystrix*'in geçerli bir tür olduğunu açıklayarak bu türü eski konumuna geri getirmişlerdir. Lee vd., [76], “Lang'ın [82] tanımladığı *E. armiger* f. *typica* alt türünün *E. armiger* sensu Gurney, 1927 türünden ziyade *L. hystrix* Brian, 1928'in orijinal deskripsiyonuna daha benzer olduğunu” belirtmişlerdir.

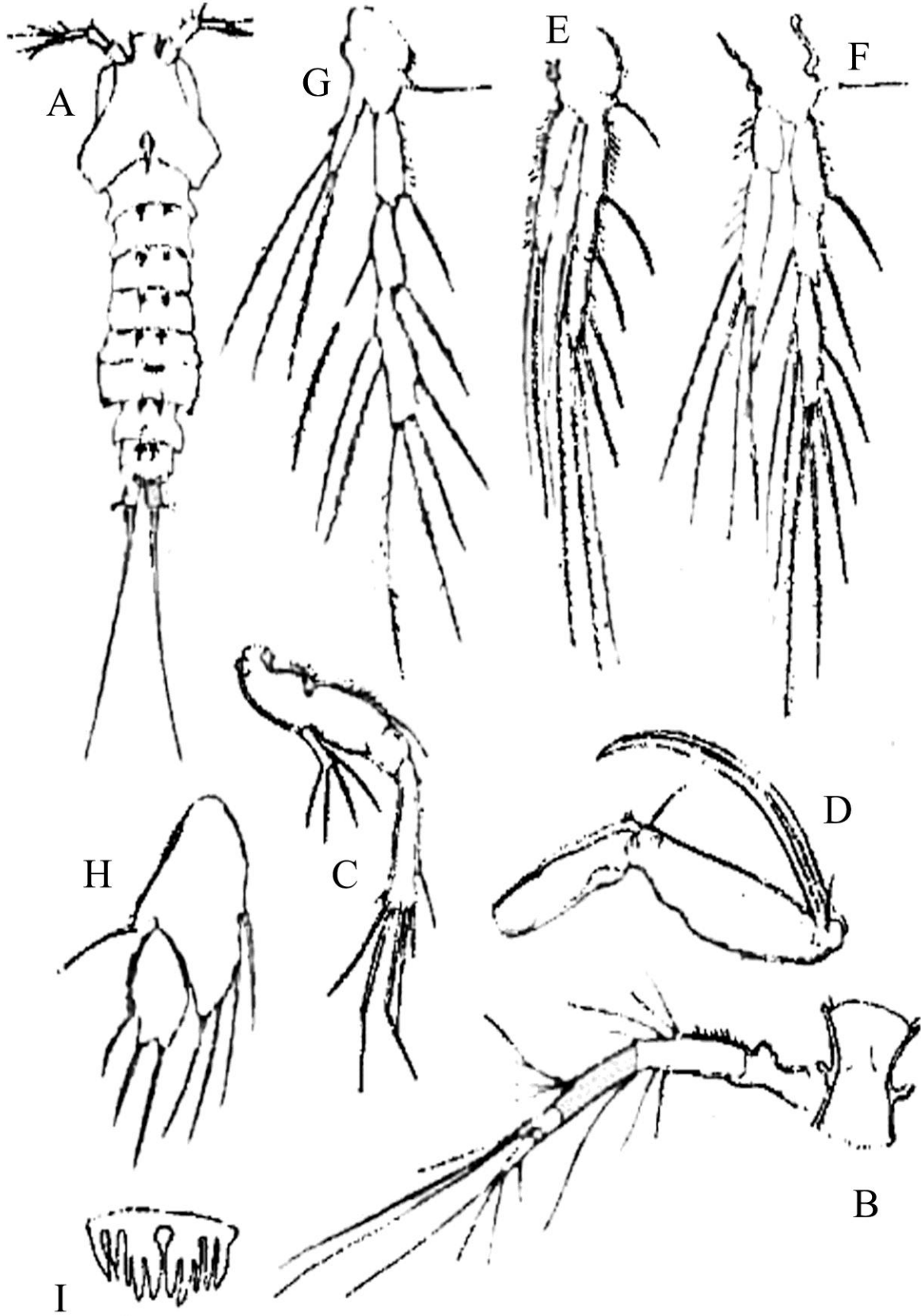
Literatürdeki *L. hystrix* ve *E. armiger* f. *typica*'nın karmaşık tarihi hikâyesi neticesinde bu iki deskripsiyon bir arada düşünülmelidir. Ülkemizin Akdeniz ve Ege sahillerinden topladığımız ve yukarıda ayrıntılı olarak tanımladığımız bu örneğimizin *L. hystrix* (Şekil 4.31-32) ve *E. armiger* f. *typica* (Şekil 4.33) ile karşılaştırdığımızda i) P1-P4 setal formüllerinin aynı olması, ii)

erkek P3 endopodunda apofiz olmayışı, iii) sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntının şekli, iv) sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntının hemen üzerindeki setüler ornamentasyonun olması, v) sefalotoraksın posterolateral kenarlarının tırtıklı olması, vi) erkek ve dişideki abdomen üzerinde bulunan spiniform çıkıntılarının sayısı, büyüklüğü, gibi özelliklerin benzerliği oldukça dikkat çekicidir. Ayrıca Brian'ın *L. hystrix* örneği ile bu çalışmada kullanılan örneklerin tanımlandığı yerlerin birbirine yakınlığı da göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışma örneklerinin *L. hystrix* türü ile oldukça yakın olduğu düşünülebilir. Bu popülasyonlar arasındaki benzerliği daha ayrıntılı olarak ortaya çıkarmak için Brian'ın tanımladığı *L. hystrix* ile Lang'ın tanımladığı *E. armiger* f. *typica* tip materyallerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Ancak bu tip materyallerinin, Londra Natural History Museum, Smithsonian National Museum of Natural History, France Muséum National D'histoire Naturelle olmadığı tespit edilmiş ve bu nedenle tip materyalleri ile bir karşılaştırma yapılamamıştır.

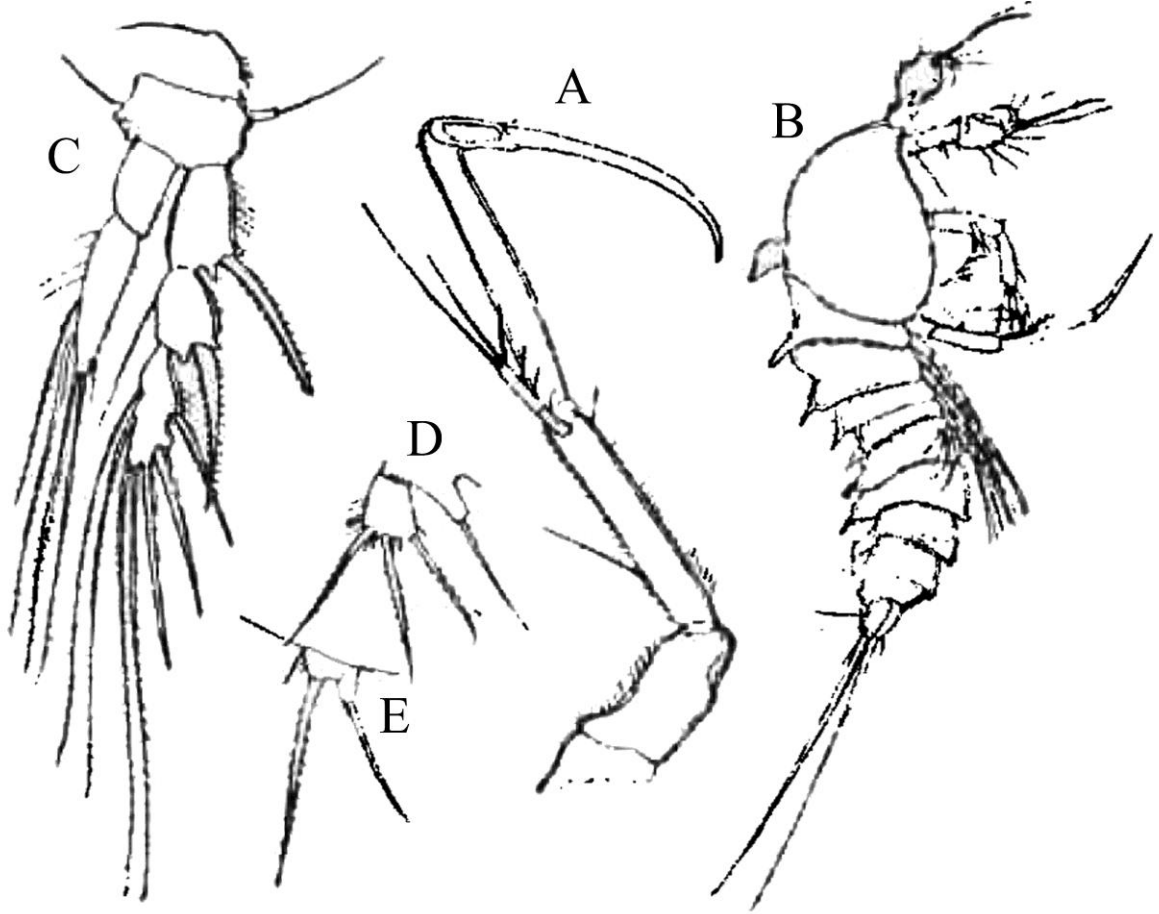
Ülkemizin Ege ve Akdeniz sahillerinde bulunan yukarıda deskripsiyonunu yapılan örneğin Wells [80] teşhis anahtarına göre *E. hystrix* olarak teşhis edilmişti ve ayrıca ilgili literatür incelemeleri sonucunda da örneğin, yukarıda bahsedildiği gibi, *E. hystrix* türü ile göz ardı edilemeyecek benzerliklere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Nitekim günümüzde halen *E. hystrix* türünün tam olarak tür sınırının ne olduğu belirsizdir, bu çalışma ile *E. hystrix* türünün gerçek kimliği ortaya çıkarılarak tür sınırının netleştirilmesi sağlanmıştır.

İtalya'dan Cottarelli ve Forniz [84] ve Tiren Denizi'nin küçük adacıklarından Cottarelli vd., [85] tanımladıkları örneklerinin Lang [82]'in *E. armiger* f. *typica* ile tamamen benzediğini belirterek örneklerini *E. armiger* f. *typica* olarak belirtmişlerdir. Lee vd., [76] bu kayıtların *E. hystrix*'in tip materyali ile yakın lokaliteyi paylaşmasından dolayı bunları *E. hystrix*'e sinonim yapmıştır.

Douwe [108] *Laophonte steueri* türünü sadece dişi birey üzerinden tanımlamıştır. Bu örnek rostrum şekli ve sefalotoraks posterolateral kenarın tırtıklı olması bakımından (Şekil 4.34A) *E. hystrix* ile oldukça benzer olup sefalotoraksta bulunan dorsal dikensi çıkıntının daha kısa olması (Şekil 4.34B) ve P5 eksopodun en içteki setasının oldukça uzun olması (Şekil 4.34F) bakımından farklıdır. Ancak bu rapor ile ilgili daha kesin bir yargıda bulunabilmemizi sağlayacak ayrıntıya sahip değildir. Bu nedenle literatürdeki var olan durumu koruyup, Douwe [108]'nin bu örneğinin *E. hystrix* türünün sinonimi olarak kalması durumunun şimdilik en doğrusu olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.31. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, dorsal habitus; B, rostrum ve A1; C, A2; D, maksiliped; E, P2; F, P4; G, P4; H, P5; I, penultimate somitte bulunan yalancı operkulumdaki çok dişli çıkıntılı yapılar (Brian [107]'dan alındı).



Şekil 4.32. *Echinolaophonte hystrix* (Brian, 1928), ♀, A, ♂, B-E, A, P1; B, dorsal habitus; C, P3; D, P5; E, P6 (Brian [107]'dan alındı).

Echinolaophonte cinsinin armiger-grubu içinde *E. armiger*, *E. hystrix* ve *E. armiger* f. *briani* türleri arasında ♂ P3 endopodun apofizi olmayıp iki segmentli olmasının yanı sıra P2-P4 dış spin sayısı 2,3,2 olması gibi ortak karakterleri paylaşarak aynı evrimsel dal içerisinde yer alırlar. Bu üç tür/alttürü birbirinden ayıran karakterlerin temel çerçevesi ise şu şekilde sıralanır i) Rostrum şekli, ii) sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntının şekli, iii) dorsal dikensi çıkıntının yanında ve üzerinde bulunan setüler ornamentasyonun varlığı, iv) diğer somitler üzerindeki spiniform çıkıntılarının şekil ve boyutlarındaki farklılık v) sefalotoraksın posterolateral kenarının şekli. Bu üç tür/alttür arasındaki farklılıklar aşağıda daha detaylı bir şekilde bahsedilmiştir:

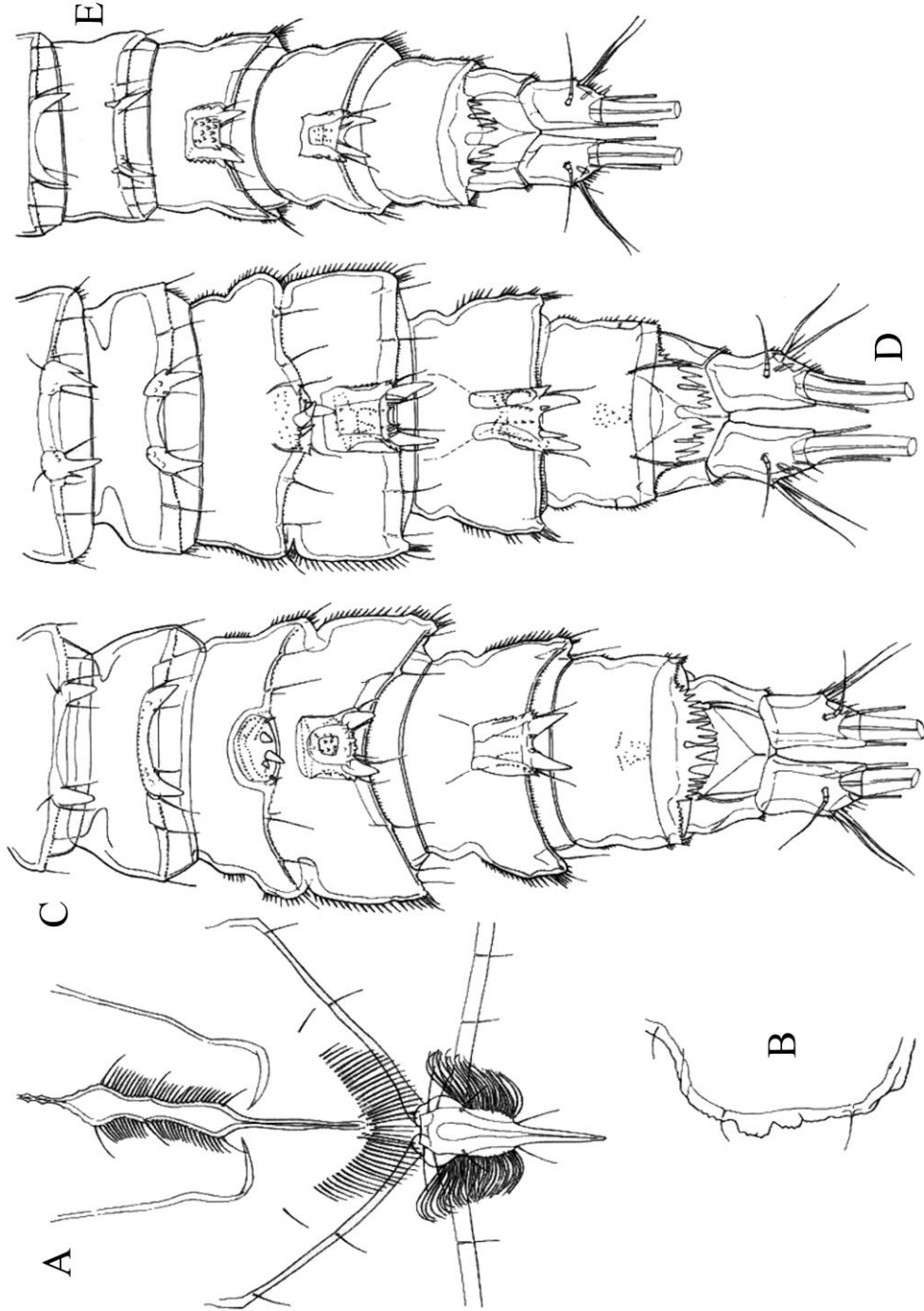
- I. Rostrum şekli: *E. armiger*'de dikdörtgen (Şekil 4.35A), *E. hystrix* (Şekil 4.25G) ve *E. armiger* f. *briani*'de (Şekil 4.60B-C) ters yamuk şeklindedir.
- II. A2 endopod proksimal lateral spin: *E. armiger*'de pinnat (Şekil 4.36B), *E. hystrix*'de güçlü bir şekilde ornamentedir (Şekil 4.25E), *E. armiger* f. *briani*'de küçük ve düzdür (Şekil 4.62B).

- III. A2 endopod lateral spin: *E. armiger*'de unipinnat ve ince, *E. hystrix* ve *E. armiger f. brianii*'de kalın ve düzdür.
- IV. A2 eksopod en iç seta: *E. armiger*'de pinnat, *E. hystrix*'de güçlü şekilde ornamente olmuş pinnat, *E. armiger f. brianii*'de ise düzdür.
- V. Maksiliped sinkoksada bulunan seta sayısı: *E. armiger* (Şekil 4.36C) ve *E. hystrix*'de iki tane güçlü ornamente seta vardır (Şekil 4.25F), *E. armiger f. brianii*'de bir tane düz seta vardır (Şekil 4.62F).
- VI. Sefalotoraksın posterolateral kenarı: *E. hystrix* ve *E. armiger f. brianii*'de sefalotoraksın ortasından alt sınıra kadar kanat gibi yanlara açılmıştır ancak *E. hystrix*'de kenarı küt şekilde tırtıklı (Şekil 4.22B-4.23B), *E. armiger f. brianii*'de kenarı yuvarlak şekilde tırtıklıdır (Şekil 4.60C).*E. armiger*'de sefalotoraksın ortasından çok dar bir kanat şeklinde hafif şekilde açılır ve kenarı ise düzdür (Şekil 4.35A).
- VII. Sefalotoraksda bulunan dorsal dikensi çıkıntı: *E. hystrix* (Şekil 4.24A) ve *E. armiger f. brianii*'de (Şekil 4.60A,C-D) sefalotoraks üzerinde bir çentik oluşturacak şekilde geriye doğru güçlü bir şekilde kıvrık ve uca doğru keskin bir şekilde sivrilir. *E. armiger*'de çentik oluşturmadan geriye doğru kıvrılır ve koni şeklindedir (Şekil 4.35A-B).
- VIII. Dorsal dikensi çıkıntının yanında ve üzerinde bulunan setüler ornamentasyon: *E. hystrix*'in hem lateralinde hem de üzerinde bulunur (Şekil 4.22A, 4.23A, 4.24A), *E. armiger f. brianii*'nin (Şekil 4.60C) sadece lateralde bulunur, *E. armiger*'in üzerindeki bu yapı çok küçülmüştür ancak lateralinde yoktur (Şekil 4.35A).
- IX. Birinci prosomit üzerindeki dorsal spiniform çıkıntı: *E. armiger*'de bulunmaz (Şekil 4.35A-B),*E. armiger f. brianii*'de (Şekil 4.60A) küçüktür, *E. hystrix*'de daha büyüktür (Şekil 4.24C).
- X. Prosomit 2 ve 3 ile urosomit 1 üzerindeki dorsal spiniform çıkıntılar: *E. armiger*'de belli belirsiz yani çok küçüktür (Şekil 4.35A-B), *E. armiger f. brianii*'de küçüktür (Şekil 4.60A,E), *E. hystrix*'de ise daha büyük ve belirgindir (Şekil 4.24C).
- XI. Urosomit 2 ve 3 üzerindeki dorsal spiniform çıkıntılar: *E. armiger*'de belirgin ve birbirine yakın şekilde konumlanmıştır (Şekil 4.35A-B). *E. armiger f. brianii*'de kare şeklinde bir yapının üzerinde çok sayıda küçük çıkıntılar şeklindedir büyük spiniform yapı yoktur (Şekil 4.60E). *E. hystrix*'de kare şeklinde bir yapının üzerinde çok sayıda küçük çıkıntılar ile birlikte ortada birbirine yakın iki büyük spiniform çıkıntı bulunur (Şekil 4.24D).
- XII. Penultimate somit üzerindeki dorsal ikili üçlü sayıdaki dişli çıkıntılara sahip pseudoperkulum: *E. armiger*'de medyanda iki tane büyük üçlü dişli çıkıntıya

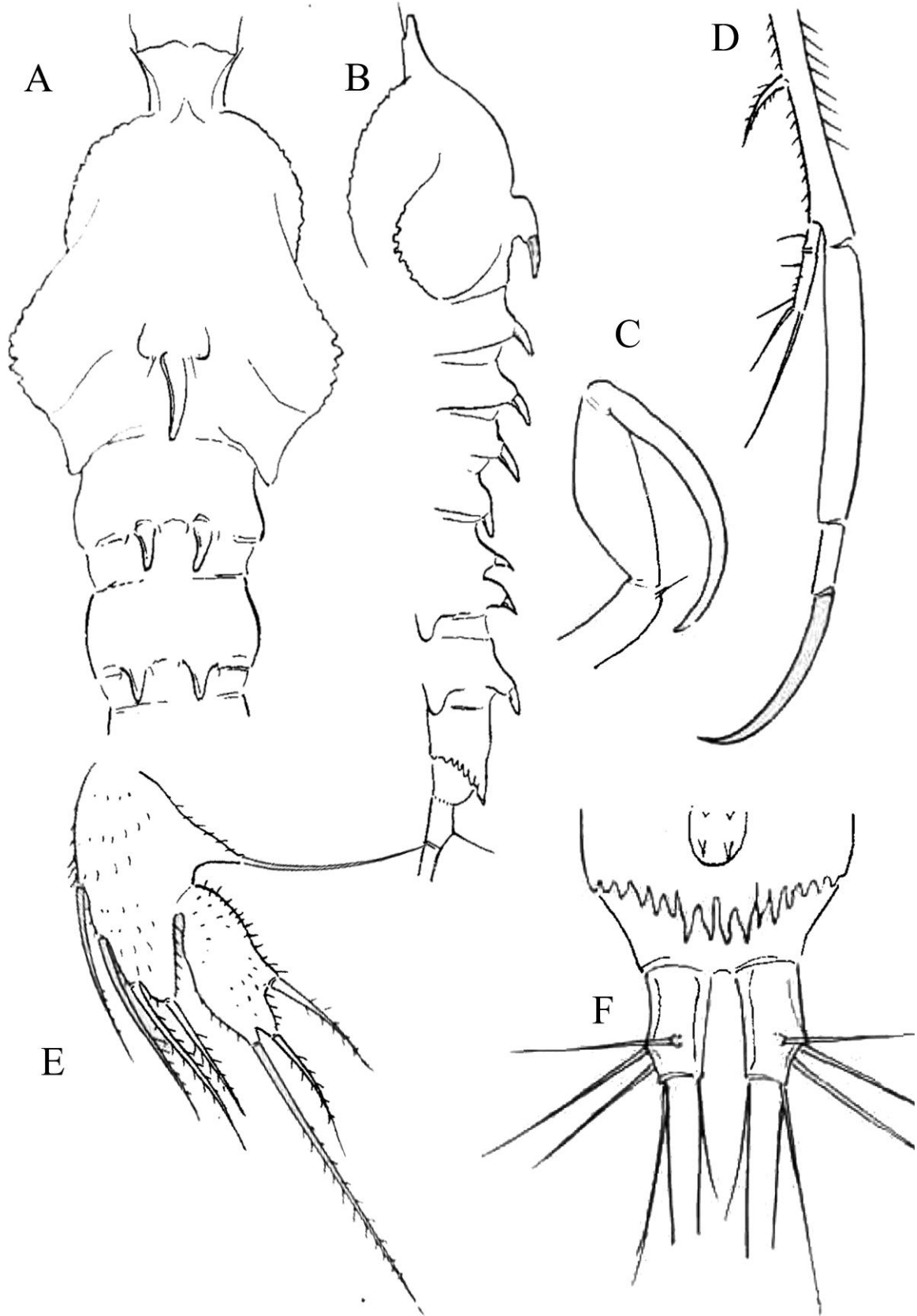
- sahip bir yapı olup laterale doğru gittikçe tek dişli olan bu çıkıntılar küçülür (Şekil 4.35A, 4.38B). *E. armiger* f. *briani*'de medyanda iki tane iki dişli çıkıntı ve hemen yanlarında iki tane aynı uzunlukta tek dişli çıkıntı vardır (Şekil 4.60G-H). *E. hystrix*'de medyanda bulunun iki büyük yapı varyasyon gösterir, ikisi de iki dişli ya da üçlü dişli olabilir ya da biri üçlü diğeri iki dişli olabilir ve medyanı yanında bulunan tek dişli çıkıntılar laterale doğru gittikçe küçülür (Şekil 4.24E).
- XIII. P1 basis distal seta: *E. armiger* (Şekil 4.37A)ve *E. hystrix*'de bir plumoz seta vardır (Şekil 4.26A), *E. armiger* f. *briani*'de bu seta yoktur (Şekil 4.62G).
- XIV. P1 eksopod setaları; *E. armiger*'de unipinnat, *E. hystrix* ve *E. armiger* f. *briani*'de ise düzdür.
- XV. P2 ve P3 endopod: *E. armiger*'de eksopod-3'ün en dış setaya kadar uzanmaz(Şekil 4.37B-C). *E. hystrix*'de eksopod-3'ün en dış setaya kadar uzanır(Şekil 4.26B-C).*E. armiger* f. *briani*'de eksopod-3'ün en dış setadan daha uzundur ve endopod diğeri iki türden daha ince ve uzundur (Şekil 4.62 H-J).
- XVI. P3-P4 eksopod-3 distaldeki dış apikal seta; *E. hystrix*'de plumoz (Şekil 4.26C-D) iken, *E. armiger*(Şekil 4.37C-D)ve *E. armiger* f. *briani*'de bir taraf plumoz diğeri taraf pinnattır (Şekil 4.62J-K).
- XVII. P4 endopod eksopod-1'den;*E. hystrix* (Şekil 4.26D)ve *E. armiger* f. *briani*'de kısadır (Şekil 4.62K), *E. armiger*'de ise uzundur (Şekil 4.37D).
- XVIII. ♂ P5:*E. armiger*'de baseoendopod eksopod kadardır ve dış bazal setanın çıktığı setafor kısadır(Şekil 4.38G). *E. hystrix*'de baseoendopod eksopoda göre biraz daha uzundur ve dış bazal setanın çıktığı setafor kısadır (Şekil 4.26E). *E. armiger* f. *briani*'de baseoendopod eksopodun yarısından kısadır ve dış bazal setanın çıktığı setafor uzundur (Şekil 4.63E).
- XIX. ♂ P6: *E. armiger*'de dış bazal setanın çıktığı setafor kısadır (Şekil 4.38G), *E. hystrix*'de ise biraz daha uzundur (Şekil 4.27B), *E. armiger* f. *briani*'de ise daha uzundur(Şekil 4.63F).

Her ne kadar *E. armiger* f. *briani*, *E. hystrix* ve *E. armiger* tür/alttürleri aynı setal formülasyona sahip olup aynı evrimsel dalı paylaşıyor olsalar da yukarıda bahsedilen karakter durumlarının kombinasyonları neticesinde her birinin ayrı türler olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Nitekim son zamanlarda kopepodlar üzerine yapılan moleküler çalışmalar, aynı setal formülasyona sahip türlerin vücut somitleri ve armatürleri üzerindeki spinül ornamentasyonu ve armatürlerindeki uzunluk oranları gibi çok küçük detayların dahi türlerin birbirinden ayırt edilmesinde oldukça önemli olduğunu göstermiştir [109]. Aynı zamanda Lee vd., [76] *E. armiger* türünün redeskripsiyonunu yaptıkları çalışmada daha önce *E.*

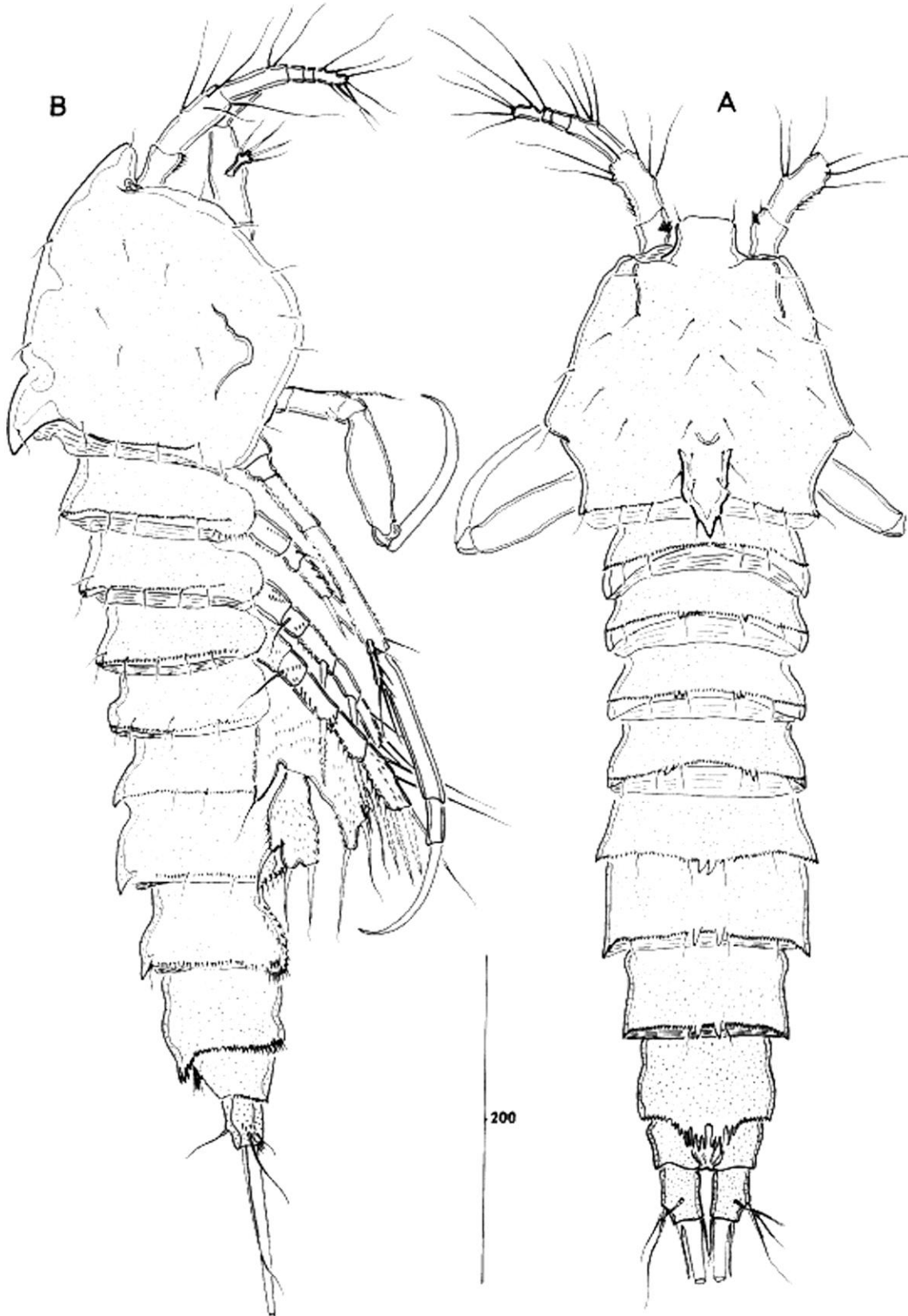
armiger olarak düşünölen *E. hystrix*'in aslında ayrı bir tür olduğunu açıkça belirtmiştir. Bütün bilgiler ışığı altında *E. hystrix* türünün diğerlerinden ayrı bir tür olduğu oldukça açıktır ve bu çalışmada elde edilen bulgular neticesinde *E. hystrix* için bir redeskripsiyon makalesi hazırlanarak literatüre kazandırılması planlanmaktadır.



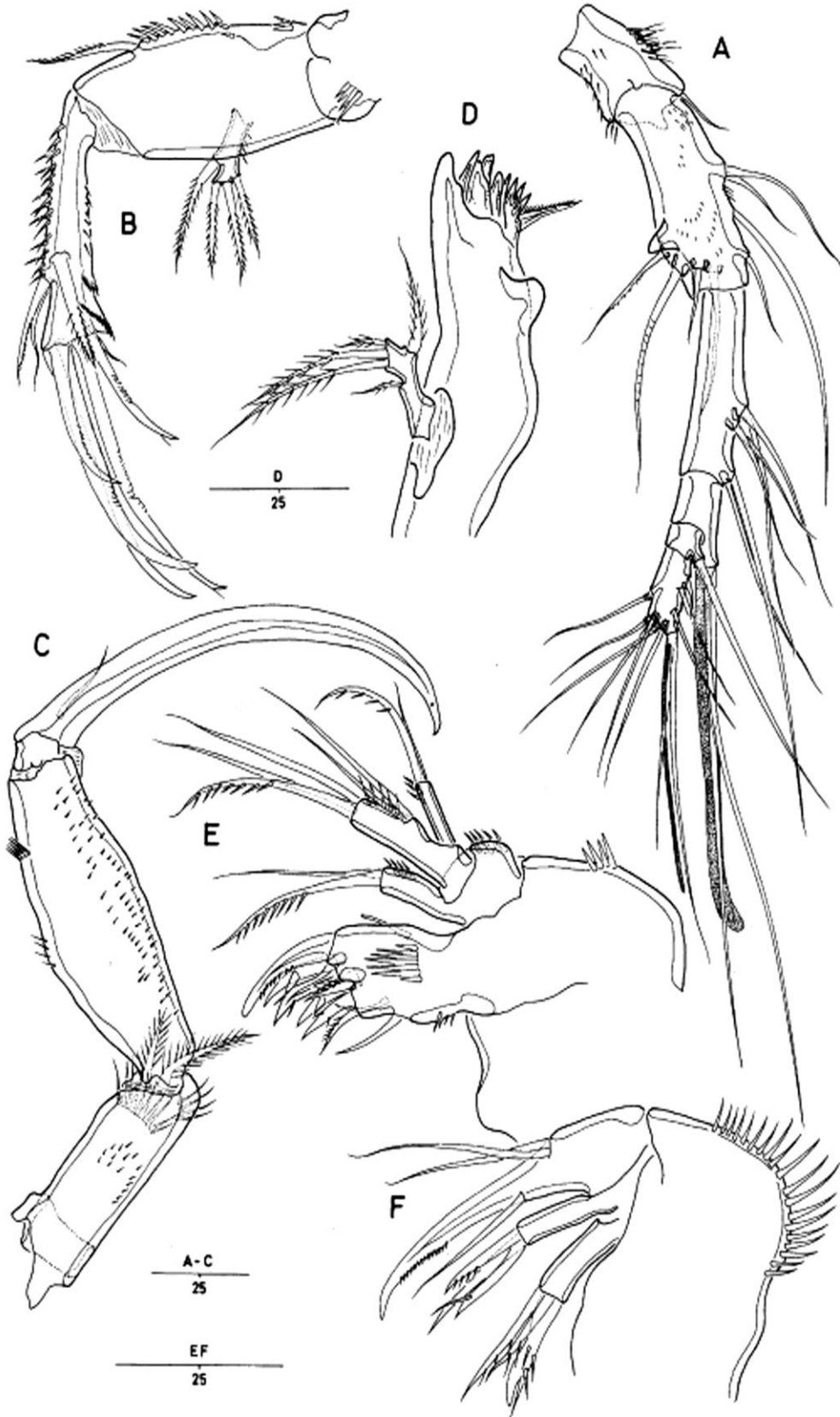
Şekil 4.33. *Echinolaophonte armiger* f. *typica*, ♀, A-D, ♂, E, A; sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı ve üzerindeki setölar ornamentasyon; B, sefalotoraksın postero-lateral kenarı; C-D, dorsal, son iki prosom somiti ve abdomen; E, dorsal abdomen (Lang, [82]'dan alındı).



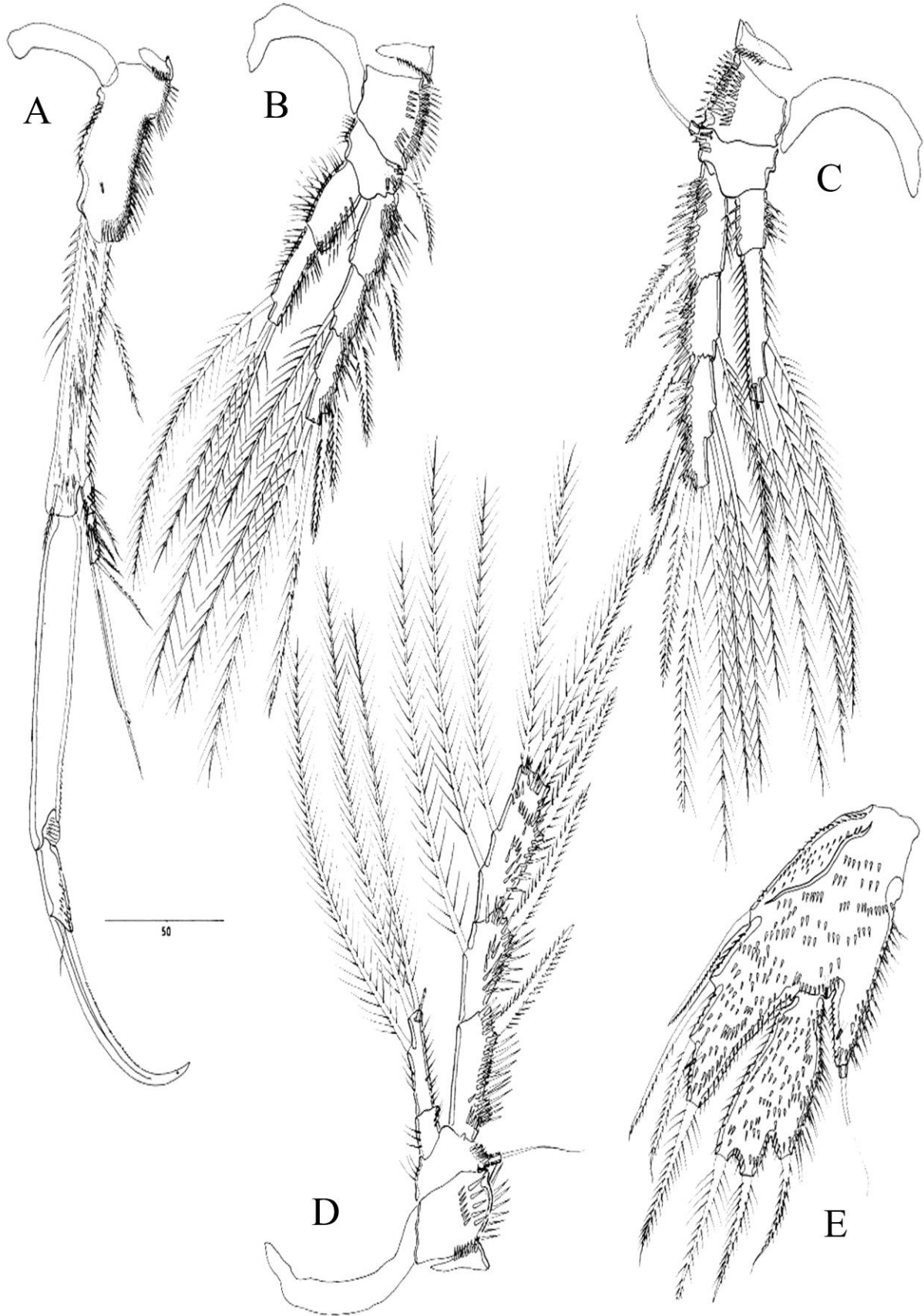
Şekil 4.34. *Echinolaophonte steuri*, ♀, A, dorsal, sefalotoraks ve ilk iki prosomit; B, lateral habitus; C, maksiliped; D, P1; E, P5; F, yalancı operkulum ve furkal rami (Douwe, [108]'dan değiştirilerek alındı).



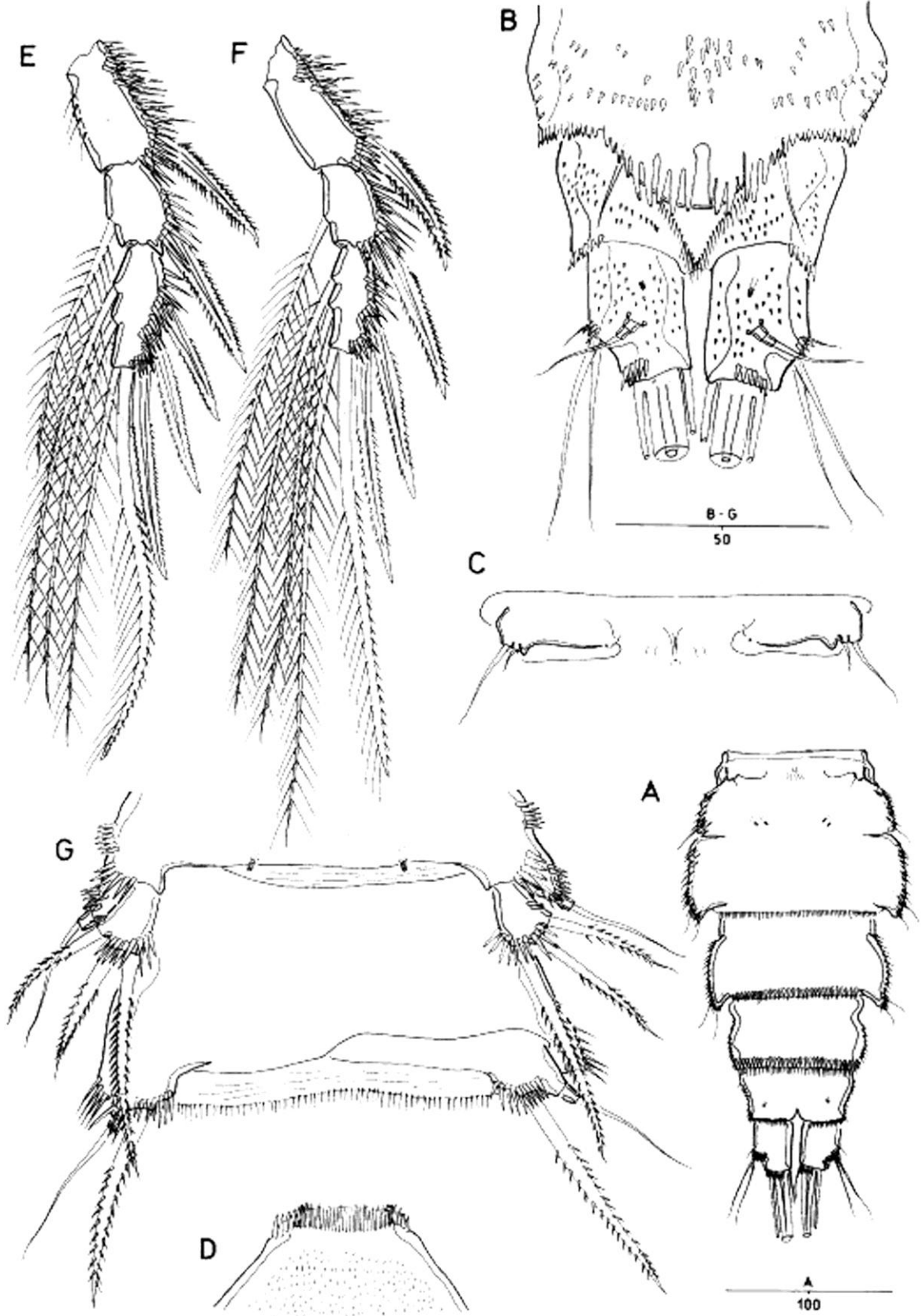
Şekil 4.35. *Echinolaophonte armiger* (Gurney, 1927), ♀, A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral (Lee vd., [76]'den alındı).



Şekil 4.36. *Echinolaophonte armiger*(Gurney, 1927),♀, A, A1; B, A2; C, maksilliped; D, mandibül; E, maksilül; F, maksilla (Lee vd., [76]'den alındı).



Şekil 4.37. *Echinolaophonte armiger* (Gurney, 1927), ♀, A; P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5 (Lee vd., [76]'den alındı).



Şekil 4.38. *Echinolaophonte armiger* (Gurney, 1927), ♀, A-D, ♂, E-G, A, urosom, ventral; B, anal segment ve kaudal rami, dorsal; C, genital kompleks; D, labrum; E, P3 eksopod; F, P4 eksopod; G, P5 ve P6. (Lee vd., [76]'den alındı).

Lee vd., [76] Carvalho [77] ve Willey [78]'in *E. armiger* olarak tanımlamış olduğu kayıtları *E. armiger* sensu Gurney, 1927 ile sinonim yapmışlardır ve şimdiye kadar *E. armiger* olarak verilmiş kayıtlar içinde ise en az dört farklı tür olduğundan bahsetmişlerdir. Aşağıda *E. armiger* olarak tanımlanmış geri kalan raporlardan bahsedilmiştir.

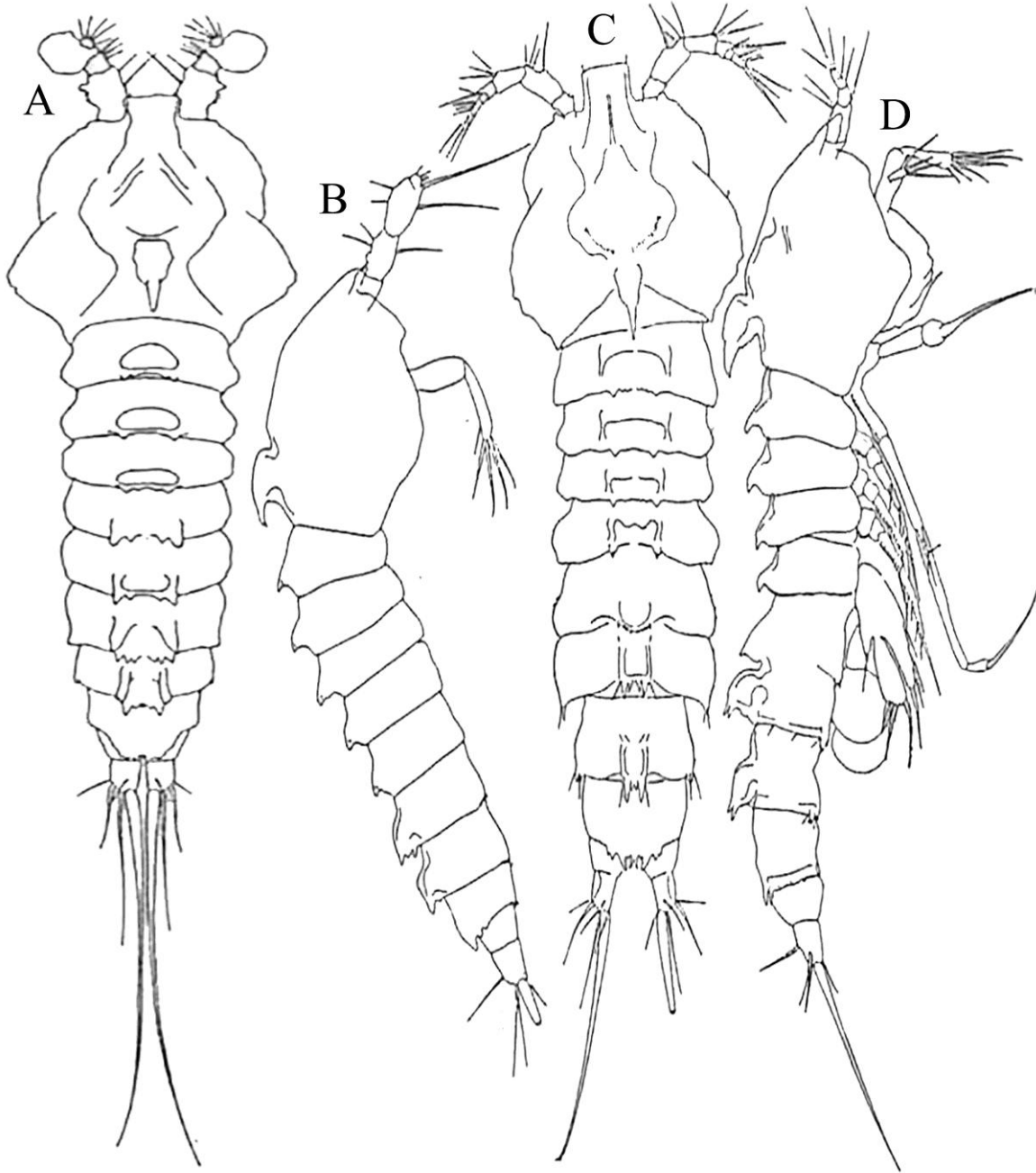
Vervoort [110] Caroline adalarından *E. armiger* tanımlamıştır, bu kaydın P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 2,2,2'dir (Şekil 4.40). Yani P3 eksopod-3 üzerinde iki tane dış spin vardır ve eksopod-3 altı setalıdır, *E. hystrix* ise yedi setalıdır ve P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 2,3,2'dir. Ayrıca P5 benp üçüncü setanın daha kısa olması (Şekil 4.40E) ile *E. hystrix* bu kayıttan oldukça farklıdır. Sefalotoraksın posterolateral kenarı bu örnekte daha dışarı doğru daha üçgenimsi şekilde ve az tırtıklı olması ile dorsal dikensi çıkıntı ve somitler üzerindeki spiniform çıkıntıların (Şekil 4.39) çok daha küçük olması ile *E. hystrix* türünden oldukça farklıdır. Aynı farklılıklar Avustralya'dan kayıt veren Nicholls [111]'ün *E. armiger* raporunda da bulunmaktadır (Şekil 4.41) ve Lee vd., [76] Nicholls [111]'ün bu kaydının *E. armiger* sensu Vervoort, 1964 olarak atamışlardır ancak spesifik tür kimliğini oluşturmamışlardır. Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales [81] Karayipler'den P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 2,2,2 olan *E. villabonae* türünü tanımlamışlardır ve bu türü Vervoort [110] ve Nicholls [111]'ün daha önce *E. armiger* olarak tanımladığı kayıtları ile sinonim yapmışlardır ve böylece bu iki kaydın ayrı bir tür olduğu durumunu netleştirerek tür sınırını belirlemişlerdir.

Krishnaswamy [112] Madras sahilinden (Hindistan) *E. armiger* rapor etmiştir. Ancak yazarın kendisinde örneğinin *E. armiger* sensu Gurney, 1927'den i) bifid rostrum, ii) birinci prosomite kadar uzanan sefalotoraks üzerinde dar ve uzun bir medyan dikensi çıkıntı ii) daha kısa ve geniş P1 eksopod ve endopod, iv) pseudoperkulum ornamentasyonu gibi özellikler bakımından farklı olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada verilen pseudoperkulum çizimine (Şekil 4.42A) bakıldığında, medyanda dört tane çok dişli çıkıntının olduğu görülmektedir, cins içerisinde bu şekilde yapı gösteren türler *E. oshoroensis*, *E. horrida*, *E. tetracheir* ve *E. mirabilis*'dir. Ayrıca P1 basis ve endopodun kalın ve kısa yapısı (Şekil 4.42B) ile dördüncü urosomit üzerinde dört tane belirgin dorsal dikensi çıkıntının olması cins içerisindeki diğer türlerde gözlenmeyen bir özelliktir. Bu örneğin cins içerisindeki diğer türlerden ayrılan bu karakterleri bakımından ayrı bir tür olma durumu oldukça yüksek bir olasılık olarak düşünülmektedir.

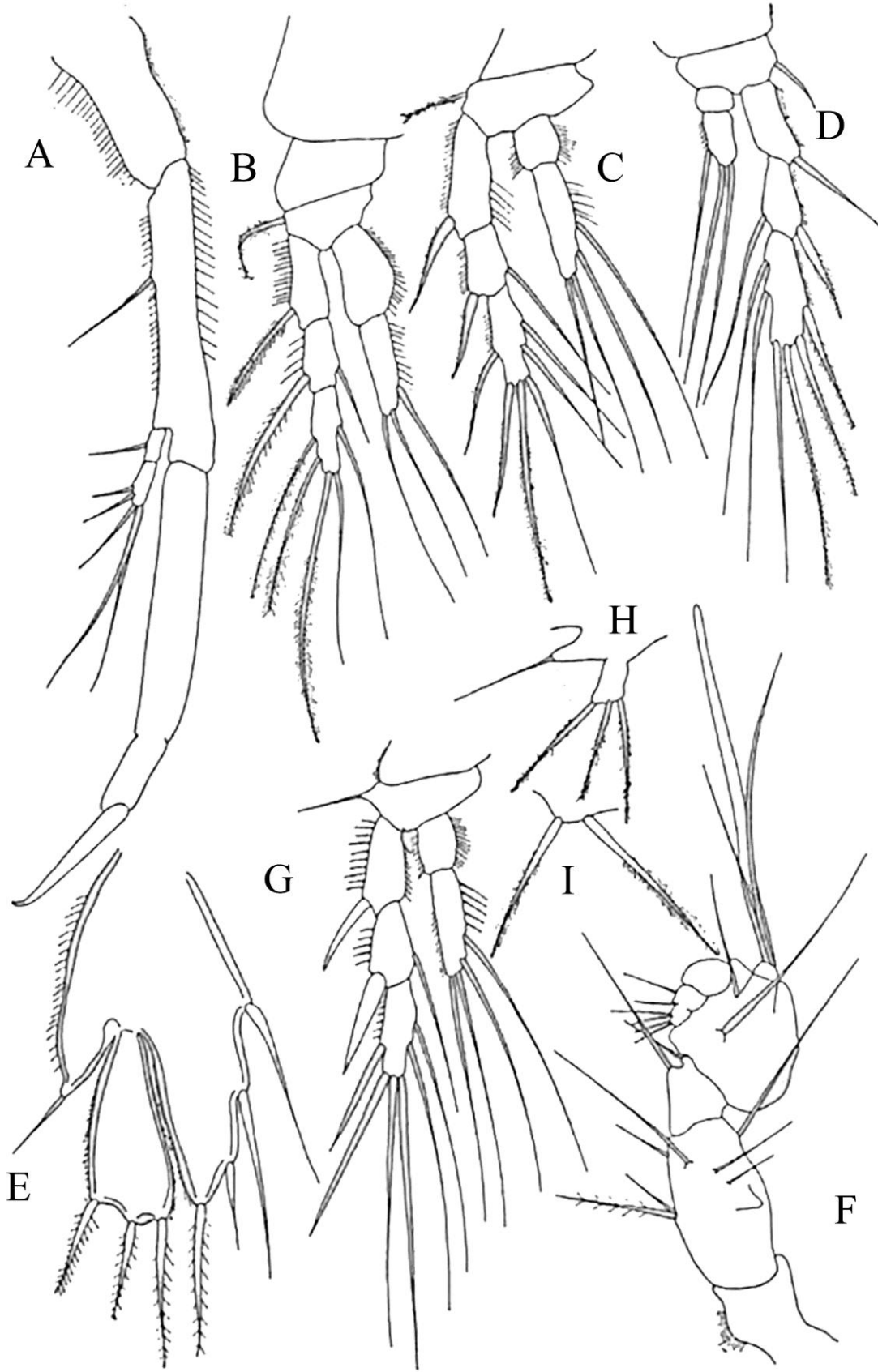
Marinov [113]'un Doğu Atlantik'den rapor ettiği *Onychocamptus armiger* türü eksik deskripsiyonundan dolayı (Şekil 4.42E) ayrıntılı olarak incelenip doğrulanamamaktadır. Ancak verdiği dişi P5 bacağı çizimine göre baseoendopod da bulunan ilk iki seta ornamentasyonun plumoz olması nedeniyle *E. hystrix*'den farklıdır.

Pesta [114] *Onychocamptus armiger* türünü Tiren Denizi'nden rapor etmiştir fakat erkek P4 eksopod-3 sadece bir dış spine sahiptir ve bu karakter *Echinolaophonte* içindeki diğer

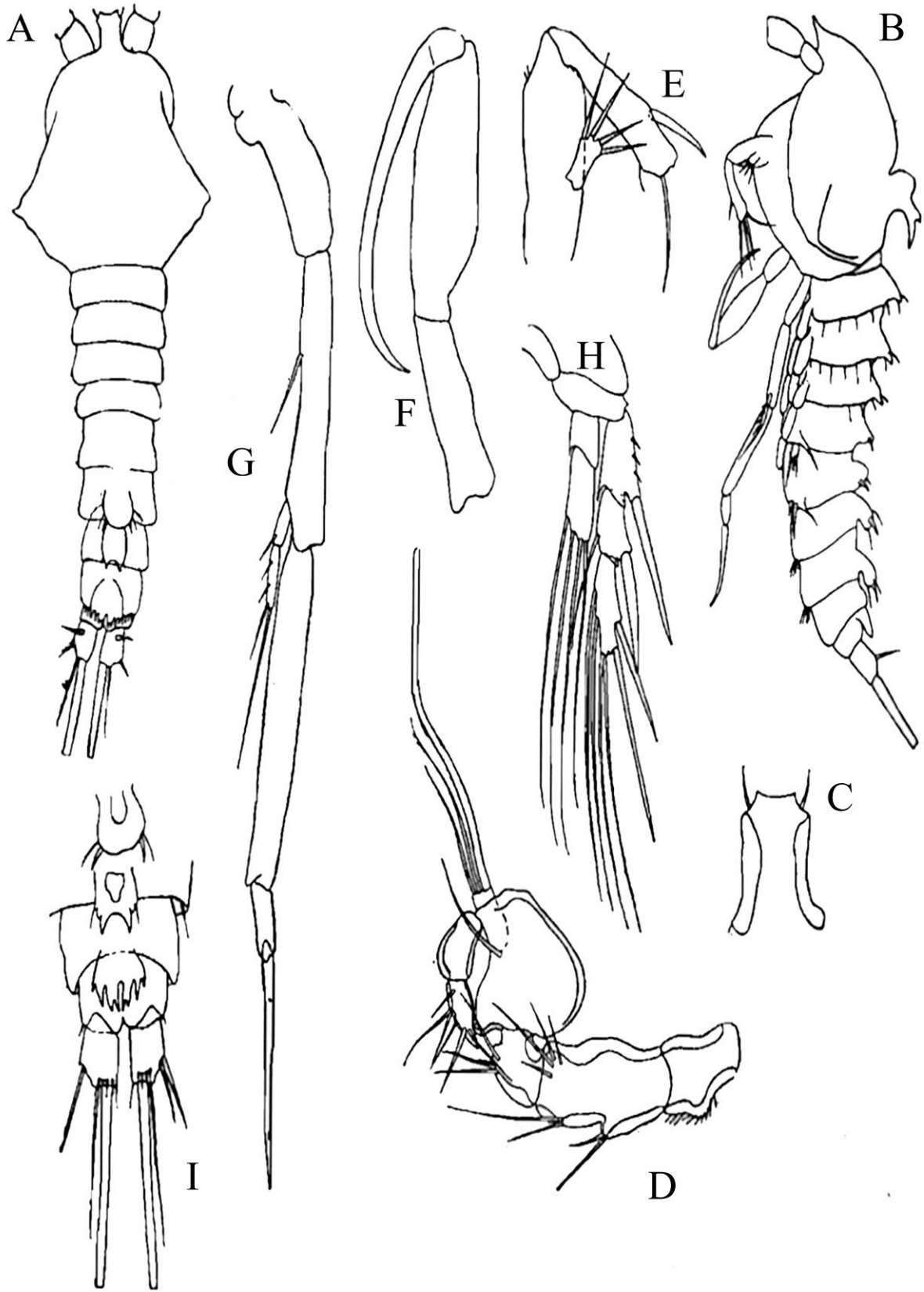
türlerde bilinmemektedir. Erkek P3 endopodu eşeyssel dimorfizm göstermemesi bakımından armiger-grup içinde olduğu söylenebilir. Ayrıca P3 eksopod-3'ün 223 olması (Şekil 4.43D), birinci prosomit üzerindeki güçlü dikensi çıkıntıya sahip olması (Şekil 4.43A) ve pseudoperkulum ornamentasyonu bakımından (Şekil 4.43F) *E. hystrix* türüne yakın görünmektedir. Ancak Pesta'nın [114] raporunun durumu hakkında karar vermek için daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç vardır.



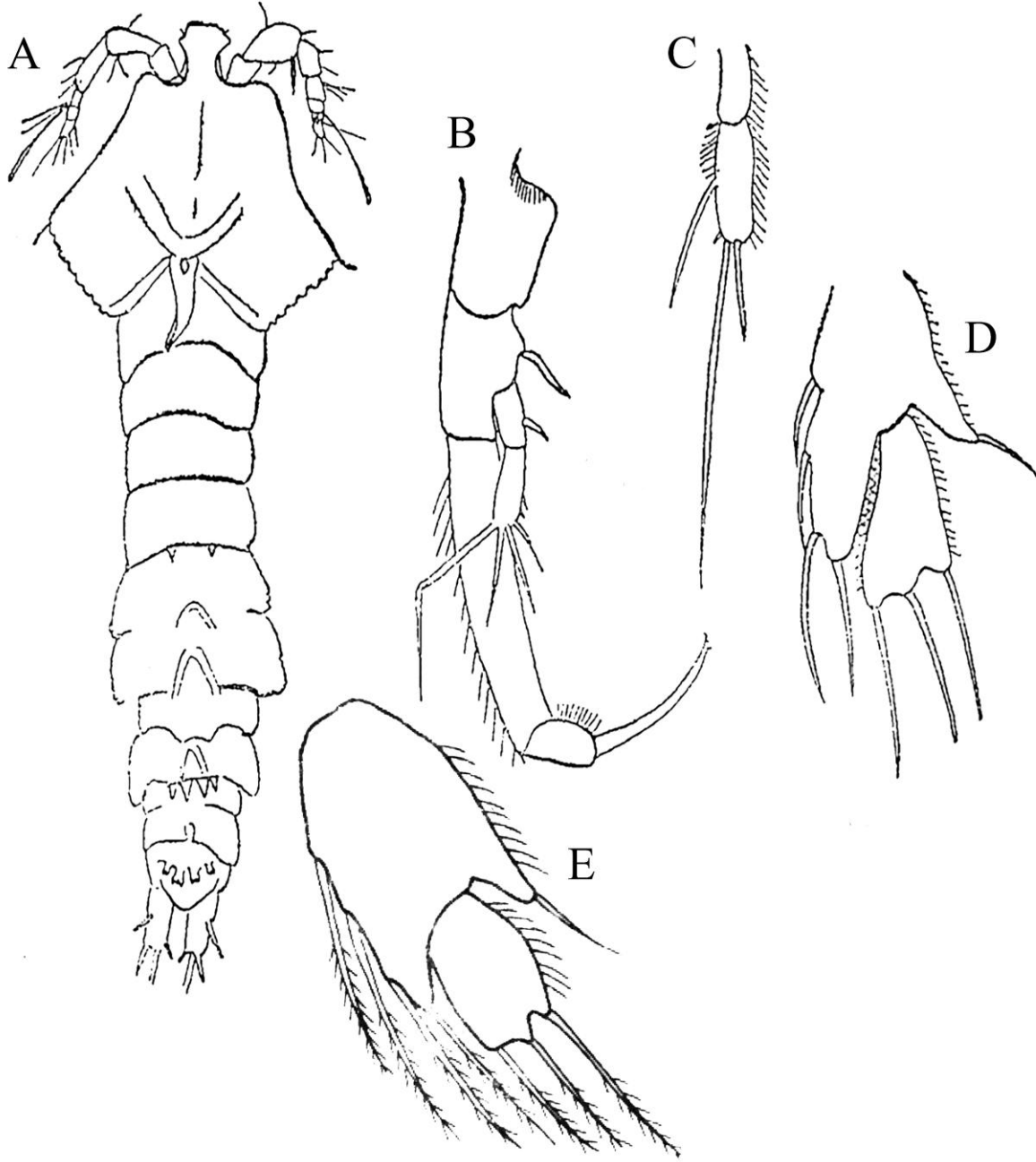
Şekil 4.39. *Echinolaophonte armiger* sensu Vervoort, 1964, ♂, A, dorsal habitus; B, lateral habitus; ♀, C, dorsal habitus; D, lateral habitus (Vervoort [110]'dan uyarlanarak alındı).



Şekil 4.40. *Echinolaophonte armiger* sensu Vervoort, 1964, ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; ♂, F, A1; G, P3; H, P5; I, P6 (Vervoort [110]'dan alındı).

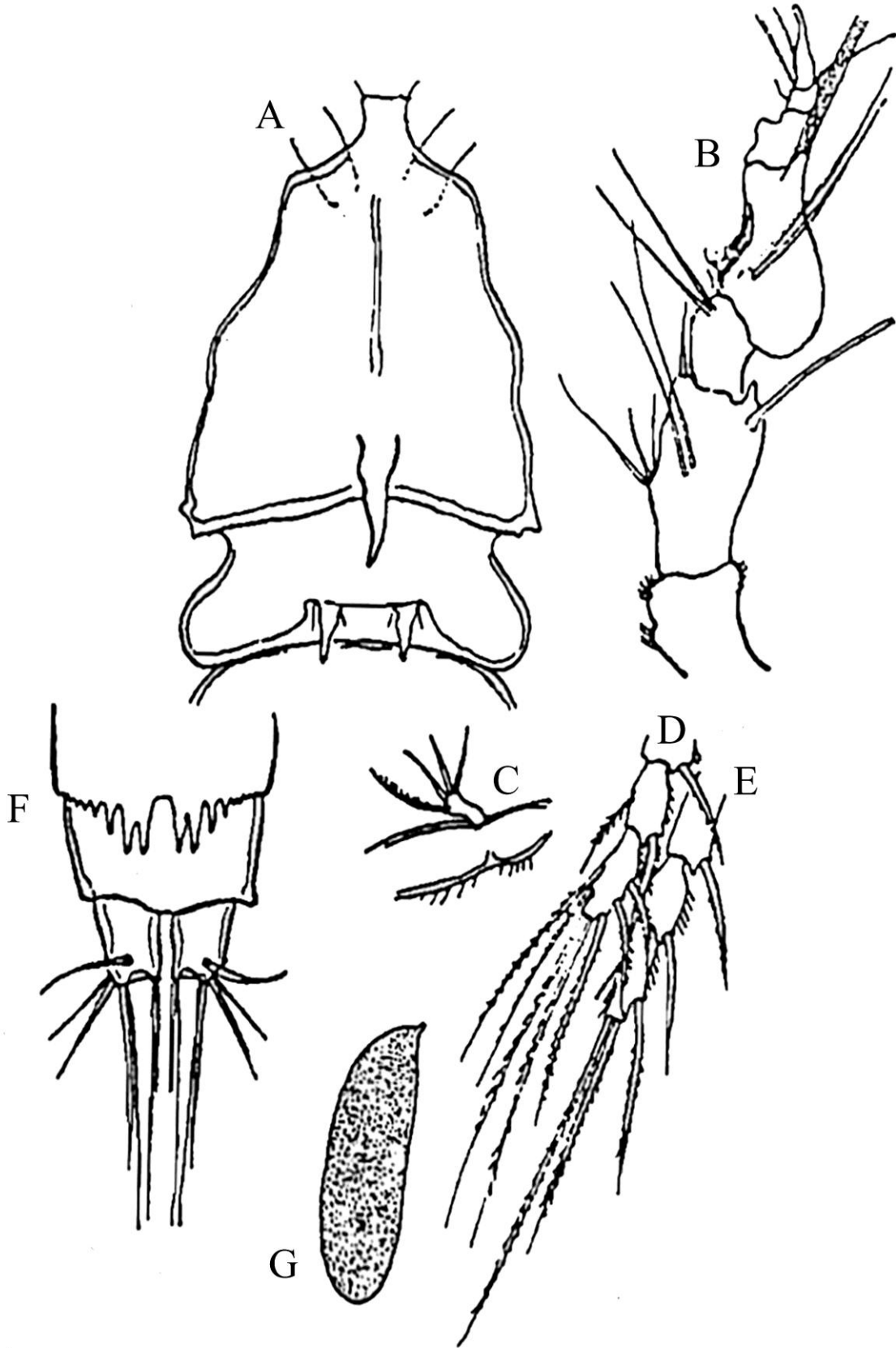


Şekil 4.41. *Echinolaophonte armiger* sensu Nicholls, 1945, ♂, A, habitus dorsal; B, habitus lateral; C, rostrum; D, A1; E, A2; F, maksiliped; G, P1; H, P3; I, urosomit 4-6 ve furka (Nicholls [111]'dan uyarlanarak alındı).



Şekil 4.42. *Echinolaophonte armiger* sensu Krishnaswamy, 1957, ♀, A, habitus dorsal; B, P1; C, P2 endopod; D, P5 (Krishnaswamy, 1957). *Echinolaophonte armiger* sensu Marinov, 1977, ♀, E, P5 (Krishnaswamy [112] ve Marinov [113]'dan uyarlanarak alındı).

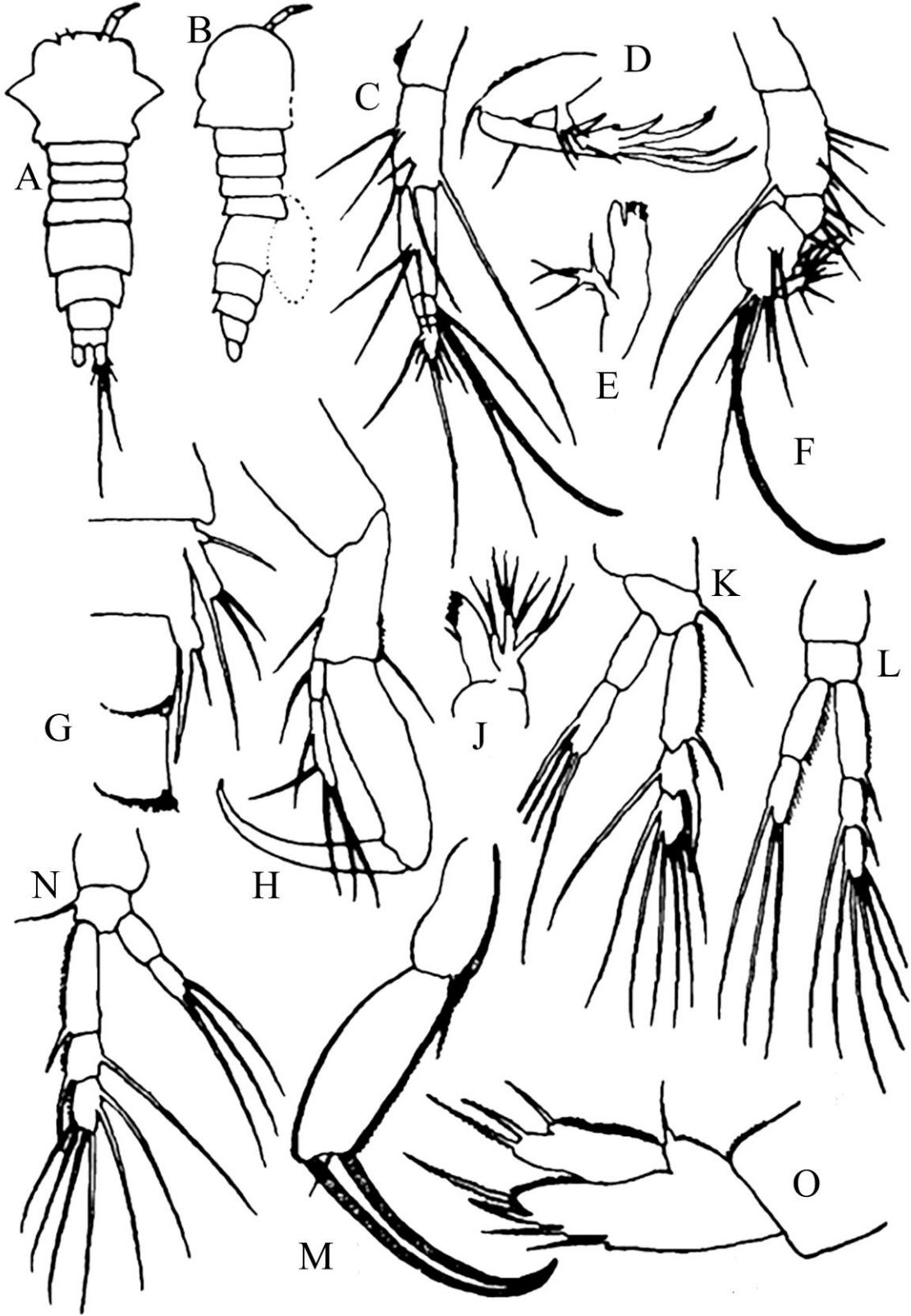
Echinolaophonte cinsinin armiger-grubu içerisinde, erkek P3 endopodun apofiz taşımamasının yanı sıra P2-P4 dış spin sayısı 2,2,2 olan ve tüm pereyopodlardaki setal formülasyonun aynı olduğu, *E. tropica*, *E. gladiator* ve *E. villabonae* türleri cins içerisinde aynı evrimsel dalda bulunmaktadır.



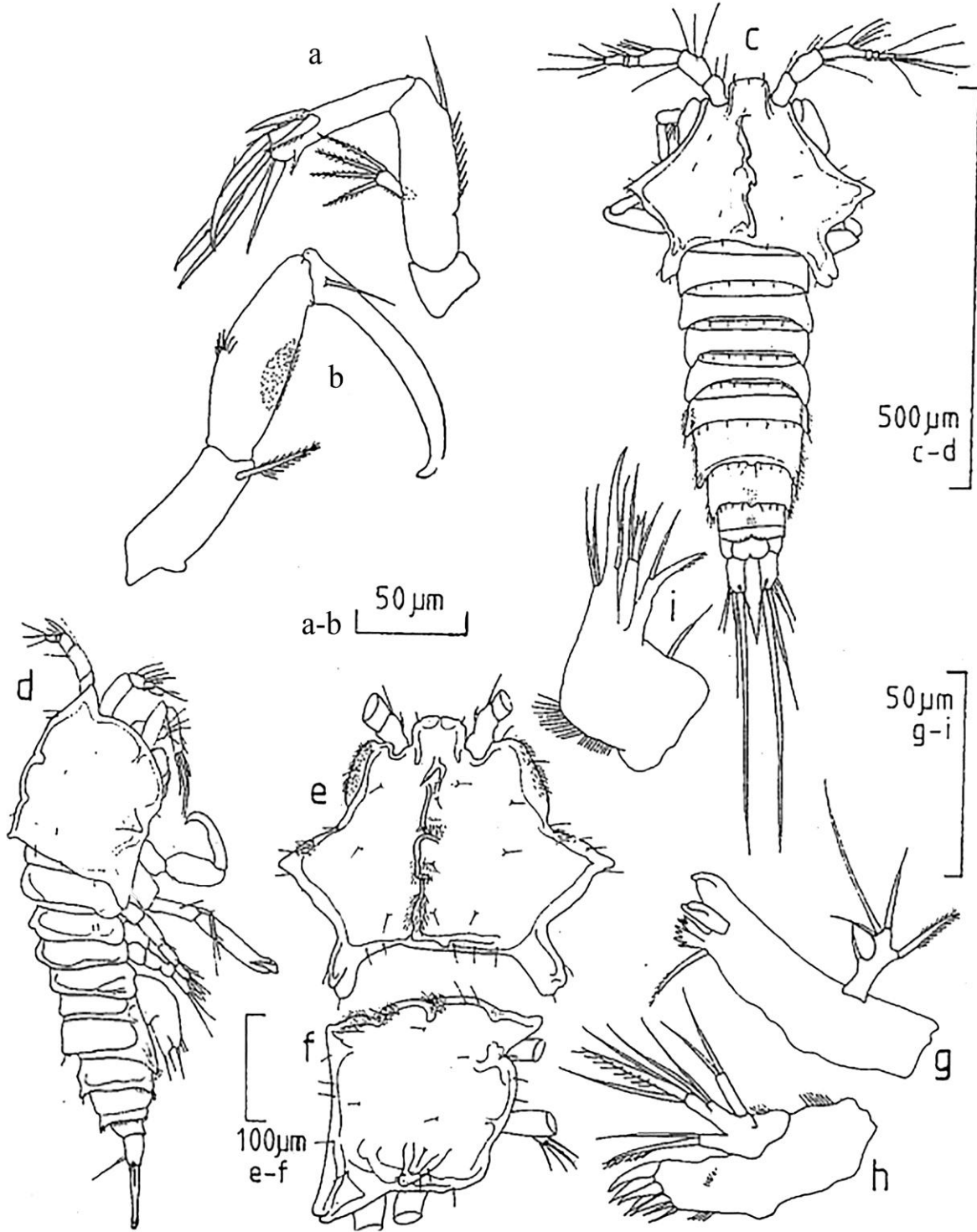
Şekil 4.43. *Echinolaophonte armiger* sensu Pesta, 1959, ♂, A, dorsal, sefalotoraks ve birinci prosomit; B, A1; C, A2 eksopod; D, P3 eksopod; E, P4 eksopod; F, penultimate somit ve furka; G, spermatofor (Pesta [114]'dan uyarlanarak alındı).

Ummerkutty [115] Hindistan'dan *E. tropica* türünü tanımlamıştır. Bu türün ikinci kaydını Wells ve Rao [116] Hindistan'ın Orta ve Güney Andaman adalarından vermiştir. Ayrıca topladıkları dört dişi ve üç erkek birey ile bu türün sınırlarını belirginleştirmek adına oldukça önemli ek deskripsiyon ve çizim bilgileri sağlamışlardır (Şekil 4.44). Ayrıca türün holotip örneğini de inceleyerek yaptığı karşılaştırma sonucunda bu örneklerinin net olarak *E. tropica* olduğuna karar vermişlerdir. Bu türü cinsin diğer türlerinden ayıran özellikler, i) dorsal dikensi çıkıntısının sadece yerinin belirgin olması ama kanca şeklinde kıvrılmış bir dikensi çıkıntısının olmaması (Şekil 4.45D-F), ii) ikinci ve üçüncü urosomitlerde dorsal dikensi çıkıntılarının oldukça küçük, çift halde değil ortada bir tane ucu bifid şeklinde olması (Şekil 4.46D-E), iii) diğer hiçbir somitte bu dikensi çıkıntılar bulunmamasıdır (Şekil 4.45C). Yani bu türde cinse özgü olan dorsal kitinimsi yapıda olan tüm çıkıntılar oldukça indirgenmiştir hatta çoğu somitte bu yapıdan hiç bulunmamakta olup sadece bazı ince spinüller görülür. Pseudoperkulum üzerinde bulunan kitinimsi çok dişli yapı oldukça küçülmüş olup medyanda dört tane şeklinde bulunur (Şekil 4.47A, F-G). Cinse özgü diğer önemli bir sinapomorfi olan uzamış P1 basis bu türde biraz daha kısadır (Şekil 4.46C, 4.44H). Ayrıca P5'te bulunan setaların boyu sanki kopepodit evresinde bulunan bir birey gibi kısa ve biraz daha şişkindir (Şekil 4.440-4.47J). Bu indirgenmiş ya da kısalmış, küçülmüş özellikteki yapıların bu türde heterokronik bir olayın sonucu olabileceğini düşündürmektedir. Tüm *Echinolaophonte* cinsi içerisinde *E. minuta*, *E. veniliae* ve *E. mordoganensis* dışındaki diğer türlerin hepsinde furkal seta IV oldukça küçülmüş ve incelmıştır ancak bu türde horrida-grup içerisinde yer alan bu üç türdeki gibi daha kalındır (Şekil 4.47İ). Bu durum daha plesiomorfik bir karakterin bu türde kalmış olabileceğini gösteriyor olabilir.

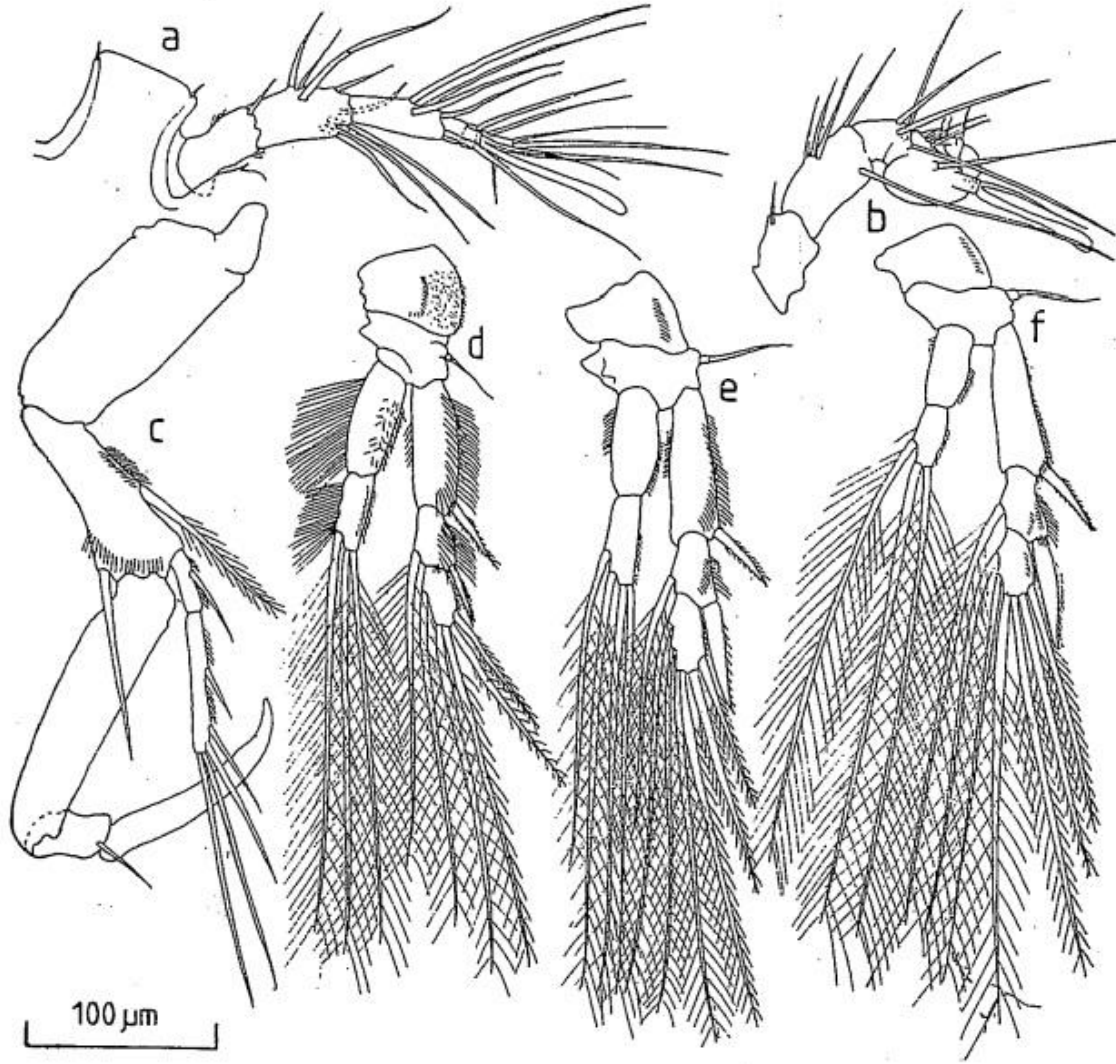
Vervoort [110] Caroline Adaları'nın Ifaluk atolünden *E. gladiator* türünü sadece bir dişi birey üzerinden tanımlamıştır ancak bu türün günümüzde halen erkeği bilinmemektedir. Pereyopodların setal formülasyonu bakımından (Şekil 4.49) *E. villabonae* ve *E. tropica* ile benzerlik gösterse de tam olarak hangi grup içerisinde olduğunu erkek birey bilinmedikçe ya da cinse ait bir filogeni yapılmadıkça anlamak oldukça zordur. Bu türü cinsin diğer türlerinden ayıran özelliklerinden biri antenül ikinci segmentte bulunan büyük bir çıkıntıya sahip olmasıdır (Şekil 4.48C). Bu özellik Laophontidae içinde birçok cins içerisinde gözlenmektedir ancak *Echinolaophonte* cinsi içerisinde bu yapı daha küçük iken bu türde oldukça belirgin ve büyüktür. Sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı oldukça belirgindir ve bu yapı üzerinde bir tane çentik bulundurmaktadır (Şekil 4.48A-B), bu bakımdan *E. villabonae* ile benzerlik göstermektedir. Prosomun ilk iki somiti üzerinde dikensi çıkıntılar neredeyse körelmiştir bu bakımdan yine aynı evrimsel dalı paylaştığı *E. tropica* ile benzerlik göstermektedir. Sefalotoraksın posterolateral kenarının orta kısmında kanca gibi bir uzantı olması (Şekil 4.48A) ve maksiliped endopodun ve pençenin oldukça gelişmiş olması (Şekil 4.48D) cins içerisinde bu türü diğerlerinden ayıran bir diğer özelliğidir.



Şekil 4.44. *Echinolaophonte tropica* Ummerkutty, 1970, ♀ A-E, H-O; ♂ F-G; A, dorsal habitus; B, lateral habitus; C, A1; D, A2; E, mandibül; F, A1; G, P5 ve P6; H, P1; J, maksilül; K, P3; L, P2; M, maksiliped; N, P4; O, P5 (Ummerkutty [115]'den alındı).

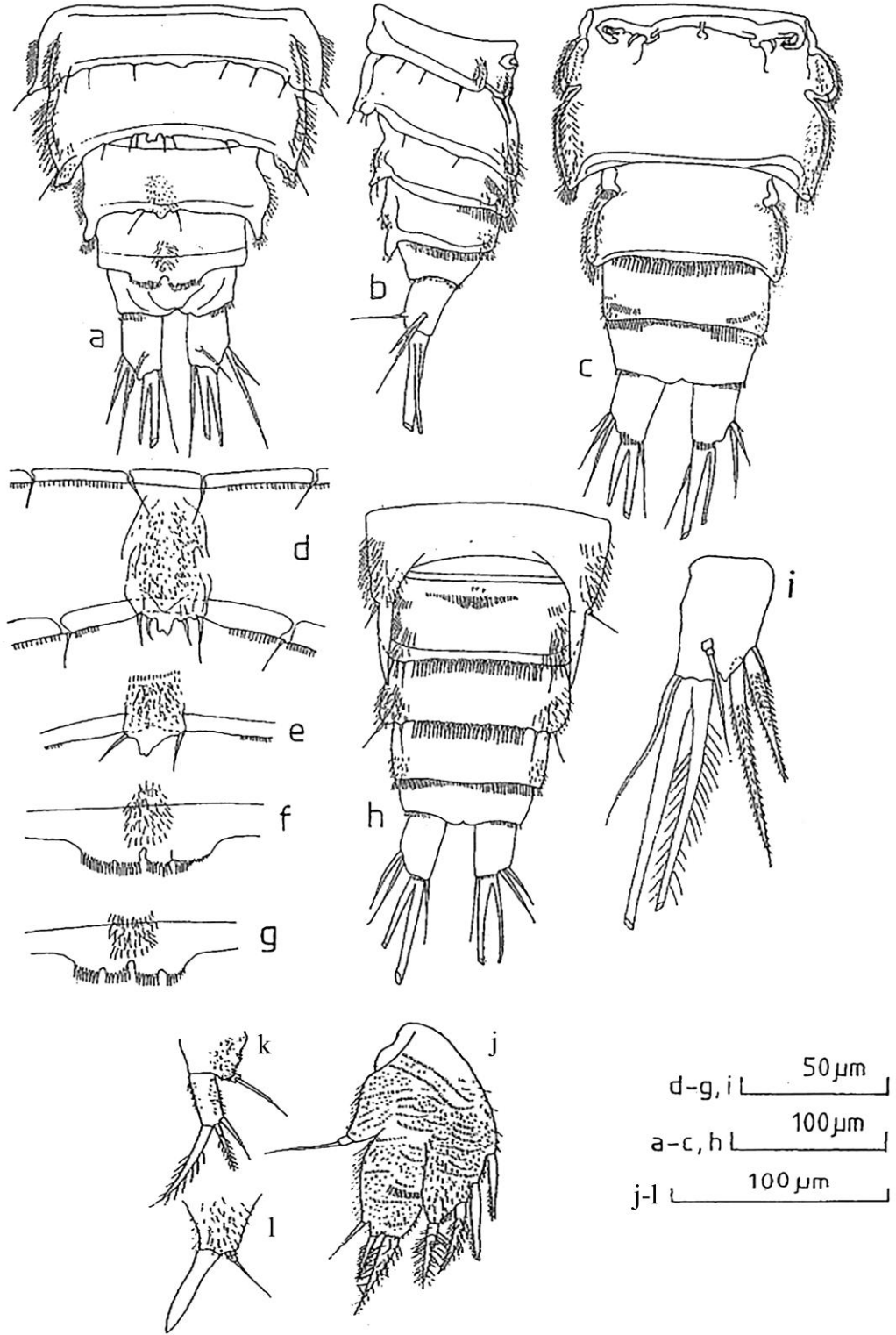


Şekil 4.45. *Echinolaophonte tropica* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A, A2; B, maksiliped; C, dorsal habitus; D, lateral habitus; E, dorsal sefalotoraks; F, lateral sefalotoraks; G, mandibül; H, maksilül; İ, maksilla (Wells ve Rao [116]'dan uyarlanarak alındı).

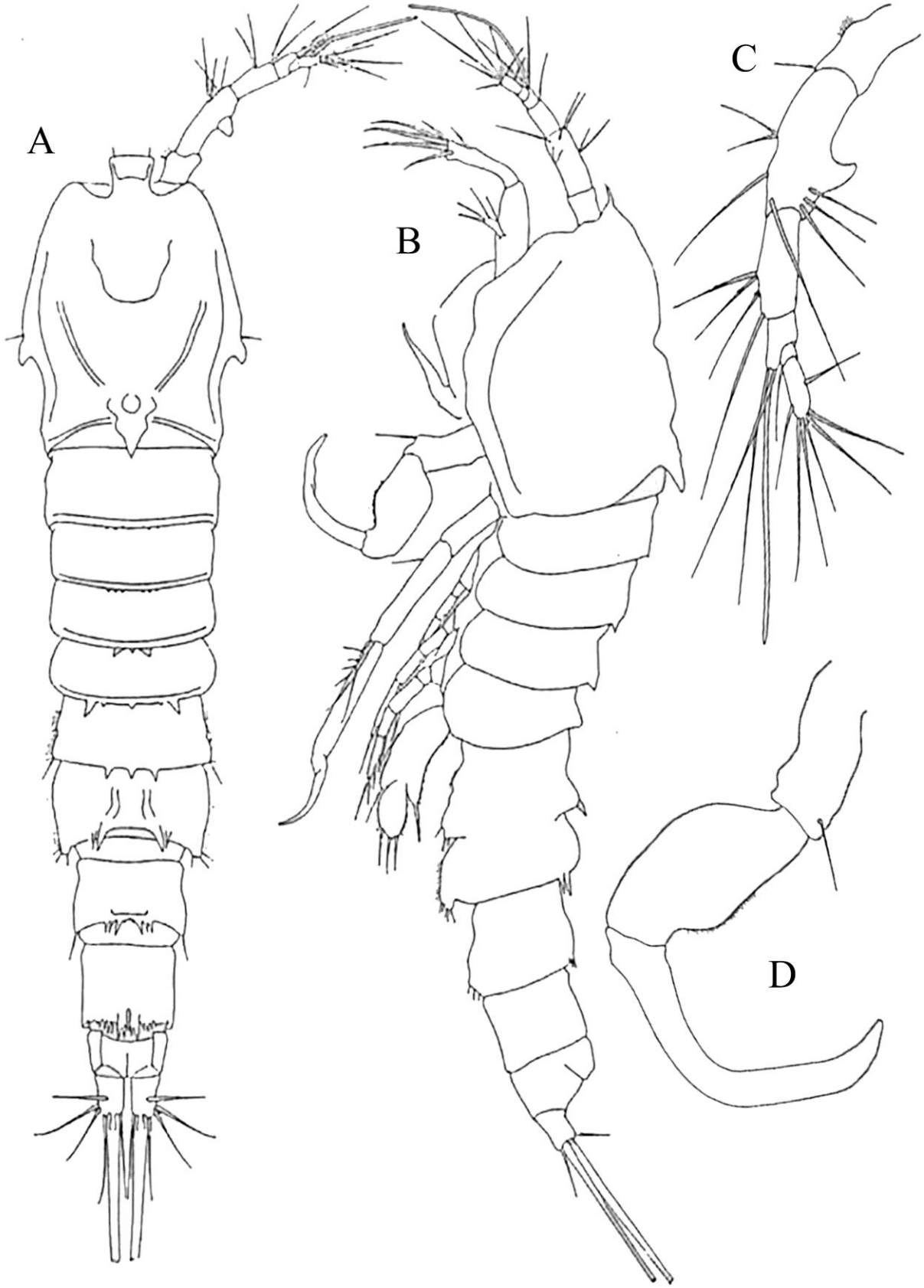


Şekil 4.46. *Echinolaophonte tropica* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A, C-E, ♂, B; A, A1 ve rostrum; B, A1; C, P1; D, P2; C, P3; E, P4 (Wells ve Rao [116]'dan uyarlanarak alındı).

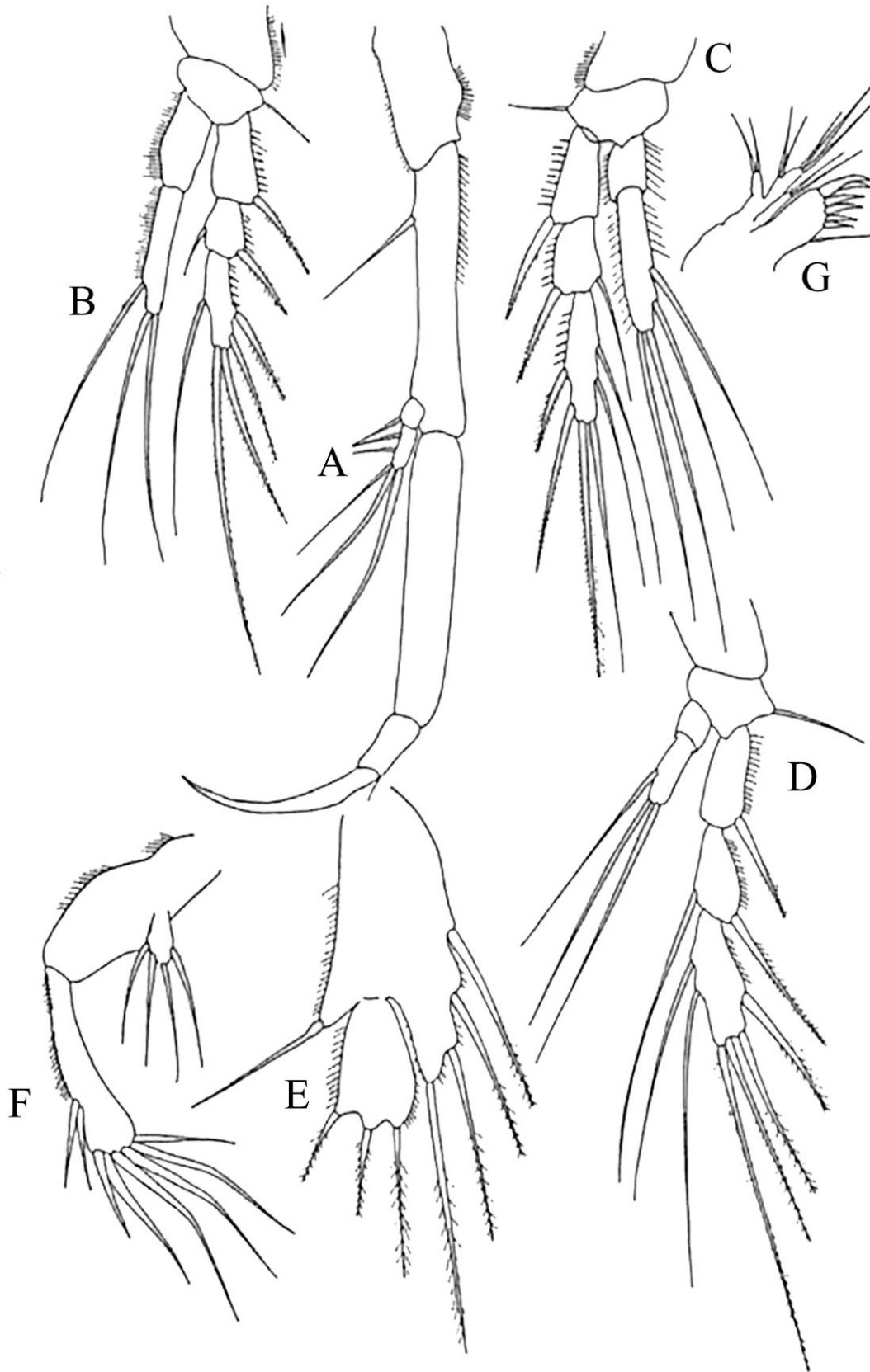
Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales [81] *E. villabonae* türünün P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 2,2,2 olması bakımından *E. tropica* ve *E. gladiator* ile yakın ilişkili olduğunu vurgulamışlar ve bu üç türün birbirinden ayrıldığı karakterleri ise şu şekilde sıralamışlardır: i) P1 eksopod uzunluk/genişlik *E. tropica*'da 4.4, *E. gladiator*'de 5.8 ve *E. villabonae*'de ise 7.5'dir, ii) P4 endopod uzunluğu *E. tropica* ve *E. gladiator* türlerinde eksopod-1 dış spininin eklemlenme noktasına kadar uzamaktadır, *E. villabonae* türünde ise açıkça daha kısa olup bu spine kadar ulaşamamaktadır, iii) Sefalotoraksta bulunan dorsal dikensi çıkıntının *E. villabonae* ve *E. gladiator*'de bariz bir şekilde belirgin ve sadece *E. villabonae* türünde bu yapının üzerinde iki tane çentik vardır ancak *E. tropica* türünde ise dorsal dikensi çıkıntı yoktur. Bu belirtilen farklılıklara ek olarak bu üç türün arasında maksiliped endopodunun uzunluk/genişlik oranı bakımından *E. gladiator*'de bariz bir şekilde daha kalın olması oldukça dikkat çekicidir (*E. gladiator* 2, *E. tropica* 2.5, *E. villabonae* 3.5).



Şekil 4.47. *Echinolaophonte tropica* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A-G, İ-J, ♂, H, K-L; A, dorsal abdomen; B, lateral abdomen; C, ventral abdomen; D, dorsal ikinci ve üçüncü somit spiniform çıkıntı; E, dorsal dördüncü somit spiniform çıkıntı; F-G, pseudoperkulumun iki farklı varyasyonu; H, ventral abdomen; İ, furkal rami; J, P5; K, P5; L, P6 (Wells ve Rao [116]'dan uyarlanarak alındı).



Şekil 4.48. *Echinolaophonte gladiator* (Vervoort, 1964), ♀, A, dorsal habitus; B, lateral habitus, C, A1; D, maksiliped (Vervoort [110]'dan alındı).



Şekil 4.49. *Echinolaophonte gladiator* (Vervoort, 1964), ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, A2; G, maksilül (Vervoort [110]'dan alındı).

Armiger-grubu içinde bulunan *E. hystrix* türünün P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı bakımından 2,3,2 evrimsel dalında yer alırken *E. villabonae*, *E. tropica* ve *E. gladiator* türleri ise 2,2,2 evrimsel dalında yer alır ve bu bakımdan bu çalışmada incelenen örnekler bu üç tür ile oldukça farklıdır. Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales [81] tarafından Karayipler'den *E. villabonae* türünü tanımlayarak oldukça ayrıntılı deskripsiyonunu vermişlerdir. Bu bakımdan bu çalışmadaki örnekler *E. hystrix* ile i) rostrumun şekli (Şekil 4.51B), ii) sefalotoraks dikensi çıkıntının morfolojisi (Şekil 4.50A-D), iii) bu dikensi çıkıntının etrafında bulunan setular ornamentasyon (Şekil 4.50D), iv) genital ikili somit üzerindeki dorsal dikensi çıkıntılarının morfolojisi ve sayısı (Şekil 4.50E-G), v) pseudoperkulumun morfolojisi (Şekil 4.50E), vi) P1 basisde bulunan her iki setanın ornamentasyonu (Şekil 4.52A), vii) P3-P4 eksopod-3 distal dış apikal seta ornamentasyonu (Şekil 4.52C-D), viii) P3 eksopod-3 seta sayısı (Şekil 4.52C), ix) ♂ P3 eksopod-2 ve endopod-2 iç seta ornamentasyonu (Şekil 4.53D), x) ♂ P3-P4 interkoksal sklerit morfolojisi (Şekil 4.53D-E), xi) Furkal dördüncü seta uzunluğu ve ornamentasyonu bakımından farklıdır (Şekil 4.51I). Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales [81] tarafından *Echinolaophonte* cinsine ait bir teşhis anahtarı verilmiştir ancak bu teşhis anahtarı tam olarak çalışmamaktadır, örneğin *E. hystrix* türüne giderken oluşturulan dişi P5 benp tek iç seta taşıyıcı olarak belirtilmiş bu karakter maalesef bu türde bulunmamaktadır. Bu tezin kapsamı içinde ilerleyen sayfalarda *Echinolaophonte* cinsine ait güncel bir teşhis anahtarı hazırlanmıştır. Ayrıca bu yayında erkek antenül segment sayısı yedi olarak belirtilmiştir ancak üçüncü ve beşinci segment arasında bulunan küçük dördüncü segmenti gözden kaçırmışlardır bu nedenle *E. villabonae* türünün erkeğinin antenül segment sayısı yedi değil sekiz segmentlidir.

Echinolaophonte cinsinin armiger-grubu içerisinde, erkek P3 endopodun apofiz taşımamasının yanı sıra P2-P4 dış spin sayısı 3,3,2 olan ve tüm pereyopodlardaki setal formülasyonun aynı olduğu, *E. tetracheir* ve *E. mirabilis* türleri cins içerisinde aynı evrimsel dalda bulunmaktadırlar. Aşağıda bu iki türden bahsedilmiştir.

Mielke [83] Galapagos'un Isabela Adası'ndan tanımladığı *E. tetracheir* türünün, *Echinolaophonte* cinsi için önemli bir sinapomorfik karakter olan, somitlerin dorsal yüzeyinde bulunan dikensi ve spiniform çıkıntılarının varlığını her ne kadar habitus çizimleri ile göstermemiş olsa da deskripsiyon kısmında oldukça ayrıntılı olarak bahsetmiştir. *E. tetracheir* ♂ P3 endopodunda apofiz olmaması bakımından (Şekil 4.55G) armiger-grup içinde yer alır. Ayrıca bu tür cins içinde evrimsel olarak önemli bir noktada bulunmaktadır çünkü bu türün tüm bacaklarındaki setal formülasyonu horrida-grup içinde bulunan *E. horrida* ve *E. brevispinosa* ile birebir aynıdır. Ayrıca P2-P4 dış spin sayısının 3,3,2 olması bakımından bu özelliği *E. oshoroensis*, *E. horrida* ve *E. brevispinosa* ile paylaşmaktadır. Huys ve Lee [8] Laophontidae içinde apofiz taşıyan türlerin daha atasal olduğunu belirtmiştir ve horrida-grup içinde yer alan bu üç türün erkekleri P3 endopodunda apofiz taşımaları bakımından cins içindeki daha atasal bir evrimsel

dalı temsil etmektedir. *E. tetracheir* türünde ise bir şekilde erkek bireyleri bu apofizi kaybederek cins içindeki P3 endopodunda bulunana eşeyssel dimorfizmin kaybolması ile *Echinolaophonte* içindeki daha türemiş bir evrimsel dalı temsil etmektedir. Ayrıca bu türün rostrum şekli (Şekil 4.54A) ve ♂ P3 eksopod-1 ve eksopod-2 dış spin yapısı bakımından *E. oshoroensis*, *E. horrida* ve *E. brevispinosa* ile olan benzerliği bu türün horrida-grup içinde olan bu üç türden birinden evrimleştiği sorusunu da akla getirmektedir. Her ne kadar *E. tetracheir* ile *E. hystrix* armiger-grup içinde yer alan türler olsa da dış spinlerinin farklı olması bakımından ayrı evrimsel dallarda yer alan iki türdür. Yine de bu iki türe bakıldığında i) rostrum şekli, ii) P1 basisdeki distal seta ve tüm eksopod setaların ornamentasyonu (Şekil 4.54G), iii) P2 basis dış lateral seta ornamentasyonu ve büyüklüğü (Şekil 4.54H), iv) P2 eksopod-3 dış apikal seta ornamentasyonu, v) P2 eksopod-3 seta sayısı vi) ♂ P3-P6 ve ♀ P3-P5 basis dış lateral setanın çıktığı setafor uzunluğu (Şekil 4.55), vii) P4 endopod uzunluğu (Şekil 4.55A), viii) P4 dıştan iki ve üçüncü spinlerin ornamentasyon farklılığı, ix) furka uzunluğu (Şekil 4.55E), x) pseudoperkulum üzerinde bulunan çok dişli çıkıntılarının morfolojisi (Şekil 4.55E), xi) ♂ P3 endopod uzunluğu xii) ♂ P3-P4 eksopod-1, eksopod-2 ve eksopod-3 tüm dış spinler ile eksopod-3 dış apikal seta ornamentasyon farklılığı bulunmaktadır.

Gurney [77] Süveyş kanalından *E. mirabilis* türünün sadece dişi bireyini tanımlamıştır ancak türün erkeği bilinmediği için bu türün hangi grupta yer aldığını söylemek oldukça zordur. Bu çalışmada Gurney [77] P5 benp seta sayısını beş olarak vermiştir (Şekil 4.56F) ve abdomenin son iki segmenti ile verdiği furkanın şeklinde pseudoperkulum yapısına dair bir şey belirtmemiştir ayrıca P4 eksopod-3 seta sayısını yedi olarak belirtmiştir. Ancak bu özelliklerin hiçbiri cins içerisinde daha önce rastlanılmamıştır. Wells ve Rao [116] Andaman'dan bu türe oldukça benzer olduğunu düşündükleri örneklerini *E. mirabilis*'in holotip örneği ile kıyaslamışlardır ve holotipe ait ek deskripsiyon ve çizimler vermişlerdir. Gurney'in [77] deskripsiyon ve tanımlamaları ile alakalı olarak yukarıda bahsedilen cins içerisinde daha önce rastlanılmayan karakterlerle ilgili düzeltmeleri şu şekilde belirtmişler: i) P5 benp bulunan dördüncü setanın bir hiyalin tüp por olup aslında baseoendopodun beş değil dört setaya sahip olduğunu (Şekil 4.57F), ii) Gurney'in [77] P4 endopod-3 yedi setalı olarak bahsettiğini ancak 2,2,2 formülasyonuna sahip olup sadece altı setalı olduğunu (Şekil 4.57E), iii) penultimate somit üzerindeki çok dişli kitin çıkıntısının merkezde dört tane olduğunu (Şekil 4.57C), muhtemelen Gurney'in [77] çiziminde bu somitin ventral kısmını verdiğiinden bahsetmişlerdir. Wells ve Rao [116] Güney Andaman'dan buldukları tek bir erkek bireyin vücut armatürü, maksiliped, P1, pseudoperkulum ve kaudal dal bakımından *E. mirabilis*'in holotipi ile yaptıkları kıyaslama sonucunda bu erkek bireyin *E. mirabilis*'in erkeği olduğu konusunda pozitif düşüncülerinden bahsetmişlerdir. Ancak erkek bireyin sadece sefalotoraks, P5 ve P6 (aslında bu son iki pereyopodun çizimdeki tanımlamasında yanlışlıkla dişi olarak vermişlerdir) çizimleri mevcuttur

(Şekil 4.59 A-B, I-I) ve bu bireyin Süveyş Kanalına olan uzak dağılımı göz önünde bulundurulduğunda bundan emin olmak oldukça zordur. Aynı çalışmada Kuzey Andaman'dan tanımladıkları dişi bireyin *E. mirabilis*'in holotipi ile bazı farklılıklarına değinmişlerdir, bunlar; i) rostrum şekli bakımından daha çok *E. tetracheir* türüne benzediğini (Şekil 4.59C), ii) sefalotoraks üzerindeki dorsal dikensi çıkıntı ve diğer somitlerdeki dikensi çıkıntılarının daha küçük ve kanca-şeklinden ziyade daha küt uçlu olduğunu (Şekil 4.59F-G), iii) P4 eksopod-3 daha kısa ve kalın olduğunu (Şekil 4.58F), iv) P5 eksopodun baseoendopoda kaynaşmış olduğunu (Şekil 4.58G), v) pseudoperkulum üzerindeki çıkıntılarının dişi sayısının daha az olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 4.59H). Bu tek bir tane dişi örneklerinin ergin olduğunu ve bu farklılıklarının sebebinin gelişimsel bir anormallik olarak değerlendirerek bu örneğin *E. mirabilis* türüne ait bir birey olmadığını ancak çok yakın bir akrabası olabileceğini belirtmişlerdir. Yani Wells ve Rao (1987) tarafından verilen *E. mirabilis* olarak verdikleri dişi örneği *E. mirabilis* olarak değerlendirmemekle birlikte P1 eksopodun bir segmentli olarak verilmesi durumu cins içerisinde rastlanılan bir karakter değildir bu nedenle literatürde *species inquirenda* olarak geçmesinin oldukça doğru bir taksonomik statü olacağını düşünülmektedir.

4.1.1.5. Tür: *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965 Ek Deskripsiyonu

Orijinal deskripsiyon: *Echinolaophonte armiger* f. *briani*, Lang, 1965. Copepoda Harpacticoida from the Californian Pacific coast. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar Fjärde Serien*, 1965, (1-560)

İncelenen materyal: Yok

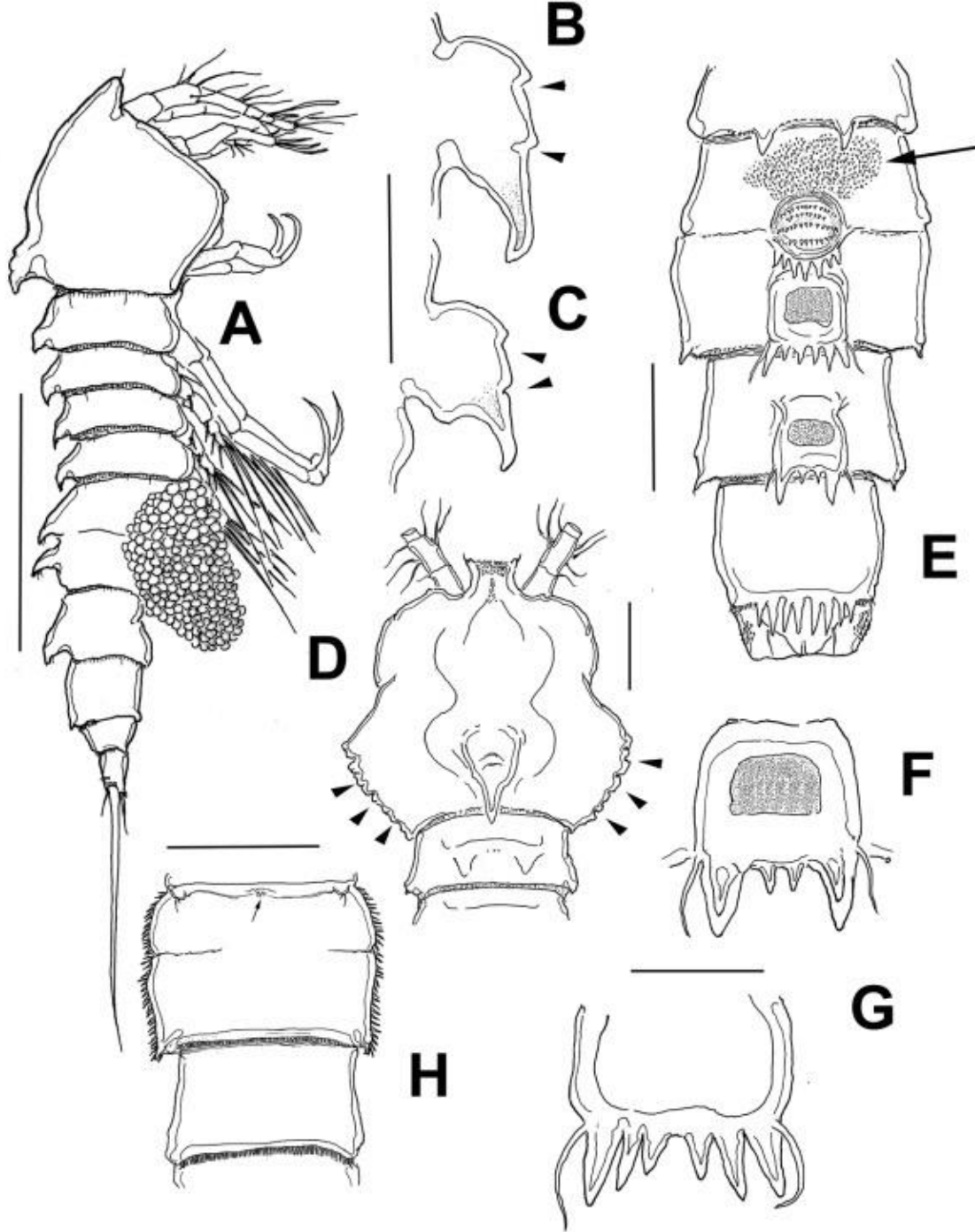
Dünya yayılışı: Amerika [81]

Dişi deskripsiyonu: Vücut (Şekil 4.60A-D) uzunluğu, rostrumun apeksinden anal operkulumun distal kenarına, 700 µm. Sefalotoraksın posterolateral kenarı küçük yuvarlak kıvrımlara sahiptir. Sefalosom üzerinde oldukça güçlü dorsal dikensi çıkıntı ve bu yapının yanında setüler ornamentasyona sahiptir. Penultimate somit ile ikinci ve üçüncü urosom hariç bütün somitlerin dorsal kısmının orta hattında iki adet biraz belirgin dorsal spiniform çıkıntı ve bunların her iki tarafından çıkan spinüller bulunur. Genital ikili somit ve üçüncü urosomit üzerinde çok sayıda küçük çıkıntılar vardır ve bunların sayıları bakımından varyasyon gösterir (Şekil 4.60A-E,F).

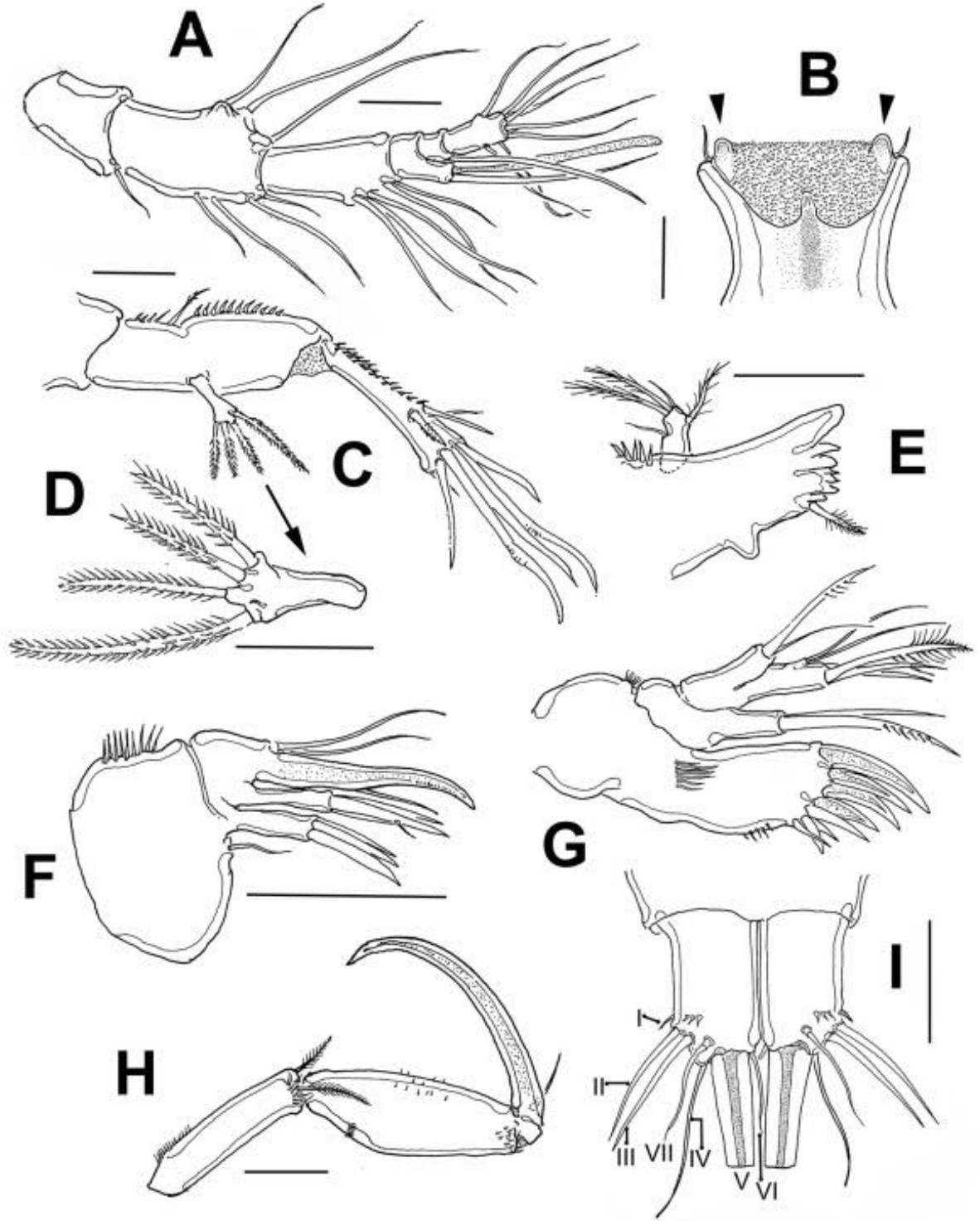
Penultimate somit üzerinde oldukça güçlü bir pseudoperkulum bulunur, medyanda iki tane güçlü ikili ya da üçlü dişlere sahip çıkıntı taşır, çıkıntılarının dış kısmında ikişer adet tek dişli çıkıntı ile devam eder.(Şekil 4.60A-E-H).

Furkal dal (Şekil 4.60A,E)dikdörtgen şeklinde silindirik, uzunluğu genişliğinin yaklaşık iki katı kadar, yedi seta taşır; seta (I) anterolateral konumlu, düz ve ince, daha uzun olan seta (II) yakınında yer alır; posterolateral seta (III) dış subdistal köşede bulunur; unipinnat dış terminal

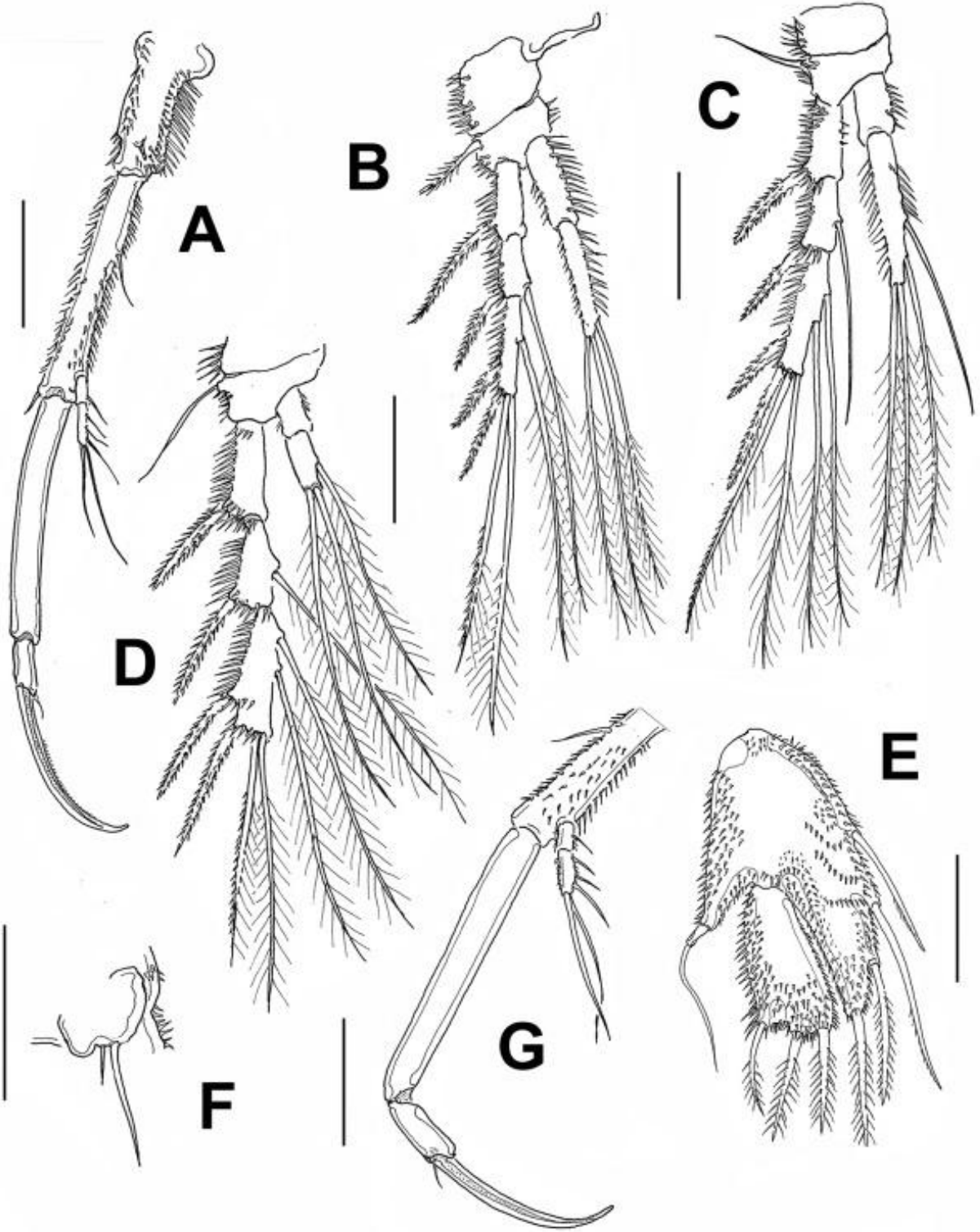
seta oldukça küçülmüş (IV) ve iç terminal seta (V) ile tabanda ortak bir eklemden çıkar; düz olan terminal yardımcı seta (VI) iç subdistal köşede bulunur ve oldukça küçülmüştür; dorsal seta (VII) taban kısmında üç eklemlidir.



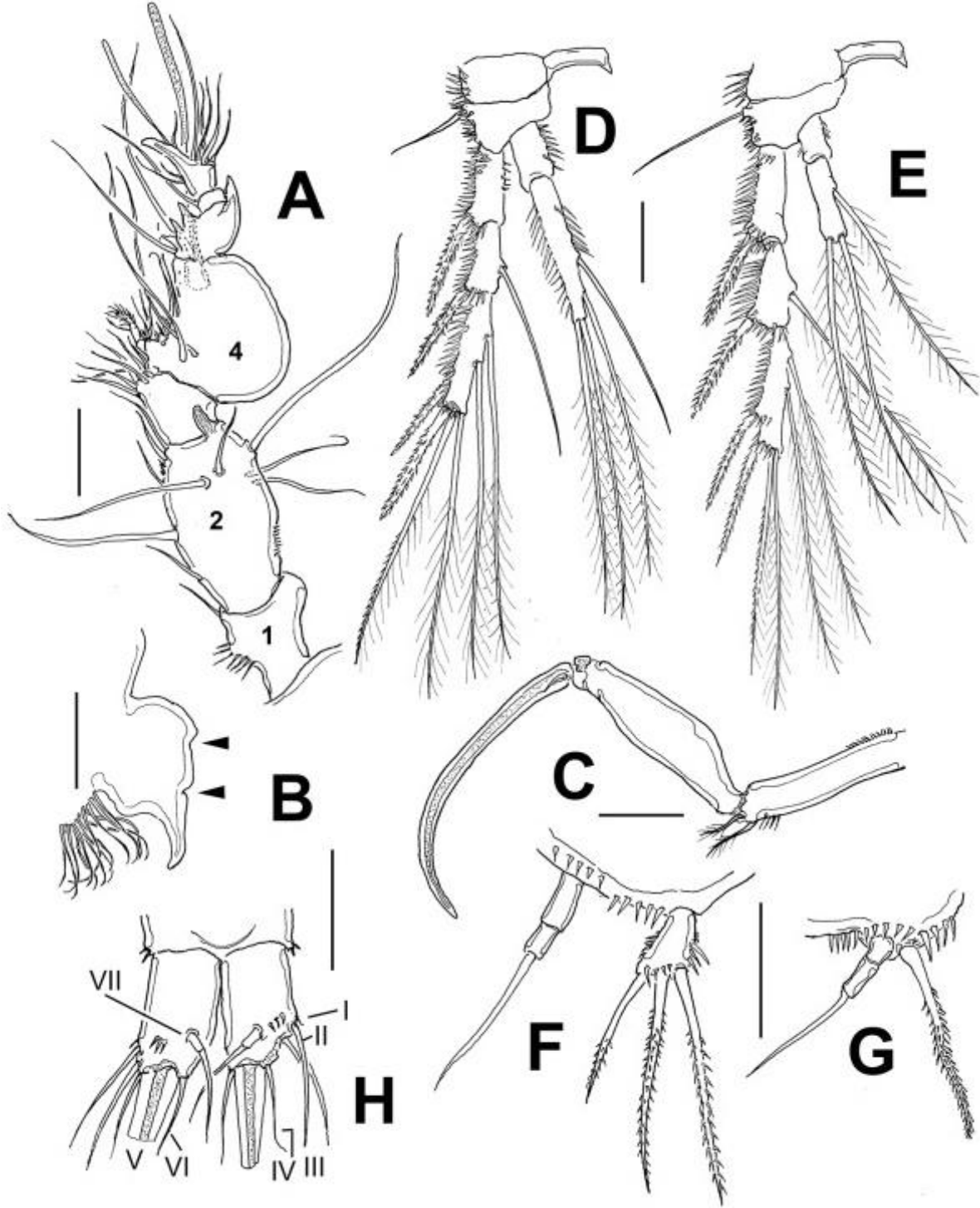
Şekil 4.50. *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♀, A, lateral habitus; B-C, sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntısı; D, dorsal sefalotoraks ve birinci prosomit; E, dorsal urosom; F, birinci urosomit dorsal spiniform çıkıntısı; G, ikinci urosomit dorsal spiniform çıkıntısı; H, ventral genital kompleks ve P6 (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı).



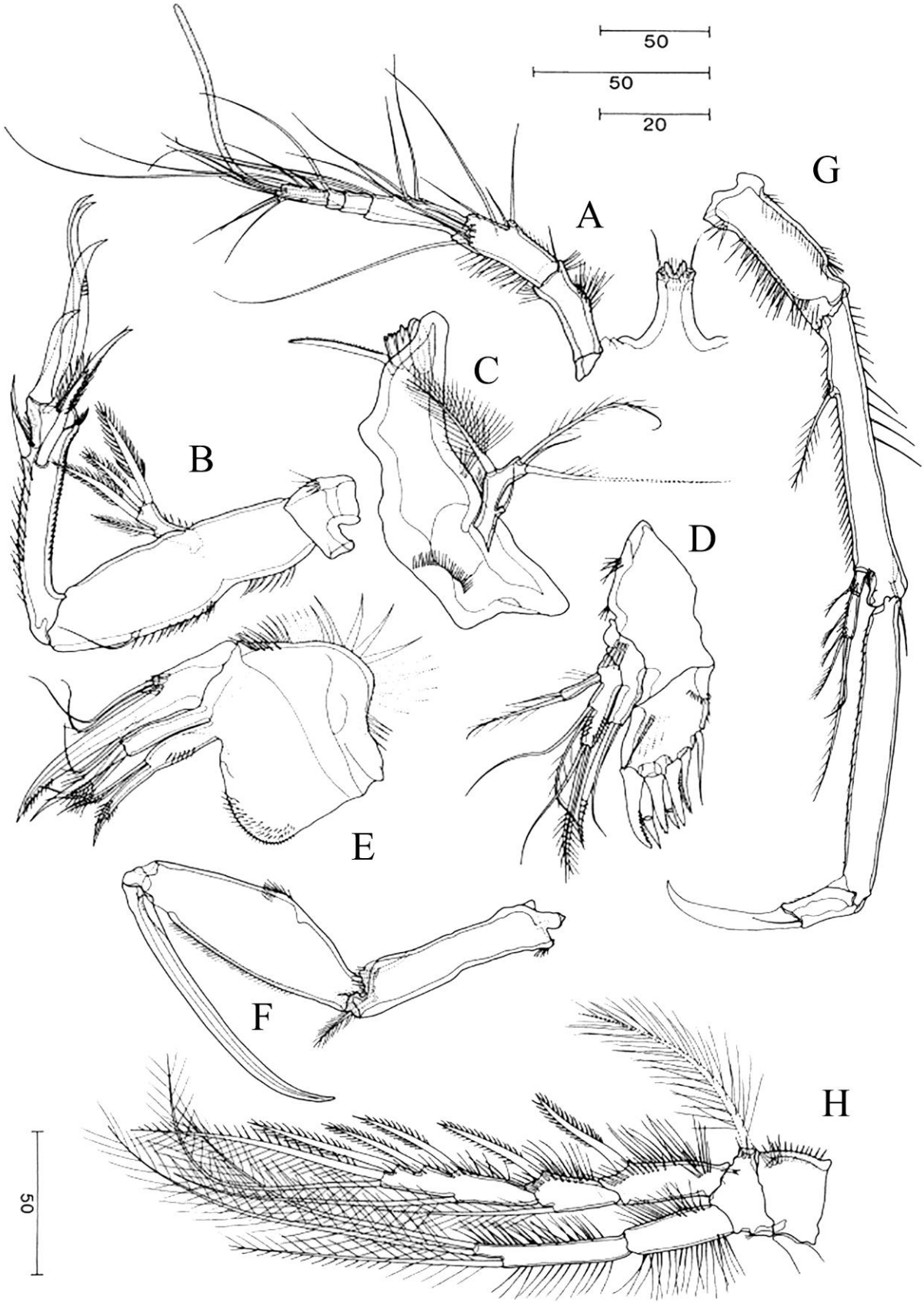
Şekil 4.51. *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♀, A, A1; B, rostrum; C, A2, D, A2 eksopod; E, mandibül, F, maksilül; G, maksilla, H, maksiliped, I, kaudal rami (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı).



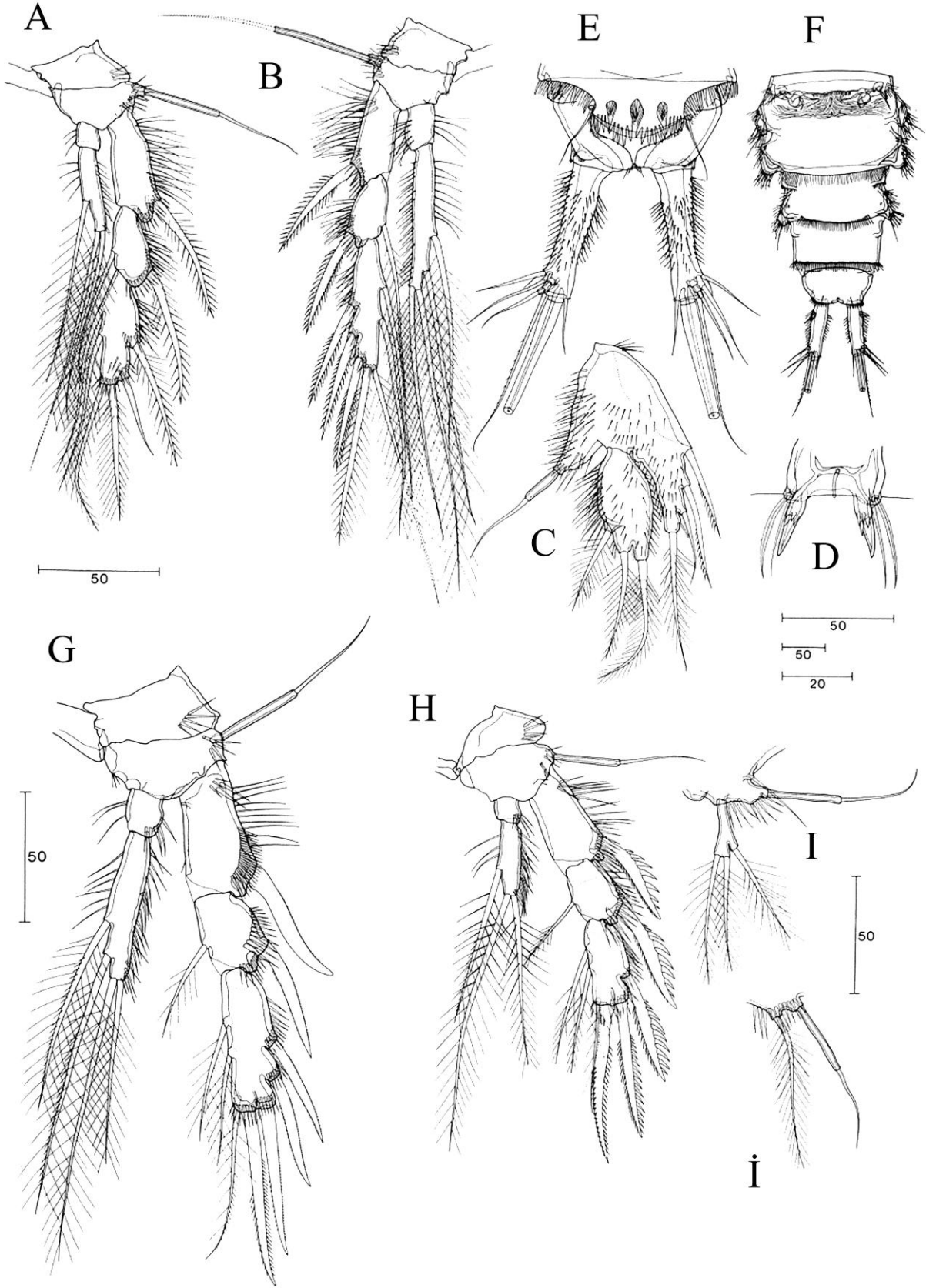
Şekil 4.52. *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, P6; G, P1 paratip örnek (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı).



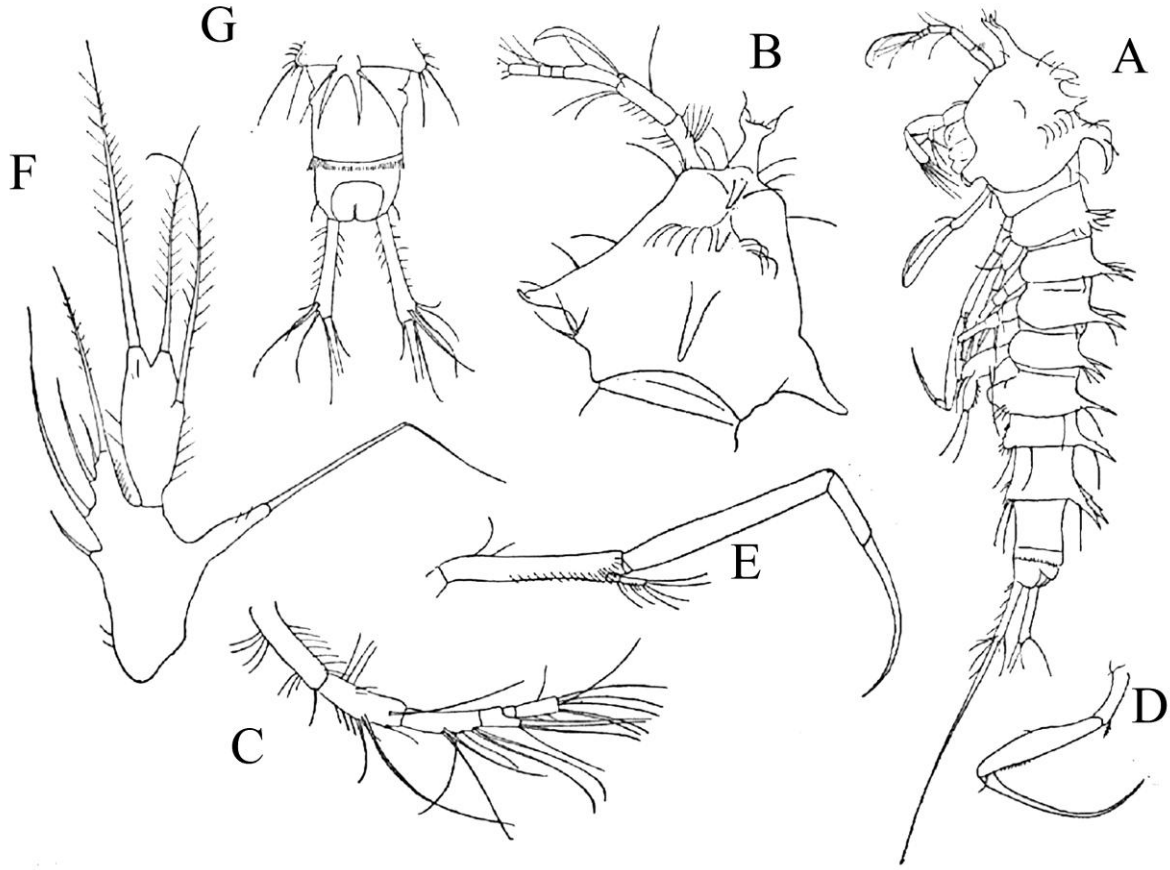
Şekil 4.53. *Echinolaophonte villabonae* Fuentes-Reinés & Suárez-Morales, 2017, ♂, A, A1; B, lateral sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntısı; C, maksiliped; D, P3; E, P4; F, P5; G, P6; H, kaudal rami (Fuentes-Reinés & Suárez-Morales [77]'den alındı).



Şekil 4.54. *Echinolaophonte tetracheir* Mielke, 1981, ♀, A, A1 ve rostrum; B, A2; C, mandibül; D, maksilül; E, maksilla; F, maksiliped; G, P1; H, P2 (Mielke [83]'den alındı).



Şekil 4.55. *Echinolaophonte tetracheir* Mielke, 1981, ♀, A-F, ♂, G-İ, A, P4; B, P3; C, P5; D, birinci urosomit dorsal spiniform çıkıntı; E, dorsal penultimate somit ve kaudal ramı; F, ventral abdomen; G, P3; H, P4; I, P5; İ, P6 (Mielke [83]'den alındı).



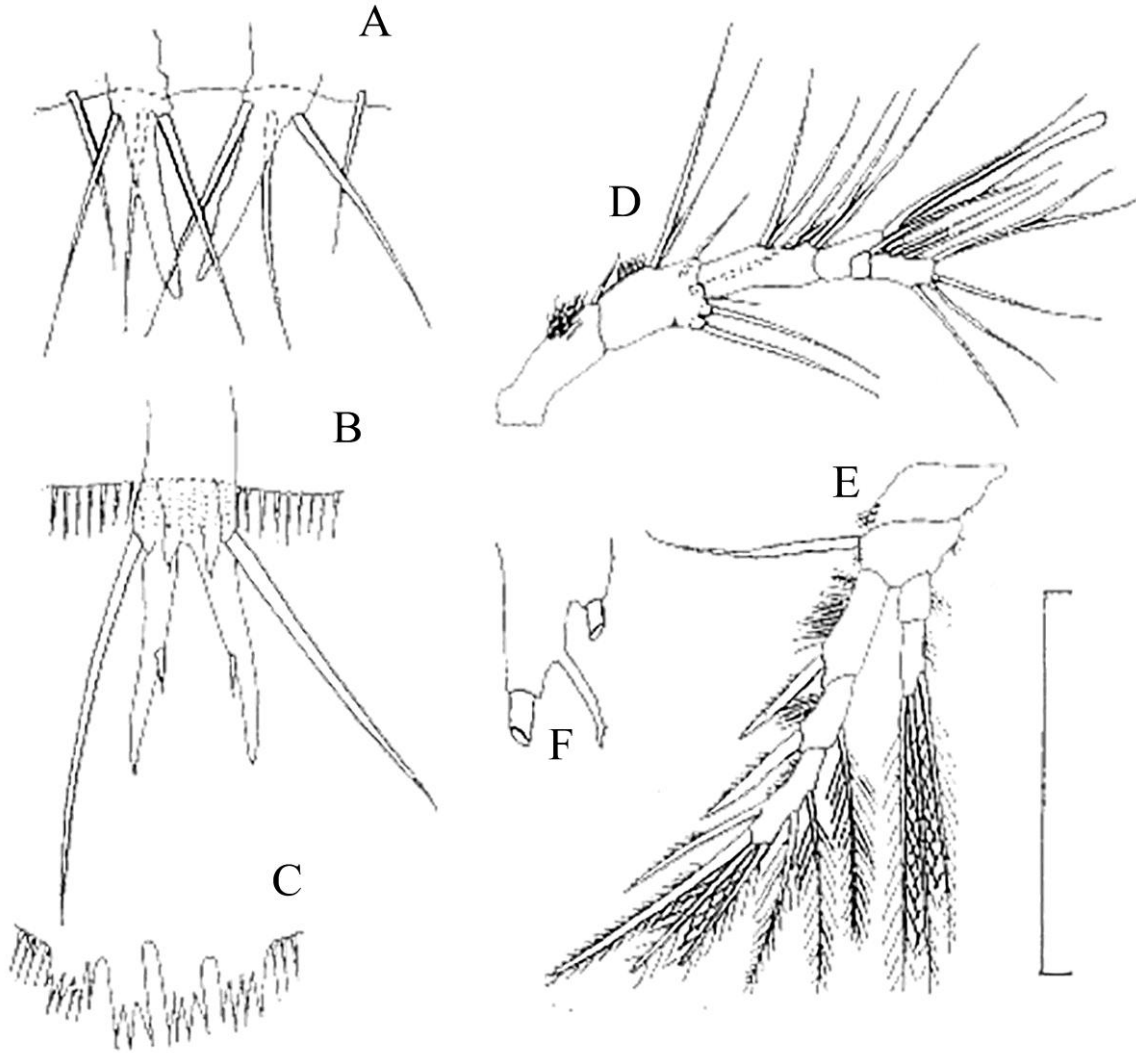
Şekil 4.56. *Echinolaophonte mirabilis* (Gurney, 1927), ♀, A, lateral habitus; B, dorsal sefalotoraks; C, A1; D, maksiliped; E, P1; F, P5; G, dorsal penultimate somit ve kaudal rami (Gurney [77]'den uyarlanarak alındı).

Rostrum (Şekil 4.60B) ikizkenar yamuk şeklindedir, hemen hemen antenül ikinci segmentin yarısına kadar uzanır, proskimalde iki sensoriyal setaya sahiptir. Distal uç kısmında iki tane çıkıntı vardır.

Antenül (Şekil 4.62A) altı segmentli, dördüncü ve altıncı segment estetaks taşır. İkinci segmentin dış kenarında küçük spinimsi çıkıntı bulunur. Dördüncü segmentte estetaks seta ile bazalda birleşmiştir ve bir kaidenin üzerinden çıkar. Antenülün ilk iki segmentin lateral kenarlarında ince spinüller bulunur.

Antenna (Şekil 4.62B). Koksa, allobasis, serbest bir segmentli endopod ve bir segmentli eksopod. Allobasis uzunluğu genişliğinin yaklaşık 5/2 katıdır, iç kenarında bir sıra spinül taşır. Eksopod bir segmentli, dört tane seta taşır. Endopod tek segmentli, allobasis göre biraz daha kısadır, lateral kenarın distal tarafında bir düz spin ve ince bir seta bulunur, apikal kenarda iki spin, üç genikulat seta taşır Endopodun iç kenarında küçük spinüller vardır.

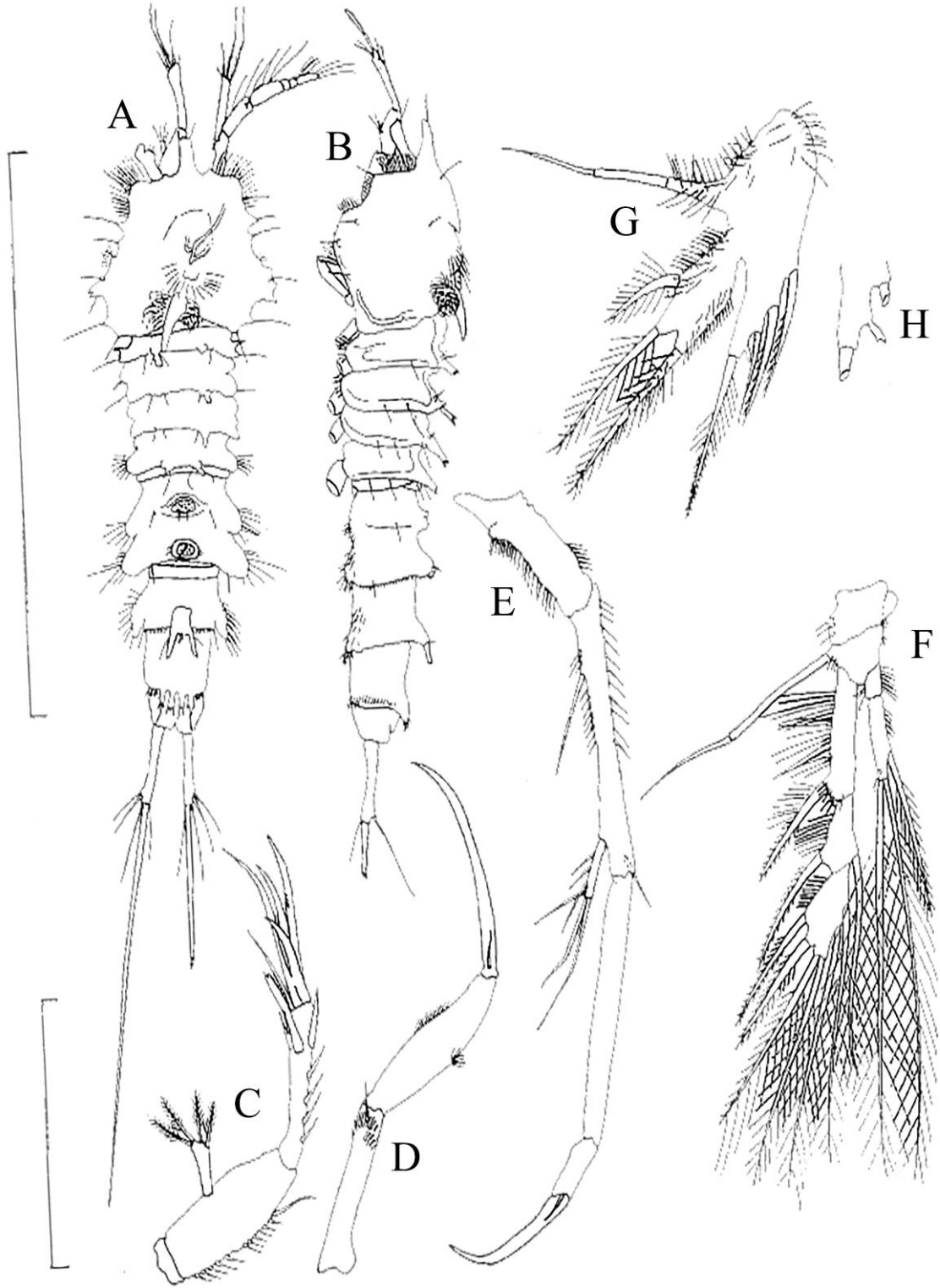
Mandibül (Şekil 4.62C-C1). Distal kenarda çok sayıda sivri diş ile çevrelenmiş bir gnathobase vardır ve dorsal kenarda bir düz seta taşır. Palp küçüktür ve basisde eksopod ve endopod birleşmiştir ve bir pinnat ve dört düz seta taşır.



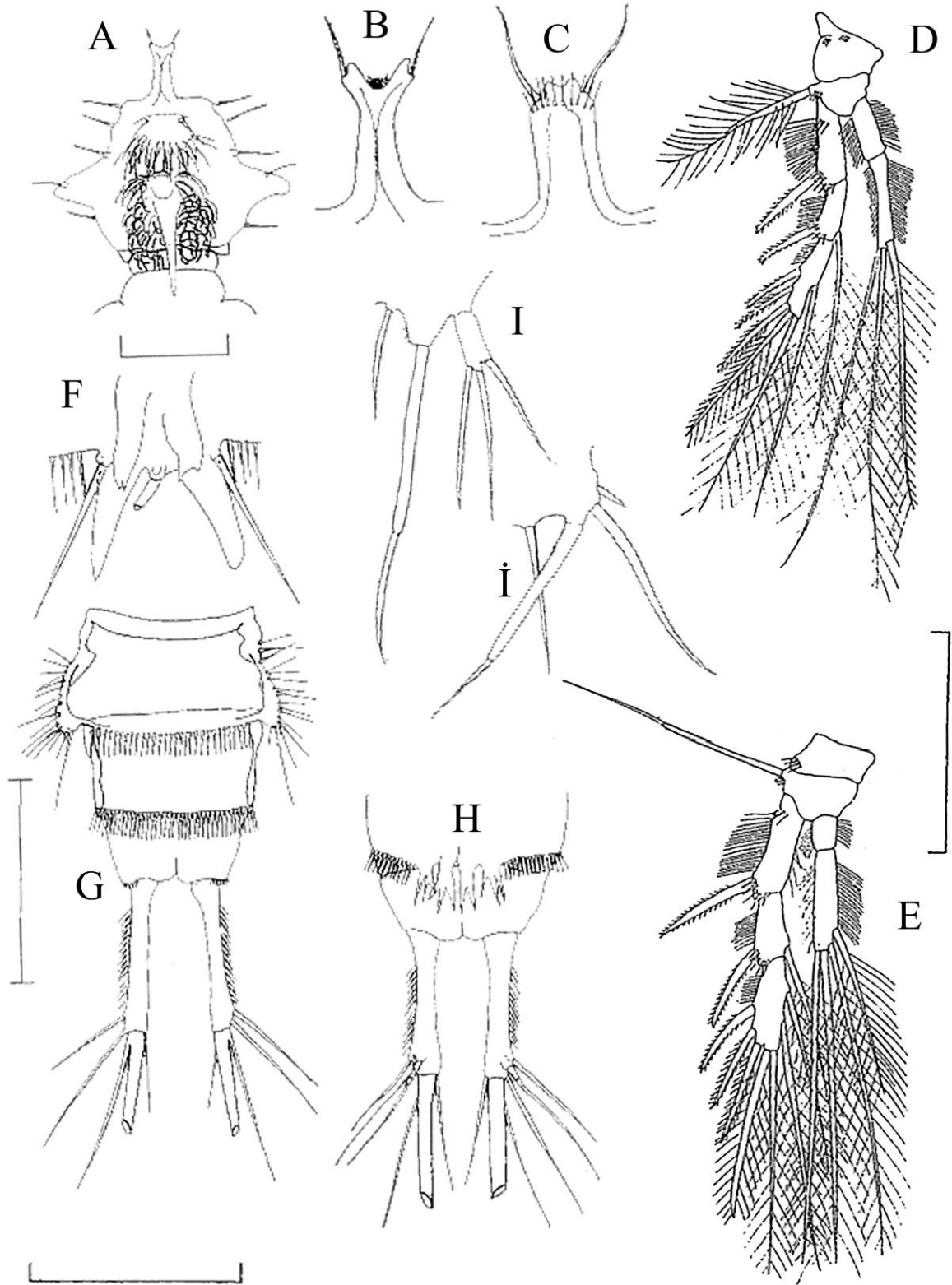
Şekil 4.57. *Echinolaophonte mirabilis* (Gurney, 1927), ♀, A, birinci prosomit dorsal spiniform çıkıntı; B, ikinci prosomit dorsal spiniform çıkıntı; C, penultimate somitteki pseudoperkulum; D, A1; E, P4; F, P5 hiyalin tüp por (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı).

Maksilül (Şekil 4.62D). Arthrit iyi gelişmiştir, distal kenarda yedi düz seta/spin ile desteklenmiştir. Koksa bir düz spin ve bir düz seta ile desteklenir. Basis üç düz seta/spin ile desteklenir. Endopod basis ile birleşmiştir, bir pinnat bir düz seta taşır. Eksopod bir segmentlidir, apikalde iki düz seta taşır.

Maksilla (Şekil 4.62E). Sinkoksa iki endit bulundurur ve dış kenarında uzun spinüller, iç kenarında bir düz seta taşır. İçteki koksal endit bir pinnat ve iki düz seta, diğer endit üç düz seta taşır. Allobasis güçlü bir pençe taşır ve anterior yüzeyinde bazalda birleşmiş bir aksesuar düz seta bulunur. Endopod iki düz seta taşır.



Şekil 4.58. *Echinolaophonte mirabilis* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, A dorsal habitus; B, lateral habitus; C, A2; D, maksiliped; E, P1; F, P4; G, P5; H, P5 hiyalin tüp por (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı).



Şekil 4.59. *Echinolaophonte mirabilis* sensu Wells ve Rao, 1987, ♀, C-H, ♂, A-B, I-İ. A dorsal sefalotoraks; B, rostrum; C, rostrum; D, P2; E, P3; F, üçüncü urosomit dorsal spiniform çıkıntı; G, ventral abdomen ve kaudal rami; H, dorsal penultimate somit ve kaudal rami; I, P5; İ, P6 (Wells ve Rao [116]'den uyarlanarak alındı).

Maksiliped (Şekil 4.62F).Sinkoksa uzamış ve boyu eninin dört katı uzunluğundadır, distal kenarda bir düz seta taşır ve lateral kenarda bir sıra spinül bulunur. Basis düz, ince, sinkoksadan biraz uzun ve boyu eninin üç katı uzunluğundadır. Endopod distal kenarda iyi gelişmiş, düz bir pençe ve bu pençenin tabanında posteriyorda ince bir aksesuar seta taşır.

P1 (Şekil 4.62G). Koksa uzunluğu genişliğinin yaklaşık iki katı, her iki lateral kenarda spinüller taşır. Basis iç lateral kenarda ince uzun spinüller, dış lateral kenarda iki sıra kısa spinüller, proksimalda bir plumoz seta taşır. Eksopod iki segmentli ve endopod-1 beşte birine uzanır; birinci segment bir düz seta taşır; ikinci segment birinci segmentten biraz daha uzun, üç lateral, iki distal olmak üzere beş düz seta taşır. Endopod iki segmentli; birinci segment uzunluğu genişliğinin yaklaşık beş katı; ikinci segment birinci segment uzunluğunun yaklaşık 1/3'ü kadardır, distalde içe kıvrık, serrat bir pençe ve ince kısa bir seta bulunur.

P2 (Şekil 4.62H). Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış lateral kenarda iki sıra spinül taşır. Basis dar ve plumoz dış bazal seta kısa bir kaideden çıkar. Eksopod üç segmentli, birinci segment dış kenarda bir pinnat spin, iç kenarda bir küçük düz seta taşır. İkinci segment birinci segmente göre biraz daha kısadır, iç kenarda bir plumoz seta, dış kenarda uzun setüller ve bir pinnat spin taşır. Üçüncü segment ilk iki segment kadar uzundur, dış kenarda uzun setüller ve lateral kenarda bir sıra spinül, dış kenarda iki subapikal pinnat spin ve distalde apikal kenarda bir tarafı pinnat bir tarafı plumoz bir seta ile bir plumoz seta ve iç kenarda bir plumoz seta taşır. Endopod 2 segmentli eksopod üçüncü segmentin dörtte üçüne kadar uzanır. Endopod birinci segment dış lateralde uzun spinüller taşır ve iç kenarda seta yoktur. Endopod ikinci segment ilk segmentin iki katı kadar uzun ve incedir, iç kenarında uzun spinüller ve iç kenarda spinüller, distalde iki apikal ve iç kenarda bir plumoz seta taşır.

P3 (Şekil 4.62İ). Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış lateral kenarda iki sıra spinül taşır. Basis plumoz dış bazal seta uzun bir kaideden çıkar. Eksopod üç segmentlidir, birinci segment dış kenarında setül ve spinüller ile desteklenir, dış distalde pinnat bir spine sahip, iç kenarda seta yoktur. İkinci segment birinci segmentten biraz daha kısadır, iç kenarda plumoz bir seta, dış kenarda pinnat bir spin ve bir sıra ince spinül ve setüller taşır. Üçüncü segment ilk iki segmentin toplamından biraz daha kısadır, dış kenarda birkaç sıra spinül ve setül ile üç pinnat spin, apikalde uzun, bir tarafı pinnat bir tarafı plumoz bir seta ile bir plumoz seta ve iç kenarda iki plumoz seta taşır. Endopod 2 segmentli, iç lateral kenarlarda ince uzun setüller ve dış lateral kenarlarda spinüller taşır, eksopodun üçüncü segmentinin yarısına kadar uzanır; birinci segmentte seta yoktur; ikinci segment birinci segmentin üç katından daha uzun ve ince, iç kenarda iki subapikal, distalde iki apikal toplam dört plumoz seta taşır.

P4 (Şekil 4.62K). Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış kenarda birer sıra spinül ve setül taşır. Basis dar, düz dış bazal seta kısa bir kaideden çıkar. Eksopod üç segmentli; birinci ve ikinci segment dış lateral kenarında spinüller ve setüller ile distal köşede bir pinnat bir spin taşır;

ikinci segment iç kenarda bir plumoz seta ile desteklenir. Üçüncü segment dış lateral kenarı boyunca birer sıra setül ve küçük spinül taşır, dış kenarda iki pinnat spin ve bir tarafı pinnat bir tarafı plumoz bir seta, apikalde iki plumoz seta ve iç kenarda iki plumoz seta taşır. Endopod 2 segmentli, iç ve dış lateral kenarlarda ince spinüller taşır, eksopodun birinci segmentinin sonuna ulaşmaz; ikinci segment birinci segmentin iki katından uzun, iki subapikal ve bir apikal toplam üç plumoz seta taşır.

P5 (Şekil 4.62L). Baseoendopod ve eksopod ayrı ve hemen hemen tüm yüzeyde küçük spinüller bulunur, dış bazal seta düz ve uzun bir kaideden çıkar. Endopodal lob dış kenar boyunca bir sürü spinül ile desteklenir ve iç kısımda üç unipinnat seta ve bir pinnat olmak üzere dört seta taşır. Eksopod tek segmentli dış ve distal kenarda küçük spinüller ile desteklenir ve üç pinnat seta taşır.

Erkek deskripsiyonu: Antenül, P2, P3, P4, P5, P6 ve urosom yapıları eşeyssel olarak dimorfiktir. İkinci ve üçüncü urosomit ayrıdır genital kompleks yoktur (Şekil 4.61C) ve ikinci urosomit üzerindeki spiniform çıkıntı dışideki gibi birbirine yakınlaşmamış ayrı şekilde bulunur. Urosom üzerindeki dikensi çıkıntılar dişiye göre biraz daha büyüktür (Şekil 4.61A-B).

Antenül (Şekil 4.63A). Sekiz segmentli, beşinci ve altıncı segmentlerde genikülasyon olup subkiroser yapıdadır. Estetaks dördüncü segmentten çıkar. İkinci segmentin dış lateral kenarında küçülmüş spinimsi çıkıntı bulunur. Beşinci segment şişkindir ve 1 pinnat seta bulunur. Altıncı segment 3-boyutlu üç tane büyük dikensi çıkıntılar ile desteklenmiştir. Sekizinci segment distal kenarı üçgenimsi bir şekilde sonlanır.

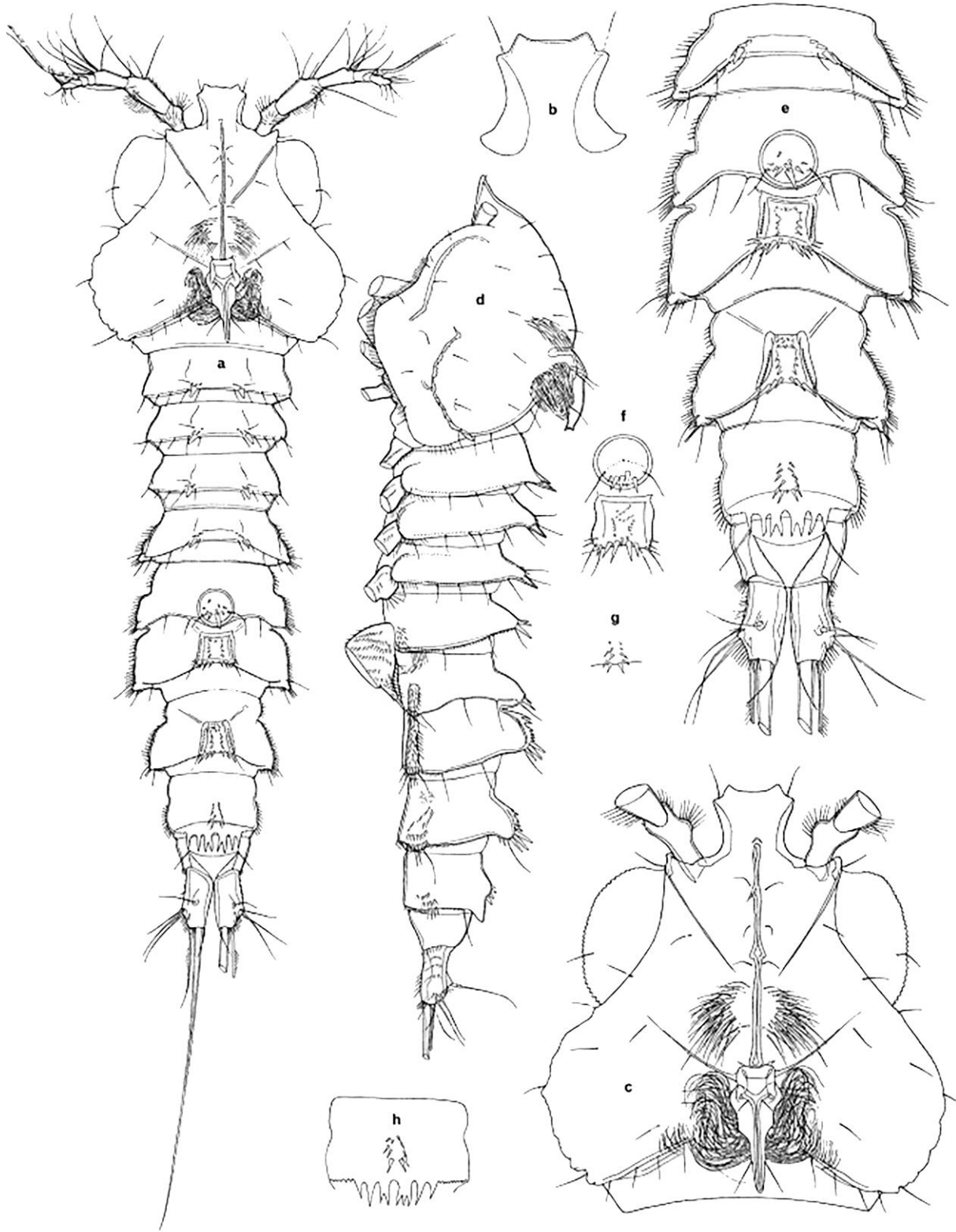
P2 (Şekil 4.63B). Dişi ile aynıdır, sadece eksopod segmentleri ve dış spinler dişiye göre daha kabadır. Endopod ise dişiye göre daha kısadır.

P3 (Şekil 4.63C). Dişi ile aynıdır, sadece eksopod segmentleri dişiye göre daha kabadır. Endopod, eksopod ikinci segmentin üçte birine kadar uzanır ve dişiye göre daha kalın ve kısadır.

P4 (Şekil 4.63D). Dişi ile aynıdır, sadece eksopod segmentleri dişiye göre daha kabadır ve basis dış bazal setanın çıktığı kaide dişiye göre daha uzundur. Endopod, eksopod ikinci segmentin yarısına kadar uzanır, eksopod ikinci segmentin iç plumoz setası dişiye göre daha kısadır.

P5 (Şekil 4.63E). Baseoendopod ve eksopod ayrıdır, baseoendopod oldukça küçülmüş olup uzun bir kaideden çıkan dış bazal seta taşır ve dış lateral kenarda spinüller ile desteklenir; eksopod tek segmentlidir, dış lateralde küçük spinüller, distalde daha uzun spinüller ve iç lateralde ince spinüller ile desteklenir, üç pinnat seta taşır.

P6 (Şekil 4.63F). Baseoendopod ve eksopod birleşmiştir. Dış ve iç kenarda birkaç spinül sırası vardır. Uzun bir kaideden çıkan plumoz bir dış bazal seta ve içte bir pinnat seta taşır.



Şekil 4.60. *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♀, A, habitus dorsal; B, rostrum; C, sefalotoraks; D, habitus lateral; E, urosom dorsal; F, genital ikili somit dorsal ornamentasyonun varyasyonu; G-H, penultimate somit ornamentasyonun varyasyonu (Lang [82]'dan alındı).

4.1.1.6. *Echinolaophonte briani* stat. nov. Türüne ait Görüşler

Lang [82] tarafından *E. armiger*'in bir formu olarak atanmış olsa da *E. armiger* f. *briani*'nin *E. armiger* ve *E. hystrix* türlerinden oldukça farklı olduğu önceki sayfalarda bahsedilen sahip olduğu farklı karakterler neticesinde anlaşılmıştır. Bununla beraber bu tür P2 eksopod-1 bir iç setaya sahiptir (Şekil 4.62H) ancak Huys ve Lee [8] Laophontinae alt-familiyası için bahsettiği karakterler durumuna göre tüm Laophontinae türleri P2 eksopod birinci segmentinde bulunan iç setayı kaybetmiştir. Bu nedenle yazarın aynı segmentin iç kenarında bulunan uzun setülü seta zannettiğini düşünülmektedir. Aynı evrimsel dalı paylaştığı diğer iki tür ile olan farklar ise özetle; i) A2 endopod proksimal lateral spininin küçük ve düz olması (Şekil 4.62B), ii) A2 eksopod en iç setanın düz olması (Şekil 4.62B), iii) Maksiliped sinkoksada bir düz seta bulunması (Şekil 4.62F), iv) Sefalotoraksın posterolateral kenarındaki tırtıkların yuvarlak hatlı olması (Şekil 4.60C), v) Sefalotoraksda bulunan dorsal dikensi çıkıntının sadece lateralinde setüler ornamentasyonun bulunması (Şekil 4.60A,C), vi) Prosomların üzerindeki dorsal dikensi çıkıntılarının küçük olması (Şekil 4.60A,E), vii) İkinci ve üçüncü urosomitlerin üzerinde çok sayıda küçük çıkıntının olması (Şekil 4.60A,E), viii) Penultimate somitin dorsal yüzeyinin medyanın da iki tane iki dişli çıkıntı ve hemen yanlarında iki tane aynı uzunlukta tek dişli çıkıntının olması (Şekil 4.60A-G-H), ix) P2-P4 endopodun uzun ve ince olması (Şekil 4.62H,K), x) ♂ P5 baseoendopod eksopodun yarısından kısadır (Şekil 4.63E), xi) P5 ve P6 dış bazal setanın çıktığı setafor uzundur (Şekil 4.63E-F). Ayrıca *E. armiger* f. *briani*'nin kardeş-grup olarak aynı evrimsel dalı paylaştığı *E. hystrix* ile olan uzak dağılımı da göz önünde bulundurulduğunda *Echinolaophonte* cinsinin doğasına uygun olarak geliştirdiği karakter durumlarının kombinasyonlarındaki farklılıklar neticesinde alttür kategorisinden tür kategorisine yükseltilmesi gerektiği düşünülmektedir. Böylece daha önce Wells [80] tarafından "species inquirenda" olarak değerlendirilen *E. armiger* f. *briani* hem bu kategoriden çıkarmış olup hem de *Echinolaophonte* cinsine ait bir tür olarak dünya literatürüne kazandırılması yayınlanacak bir makale ile planlanmaktadır.

4.1.2. Cins: *Klieonychocamptus* Noodt, 1958

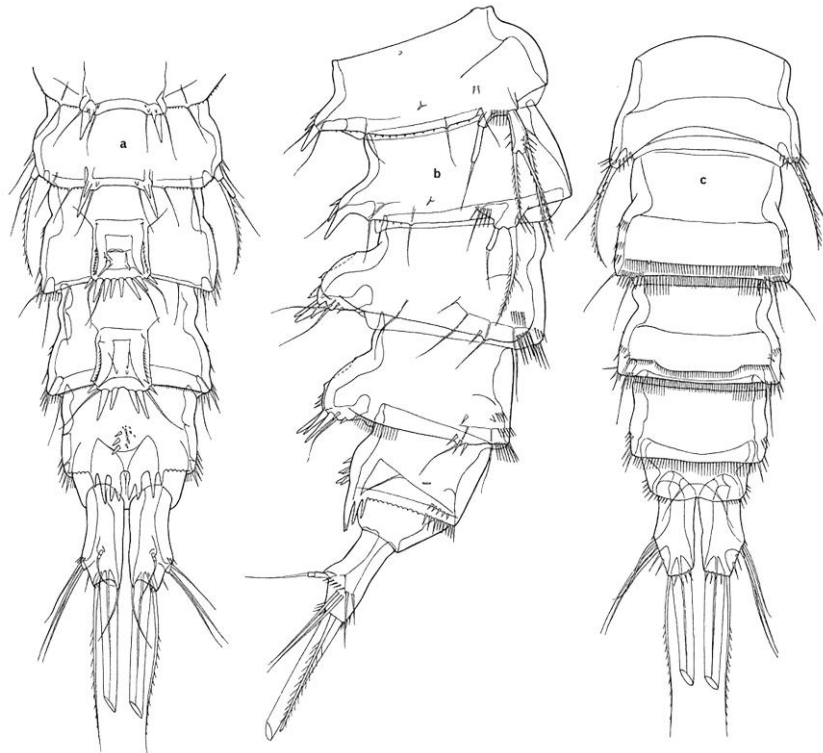
Tip tür: *Klieonychocamptus kliei kliei* (Monard, 1935)

Orijinal deskripsiyon: *Klieonychocamptus kliei kliei* (Monard, 1935) "Étude sur la faune des harpacticoïdes marins de Roscoff". Travaux de la Station Biologique de Roscoff, 1935.

Diğer türler: *K. adriaticus* comb. nov. (Petkovski, 1954); *K. confluens* comb. nov. Noodt, 1958; *K. marcusii* comb. nov. Wells, 1979; *K. apomarini* sp. nov.; *K. noodti* sp. nov.; *K. martinezarbizui* sp. nov.

Species inquirenda: *K. kliei kliei* sensu Serban ve Plesa, 1957, *K. kliei kliei* sensu Marinov, 1979, *K. kliei adriaticus* sensu Marinov, 1970, *K. kliei adriaticus* sensu 1973, *K. kliei kliei* sensu Apostolov ve Marinov, 1988, *K. kliei* Apostolov, 1990.

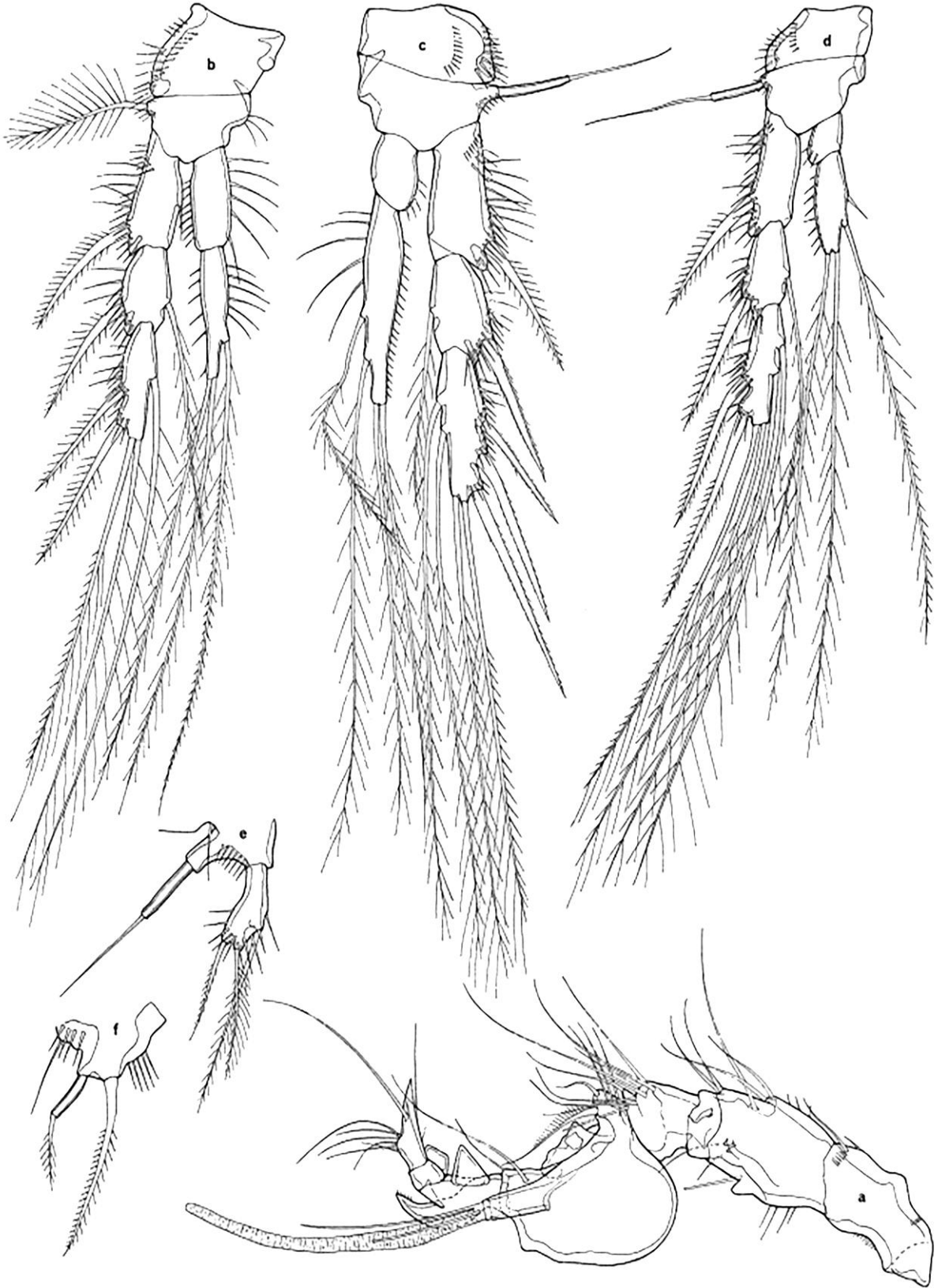
Cins diyagnosu: Laophontidae. Vücut uzamış, fusiform şeklinde. Rostrum küçük ve üçgenimsi şekilde. Eşeyssel dimorfizm antenül, P3-P6 ve genital segmentasyonda görülür. Antenül dışide altı, erkekte sekiz segmentlidir, küçük spinimsi çıkıntı ikinci segmentin dış lateral kenarında ve estetaks dışide dördüncü segmentte, erkekte beş ve sekizinci segmentte bulunur. Antenna sinkoksada bir seta, eksopod tek segmentli ve dört seta, endopod sekiz seta/spin taşır. Mandibül palp eksopod ve endopod birleşerek beş seta taşır. Maksilül koksa ayrıdır, basis endopod ile birleşmiştir ve eksopod iki seta taşır. Maksilla sinkoksa üç endit taşır, allobasis güçlü bir pençe ve bazalda birleşmiş bir aksesuar düz seta, endopod ise iki düz seta taşır. Maksiliped sinkoksa iki seta taşır. P1 basis boyu eninin iki katı ve eksopod iki ya da üç endopod iki segmentlidir. P2-P4 her iki eşeyde eksopodlar üç, endopodlar iki segmentlidir. ♂ P3 endopod-2 dişi ile aynı ya da segment ile kaynaşmış bir apofiz taşır. ♂P4 segment ve spinleri dişiye göre daha kalın ve kabadır. Dişi P5 baseoendopod üçgen şeklinde üç setalı, eksopod tek segmentli üç ya da dört setalıdır. Erkek P5 baseoendopod bir seta vardır ya da hiç yoktur, eksopod üç setalıdır. Dişi P6 küçük bir plaka şeklinde ve küçük iki seta taşır, erkek P6 baseoendopod ve eksopod kaynaşmış iki seta taşır. Bu cinsin P2-P4 setal formülasyonu aşağıdaki gibidir:



Şekil 4.61. *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♂, A, abdomen dorsal; B, abdomen lateral; C, abdomen ventral (Lang [82]'dan alındı).



Şekil 4.62. *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♀, A, antenül; B, Antenna; C-C1, Mandibül; D, Maksilül; E, Maksilla; F, Maksiliped; G, P1; H, P2; J, P3; K, P4; L, P5 (Lang [82]'dan alındı).



Şekil 4.63. *Echinolaophonte briani* stat. nov. Lang, 1965, ♂, A, Antenül; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, P6 (Lang [82]'dan alındı).

	♀		♂	
	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod
P2	0.0.023	0.120	0.0.023	0.120
P3	0.0.023	0.121	0.0.023	0.120+A
P4	0.0.023	0.121	0.0.022(3)	0.121

4.1.2.1. Tür: *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov

Holotip: ♀ 07.09.2002 tarihinde toplanan örnekler yedi parça halinde preparat olarak saklanmaktadır.

Allotip: ♂ 07.09.2002 tarihinde toplanan örnekler yedi parça halinde preparat olarak saklanmaktadır.

Paratipler: 10 ♀♀ örneği Mersin Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Müzesi (MUZM) koleksiyonunda alkol içinde saklanmaktadır. Bu örneklerden 4 ♀♀ ve 1 ♂ örnek elektron mikroskopunda (SEM) inceleme yapmak için kullanılmıştır. Toplayan Prof. Dr. Süphan Karaytuğ, Prof Dr. Serdar Sak, Dr. Öğr. Üyesi Alp Alper ve Doç Dr. Serdar Sönmez.

Çalışılan diğer materyaller: İst. E1 (1 ♂), ist. E15 (2 ♀♀, 2 ♂♂), ist. E16 (4 ♂♂), ist. E17 (3 ♀♀), ist. E18 (1 ♀), ist. E19 (1 ♀), ist. E29 (1 ♂ Kopepodit), ist. E30 (3 ♀♀), ist. A2 (2 ♂♂), ist. A4 (1 ♀), ist. A7 (2 ♂♂), ist. A8 (1 ♂), ist. A9 (1 ♀, 1 ♂), ist. A13 (1 ♂), ist. A14 (1 ♂), ist. K1 (2 ♂♂), ist. K3 (1 ♀, 5 ♂♂), ist. K4 (11 ♀♀), ist. K5 (2 ♀♀, 5 ♂♂), ist. K6 (2 ♂ kopepodit), ist. K7 (2 ♂♂), ist. K8 (13 ♀♀, 1 ♂).

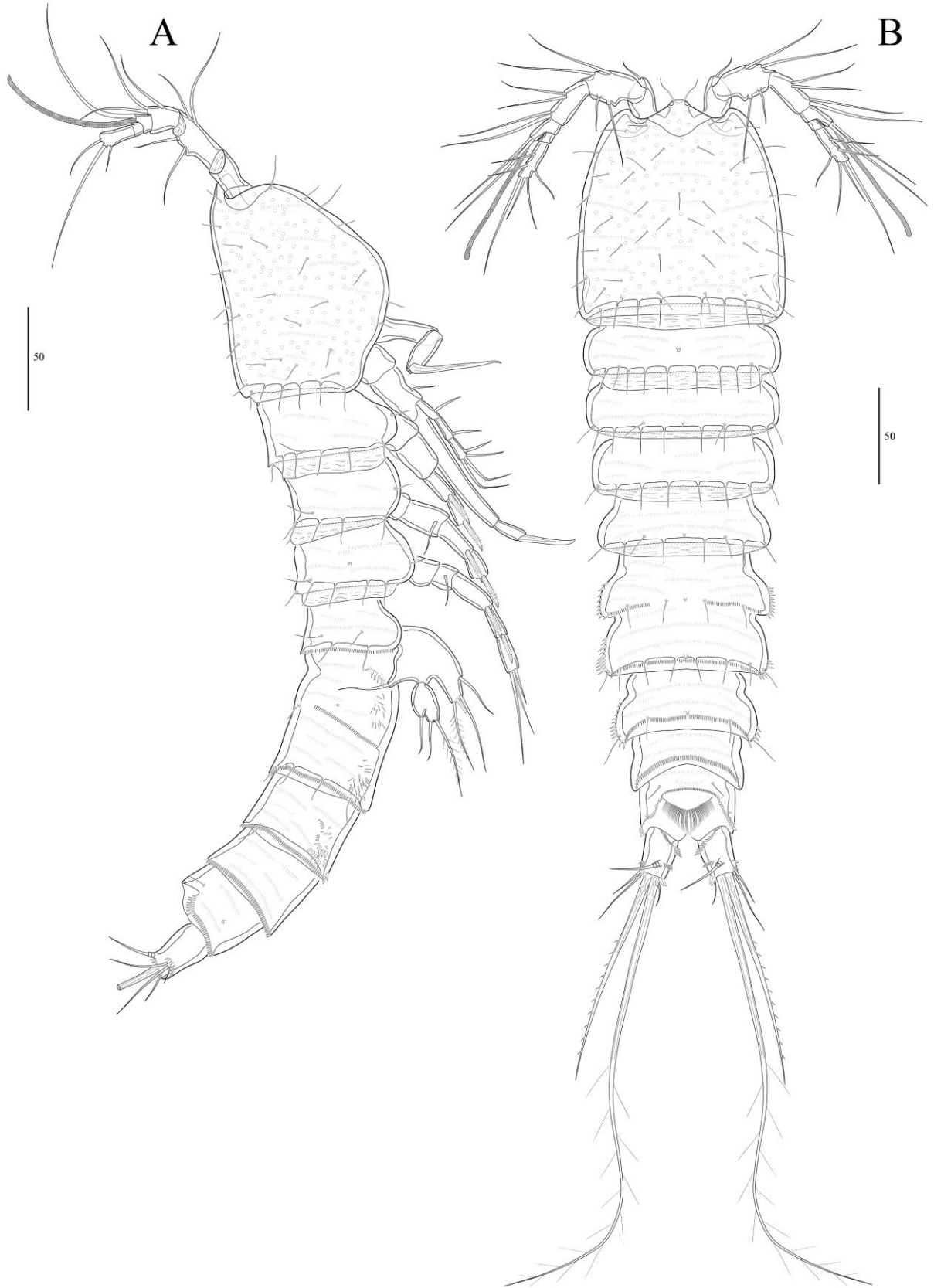
Tip lokalite: Karadeniz bölgesinin Rize ili İyidere sahili (41°01.039' K; 40°22.165' G)

Etimoloji: Bu tür ismi kopepod sistematğine önemli katkılarından dolayı Prof. Dr. Pedro Martinez Arbizu'ya ithafen verilmiştir.

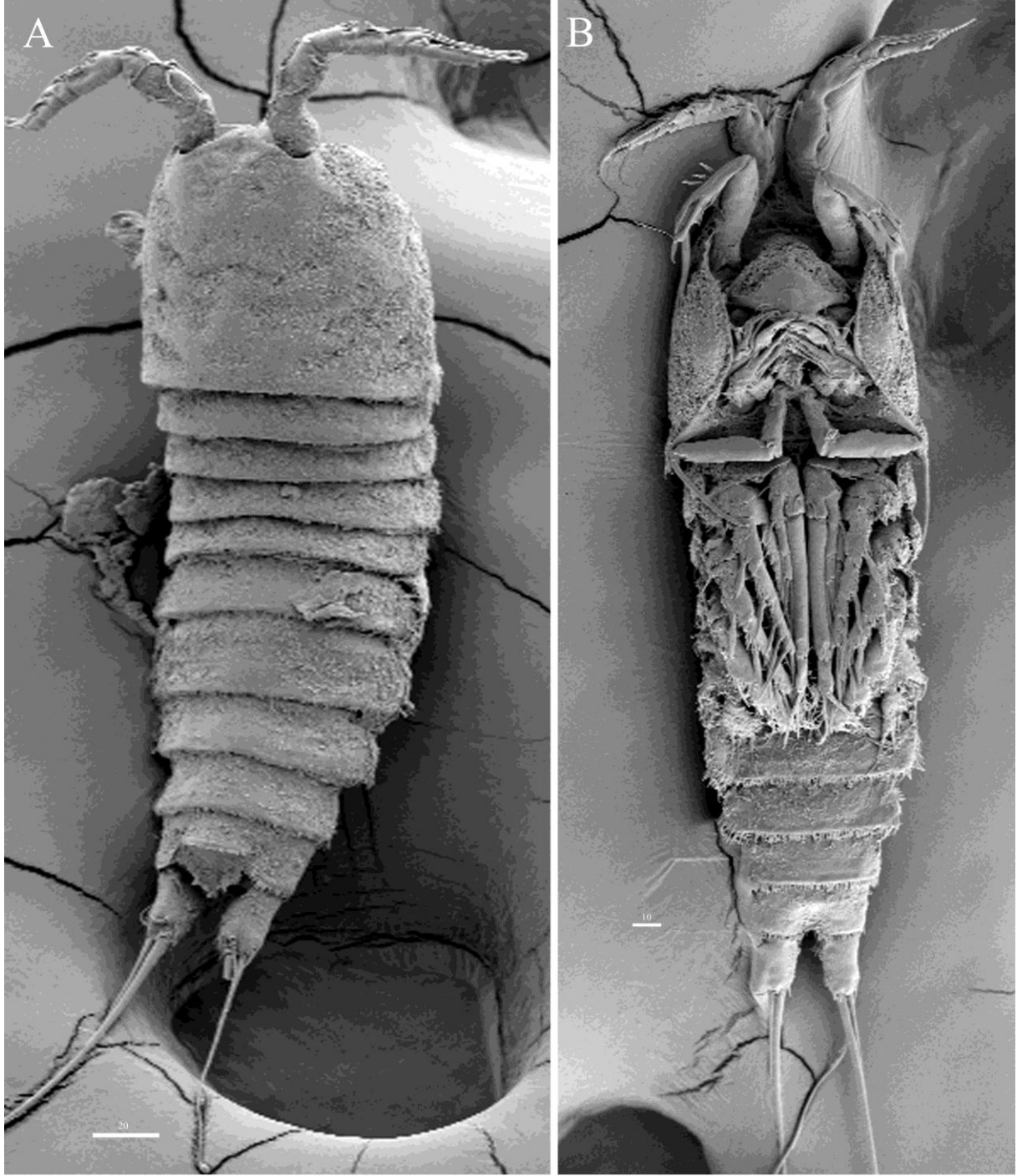
Sinonim: *Klieonychocamptus kliei* f. *adriaticus* sensu Kunz, 1974

Klieonychocamptus kliei adriaticus sensu Kaymak, Karaytuğ ve Sak, 2012

Dişi deskripsiyonu: Vücut (Şekil 4.64-4.65) uzunluğu, rostrumun apeksinden anal operkulumun distal kenarına, 370 µm, dorsalde kademeli olarak sefalotorakstan furkaya doğru daralır. Dorsal ve ventral vücut yüzeyi üzerinde deri katlanması vardır (Şekil 4.68B) ve çok sayıda sensilla ve küçük setül taşır ve sefalotoraksın dorsal yüzeyinde yuvarlak şekilde kitin yapı (Şekil 4.65A) ve bazı çöküntüler bulunur (Şekil 4.65A). Somit sınırlarındaki hiyalin saçaklar küçük spinüller ile donatılmıştır (Şekil 4.66D) Anal operkulum (Şekil 4.66C) konveks ve distal kenarda çok kısa spinül sırasına sahiptir.

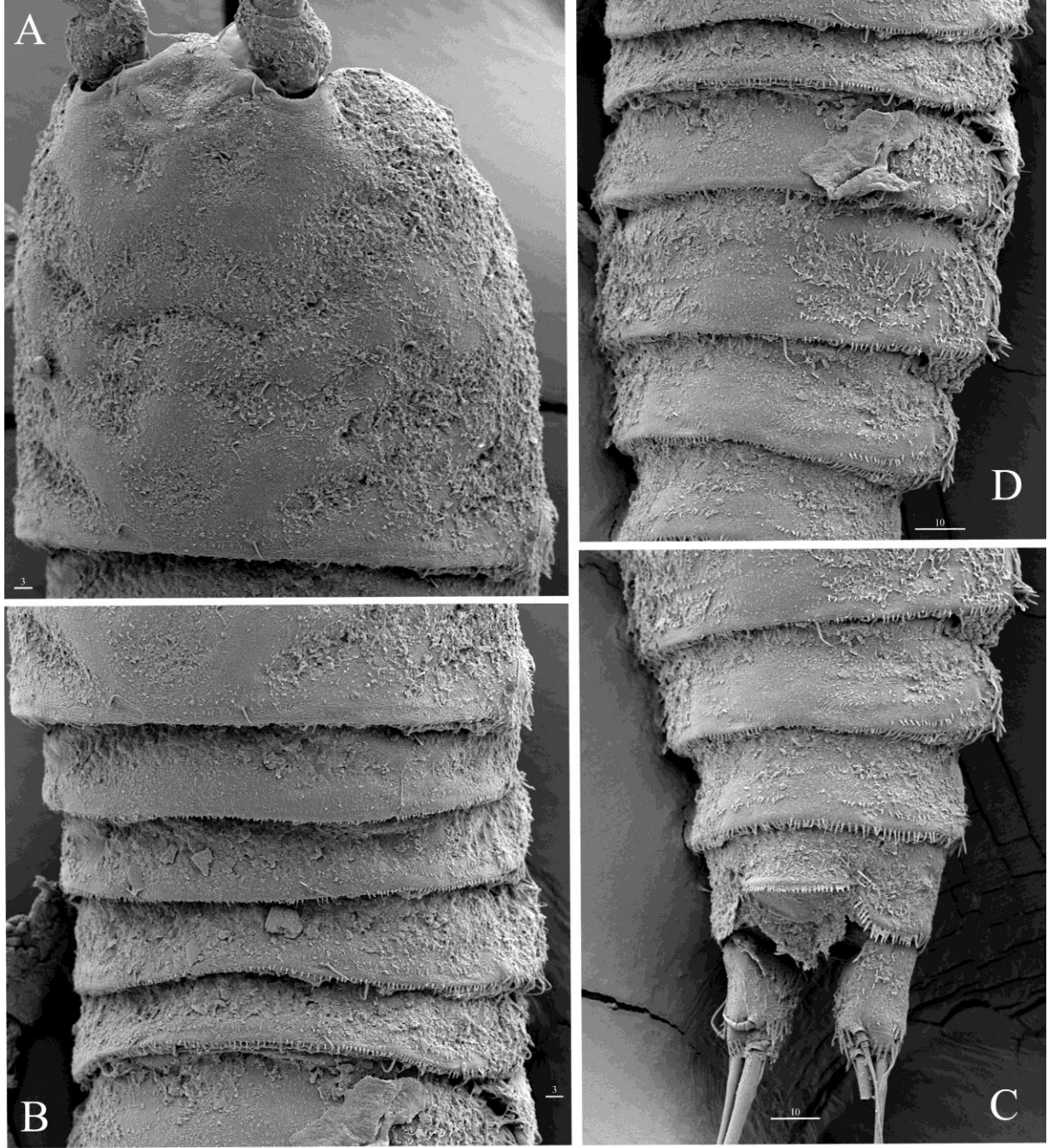


Şekil 4.64. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip, habitus, A, lateral; B, dorsal.



Şekil 4.65. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, habitus, A, dorsal; B, lateral (SEM).

Furkal dal (Şekil 4.66D-4.70A) hemen hemen silindirik, uzunluğu genişliğinin bir buçuk katı kadardır, yedi seta taşır; seta (I) anterolateral konumlu, düz ve ince, daha uzun olan seta (II) yakınında yer alır; posterolateral seta (III) düz ve dış subdistal köşede bulunur; unipinnat dış terminal seta (IV) ve plumoz iç terminal seta (V) tabanda ortak bir eklemde çıkar; düz ve küçük olan terminal yardımcı seta (VI) iç subdistal köşede bulunur; dorsal seta (VII) taban kısmında üç eklemli. Furkanın dorsal yüzeyi üzerinde distalde büyük bir por taşır.



Şekil 4.66. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, A, dorsal sefalotoraks; B, dorsal somit 2-5; C, dorsal somit 3-6; D, dorsal somit 7-9 ve kaudal rami (SEM).

Rostrum (Şekil 4.67F-4.68B) sefalotoraks ile kaynaşmış oldukça küçük ve antenül birinci segmentinin yarısına kadar uzanır ve proskimalde iki sensoriyal setaya sahiptir.

Antenül (Şekil 4.67F-4.68A) altı segmentli, dördüncü ve altıncı segment estetaks taşır. İkinci segmentte çok küçük bir spinimsi çıkıntı ve bir plumoz seta bulunur. Dördüncü segmentte estetaks seta ile bazalda birleşmiştir ve bir kaidenin üzerinden çıkar. Terminal segmentte bulunan altı seta tabanda eklemlidir. Setal formül: 1-[1], 2-[4], 3-[6], 4-[1+(1+ae)], 5-[1], 6-

[8+(2+ae)]. Antenül üzerinde örümcek ağı şeklinde desen ile ornamentedir ve üzerinde küçük setül ve spinüller taşır.

Antenna (Şekil 4.67B-4.68C). Koksa, allobasis, serbest bir segmentli endopod ve bir segmentli eksopod. Allobasis uzunluğu genişliğinin yaklaşık üç katı, iç kenarında bir tane plumoz seta taşır. Eksopod bir segmentli, dört tane pinnat seta taşır. Endopod tek segmentli, allobasis göre biraz daha kısadır, lateral kenarın distal tarafında bir tane pinnat ve bir ucu çatalı spin ile ince bir seta bulunur, apikal kenarda iki pinnat spin, üç genikulat seta bulunur. Endopodun subapikal ve iç kenarında uzanan birkaç spinül sırası vardır.

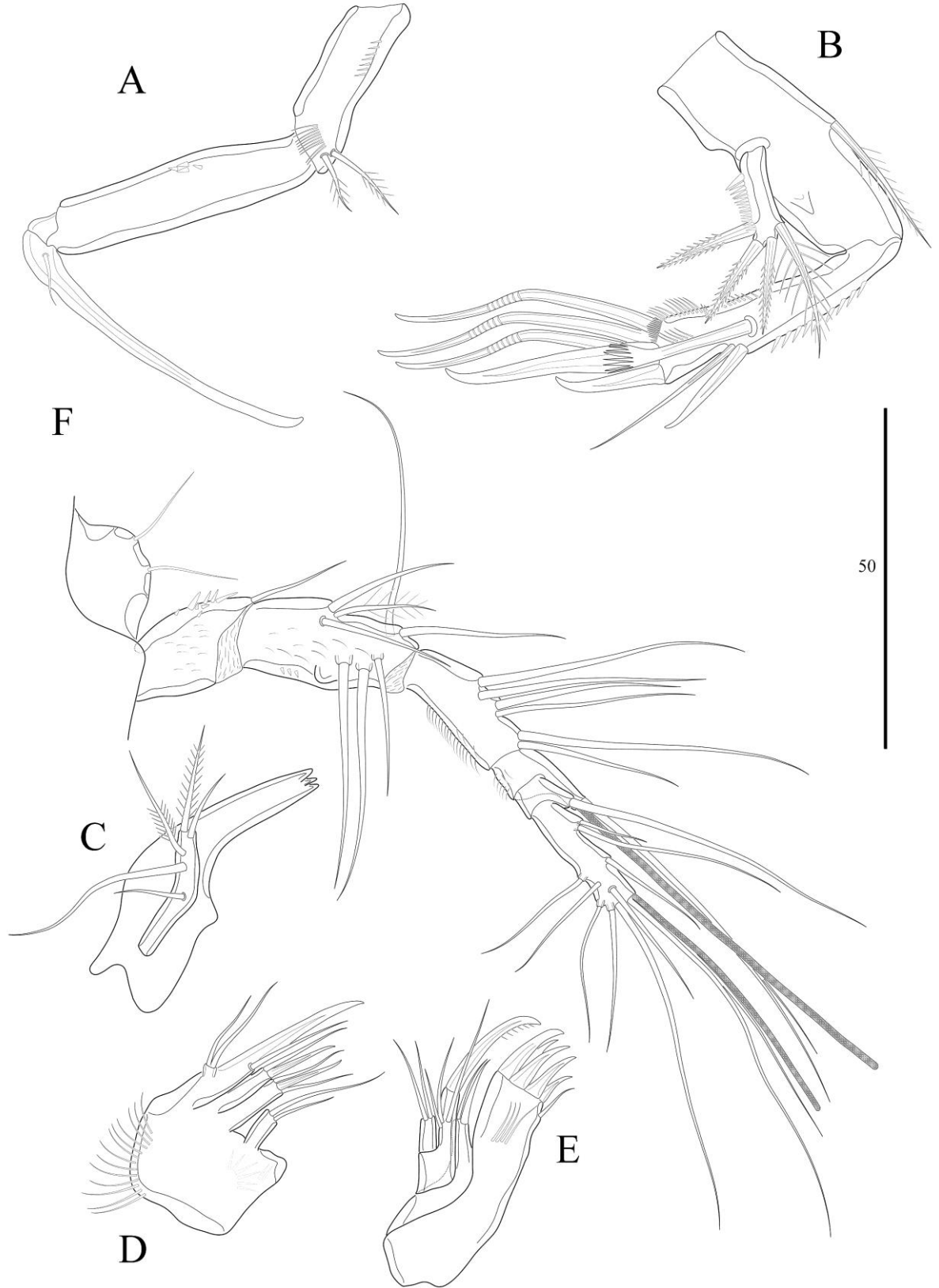
Mandibül (Şekil 4.67B-4.68D). Distal kenarda çok sayıda sivri diş ile çevrelenmiş bir gnathobase vardır ve dorsal kenarda bir pinnat seta taşır. Palp küçüktür ve basisde eksopod ve endopod birleşmiştir ve dört düz seta taşır.

Maksilül (Şekil 4.67E-4.68D). Arthrit iyi gelişmiştir, distal kenarda 4 düz ve bir pinnat seta/spin ile desteklenmiştir. Koksa iki düz spin, basis iki düz ve bir tane kıvrık spin ile desteklenir. Endopod basis ile birleşmiştir, iki düz seta taşır. Eksopod bir segmentlidir, üç düz seta taşır ve lateralde bir sıra spinül bulunur.

Maksilla (Şekil 4.67D-4.68D). Sinkoksa üç endit bulundurur ve dış kenarında uzun spinüller taşır. Ortadaki endit bir spin iki düz seta diğer enditler iki düz seta/spin taşır. Allobasis güçlü bir pençe taşır ve anterior yüzeyinde bazalda birleşmiş bir aksesuar düz seta taşır. Endopod iki düz seta taşır.

Maksiliped (Şekil 4.67A-4.68D). Sinkoksa uzamış ve boyu eninin yaklaşık dört katı uzunluğundadır, iç kenarda bir sıra spinül taşır ve distal kenarda biri diğerinden daha uzun ve iki plumoz seta taşır. Basis uzamış ve boyu eninin dört katıdır, dış kenarda birkaç spinül taşır. Endopod distal kenarda iyi gelişmiş, düz uzun ve kıvrık bir pençe ve bu pençenin tabanında posteriyorda ince bir aksesuar seta taşır.

P1 (Şekil 4.70A). Koksa uzunluğu genişliğine hemen hemen eşittir, lateral dış kenarda setüller ve iç kenarda spinüller taşır. Basis boyu eninin iki katı kadardır, iç lateral kenarda ince spinüller, her iki lateral kenarda spinüller taşır, proksimal dış kenarda bir tüp por bulunur ve biri distal dış kenarda diğeri proksimal iç kenarda olmak üzere iki plumoz seta taşır. Eksopod üç segmentli ve endopod-1'in yarısına kadar ulaşır; birinci segment bir düz seta, ikinci segment bir düz seta, üçüncü segment iki lateral düz seta, iki distal genikulat seta taşır. Endopod iki segmentli; birinci segment uzunluğu genişliğinin beş katından fazladır; ikinci segment kısa, birinci segment uzunluğunun yaklaşık 1/4'i kadardır, distalde içe kıvrık, düz bir pençe ve ince kısa bir seta bulunur.



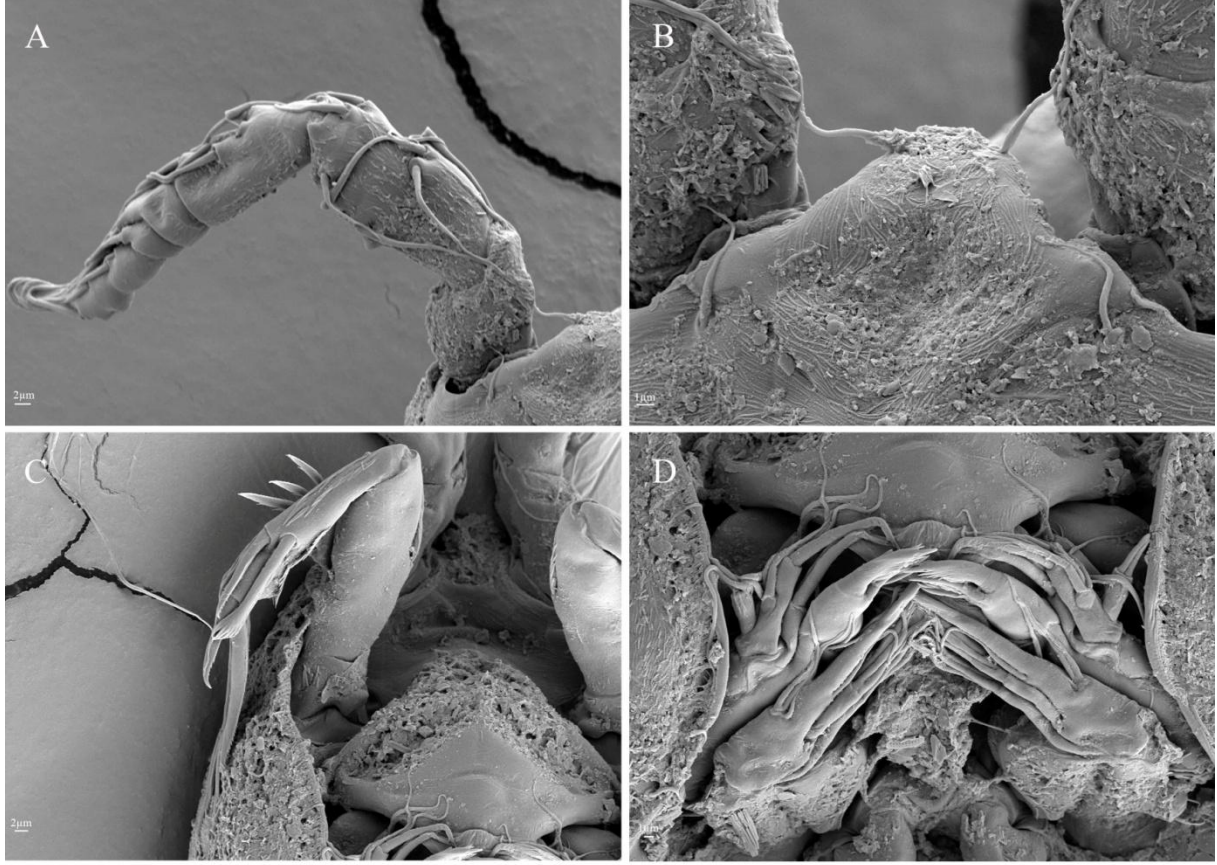
Şekil 4.67. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip; A, maksiliped; B, antenna; C, mandibül; D, maksilla; E, maksilül; F, antenül.

P2 (Şekil 4.69B). Prekoksa üçgen şeklinde, küçük ve distal kenarında küçük spinül sırası taşır. Koksa dikdörtgen şeklinde ve dış lateral kenarında bir sıra spinül taşır. Basis dış bazal seta kısa bir kaideden çıkar, plumozdur ve setaya yakın bir tüp por ve bir sıra spinül bulunur. Eksopod üç segmentli, proskimalde bir sıra setül ve tüm dış kenarı boyunca birkaç sıra spinül taşır, iç kenarda seta yok ve dış kenarda bir pinnat spin taşır. İkinci segment birinci segmente göre biraz kısa, dış kenarda bir pinnat spin ve bir sıra spinül taşır. Üçüncü segment diğer iki segmentten biraz daha uzun, dış lateral kenarında dört sıra spinül taşır, dış kenarda üç pinnat spin, distal subapikal kenarda bir unipinnat ve plumoz seta taşır, iç kenarda seta yoktur. Endopod iki segmentli, eksopod ikinci segmentin sonuna kadar uzanır, her iki segmentin iç kenarı ince setüller ile donatılmıştır, birinci segmentte seta yoktur, ikinci segment üç plumoz seta taşır.

P3 (Şekil 4.69C). Prekoksa üçgen şeklinde ve küçük. Koksa dikdörtgen şeklinde ve genişliği uzunluğunun yaklaşık iki katıdır. Basis dış bazal seta uzun, plumoz ve kısa bir kaideden çıkar ve setaya yakın bir tüp por ve bir sıra küçük spinül bulunur. Eksopod üç segmentli, birinci ve ikinci segment dış kenarında spinüller ile donatılmıştır, dış distalde pinnat bir spine sahiptir, iç kenarda seta yoktur. Üçüncü segment diğer iki segmente göre daha uzundur, dış kenarında üç pinnat spin, apikalde bir unipinnat ve bir plumoz seta taşır. Endopod iki segmentli eksopod ikinci segmentin sonuna kadar uzanır, ilk segment ikinci segmentin yarısı kadardır ve her iki lateral kenarda birer sıra setül taşır., ikinci segment dış kenarda bir pinnat seta, apikalde iki plumoz seta ve iç kenarda bir düz seta taşır.

P4 (Şekil 4.69D). Prekoksa üçgen şeklinde ve küçük. Koksa dikdörtgen şeklinde ve genişliği uzunluğunun yaklaşık iki katı kadardır, distal dış kenarda bir sıra spinül bulunur. Basis üçgenimsi şekilde ve dış bazal setası plumoz, küçük kısa bir kaideden çıkar, bunun yanında bir sıra spinül bulunur ve setaya yakın bir tüp por taşır. Eksopod üç segmentli; birinci segment diğer segmentlere göre daha uzundur ve dış lateral kenarı birkaç sıra spinül ile bir pinnat spin taşır, iç kenarda seta yoktur. İkinci segment birinci segmente göre daha kısadır, dış lateral kenarı boyunca spinül ve bir pinnat spin taşır, iç kenarda seta yoktur. Üçüncü segment dış lateral ve apikal kenarda spinül sıralarına sahiptir, dış lateral kenarda üç pinnat spin ve apikalde bir unipinnat ve bir plumoz seta taşır. Endopod iki segmentli, eksopodun ikinci segmentinin sonuna kadar uzanmaz, birinci segmentte seta yoktur ve dış lateral kenarda iki sıra spinül bulunur. İkinci segment ilk segmentin iki katından daha uzundur, dış lateral kenar boyunca spinül ve bir pinnat seta taşır, apikalde iki plumoz seta ve iç kenarda bir plumoz seta taşır.

P5 (Şekil 4.69E). Baseoendopod ve eksopod ayrı; dış bazal setası düz; endopodal lob dış kenarda bir sıra setül, iç kenarda ise birkaç sıra setül ve spinül taşır, iç kısımda bir düz ve iki plumoz seta ve uzun bir tüp por taşır. Eksopod tek segmentli, iki düz bir plumoz seta taşır.



Şekil 4.68. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, A, antenül; B, rostrum; C, antenna; D, maksilül ve maksilla (SEM).

P6 (Şekil 4.70A). Oldukça küçülmüş bir plaka halindedir, ventral yüzeyin her iki tarafında genital kompleks bulunur ve iki küçük, düz seta taşır.

Erkek deskripsiyonu: Antenül, P3, P4, P5, P6 ve abdomen eşeysel dimorfik. Vücut uzunluğu, rostrumun apeksinden anal operkulumun distal kenarına, 281 µm'dir (Şekil 4.71-4.72A).

Antenül (Şekil 4.70F-H). Subkiroser ve sekiz segmentli. Estetaks beşinci ve sekizinci segmentten çıkar. Birinci segment iç ve distal kenarda birer sıra spinül taşır. İkinci segmentte iç lateral kenarda bir tane pinnat seta ve dış lateral kenarda küçük spinimsi çıkıntı taşır. Beşinci segment oldukça genişlemiştir ve biri pinnat olmak üzere güçlü bir şekilde ornamente olmuş iki seta bulunur (Şekil 4.30C). Altıncı segment Şekil 4.28G-H'de görüldüğü gibi 3-boyutlu dikensi çıkıntılar taşır. Setal formül: 1-[1], 2-[9], 3-[6], 4-[3], 5-[6+1 pinnat+1 modifiye + (1 + (1+ae))], 6-[3-dikensi], 7-[1], 8-[8+tritek]. Tritek tabanda birleşik iki seta bir küçük estetaks taşır.

P3 (Şekil 4.70C). Eksopodun tüm seta ve spinleri ile endopod-1 dişi ile aynıdır. Endopod ikinci segment dış lateral kenarda iki spinül ve bir uç kısmında kıvrılan bir apofiz taşır. Apikal kenarda iki plumoz seta ile iç kenarda bir düz seta taşır.

P4 (Şekil 4.70B). Endopod dişi ile aynıdır. Eksopod segmentleri dişiye göre daha kaba yapıdadır, tüm eksopod segmentlerinin dış kenarları boyunca spinül taşır. Eksopod birinci

segment diğer iki seta kadar uzundur, birinci ve ikinci segmentin iç kenarında seta yoktur, dış kenarda birer tane pinnat spin taşırlar. Eksopod üçüncü segment dış kenarda düz kaba hafif kavisli üç tane spin, apikalde bir kaba, düz ve içe kıvrık uzun bir spin ve düz bir seta taşır, iç kenarda seta yoktur.

P5 (Şekil 4.70D). Baseoendopod ve eksopod ayrıdır; baseoendopod sadece bir kaiden çıkan düz dış bazal seta taşır, eksopod tek segmentli, dış kenarında ince setüller ile desteklenir ve bir plumoz iki düz seta taşır.

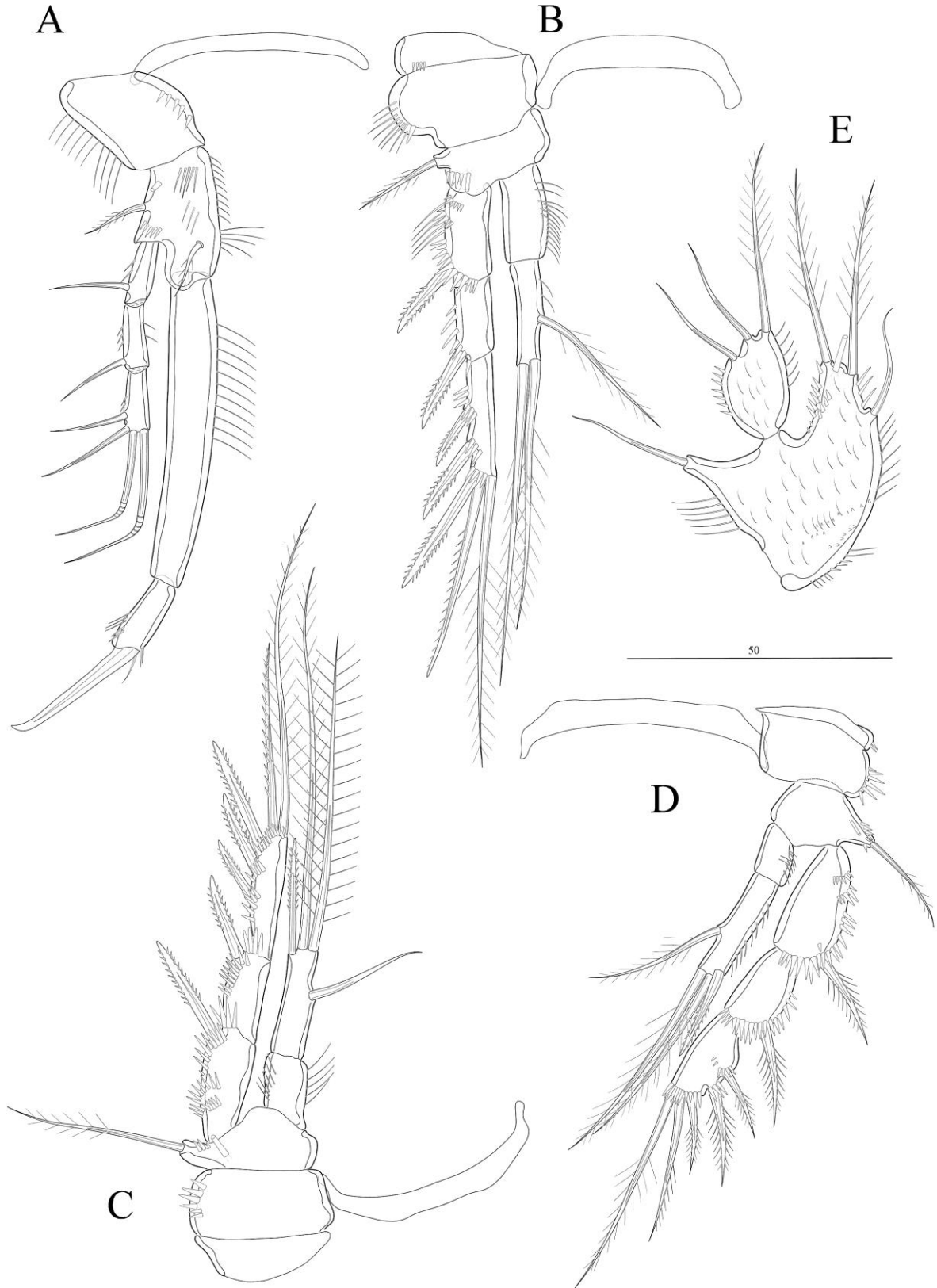
P6 (Şekil 4.70E). Baseoendopod ve eksopod kaynaşmış, iki sıra spinül ile ornamente; bir kaideden çıkan plumoz bir seta ve biraz daha uzun bir plumoz seta taşır.

Varyasyon: İstasyon A4 bir dişi, istasyon K7 iki dişi (Şekil 4.95F) ve istasyon K8 üç dişi P5 eksopodda üç yerine dört seta taşımaktadır.

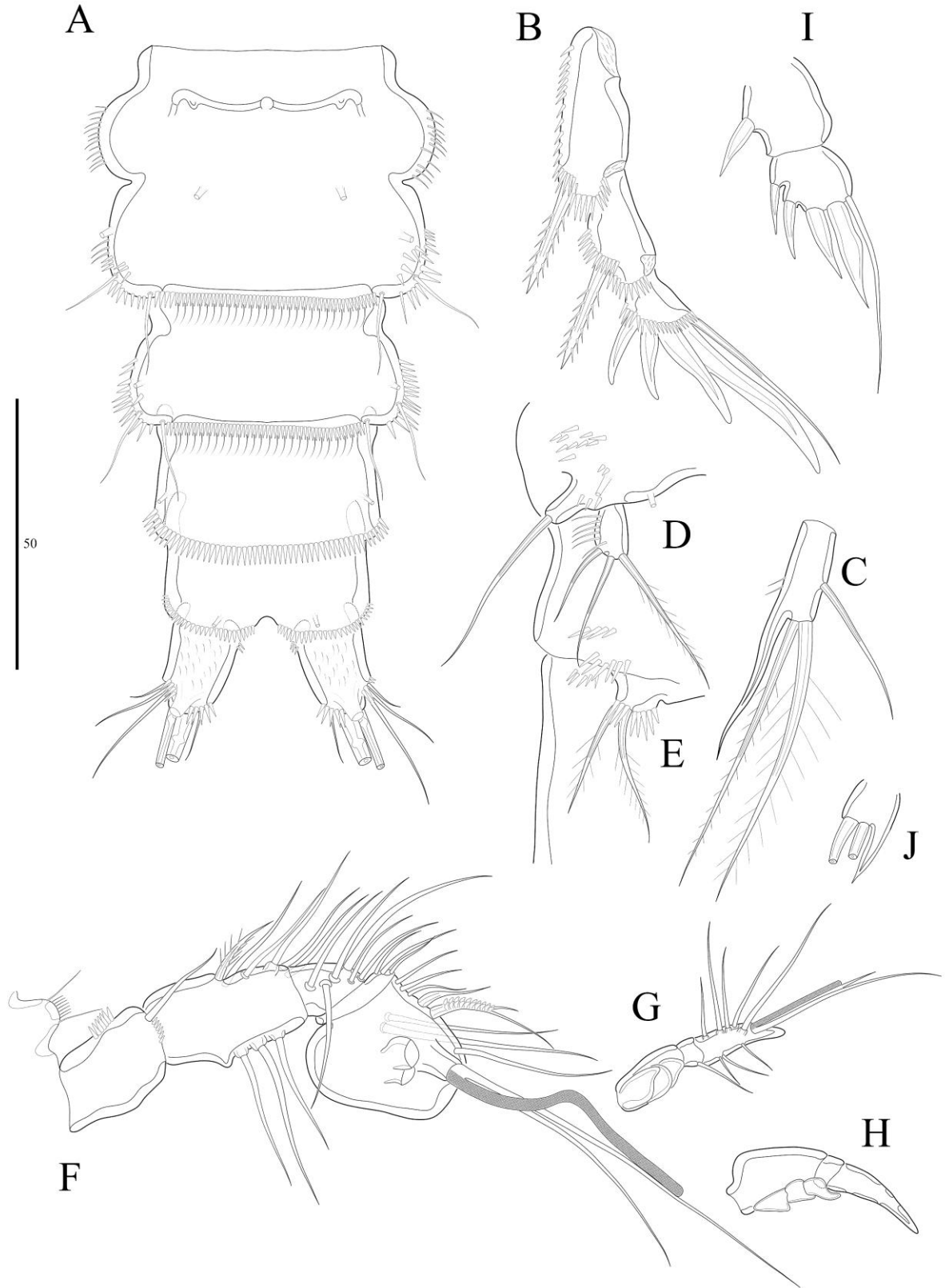
Yayılış: Türkiye Karadeniz [117], Ege ve Akdeniz sahilleri, Fransa Banyuls [118].

4.1.2.2. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov. Türüne ait Görüşler

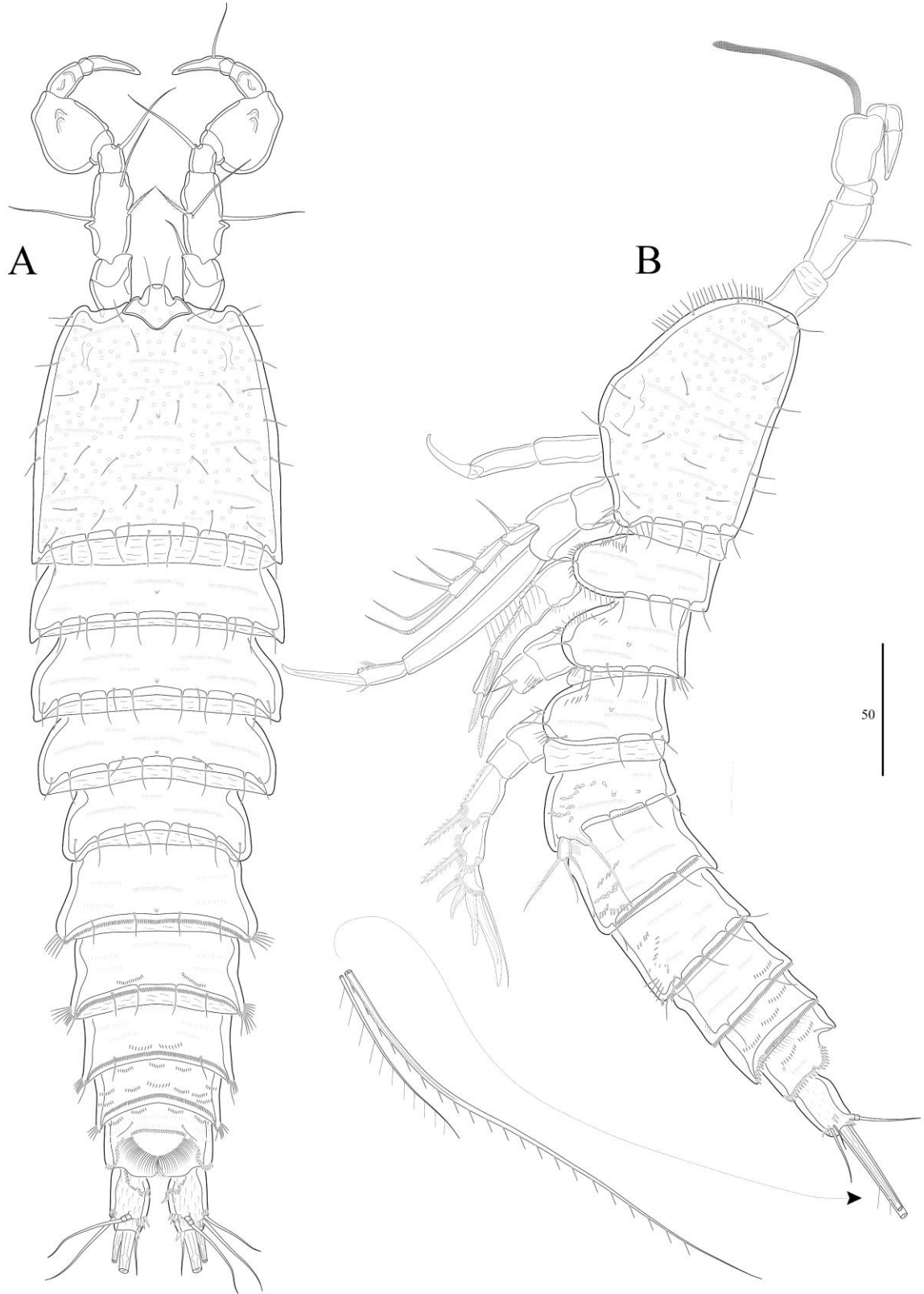
Klieonychocamptus cinsi içindeki dört nominant alttür içinde *K. kliei kliei* ve *K. kliei adriaticus* alt türlerinin sınırlarının ne olduğu ile alakalı oldukça karmaşa bulunmaktadır. Bu iki alttürün yazarları tarafından ayrıntılı deskripsiyonları verilip tür sınırı tam olarak belirlenemediği için diğer araştırmacılar tarafından verilen her rapor sonucunda bu sınırlar önemli ölçüde daha da bulanıklaşmıştır. Bu nedenle sadece cins içerisindeki tür/alttürleri değil aynı zamanda cins için verilen her rapor özenle ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda hem Noodt [90] hem de Marcus [95] tarafından cins içerisindeki türler arasında belirleyici bir karakter olduğu düşünülen anal operkulum ile ilgili yapılan bir hata tespit edilmiştir. Anal operkulum üzerinde bulunan spinüller incelenen örneklerde Şekil 4.65A, 4.66C ve 4.72B'de görüldüğü gibi aslında oldukça küçüktür ve anal opekulumun hemen altında görülen ince spinüller ise esas olarak anal operkulum değil anal açıklığa aittir ve sistematik olarak bir değeri yoktur. Ancak hemen hemen bütün yazarlar bu anal açıklığa ait olan spinülleri anal operkuluma ait olduğunu belirten şekilde bu karakteri tanımlamışlardır bu nedenle bu karakteri birçok raporda değerlendirmek oldukça zordur. Ayrıca kendi deneyimlerimizden yola çıkarak da incelenen örneklerin bu anal açıklığa ait olan spinüllerin yerleşimi sanki anal operkuluma aitmiş gibi çok düzenli bir yerleşime sahiptir ve bu yapıya dikkatle bakılmadığında kolaylıkla anal operkulum spinülleri olarak değerlendirilebilir.



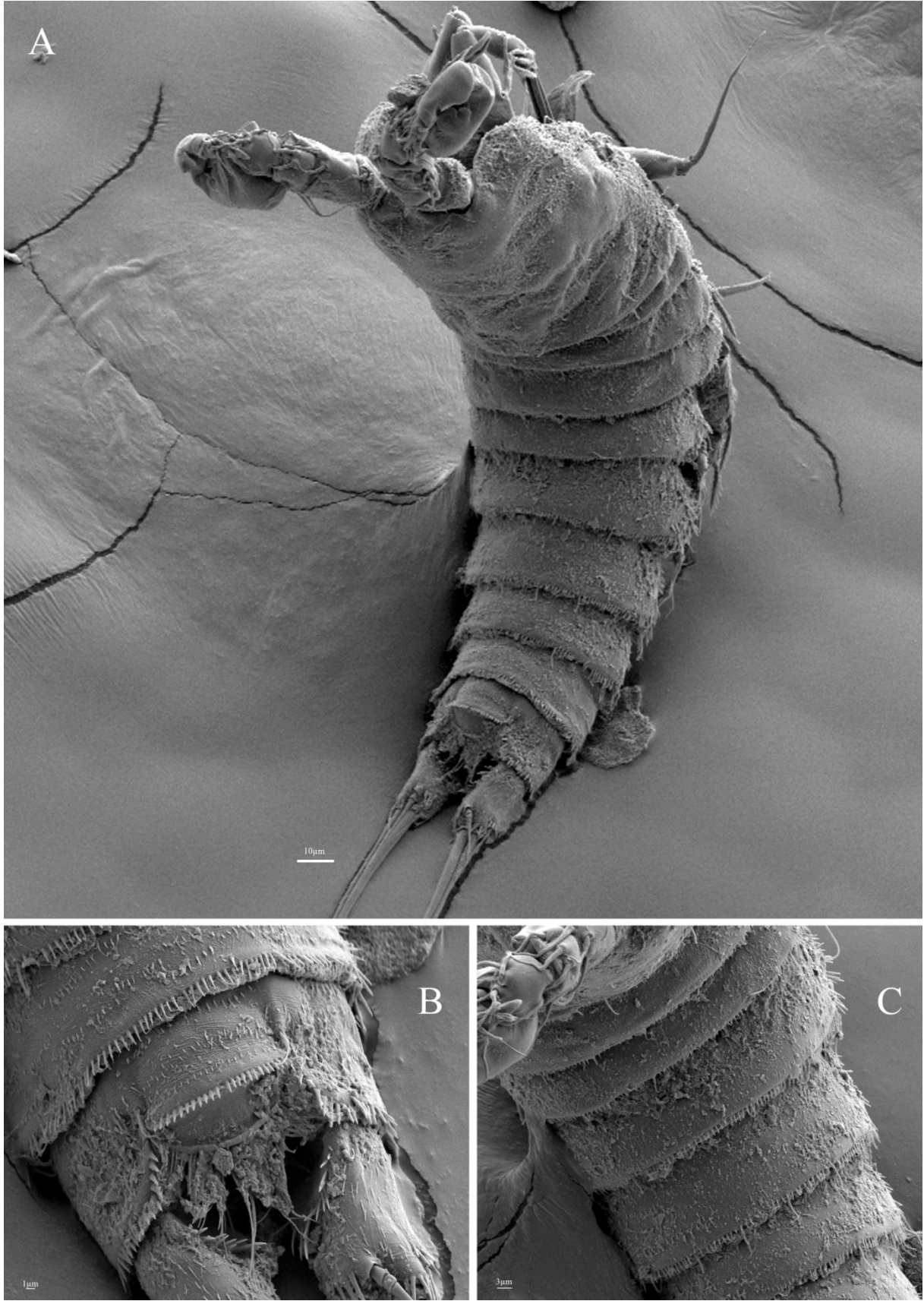
Şekil 4.69. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip; A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5.



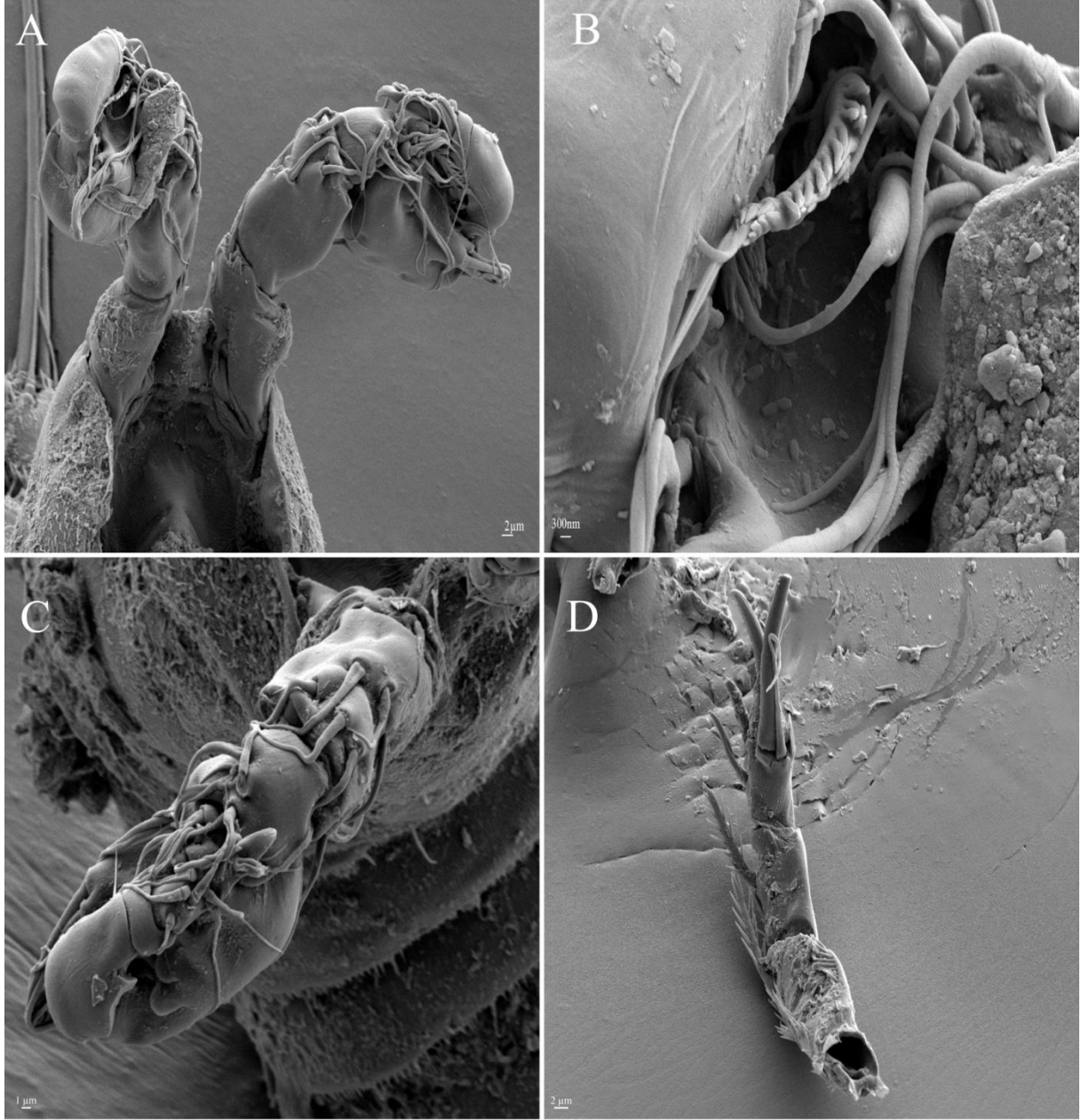
Şekil 4.70. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♀, holotip, A, abdomen ventral; B-E, ♂, allotip, B, P4 eksopod; C, P3 endopod; D,P5; E, P6; F,antenül; G-H, antenül son üç segment; I, kopepodit P4 eksopod son iki segment; J, kopepodit P3 endopod üçüncü segment.



Şekil 4.71. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♂, allotip, habitus, A, dorsal; B, lateral.



Şekil 4.72. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♂, A, dorsal habitus; B, dorsal penultimate somit; C, dorsal somit 2-6 (SEM).



Şekil 4.73. *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ♂, A, ventral antenül; B, dorsal antenül beşinci segment modifiye setalar; C, antenül; D, P4 eksopod (SEM).

Klieonychocamptus cinsine ait tüm raporların ayrıntılı değerlendirilmesi sonucunda cins içerisinde iki ayrı grup olduğu tespit edilmiştir. Bu ayrımı belirleyen en önemli karakter ise erkek P3 endopodunda bulunan apofiz yapısının kıvrımlı ya da düz olmasıdır. *Klieonychocamptus* içerisinde erkek bireyin P3 endopodunda apofiz olduğuna dair türlerin otoriteleri tarafından verilen bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak cinse dair verilen tüm deskripsiyon ve raporların dikkatli incelenmesi sonucunda bu apofiz yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır. Erkek P3 endopod-2 kıvrımlı apofiz taşıması bakımından yeni türümüze ile aynı grupta bulunan üç rapor (Kunz [118], Apostolov ve Marinov [119] ve Marcus [95]) tespit edilmiştir.

Kunz [118] Fransa'nın güney tarafı Banyuls'dan *K. kliei f. adriaticus* rapor etmiştir. Ancak yazar bu örneklerin anal operkulumdaki spinüllerin kısa olması ve erkek P5 baseoendopodunda seta olmaması bakımından *f. adriaticus* alttürüne daha yakın olduğunu ancak erkek P3 endopodunun distal dış kenarındaki setanın bu alttür gibi olmadığını *f. marcusii* gibi dalgalı bir şekle sahip olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle örneklerinin *f. adriaticus* ve *f. marcusii* arasında bir geçiş formu olduğu ile alakalı bir izlenimi olduğunu belirtmiştir. Kunz [118]'un erkek P3 endopod-2 dış distal kenarda seta olarak bahsettiği yapının aslında bir apofiz olduğu Şekil 4.74B'de açıkça anlaşılmaktadır. Yukarıda bahsedilen yeni tür ile bu örneğin paylaştığı benzer özellikler aşağıda belirtilmektedir.

- Anal operkulumda bulunan spinül ornamentasyonu Şekil 4,74F'de görüldüğü gibi Kunz [118] tarafından oldukça doğru bir şekilde çizilmiş olup *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., gibi kısa spinüllere sahiptir,
- Erkek P5 baseoendopodunda seta yoktur (Şekil 4,74D),
- Erkek P4 eksopod-3 beş seta bulunur (Şekil 4,74C),
- Erkek P2-P6 tüm setal formülasyon *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türü ile aynıdır (Şekil 4,74 A-E),
- Dişi P5 eksopodunun Şekil 4.74G'de dört setalı olarak belirtmiştir ancak bu özellik bakımından aynı *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türünde olduğu gibi varyasyon gösterdiğini eklemiştir.

Yukarıda bahsettiğimiz özellikler bakımından Kunz [118] tarafından *K. kliei f. adriaticus* olarak rapor edilmiş bu örneğin *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türü ile aynı olduğu oldukça açıktır. Bu nedenle bu örnek *K. martinezarbizui* sp. nov. ile sinonim yapılmıştır.

Apostolov ve Marinov [119] Bulgaristan'ın Karadeniz sahillerinden *K. kliei adriaticus* rapor etmiştir. Ancak bu örneğin *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ile çok yakın farklı bir tür olduğu anlaşılmış ve ilerleyen sayfalarda bu rapor *Klieonychocamptus apomarini* sp. nov. başlığı altında tartışılmıştır.

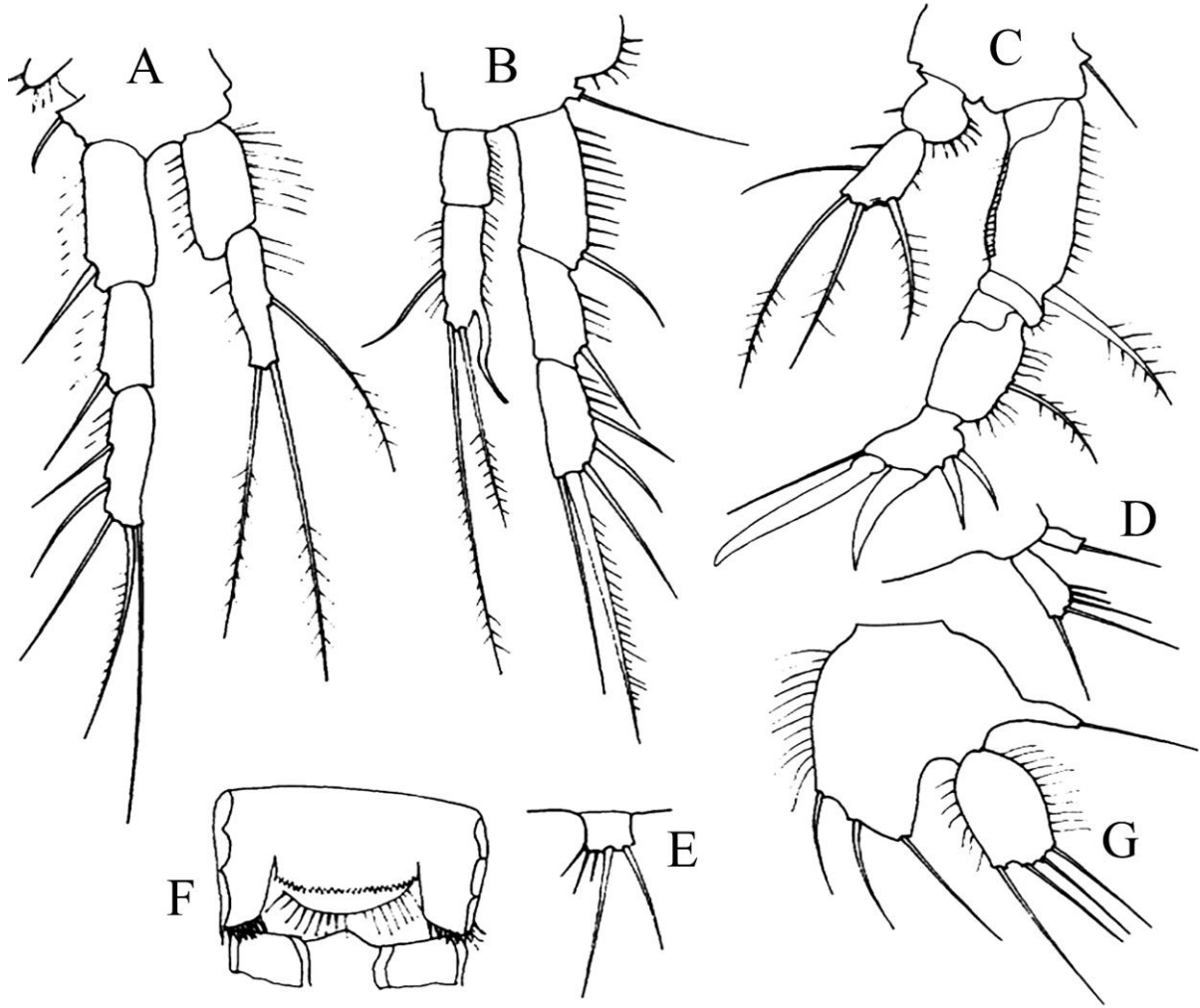
Marcus [95] Romanya Karadeniz'in Costineşti sahilinden 29 dişi ve 10 erkek birey bularak *K. kliei ponticus* (günümüzde *K. kliei marcusii*) olarak tanımlamıştır. P3 endopodun dış kenarındaki setanın dişide plumoz olduğunu ancak erkekte ortada dalgalı ve distal ucunda hafif kıvrımlı bir spine dönüştüğünü ve bu özellik bakımından cinse ait diğer alttürlerden ayrıldığını belirtmiştir. Bu yapı dikkatle incelendiğinde diğer seta ve spinlerden daha kalın ve tabanda şişkin olduğunu görülmektedir (Şekil 4.75L). Bu nedenle bu yapı seta değil kıvrımlı bir apofizdir. Bizim yeni türümüz *K. kliei marcusii* alttüründen aşağıda bahsedilen farklılıklardan dolayı ayrılmaktadır:

- A2 eksopod en/boy oranı *K. kliei marcusii* alttüründe 1,75 iken (Şekil 4.75E) incelenen örneklerde 2,2'dir,
- P1 endopod-1 spinüller *K. kliei marcusii* alttüründe iç kenarı boyunca devam ederken (Şekil 4.75F) incelenen örneklerde eksopod üçüncü segmentin bittiği yerde sonlanmaktadır,
- P1 basis dış setası *K. kliei marcusii* alttüründe düz iken incelenen örneklerde plumozdur,
- P4 endopod *K. kliei marcusii* alttüründe eksopod ikinci segmentin yarısına ulaşmazken (Şekil 4.75K) incelenen örneklerde $\frac{3}{4}$ 'üne ulaşır,
- Furka en/boy *K. kliei marcusii* alttüründe 1,9 iken (Şekil 4.75J) incelenen örneklerde 1,3'tür,
- Erkek P5 baseoendopod *K. kliei marcusii* alttüründe bir setalı iken (Şekil 4.75N) incelenen örneklerde seta yoktur.

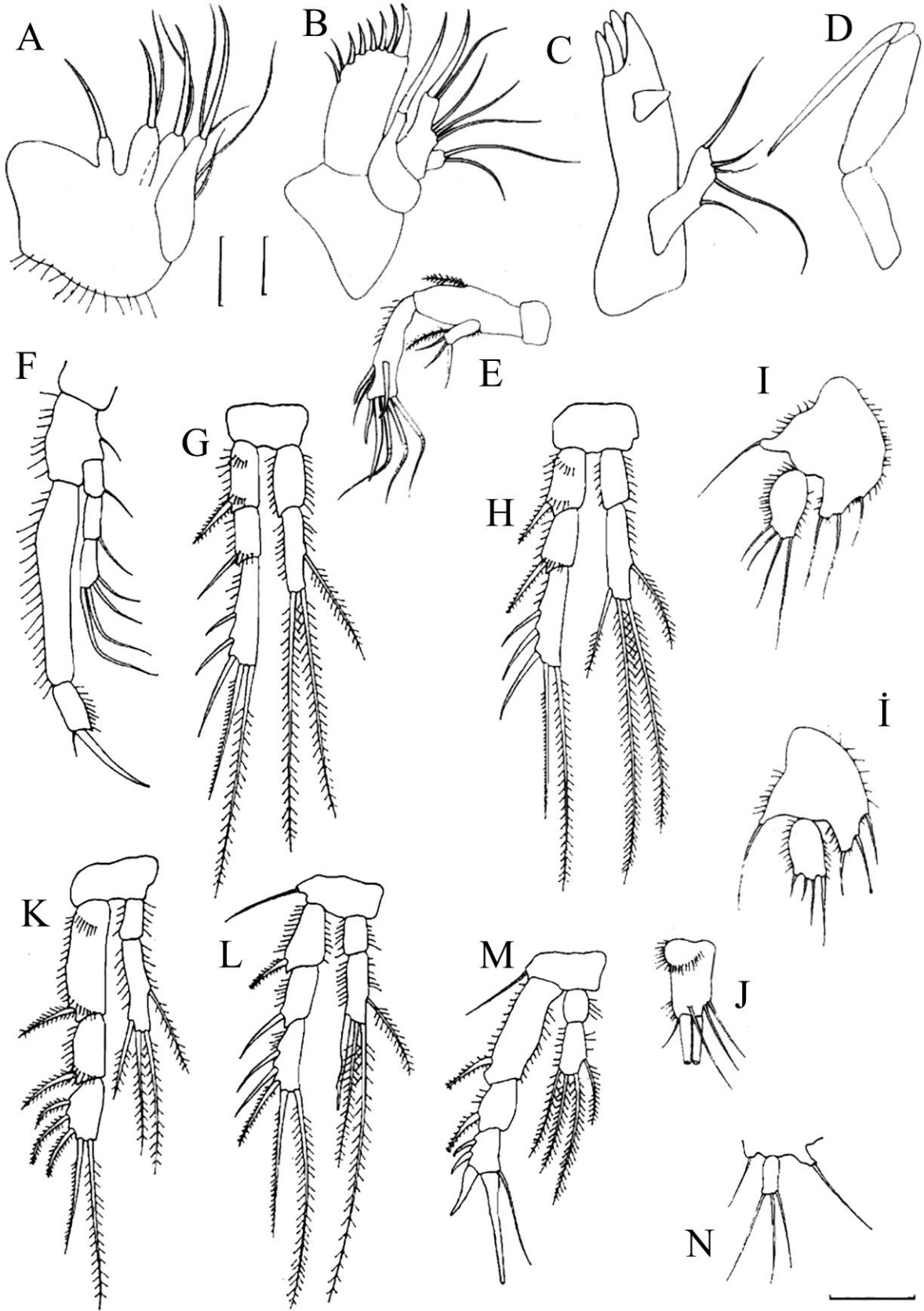
Klieonychocamptus martinezarbizui sp. nov. ile aynı evrimsel dalda bulunan *K. kliei marcusii* yukarıda bahsedilen farklı özellikler bakımından incelenen örneklerden ayrılmaktadır. Özellikle erkek P3 endopodunda kıvrımlı apofiz taşıyan grup içerisinde yer alan tür/alttürler içinde P5 baseoendopodunda seta taşınması bu alttürü cins içerisinde eşsiz kılmaktadır. Bu nedenle *K. kliei marcusii* alttürünün tür kategorisine yükseltilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Wells [120] Sicilya Adası'ndan *Onychocamptus kliei* olarak üç erkek birey rapor etmiştir ve raporunda bu örneğin P4 eksopod-3 en dış setanın Petkovski'nin [94] *K. kliei adriaticus* raporundaki gibi kaba olduğunu belirtmiştir ve bu açıklamadan anlaşılan erkek P4 eksopod üçüncü segmentinin dört setalı olabileceğidir. Wells [120] P3 endopodun Noodt'un [121] çizimlerinden veya Petkovski'nin [92] deskripsiyonundan daha kaba olduğunu belirtmiştir. Şekil 4.76J 'ye bakıldığında bu P3 endopod ikinci segmentte en dışta bulunan yapının açıkça bir apofiz olduğu anlaşılmaktadır, ancak incelenen örneklerde görüldüğü gibi kıvrımlı ve uzun değil düz ve kısadır. Bu rapordaki örneğin, *K. martinezarbizui* sp. nov. türünden farklı olduğu açıktır ancak başka bir açıklama ya da çizim vermediği için bu örneğe dair başka bir yorum yapmak oldukça zordur. Wells [120] bu raporda düz yapıda olan apofiz yapısının çizimini vererek cinse dair çok önemli bir durumu açıklığa kavuşturmuştur. *Klieonychocamptus* cinsi içinde bulunan tüm tür/alttür ile ilgili çalışmalara bakıldığında net bir apofiz yapısı çizilmemiştir. Çünkü o zamanlarda apofiz yapısı daha çok Laophontidae familyası içinde üç segmentli erkek P3 endopodunun orta segmentinde bulunan spiniform yapı olarak düşünülüyordu. Nitekim Wells [120]'de yapıyı sadece olduğu gibi çizip apofiz olduğuna dair herhangi bir bilgi vermemiştir. Ancak yine de yazarlar bu yapının en azından normal bir seta olmadığını fark ederek ona göre çizimlerinde yapıyı olduğu gibi çizmeyi tercih etmişlerdir. Bu çalışmada ayrıntılı incelenen *Klieonychocamptus* örneklerinde de mikroskopta incelerken bu yapının bir seta mı yoksa apofiz

mi olduğuna dair şüphede kalınmış ve bu yapı birçok açıdan gelişmiş mikroskopi metotları ile incelenmiştir. Günümüz teknolojisinde bu yapıyı anlamada bu zorluğu çekerken yaklaşık seksen yıl önce bu yazarların bu yapının bir apofiz olup olmadığı sonucuna varması konusunda hataya düşmüş olmaları çok olası bir durumdur. Bu bakış açısı ile aşağıdaki raporlar detaylı olarak incelenmiştir.



Şekil 4.74. *Klieonychocamptus kliei adriaticus* sensu Kunz, 1974, ♀, G, ♂, A-F, A, P2; B, P3; C, P4; D, P5; E, P6; F, dorsal anal operkulum (Kunz, [118]'den alındı).



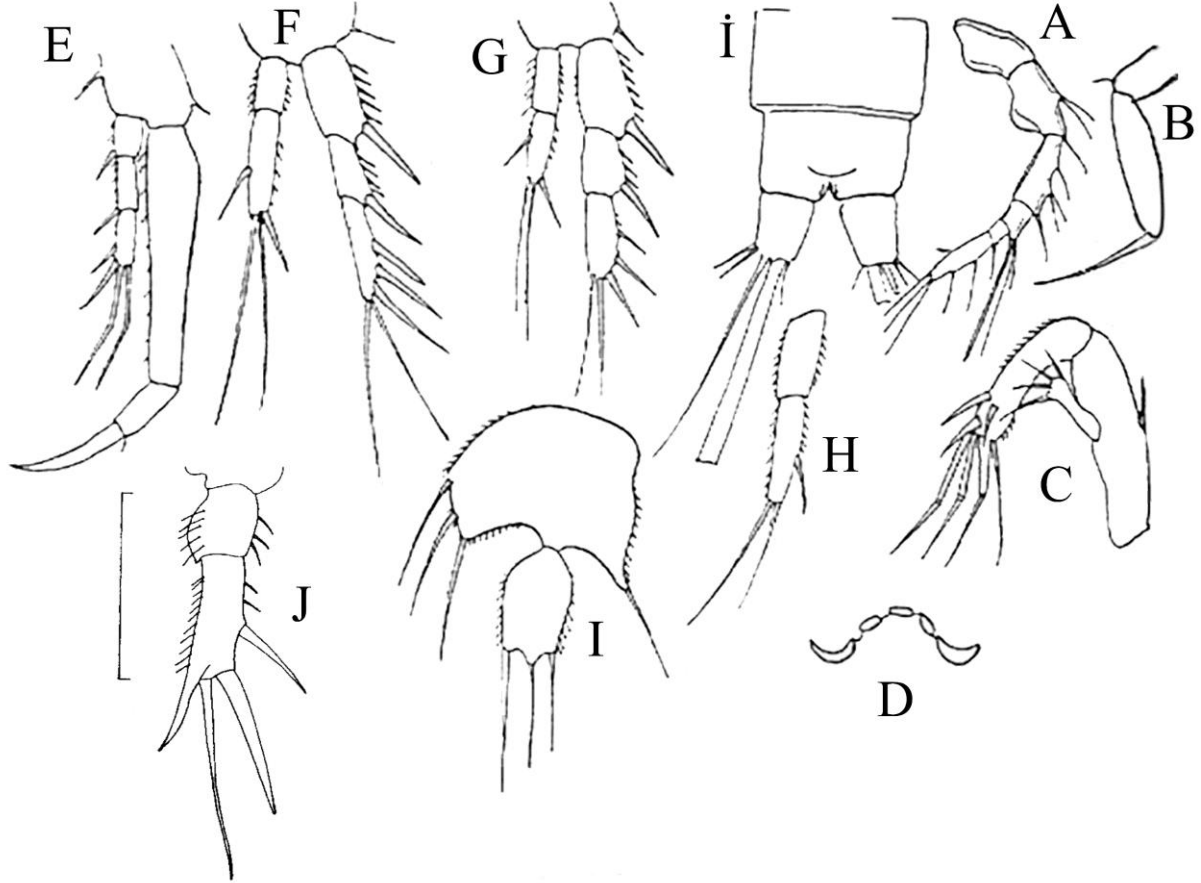
Şekil 4.75. *Klieonychocamptus kliei marcusii*, Marcus, 1971, ♀, A-J, K, ♂, L-N, A, maksilla; B, maksilül; C, mandibül; D, maksiliped; E, antena; F, P1; G, P2; H, P3; I-ı, P5; K, P4; L, P3; M, P4; N, P5 (Marcus [95]'den alındı).

Monard [91] Fransa'nın kuzeyindeki Manş Denizi'nin Roscoff kıyısının gelgit zonundan bulunduğu dişi bireyi çok küçük boyutu (380 µm) ve özellikle P5 seta sayısının azalması gibi farklılıklarından dolayı *Laophonte kliei* (günümüzde *Klieonychocamptus kliei kliei*) olarak tanımlamıştır. Bu türün acı ve tatlı sularda yaşan *Laophonte mohammed* (günümüzde *Onychocamptus mohammed*) ile pereyopodlardaki seta sayılarının azalması özelliği bakımından, yakın olduğunu belirtmiştir. Lang [18]'da aynı şekilde düşünerek *Laophonte mohammed* ile *Laophonte kliei* türlerini *Onychocamptus* cinsi içine yerleştirerek cins içerisinde sadece Monard'ın [90] bu türü için kliei-grup oluşturmuştur. Monard [90] deskripsiyonunda A1 altı segmentli, A2 eksopodunun ayrı ve dört setalı, maksilipedin ikinci segmentinin uzun olduğunu ve kavisli bir pençe ile sonlandığını, tüm somitlerin ventral ve dorsal yüzeyinin ve anal operkulumun pürüzsüz olduğunu (yani spinül ya da setül taşımadığını), P1 eksopodun üç segmentli ve endopod birinci segmentin yarısına kadar uzandığını, P2, P3 ve P4'ün hepsinin beş seta, endopodların ise sırasıyla 3,4,4 seta (Şekil 4.76E-G), P5 baseoendopod ve eksopodun üçer seta taşıdığını belirtmiştir (Şekil 4.76I). Monard [91]'in bu deskripsiyonunda erkek birey olmadığı için aslında bu türün P3 endopod ikinci segmentteki apofiz durumuna göre hangi grupta yer aldığını belirlemek mümkün değildir. Noodt [90] tip türün teşhisi konusunda belirsizlikler olduğu sürece cins içerisindeki alttürlerin durumu hakkında bir karar verilemeyeceğini belirtmiştir. Yani Monard'ın [91] bu örneğinin tür sınırının ne olduğunu tip materyali incelenmedikçe belirlemek oldukça zordur çünkü cins içerisindeki bütün tür ve alttürlerin dişi bireyleri birbirine oldukça benzer olup belki çok küçük farklılıklar ile birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Ancak bu farklılıkları da literatürdeki eksiklikten dolayı doğru bir şekilde ortaya çıkarmak oldukça zordur. Aşağıda, bu tez çalışmasında incelenen *K. martinezarbizui* sp. nov. örnekleri ile *Klieonychocamptus kliei kliei* arasındaki farklılıklardan bahsedilmiştir:

- A2 eksopod en/boy oranı *K.kliei kliei* alttüründe 3,5 iken (Şekil 4.76C) incelenen örneklerde 2,2'dir,
- P1 endopod birinci segmentin spinülleri *K.kliei kliei* alttüründe segment boyunca dış kısımda iken (Şekil 4.76E) incelenen örneklerde eksopodun bittiği yere kadar iç kısımda bulunur,
- P4 endopodu *K.kliei kliei* alttüründe eksopod ikinci segmentinin dış setasına kadar uzanır (Şekil 4.76G), incelenen örneklerde bu dış setaya ulaşmaz yani daha kısadır,
- Anal operkulumda *K.kliei kliei* alttüründe spinül yoktur (Şekil 4.76I), yazarın çok küçük olan spinülleri göz ardı edebildiği durumunu göz önünde bulundurulmuştur, incelenen örneklerde ise anal operkulumda kısa spinüller bulunur,

- P5 baseoendopodun *K.kliei kliei* alttüründe dış kenarı boyunca kısa spinüller bulunur (Şekil 4.76I), incelenen örneklerde sadece bir sıra spinül bulunur.

Petkovski [93] Hırvatistan'ın Dubrovnik yakınlarındaki sahilden bulduğu bir dişi ve erkek bireyin Monard'ın [90] örneği ile benzer olduğunu ancak bazı özellikler bakımından farklı olduğunu belirterek *Onychocamptus kliei f. adriatica* (günümüzde *K. kliei adriaticus*) alttürünü tanımlamıştır. Petkovski, Monard [92]'in dorsal ve ventral olarak tüm abdominal somitlerin ve anal operkulum kenarının spinül içermediğini söylediğini ancak kendi örneğinde ventral olarak abdominal somitlerin distal kenarının spinül taşıdığını ve anal operkulumun kısa spinüllere sahip olduğunu belirtmiştir. Ancak Petkovski [94] anal operkulumun yapısını maalesef yanlış anlayarak anal operkulum spinülü zannettiği yapının aslında anal açıklığına ait spinüllerdir, bu nedenle bu karakter ile alakalı bir yorum yapmak oldukça zordur. Petkovski [93] furkada hem distal hem de proksimal kenarda iki sıra spinüle sahip olarak Monard'ın [91] örneğinden yine farklı olduğuna değinmiştir. Dişi P5 baseoendopodun eksopodun yarısına kadar uzandığını ancak Monard'ın [91] örneğinde bunun daha kısa olduğunu belirtmiştir. Serban ve Plesa [94] bu karakterin çok kullanışlı olmadığını çünkü çizim açısının bile yanıltıcı olabileceğini belirtmiştir. Petkovski [93] dişinin diğer özelliklerinin Monard'ın [90] örneği ile benzer olduğunu belirtmiştir. Petkovski [93] bu alttürün erkek antenülünü subkiroser olarak belirtmesine rağmen Serban ve Plesa [94] kiroses yapıda olduğunu ve Petkovski'nin [93] şekillerinde dişi P2 ve P4 bacaklarının şekillerini ters isimlendirdiğini de belirtmişlerdir. Çünkü P4 eksopodun son iki segmentinin yuvarlak yapıda olması ile çok kolay anlaşılmaktadır Şekil 4.77B-C bakıldığında gerçekten P2 ve P4 yazarın karıştırdığı çok rahat anlaşılmaktadır. Petkovski [93] erkek P3 endopod-2 dış kenarındaki setanın tabana oturduğu kısmının dişiye göre daha güçlü görüldüğünü belirtmiştir ancak yapıya dair bir çizim vermemiştir. P4 eksopodun ise dişiye göre daha kaba yapıda olup eksopod-3 dört setalı olduğunu belirtmiştir (Şekil 4.77İ). Ayrıca erkek P5 baseoendopodun seta içermediğini ve eksopodun çok küçük olup sadece üç seta taşıdığını belirtmiştir (Şekil 4.77J).



Şekil 4.76. *Klieonychocamptus kliei kliei* (Monard, 1935), ♀, A, A1; B, maksiliped; C, A2; D, rostrum; E, P1; F, P3; H, P2 endopod; I, P5; İ, dorsal furka (Monard [90]'dan değiştirilerek alındı). *Klieonychocamptus kliei* sensu (Wells, 1961), ♂, J, P3 endopod (Wells, [120]'dan uyarlanarak alındı).

Serban ve Plesa [94] Petkovski'nin [93] *K. kliei adriaticus* türüne ait örneğini alıp tekrar inceledikten sonra aslında P4 eksopod üçüncü segmentin dört değil beş setalı olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 4.78B-C). Ayrıca Petkovski [93]'nin akıllarda şüphe uyandıran P3 endopod-2 dış setanın yapısına dair açıklamasını açıklığa kavuşturmak için bu yapının şeklini vermişlerdir. Şekil 4.78A'ya bakıldığında P3 endopod ikinci segmentteki dış seta tabanı kalın olan bir setaya benzeyen bir yapıdadır ancak Serban ve Plesa [93] bu yapı için apikaldeki setalardan daha kısa, kalın ve yanal olarak düzleştiğini belirtmiştir. Ayrıca *Onychocamptus ponticus* (günümüzde *Klieonychocamptus ponticus*) türündeki gibi bir yapıda olup dişiye göre daha kaba olduğundan bahsetmişlerdir. Dikkatli bir şekilde incelendiğinde bu en dıştaki yapının aslında tam da bu çalışmada tanımlanan yeni türdeki Şekil 4.70C'de olduğu gibi segmentten apofize doğru geçişte tabanda kalınlaşma gibi bir görüntü vermektedir. Ayrıca Serban ve Plesa [93] bu karakter için, *O. ponticus* ve *O. kliei adriaticus* türleri arasında yakın bir sistematik ilişkiyi gösterdiğini, çünkü bu endopod yapısının sadece *Onychocamptus* cinsinin diğer türlerinde değil,

Laophontidae familyasının erkeklerinin çoğundan farklı olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü o dönemde *O. mohammed* türündeki gibi P3 endopod üç segmentli olup orta segmentten çıkan yapıyı daha çok apofiz olarak değerlendirdikleri için bu tarz distal endopod segmentinden çıkan spiniform yapıları apofiz olarak değerlendirmemiş olabilecekleri düşünülmektedir. Bu nedenle bu yapı her ne kadar literatüre [80] seta olarak geçmiş olsa da aslında yanal olarak düzleşmiş tabanda kalınlaşmaya sahip gibi olan tanımlamalar çok rahatça bunun setadan çok bir apofiz olduğuna işaret ettiğini anlamamızı sağlamıştır. Ayrıca bu apofizin Wells [120] Şekil 4.76J'de görüldüğü gibi bir yapıya benzer olduğunu düşünmekteyiz. Serban ve Plesa [93]'nin bu alttüre dair verdikleri ek deskripsiyon bilgileri ile birlikte yeni türün bu alttürden oldukça farklı olduğu anlaşılabilir şekilde aşağıda bu karakterlerden bahsedilmiştir:

- Maksiliped sinkoksa, *K. kliei adriaticus* alttüründe bir seta taşımaktadır (Şekil 4.77G), yazarın ikinci setayı gözden kaçırmaması ihtimalini de göz önünde bulundurularak, incelenen örnekler iki seta taşımaktadır,
- A2 eksopod en/boy oranı, *K. kliei adriaticus* alttüründe 2,75 iken (Şekil 4.77F) incelenen örneklerde 2,2'dir,
- Dışide P1-P2-P4-P5 setal formülasyonları benzerdir (Şekil 4.77A-D) ancak setal ornamentasyonları bakımından iki tür/alttür birbirinden oldukça farklıdır ancak bu karakterlerin *K. kliei adriaticus* Petkovski [93] tarafından gözden kaçırılma ihtimali göz önünde bulundurularak bu karakterlerden bahsedilmeyecektir.
- P4 endopod, *K. kliei adriaticus* alttüründe eksopod ikinci segmentindeki dış spinin çıkış yerine kadar uzanırken (Şekil 4.77C) incelenen örneklerde bu dış spine ulaşmaz yani endopod daha kısadır,
- Erkek P3 endopod-2, *K. kliei adriaticus* alttüründe en dış kenarda düz bir apofiz bulunurken (Şekil 4.78A), incelenen örneklerde en dış kenarda kıvrımlı bir apofiz vardır.
- Erkek P4 eksopod-3 kalın olan spinler *K. kliei adriaticus* alttüründe daha kıvrımlı ve en iç seta kısa iken (Şekil 4.76İ, 4.78B-C) incelenen örneklerde bu spinler daha düz ve en iç seta daha uzundur.

Chappuis [122] Fransa'nın güneyindeki Balear Denizi'nin Roussillion plajından topladığı örneklerin Monard'ın [90] tanımına birebir karşılık geldiğini belirterek *Laophonte kliei* türünü rapor etmiştir ancak Chappuis [122] bu raporda ne bir açıklama ne de bir çizim vermiştir. Ancak Noodt [89] *Klieonychocamptus* cinsini kurduğu makalesinde Chappuis'un [122] bu örnekleri daha sonraki incelemesinde Petkovski [93]'nin tanımladığı *K. kliei adriaticus* alttürüne karşılık geldiğini kendisine söylediğini belirtmiştir.

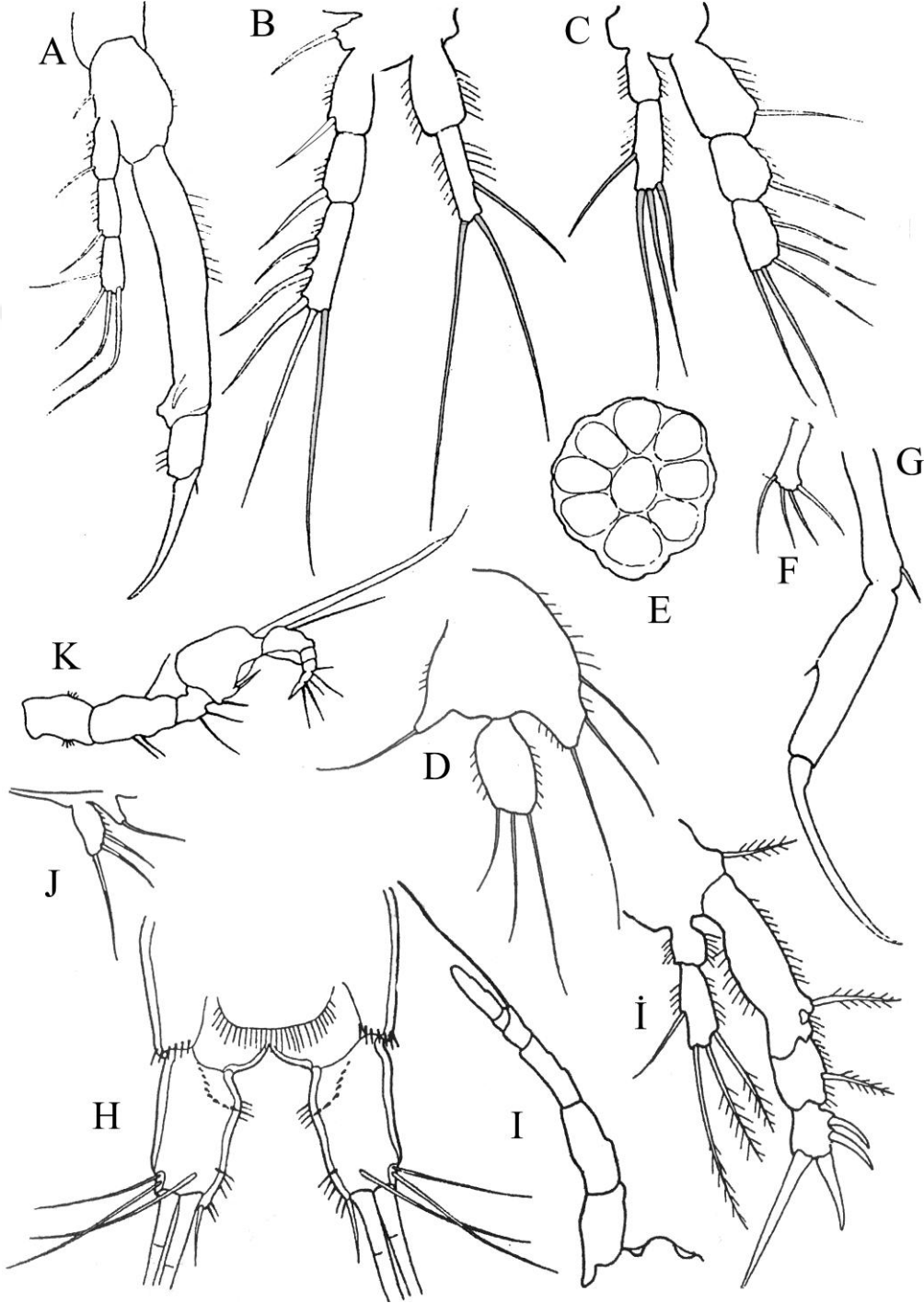
Noodt [121] Fransa'nın kuzeyindeki Biskaya Körfezi'nden bir dişi ve bir erkek örneği *K. kliei kliei* olarak tanımlamıştır. Ayrıntılı olarak bu rapor incelendikten sonra bu örneklerin *K. kliei kliei* değil başka bir tür olduğu anlaşılmış olup ilerleyen sayfalarda bu rapor *Klieonychocamptus noodti* sp. nov. başlığı altında tartışılmıştır.

Serban ve Plesa [122] Romanya Karadeniz Agigea plajından *Onychocamptus kliei kliei* olarak tanımladığı dişi bir birey rapor etmiştir. Bu örneğe ait çizimleri (Şekil 4.78) vererek Monard [91]'in tanımladığı türe birebir karşılık geldiğini belirtmiştir. Ayrıca bu yazarlar, Chappuis [122] tarafından Monard'ın [91] çizimlerinin iyi olmadığını sözlü iletişimle doğruladığını ve bu yazarın abdominal segmentler, anal operkulum ve furkada bulunan detayları atlama ihtimalinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu raporda sadece dişi birey tanımlandığı için ve erkek birey bulunmadığı için bu örneğin hangi tür/alttüre ait olduğunu netleştirmek oldukça zordur. Ancak *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., antenna eksopod (Şekil 4.79B), P2-P4 eksopod ve endopod uzunlukları ile P5 seta uzunlukları ve ornamentasyonları (Şekil 4.79D-G) bakımından farklıdır.

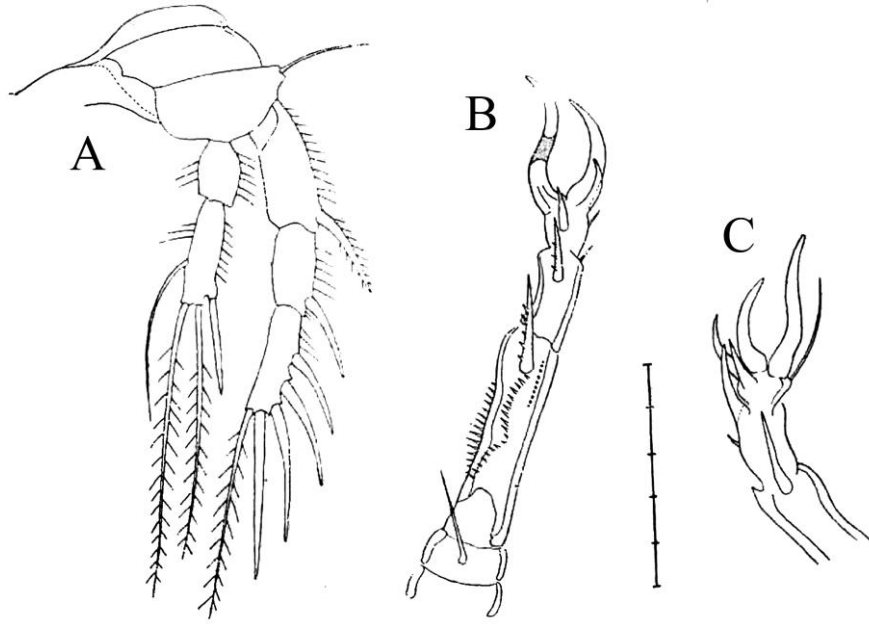
Marinov [123] Karadeniz'den tanımladığı dişi bireyleri *Onychocamptus kliei* olarak tanımlamıştır, ayrıca erkek birey olmadığı için tam olarak türü netleştirmenin zor olduğundan bahsetmiştir. Ancak Marinov [123] örneği 1958 yılında kurulan *Klieonychocamptus* cinsi yerine daha önce dâhil olduğu cins olan *Onychocamptus* içinde tanımlamıştır. Bu raporda verdiği Şekil 4.80 incelendiğinde P1-P5 setal formülasyonu bakımından kolaylıkla *Klieonychocamptus* cinsine dâhil olduğu anlaşılmaktadır, ancak Marinov'un [123] da belirttiği gibi erkek birey olmadığı için tam olarak cins içerisinde sadece hangi tür/alttür olduğunu değil hangi grupta olduğu hakkında bile bir şey söylemek oldukça zordur. P1-P5 setal formülasyonu ve endopod uzunlukları bakımından bu çalışmada incelenen örnekler ile aynıdır. İncelenen örnekler ile farklılıkları şu şekilde sıralanabilir i) P1 endopod-1 iç kısmı boyunca spinül bulundurması (Şekil 4.80A), ii) P5 baseoendopodun dış lateral kenarında spinül bulunmaması (Şekil 4.80E), iii) P4 endopodun eksopod-2 yarısına kadar ulaşarak incelenen örneklere göre daha kısa bir endopoda sahip olması (Şekil 4.80D), iv) furka en/boy oranının 2,25 olması (Şekil 4.80F).

Apostolov [124] Karadeniz'in Bulgaristan Sozopol sahillerinden iki dişi birey bularak *Klieonychocamptus kliei* f. *adriaticus* olarak teşhis etmiştir ve bu raporda bir P5 ve furka çizimi (Şekil 4.81) vermiştir. Ayrıca yazar bu cins için ayırt edici karakter olan P5'in eksopodunun üç yerine dört setalı olmasının türlerin değişkenliği sorununu ortaya çıkardığı yorumunu yapmıştır, ancak *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türü de bu karakter bakımından varyasyon göstermektedir. Bu raporda erkek birey tanımlanmadığı ve ayrıntılı olarak çizim verilmediği için bu örneğin hangi tür/alttür olduğu ile alakalı olduğu ile ilgili kesin bir olguya varmak oldukça zordur. Ayrıca yazar, anal operkulum spinüllerinin uzun olması bakımından *K. kliei adriaticus* alttüre benzediğini belirtmiştir ancak Şekil 4.81A'dan anlaşıldığı üzere anal operkuluma dair

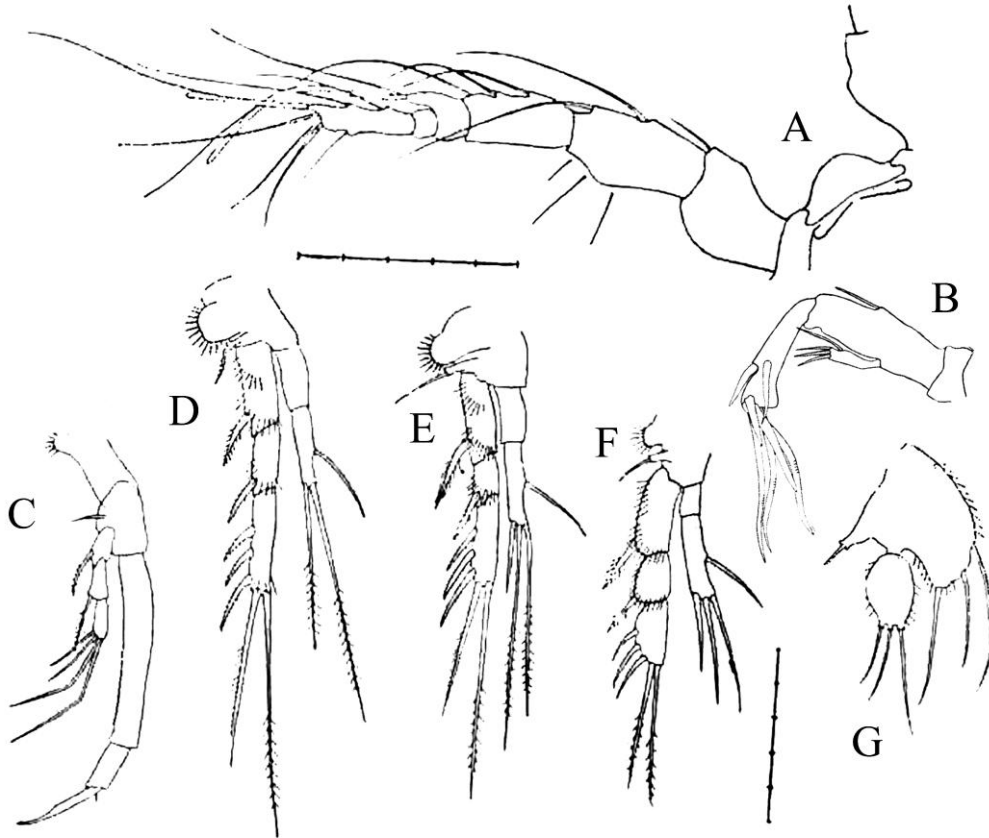
verdiği spinüller anal operkuluma değil anal açıklığa ait olduğu için buradaki spinül uzunluğuna dair verilen bilgiyi kullanmak doğru değildir. Furka en/boy oranı (Şekil 4.81A) ve P5 seta uzunlukları ve P5 baseoendopodun dış lateral kenarında spinül bulunmaması (Şekil 4.81B) bakımından incelenen örneklerden farklıdır.



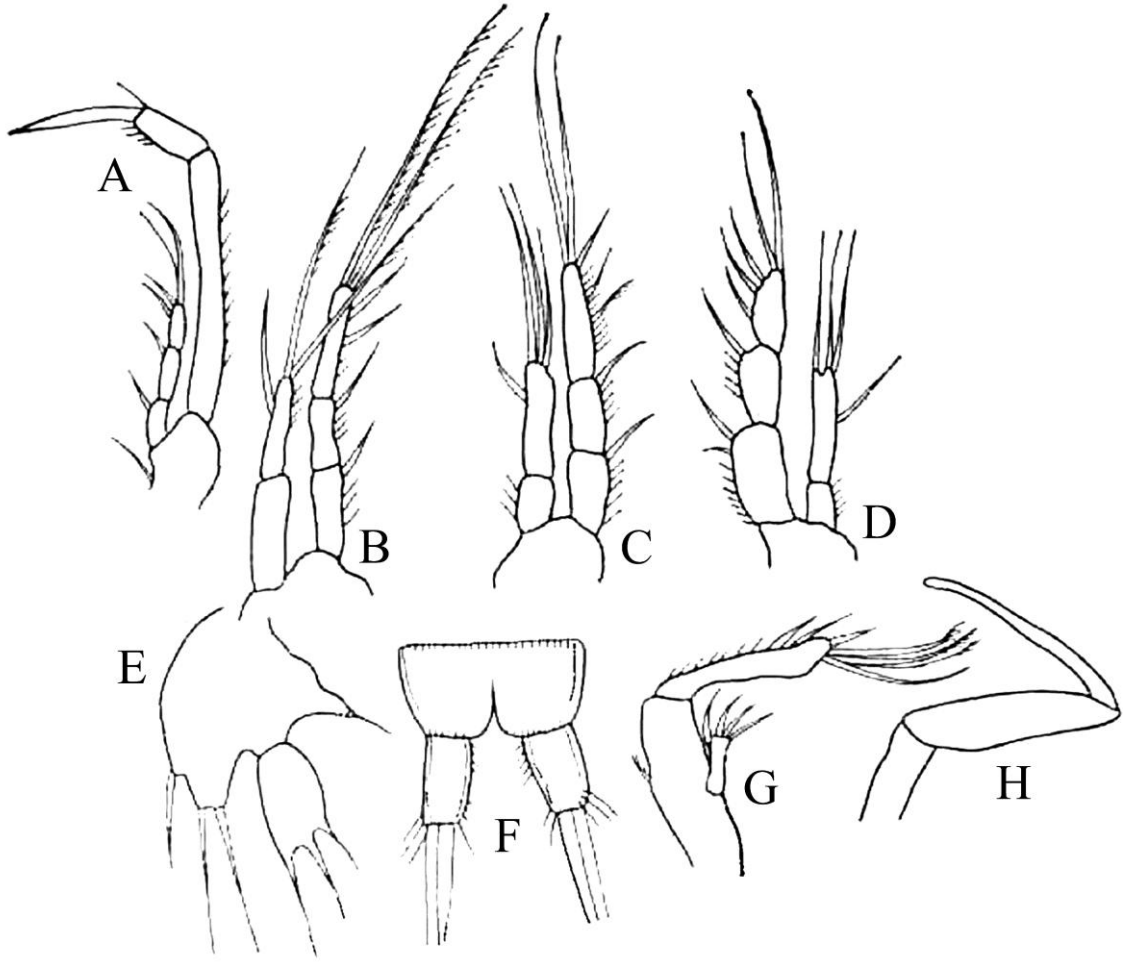
Şekil 4.77. *Klieonychocamptus kliei adriaticus* (Petkovski, 1954), ♀, A-I, ♂, İ-K, A, P1; B,P4;C, P2; D, P5; E, yumurta kesesi; F,A2 eksopod; G, maksiliped; H, dorsal anal operkulum ve kaudal rami; I, A1; İ, P4; J, P5; K, A1 (Petkovski, [93]'den uyarlanarak alındı).



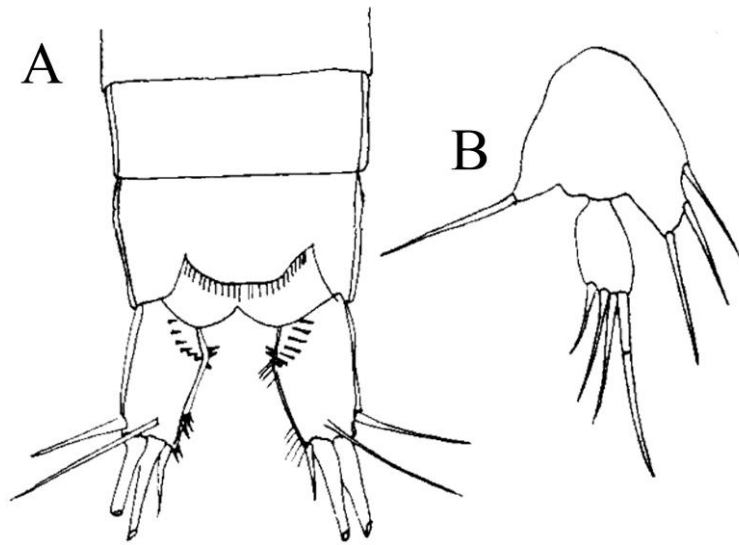
Şekil 4.78. *Klieonychocamptus kliei adriaticus* (Petkovski, 1954), ♂, A, P3; B, P4 eksopod lateral; C, P4 eksopod ikinci ve üçüncü segment ventral (Serban ve Plesa [94]'den alındı).



Şekil 4.79. *Klieonychocamptus kliei kliei sensu* (Serban ve Plesa, 1957), ♀, A, A1; B, A2; C, P1; D, P2; E, P3; F, P4; G, P5 (Serban ve Plesa [94]'den alındı).

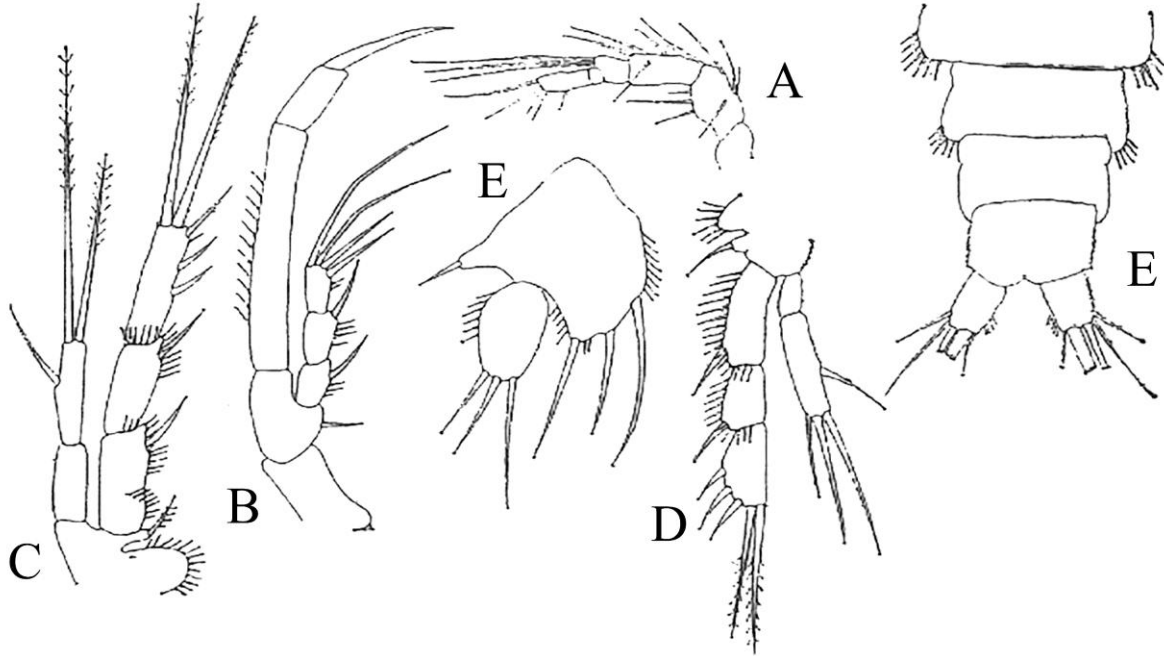


Şekil 4.80. *Klieonychocamptus kliei* sensu (Marinov, 1971), ♀, A, P1; B P2; C, P3; D, P4; E, P5; F kaudal rami; G, A2; H, maksiliped (Marinov [123]'den alındı).



Şekil 4.81. *Klieonychocamptus adriaticus* sensu Apostolov, 1973, ♀, A, penultimate somit, anal somit ve kaudal rami; B, P5 (Apostolov [124]'den alındı).

Apostolov ve Marinov [119] Karadeniz'in Bulgaristan sahillerinden erkek ve dişi bireyi *K. kliei kliei* olarak tanımlamıştır. Dişiye ait bütün setal formülasyon bilgisi ile Şekil 4.82'de görüldüğü gibi P1, P2, P4, P5, A1 ve ventral olarak abdomen çizimini vermiştir ve anal operkulumun ise kısa spinüllere sahip olduğunu belirtmiştir ancak bu yapının şekli olmadığı için bir yorum yapılamamaktadır. Erkek bireye dair bir çizim vermemiştir ancak deskripsiyonda eşeyssel dimorfizmin A1 ve P4'te olduğunu, P4 eksopodun dişiye göre kaba, eksopod üçüncü segmentte dört spin ve ince bir seta olmak üzere beş setalı olduğunu belirtmiştir. P5 ile ilgili açıklaması oldukça belirsizdir çünkü baseoendopod ya bir setalı ya da setasız diye deskripsiyonda belirtmişlerdir. Bu raporda belirtilen örneklerin erkek P3 endopodunda eşeyssel dimorfizm olmaması durumuna şüphe ile yaklaşmakla birlikte bu çalışmada tanımlanan yeni türü ile aynı grupta yer almadığı düşünülmektedir. Bu yazarların aynı raporda bahsettiği bir diğer *Klieonychocamptus* türünde (ilerleyen sayfalarda *K. apomaringi* sp. n olarak verilen) kıvrımlı apofiz yapısını vermiştir, yani eğer bu örnekte kıvrımlı apofiz olsa yazarlar tarafından belirtilmesi gerekirdi, bu nedenle bu karakter bakımından incelenen örneklerden ayrılmaktadır. Bu nedenle Apostolov ve Marinov [119]'un bu örneğinin muhtemelen düz bir apofize sahip olup *kliei*-grupta yer aldığı tahmininde bulunarak bu apofiz yapısını seta olarak algıladıkları düşünülebilir.



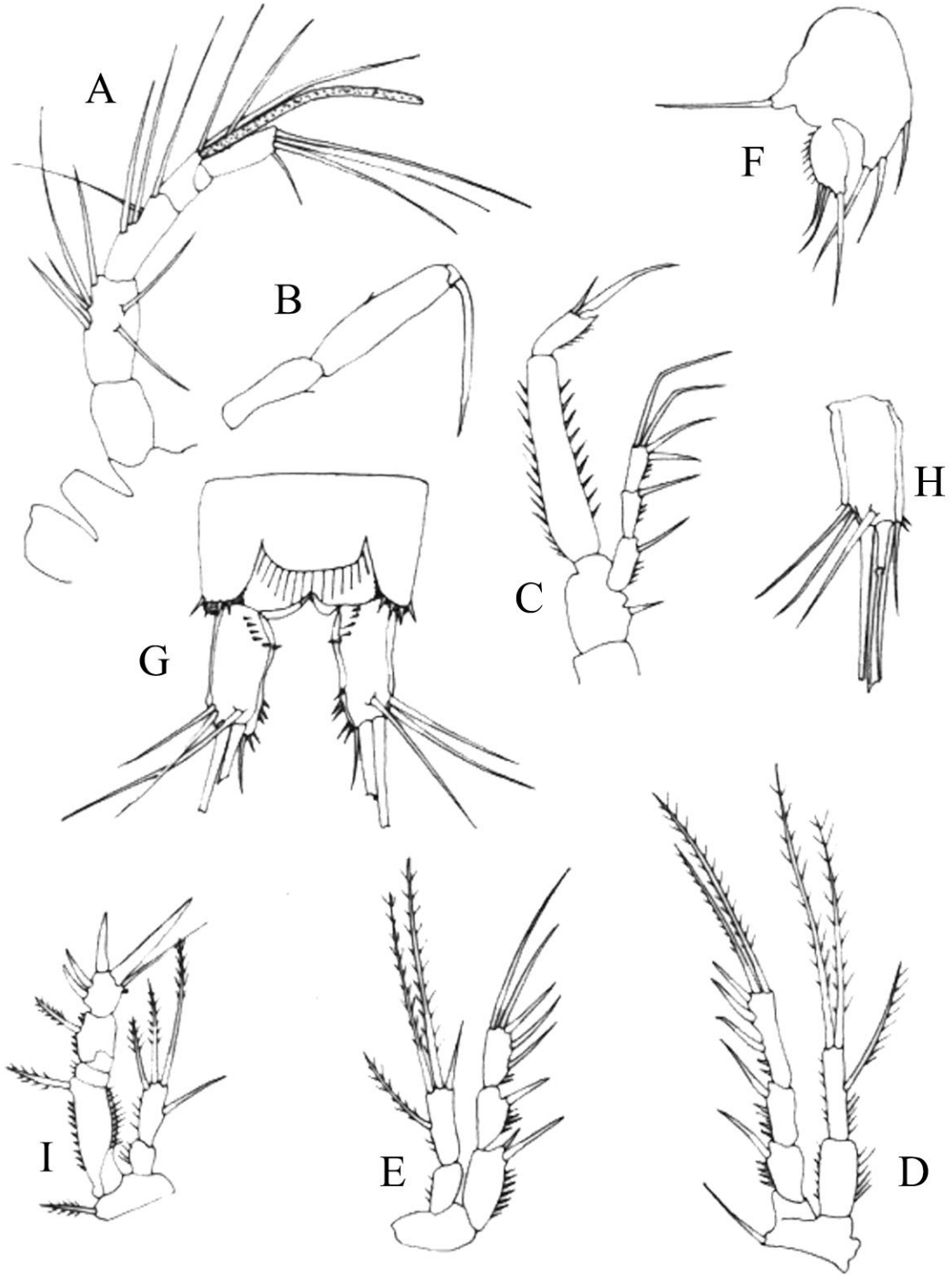
Şekil 4.82. *Klieonychocamptus kliei* sensu Apostolov ve Marinov, 1988, ♀, A, A1; B, P1; C, P2; D, P4; E, P5; F, ventral abdomen (Apostolov ve Marinov [119]'den alındı).

Apostolov [125] Fransa'nın güney tarafındaki Monako plajından dört dişi iki erkek birey bularak bunları *K. kliei* olarak teşhis etmiştir. Apostolov [125] bu örneklerinin anal operkulumdaki spinüllerin uzunluğu (Şekil 4.83G) bakımından *K. kliei adriaticus* ile dişi P5 baseoendopod uzunluğunun eksopodun yarısına kadar ulaştığı için bu özellik bakımından da (Şekil 4.83F) *K. kliei kliei* ile benzerlik taşıdığını söyleyerek üzerinde çalıştığı örneklerin bu iki alttür arasında olduğunu belirtmiştir. Ayrıca anal operkulumu ait olduğu belirtilen spinüllerin ise anal açıklık spinülleri olduğu için Apostolov [125]'un bu karakter ile alakalı olan değerlendirilmeleri geçersiz kalmaktadır. Bu raporda Apostolov'un [125] erkek bireyin P3 endopodu ile alakalı bir şekil ya da detaydan bahsetmemiştir. Bu nedenle bu raporda tanımlanan türün ne olduğu ile alakalı kesin bir yargıya varmak oldukça zordur. Bu raporda P1 endopod-1 dış lateral kenarında oldukça belirgin bir spinül sırasının olması oldukça dikkat çekicidir, bu tez çalışmasında incelenen örneklerde böyle bir spinül sırası bulunmamaktadır. Ancak şimdiye kadar verilen tüm raporlar içerisinde, P1 endopodun dış lateral kenarı boyunca spinül sırası içermesi bakımından *K. kliei kliei* ile bu karakteri paylaşan tek rapordur. Aynı zamanda dikdörtgen şeklinde olan rostrum bu çalışmada incelenen örneklerde ucu yuvarlak daha üçgenimsi olan rostrumdan oldukça farklıdır. Ayrıca furka en/boy oranının 2,1 olması bakımından (Şekil 4.83G-H) *K. kliei kliei*, *K. kliei adriaticus* ve incelenen örneklerde nerdeyse iki katı kadardır. Bu nedenle Apostolov [125] tarafından belirtilen örneklerin *Klieonychocamptus* cinsine ait olması dışında net bir yargıda bulunmak oldukça zordur.

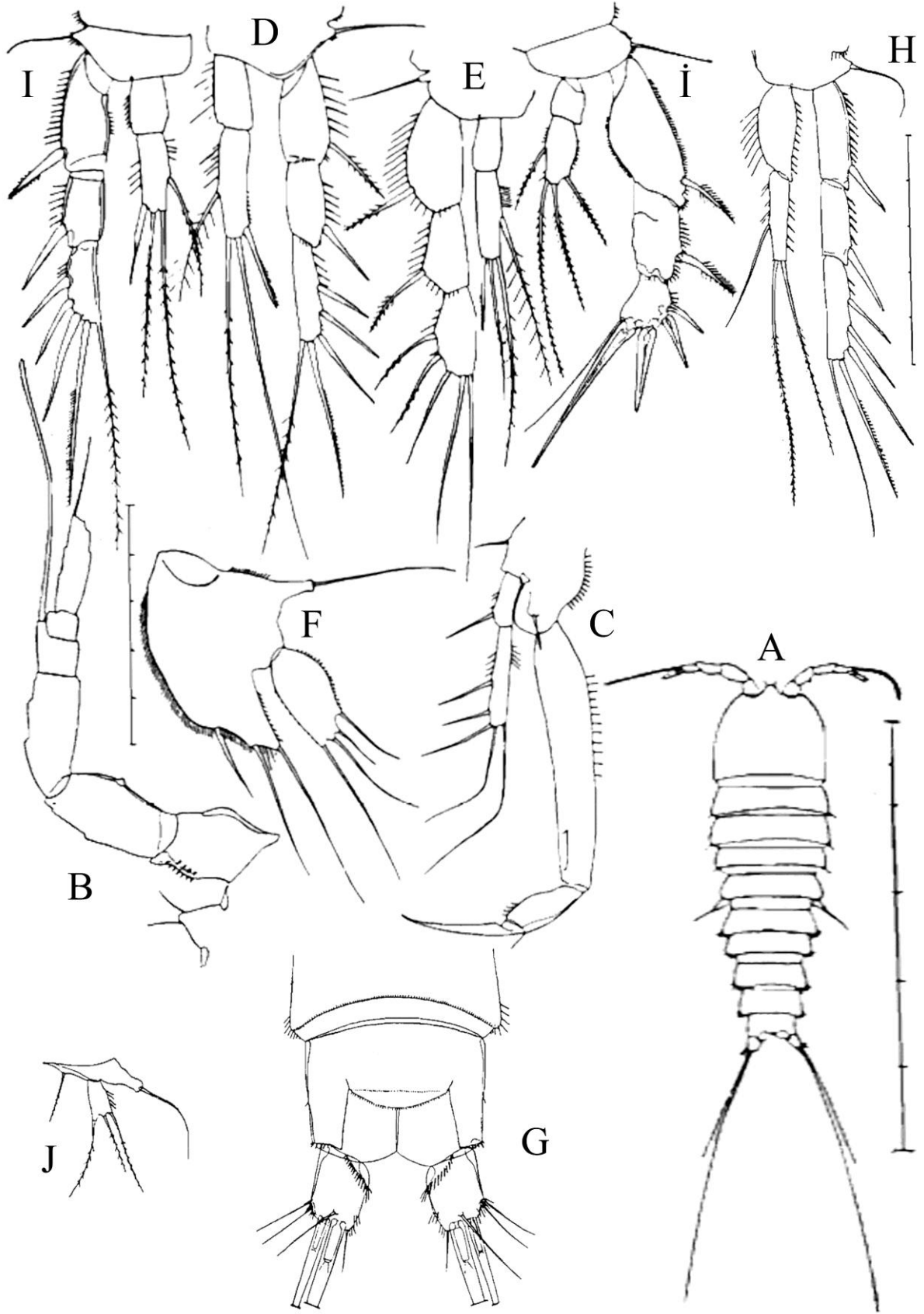
Noodt [90] Atlas Okyanusundaki Kanarya adalarından biri olan Tenerife'den *K. kliei confluens* alttürünü tanımlamıştır. Noodt [89] bu alttürde cins içerisinde bir istisna olarak P1 eksopod üç yerine iki segmentli olduğunu ancak bu alttüre ait bireylerin P1 eksopod segment sayısının üç olduğunu ve son deri değiştirmeden sonra distal son iki segmentin kaynaştığını belirtmiştir. Yazar dişi P1-P4 setal formülasyonun tip tür ile aynı olduğunu ve P5'in eksopodunun dört setalı olduğunu belirtmiştir (Şekil 4.84F). Eşeyssel dimorfizmin P3 için dişiye göre segmentlerin ve eksopod spinlerin biraz güçlü olup eksopod-3'ün daha kompakt yapıda olduğunu ve endopod-2 dış setanın dişiye göre daha modifiye ve kılıç şeklinde olduğunu belirtmiştir. Şekil 4.84I'da görüldüğü gibi bu yapının taban kısmının bir setaya göre daha kalın ve distal ucunun bir seta gibi aşamalı olarak değil birden keskin bir şekilde sonlanması bakımından seta değil bir apofiz olduğu oldukça belirgindir. Noodt [90], erkek P4 endopodun dişi ile aynı olduğunu ancak dişiye göre daha küçülmüş olduğunu ve erkek eksopod segmentlerinin ve spinlerin dişiye göre daha kaba olup eksopod üçüncü segmentin biri ince olmak üzere toplam beş seta (Şekil 4.84I) taşıdığını belirtmiştir. Ayrıca erkek P5 baseoendopodun ise bir seta (Şekil 4.84J) taşıdığını belirtmiştir. *K. kliei confluens* alttürünün cins içerisinde eşsiz kılan özellik P1 eksopodun iki segmentli olmasıdır. Ancak *K. kliei confluens* ile bu çalışmada incelenen dişi bireyler diğer karakterler bakımından oldukça benzerdir, bir tek *K. kliei*

confluens alttüründe P5 eksopod dört seta taşırken bu çalışmada incelenen örnekler hem üç hem de dört seta taşımaktadır. Bu iki tür/alttürü birbirinden ayıran önemli karakterler erkek bireylerde bulunmaktadır ve bu farklılıklar şu şekilde sıralanmaktadır i) P3 endopod üçüncü segmentin en dış kenarında *K. kliei confluens* alttüründe düz bir apofiz varken (Şekil 4.84I) bu çalışmada incelenen örneklerde kıvrımlı bir apofiz vardır, ii) P5 baseoendopod *K. kliei confluens* alttüründe bir seta taşırken (Şekil 4.84J) bu çalışmada incelenen örneklerde seta bulunmamaktadır.

Şimdiye kadar bahsedilen çalışmalar için anlaşılan en önemli durum, *K. kliei kliei* ve *K. kliei adriaticus* alttürleri arasındaki tür sınırının ne olduğu belli olmadığı için haklı olarak yazarlar tarafından incelenen örneklerin ne olduğu ile alakalı olarak net bir durum ortaya konulamadığıdır. Aynı zamanda tip türe ait deskripsiyon ayrıntılı olmadığı ve günümüze kadar da bu tip türe ait erkek bireyin tanımlanmamış olması durumu sadece tip türü değil diğer nominant alttürlerin durumunu da etkilemiştir. Bunun ana sebebi ise bu cinse ait tüm tür/alttürlerin dişi bireyleri arasında morfolojik olarak belirlenebilecek net karakterler olmadığından ayrıca ilgili tür/alttürlerin literatürde ayrıntılı deskripsiyonları olmadığı için belki mikro-karakterler ile ayrılabilir olan dişi bireylerin durumu net olarak ortaya çıkarılamamaktadır. Yine de var olan bilgiler ışığı altında oluşturulan *Klieonychocamptus* cinsine ait verilen tüm raporlar için erkek ve dişi bireylere ait karakterler için Tablo 4.1 hazırlanmıştır ve bu tabloda anlaşıldığı üzere dişi bireylerdeki karakterlerin bir mantık çerçevesinde ayırım sağlanamadığı görülmektedir. Bu nedenle sadece dişi bireyler üzerinden yapılan teşhisler çok sağlıklı olmamakla birlikte bu cins içindeki evrimsel baskının erkek bireyler üzerinde olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu cins içerisindeki tür/alttürler arasındaki esas ayırım Tablo 4.1'de görüldüğü gibi erkek bireyler üzerinden yapılabilmektedir ve *Klieonychocamptus* cinsi için bir teşhis ya da deskripsiyon yaparken sadece dişi değil erkek bireyler ile birlikte yapılması oldukça önemlidir. Nitekim bu durumu Wells [80]'in Laophontidae familyası içerisindeki tüm türleri birbirinden ayırmada dişi ve erkek bireyler için ayrı olarak hazırladığı teşhis anahtarından da anlamaktayız. Bu nedenle Noodt [121]'un Fransa'dan *K. kliei kliei* ve Apostolov ve Marinov [119]'un *K. kliei adriaticus* olarak verdikleri raporlarda hem dişi hem de erkek bireyler tanımlanmış olduğu için bu raporlarda verilen örneklerin aslında bahsettikleri alttürler olmayıp yeni tür oldukları anlaşılmıştır ve ilerleyen sayfalarda bu iki yeni türden bahsedilmiştir.



Şekil 4.83. *Klieonychocamptus kliei* sensu Apostolov, 1990, ♀, A-H, ♂, I, A, A1; B, maksiliped; C, P1; D, P2; E, P3; F, P5; G, dorsal anal operkulum ve kaudal rami; H, furka; I, P4 (Apostolov [121]'dan alındı).



Şekil 4.84. *Klieonychocamptus kliei confluens* Noodt, 1958, ♀, A-G, ♂, H-J, A, dorsal habitus; B, A1; C, P1; D, P3; E, P4; F, P5; G, dorsal anal operkulum ve kaudal rami; H, P2 I, P3; İ, P4; J, P5 (Noodt [119]'den uyarlanarak alındı).

Yapılan incelemeler neticesinde bu cins içerisinde iki evrimsel dal olduğu anlaşılmıştır. Bu dallardan biri erkek P3 endopod ikinci segmentte kıvrımlı apofize sahip olup (marcusi-grup: *K. kliei marcusii*, *K. apomarini* sp. nov., *K. martinezarbizui* sp. nov.) diğer grupta ise apofiz düzdür (adriaticus-grup: *K. kliei adriaticus*, *K. noodti* sp. nov. ve *K. kliei confluens*). Ancak *K. kliei kliei* alttürünün erkek bireyi olmadığı için bunun hangi grup içerisinde yer aldığı net bir şekilde söylenememektedir. Aşağıda bu iki grubun içerisinde yer alan tür/alttürlerin hangi karakterler temelinde ayrıldığı listelenmiştir.

- 1) Marcusi-grup: P3 endopod-2 dış kenarda kıvrımlı apofiz vardır.
 - a) *K. marcusii*: ♂ P5 baseoendopod bir seta, P4 eksopod-3 beş seta taşır, ♀ P5 eksopod dört setalıdır.
 - b) *K. apomarini* sp. nov.: ♂ P5 baseoendopod seta yok, P4 eksopod-3 dört seta taşır, ♀ P5 eksopod üç setalıdır.
 - c) *K. martinezarbizui* sp. nov.: ♂ P5 baseoendopod seta yok, P4 eksopod-3 beş seta taşır, ♀ P5 eksopod üç ve dört setalıdır.
- 2) Adriaticus-grup: P3 endopod-2 dış kenarda düz apofiz vardır.
 - a) *K. adriaticus*: ♂ P5 baseoendopod seta taşımaz, ♀ P5 eksopod üç setalıdır
 - b) *K. noodti* sp. nov.: P5 baseoendopod bir seta taşır, ♀ P5 eksopod dört setalıdır.
 - c) *K. confluens*: P5 baseoendopod bir seta taşır, ♀ P5 eksopod üç setalıdır, P1 eksopod iki segmentlidir.

Sonuç olarak *Klieonychocamptus* cinsi içerisinde yukarıda bahsedilen tür/alttürlerin net olarak karakter bazında birbirlerinden kolaylıkla ayrıldığı anlaşılmıştır. Bu nedenle bu cins içerisinde yer alan tüm alttürlerin tür kategorisine (*K. kliei kliei* alttürünün *K. kliei*, *K. kliei marcusii* alttürünün *K. marcusii*, *K. kliei adriaticus* alttürünün *K. adriaticus* ve *K. kliei confluens* alttürünün ise *K. confluens*) yükseltilmesi önerilmiştir.

4.1.2.3. *Klieonychocamptus noodti* sp. nov.

Tip lokalitesi: Fransa Biskaya Körfezi.

Orijinal deskripsiyon: *Klieonychocamptus kliei kliei* Noodt V. W.; *Harpacticiden (Crus. Cop.) aus dem Sandstrand der französischen Biskaya-Küste. Kieler Meeres-forschungen*, 1955

Etimoloji: Yeni tür ismi harpaktikoid taksonomisine yaptığı katkılardan dolayı Von Wolfram Noodt'a ithafen verilmiştir.

Noodt [121] Fransa'nın kuzeyindeki Biskaya Körfezi'nden bir dişi ve bir erkek örnek ile Chappuis [122]'un verdiği bir dişi örneği incelemiştir. Noodt [120] kendi örneği olan dişinin Monard [91]'in dişisine karşılık geldiğini sadece P5 eksopodun biraz daha uzun ve bir dişinin

dört setalı olduğunu belirterek Chappuis'dan [122] aldığı dişinin ise üç setalı olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca Noodt [121], Monard [91]'in bahsettiğinin aksine abdominal segmentlerin pürüzsüz değil dorsal ve ventral olarak spinül ile donatıldığını belirtmiştir. Noodt [121] bu raporda aslında bu türe (*Klieonychocamptus kliei*) ait erkek bireyin ilk kez tanımlandığını ve P2-P4 eşeyssel dimorfizmin görülmediğini ifade etmiştir. Ancak Noodt [90] *Klieonychocamptus* cinsini kurduğu çalışmada tip türün toplandığı Roscoff'dan yeni örnekler bulunup kontrol edilene kadar tip türün durumu ile alakalı kesin bir yargıda bulunulamayacağını belirtmiştir. Noodt [89] erkek bireyin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Erkek A1'in kiroser olup (aslında subkiroser yapıdadır) dişi gibi ikinci segmentte zayıf bir spiniform çıkıntı bulunur,

- P3 endopodun dişi ile aynıdır ancak Şekil 4.85C'de görüldüğü üzere en dış kısımda bulunan seta olarak çizilmiş yapının segmente yerleştiği taban kısmı ve yapının kendisi diğer setalara göre daha kalındır. Üstelik bu yapının distal kısmında hemen keskinleşmesi de setadan ziyade apofiz olduğuna işaret etmektedir.

- P4 eksopodun (Şekil 4.85B) dişiden sadece biraz kabadır ve P2-P4'de pratikte bir eşeyssel dimorfizm yoktur. Fakat Şekil 4.85C'ye dikkatli bakıldığında tabanı diğer setalara göre daha şişkin olup normal bir setaya göre daha kabadır. Bu nedenle P3 endopod-2'de bulunan bu yapı düz bir apofiz olarak değerlendirmekle birlikte bu bacakta eşeyssel dimorfizm görülmektedir.

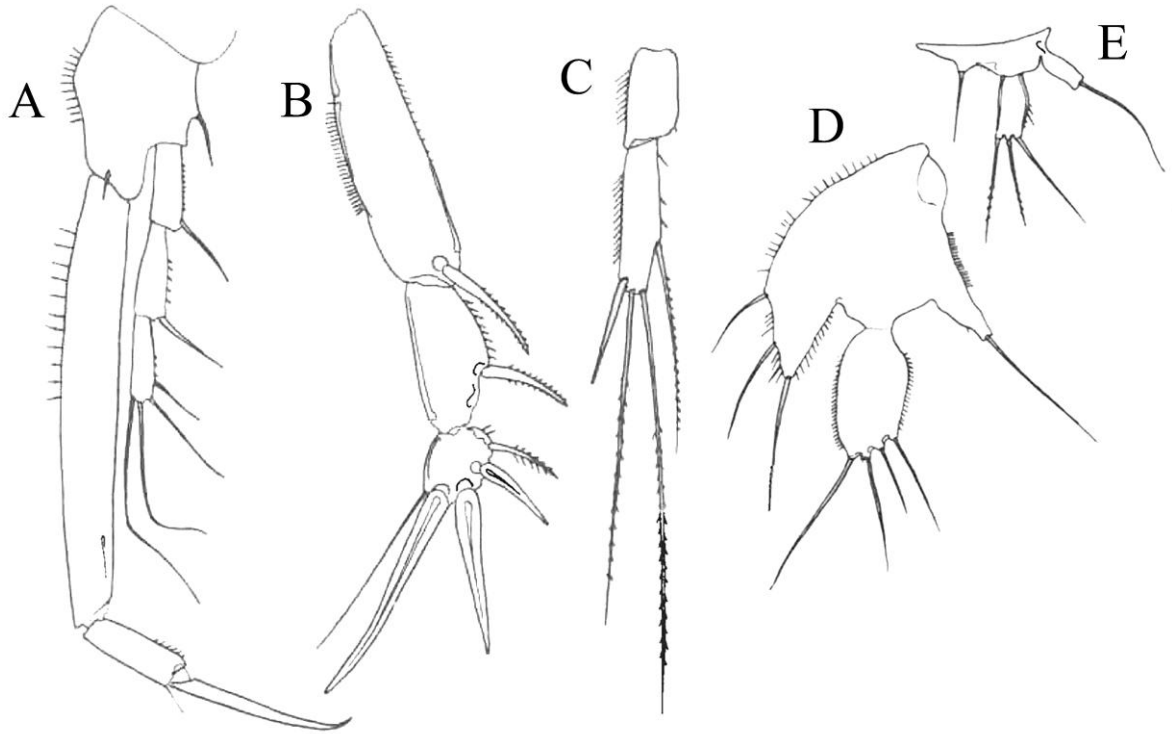
- P5 baseoendopodun bir setalı ve eksopodun ise üç setalıdır (Şekil 4.85E),
- P6 iki setalıdır,
- Dişi ve erkeğin her ikisinin de 350 µm'dur.

Noodt [121] tarafından verilen bu örneğin P1-P4 setal formülasyonu bakımından, bu cinse ait diğer bütün türler gibi, bu çalışmada incelenen örnekler ile aynıdır. Ancak bu örneği *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., ile karşılaştırdığımızda birbirlerinden oldukça farklı oldukları anlaşılmıştır. Bu farklılıklar aşağıda belirtildiği gibidir:

- Erkek ve dişi P1 basiste bulunan setalar Noodt [121]'un örneğinde kısa ve düz iken (Şekil 4.85A) *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türünde daha uzun ve pinnattır,
- Erkek P3 endopod-2 en dış kenarda Noodt [121]'un örneğinde düz bir apofiz varken (Şekil 4.85C) *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türünde kıvrımlı bir apofiz bulunur,
- Erkek P3 endopod-2 en iç seta Noodt [121]'un örneğinde unipinnat iken *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türünde düzdür,

- Erkek P4 eksopod-3 en dış spin Noodt [121]'un örneğinde ince ve pinnat iken (Şekil 4.85B) *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türünde kalın ve düzdür,
- Erkek P5 baseoendopodu Noodt [121]'un örneği bir seta taşırken (Şekil 4.85E) *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türünde baseoendopod da hiç seta bulunmamaktadır,
- Dişi P5'de bulunan setalar Noodt [121]'un örneğinde düz iken (Şekil 4.85E), *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. nov., türünde baseoendopod da içten ikinci ve üçüncü seta ile eksopodun içten ilk setası pinnat diğerleri düzdür.

Noodt [121] tarafından verilen bu rapordaki örnekler *K. kliei kliei* olarak tanımlanmıştır. Ancak bu örneğin bu çalışmada incelenen örneklerden de yukarıda bahsedilen karakterler açısından oldukça farklı olduğu anlaşılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda bu örneklerin tip materyali kaydına herhangi bir doğa tarihi müzesinde rastlanılmamıştır. Bu nedenle yaptığımız incelemeler/değerlendirmeler literatüre dayanmaktadır. Noodt [121] tarafından verilen bu örneklerin i) ♂ P3 endopodunda düz bir apofiz bulunması, ii) ♂ P5 baseoendopodunda bir seta taşması, iii) ♀ P5 eksopodunda dört seta taşması gibi özellikler bu örneği *Klieonychocamptus* cinsi içerisinde eşsiz kılmaktadır. Bu nedenle Noodt[120] tarafından tanıtılan bu örnekler türdeşlerinden yeni bir isim almayı hak edecek kadar farklılaşmış olması nedeniyle yazarına ithafen *Klieonychocamptus noodti* sp. nov. olarak adlandırılmıştır.



Şekil 4.85. *Klieonychocamptus noodti* sp. nov., ♀, D, ♂, A-C, E, A, P1; B, P4 eksopod; C, P3 endopod; D, P5; F, P5 (Noodt [121]'dan alındı).

4.1.2.4. *Klieonychocamptus apomarini* sp. nov.

Tip lokalitesi: Bulgaristan.

Orijinal deskripsiyon: *K. kliei adriaticus*. Apostolov, A. Ve Marinov, T.M.; *Copepoda Harpacticoida (morski kharpaktikoidi)*. [Copepoda, Harpacticoida (marine harpacticoids)]. *Fauna Bolgarii [Fauna Bulgarica]*, 1988.

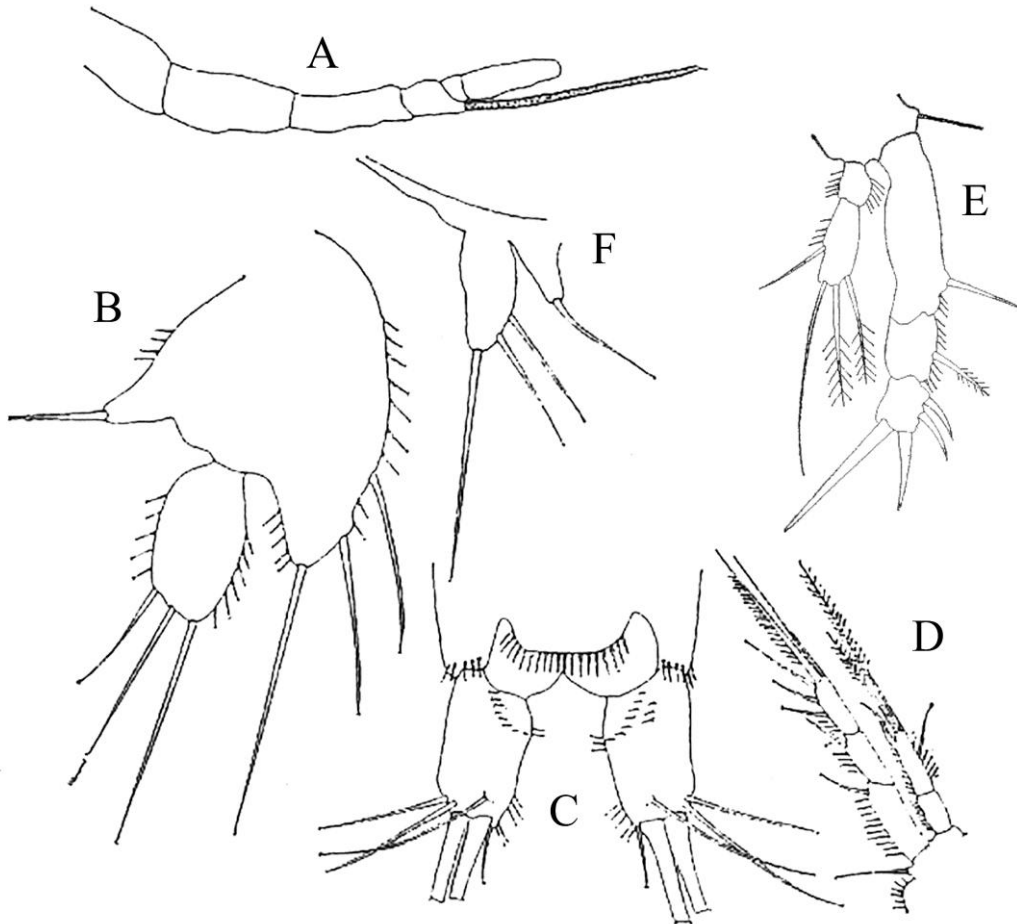
Etimoloji: Yeni tür ismi harpaktikoid taksonomisine yaptığı katkılardan dolayı Profesör Apostol Apostolov ve Teniu Minkov Marinov ithafen verilmiştir.

Apostolov ve Marinov [119] Karadeniz'in Bulgaristan sahillerinden erkek ve dişi bireyi P1-P5 tüm setal formülasyonunun benzerliğine dayanarak *K. kliei adriatica* olarak tanımlamıştır. Yazarlar P3 endopod ikinci segmentin dış kenarında çarpık bir seta olduğunu ve bu bakımından eşeyssel dimorfizm gösterdiğini belirtmiştir. Şekil 4.86D'ye bakıldığında çarpık seta olarak bahsedilen yapının çok bariz bir şekilde kıvrımlı bir apofiz olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle bu örneğin düz bir apofize sahip olan *K. kliei adriaticus* alttürü olmadığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmada tanımlanmış olan *K. martinezarbizui* sp. nov. ile Apostolov ve Marinov [119]'un bu örneğinin P3 endopod ikinci segmentte kıvrımlı apofiz taşınması, erkek P5 baseoendopodunda seta olmaması ve birbirlerine yakın lokalitelerden bulunmuş olması evrimsel olarak birbirinden yeni ayrılmış akraba türler olduğuna işaret etmektedir. Apostolov ve Marinov [119]'un bu örneğinin *K. martinezarbizui* sp. nov. ile olan farklılıklarına genellikle erkek bireyler üzerinden değinilmiştir çünkü dişi bireye ait sadece P5, dorsal anal somit ve furka çizimi bulunmaktadır. Ancak anal operkulum üzerinde bulunan spinüllerin durumu Şekil 4.86C'de görüldüğü gibi esas olarak anal operkulum değil anal açıklığa ait olan spinüllerdir ve maalesef sistematik olarak bir değeri yoktur. Bu nedenle bu karakter değerlendirilememiştir. Bu iki türün dişileri P1-P5 açısından aynı setal formülasyona sahiptir. Apostolov ve Marinov [119] bu örneğin deskripsiyonunda ve çizimlerinde çok fazla ayrıntıya yer vermediği için dişi bireyler üzerindeki farkların tam olarak ne olduğu anlaşılamamakta ve sadece var olan çizimler üzerinden farklılıklara değinilebilmektedir. Daha önce ifade edildiği gibi bu cins içerisindeki türlerin ayrımı erkek bireylerdeki karakterler ile yapılmaktadır. Fakat genel olarak cins içerisinde bulunan tür/alttürlerin deskripsiyonları ayrıntıdan yoksun olduğu için yapılan değerlendirmeler taksonların ilişkilerinin belirlenmesinde doğal olmayan sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. *K. martinezarbizui* sp. nov. ile bu örneğin arasındaki farklılıklar aşağıda verilmiştir:

- Dişi P5'te bulunan bütün setalar (Şekil 4.86B) düz iken *K. martinezarbizui* sp. nov. eksopodun en iç setası ve baseoendopodun dıştan ilk iki setası plumozdur,
- Dişi furka/en boy oranı 1,6 iken (Şekil 4.86C) *K. martinezarbizui* sp. nov. türünde 1,3'tür,

- Erkek P4 eksopod üçüncü segment dört setalyken (Şekil 4.86E) *K. martinezarbizui* sp. nov. türünde beş setalıdır,
- Erkek P4 endopod ikinci segmentin içten ilk iki setası düz, *K. martinezarbizui* sp. nov. türünde plumozdur,
- Erkek P4 endopod ikinci segmentin en dış setası plumozken *K. martinezarbizui* sp. nov. türünde pinnattır
- Erkek P5 eksopodun en iç setası düz (Şekil 4.85F) *K. martinezarbizui* sp. nov. türünde plumozdur.

Yukarıda bahsedilen farklılıklar dikkate alındığında Apostolov ve Marinov [119]'un örneğinin *K. martinezarbizui* sp. nov. türünden farklı olduğu anlaşılmıştır. Apostolov ve Marinov (1988)'un örneği P3 endopod ikinci segmentte bulunan kıvrımlı apofizinden dolayı marcusigrup içerisinde yer almaktadır. Ayrıca P4 eksopod üçüncü segmentinde dört seta taşıması gibi özellikleri onu cins içerisinde eşsiz kılmaktadır. Bu nedenle bu örnek, Apostolov ve Marinov (1988)'a ithafen *Klieonychocamptus apomarini* sp. nov. olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 4.86. *Klieonychocamptus apomarini* sp. nov., ♀, A-C, ♂, D-F, A, A1; B, P5; C, anal somit ve kaudal rami; D, P3; E, P4; F, P5 (Apostolov ve Marinov [119]'dan uyarlanarak alındı).

Tablo 4.1. *Klieonychocamptus* cinsinin tür/alttürlerine ait tüm yayınlardaki dişi ve erkek bireylerin karakterlerinin karşılaştırılması.

	Monard, 1935 <i>K. kliei kliei</i> Fransa, Roscoff	Petkovski, 1954 <i>K. kliei adriatica</i> Fransa, Racou plajı	Noodt, 1955 <i>K. kliei kliei</i> Fransa Biskaya Körfezi	Serban ve Plesa, 1957 <i>K. kliei kliei</i> Karadeniz Romanya	Marinov, 1971 <i>K. kliei kliei</i> Karadeniz Bulgaristan	Apostolov, 1973 <i>K. kliei adriaticus</i> Karadeniz Bulgaristan	Apostolov ve Marinov, 1988 <i>K. kliei kliei</i> Karadeniz Bulgaristan	Apostolov ve Marinov, 1988 <i>K. kliei adriaticus</i> Karadeniz Bulgaristan	Apostolov, 1990 <i>K. kliei kliei</i> Fransa Monako	Noodt, 1958 <i>K. kliei confluens</i> Tenerife	Marcusi, 1971 <i>K. kliei marcusi</i> Karadeniz Romanya	<i>K. martinezarbizui</i> Akdeniz, Karadeniz ve Ege Türkiye sahilleri
Boy ♀	380 µm	?	350 µm	400 µm	?	?	380-600	400-600	?	390-430	350-425	370
A2 exp boy/en	3,5	2,75	?	4,5	3	?	?	?	?	?	1,75	2,2
P1 enp-1 spinülleri	Segment boyunca dış lateral kenarda	Exp bittiği yere kadar iç lateral kenarda	Exp bittiği yere kadar iç lateral kenarda	Spinül yok	Nerdeyse segment boyunca iç kısımda	?	Nerdeyse segment boyunca iç kısımda	?	Segment boyunca iç ve dış kısmında	Exp biraz daha geçiyor iç kısımda	Segment boyunca iç kısımda	Exp bittiği yere kadar iç kısımda
P1 exp segment sayısı	3	3	3	3	3	?	3	?	3	2	3	3
P2 enp, exp neresine uzanır	?	Exp-3 1/5 uzanır	?	Exp-2 sonuna uzanır	Exp-3 1/5 uzanır	?	Exp-2 sonuna uzanır	?	Exp-3 2/5 uzanır	?	Exp-3 1/3 uzanır	Exp-2 sonuna uzanır
P3 enp, exp neresine uzanır	Exp-3 1/6 uzanır	?	?	Exp-3 1/3 uzanır	Exp-3 1/6 uzanır	?	?	?	Exp-2 sonuna uzanır	Exp-2 sonuna uzanır	Exp-3 1/3 uzanır	Exp-3 1/10 uzanır
P4 enp, exp neresine uzanır	Exp-2 4/5 kadar uzanır	Exp-2 4/5 kadar uzanır	?	Exp-2 sonuna uzanır	Exp-2 yaklaşık yarısına uzanır	?	Exp-2 sonuna uzanır	Exp-2 sonuna uzanır	?	Exp-2 yaklaşık ½ uzanır	Exp-2 yaklaşık ½ uzanır	Exp-2 ¾ uzanır
Furka en/boy	1,25	1,8	?	?	2,25	1,7	1,75	1,6	2,14	1,36	1,9	1,3
P5 exp seta sayısı	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3-4
P5 benp dış kısım spinül sayısı	Dış kısım boyunca kısa spinüller	Az sayıda kısa spinül	Bir sıra kısa spinül taşır	Spinül yok	Spinül yok	Spinül yok	Spinül yok	4 tane spinül	Spinül yok	Bir sıra kısa spinül	Bir sıra spinül	Bir sıra spinül
♂ P3 enp-2 en dış seta ya da apofiz durumu	?	Düz apofiz	Düz apofiz	?	?	?	?	Kıvrık apofiz	?	Düz apofiz	Kıvrık apofiz	Kıvrık apofiz
♂ P4 exp-3 seta sayısı	?	5	5	?	?	?	5	4	5	5	5	5
♂ P5 benp seta sayısı	?	0	1	?	?	?	0-1?	0	?	1	1	0

4.1.3. Cins: *Serplephonte* gen. nov.**Tip tür:** *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957)**Orijinal deskripsiyon:** *Klieonychocamptus ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) *Notes sur les copépodes de la Mer Noire*. Izdaniya. Institut de Pisciculture de la R.P. Macédoine, Skopje, 1957.**Diğer türler:** *Serplephonte diarticulatus* (Noodt, 1958) comb. nov.; *Serplephonte georgei* sp. nov.**Species inquirenda:** *K. ponticus sensu* Wells ve Rao (1987), *K. ponticus sensu* Kunz, 1974**Sinonim:** *Klieonychocamptus ponticus sensu* Apostolov ve Marinov [119]**Gender:** Dişi

Cins diyagnosu: Laophontidae. Vücut uzamış, fusiform. Rostrum küçük ve üçgenimsi. Eşeyssel dimorfizm antenül, P3-P6 ve genital segmentasyonda. Antenül dişide altı erkekte sekiz segmentli, büyük spinimsi çıkıntı ikinci segmentin dış lateral kenarında. Antenna sinkoksada bir seta, eksopod tek segmentli ve dört seta, endopod sekiz seta/spin taşır. Mandibül gnathobase kenarda bir seta ve palp ise eksopod ve endopod birleşerek dört seta taşır. Maksilül koksaya ayrı, basis endopod ile birleşmiş ve eksopod iki seta taşır. Sinkoksa üç enditli ve her bir koksaya endit iki düz seta/spin, allobasis güçlü bir pençe ve bazalda birleşmiş iki aksesuar düz seta, endopod ise iki düz seta taşır. Maksiliped sinkoksa bir seta taşır. P1 basis boyu enine nerdeyse eşit ve proksimal seta plumoz, distal seta düzdür. P1 eksopod üç segmentli, ilk segmentin setası plumoz, ikinci segment düz, üçüncü segment iki düz iki genikulat seta taşır. P2-P3 her iki eşeyde eksopodlar üç endopodlar iki segmentlidir. Erkek P3 endopod-2 segment ile kaynaşmış tabanda eklemli dışa kıvrık kılıç şeklinde bir apofiz taşır. P4 eksopod dişide iki erkekte üç segmentli, endopod dişide bir ya da iki segmentli, erkekte iki segmentlidir. Erkek P4 eksopod-1 pektinat bir dış spin taşır. Erkek P3-P4 segment ve spinleri dişiyeye göre daha kalın ve kabadır. Dişi P5 baseoendopod dikdörtgen şeklinde dört setalı, eksopod tek segmentli üç ya da dört setalıdır. Erkek P5 baseoendopod seta taşımaz, eksopod üç setalıdır. Dişi P6 küçük bir plaka şeklinde ve küçük iki seta taşır, erkek P6 baseoendopod ve eksopod kaynaşmış iki seta taşır. Bu cinsin P2-P4 setal formülasyonu aşağıdaki gibidir:

	♀		♂	
	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod
P2	0.0.022	0.120	0.0.022	0.120
P3	0.0.022	0.121	0.0.022	0.120+apofiz
P4	0.023	0(-).0(1)20(1)	0.0.022	0.121

Etimoloji: Bu cins ismi kopepod sistematğine önemli katkılarından dolayı Dr. Mihai Serban ve Dr. Et Corneliu Plesa'ya ithafen verilmiştir.

4.1.3.1. Tür: *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov. Redeskrpsiyonu

Orijinal deskripsiyon: *Klieonychocamptus ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) *Notes sur les copépodes de la Mer Noire*. Izdaniya. Institut de Pisciculture de la RP Macédoine, Skopje, 1957.

Tip lokalitesi: Romanya Mangalia sahili Karadeniz.

Çalışılan Materyal: 11.09.2002 tarihinde Karadeniz bölgesinin Ordu iline bağlı Gülyalı sahilinden(40° 58' 363" K; 38° 01' 999" D) toplanan bir dişi ve bir erkek örnek yedi parça halinde preparat olarak saklanmaktadır. 1♀ elektron mikroskobunda inceleme yapmak için kullanılmıştır ve kalan 1♀ Mersin Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Müzesi (MUZM) koleksiyonunda saklanmaktadır.

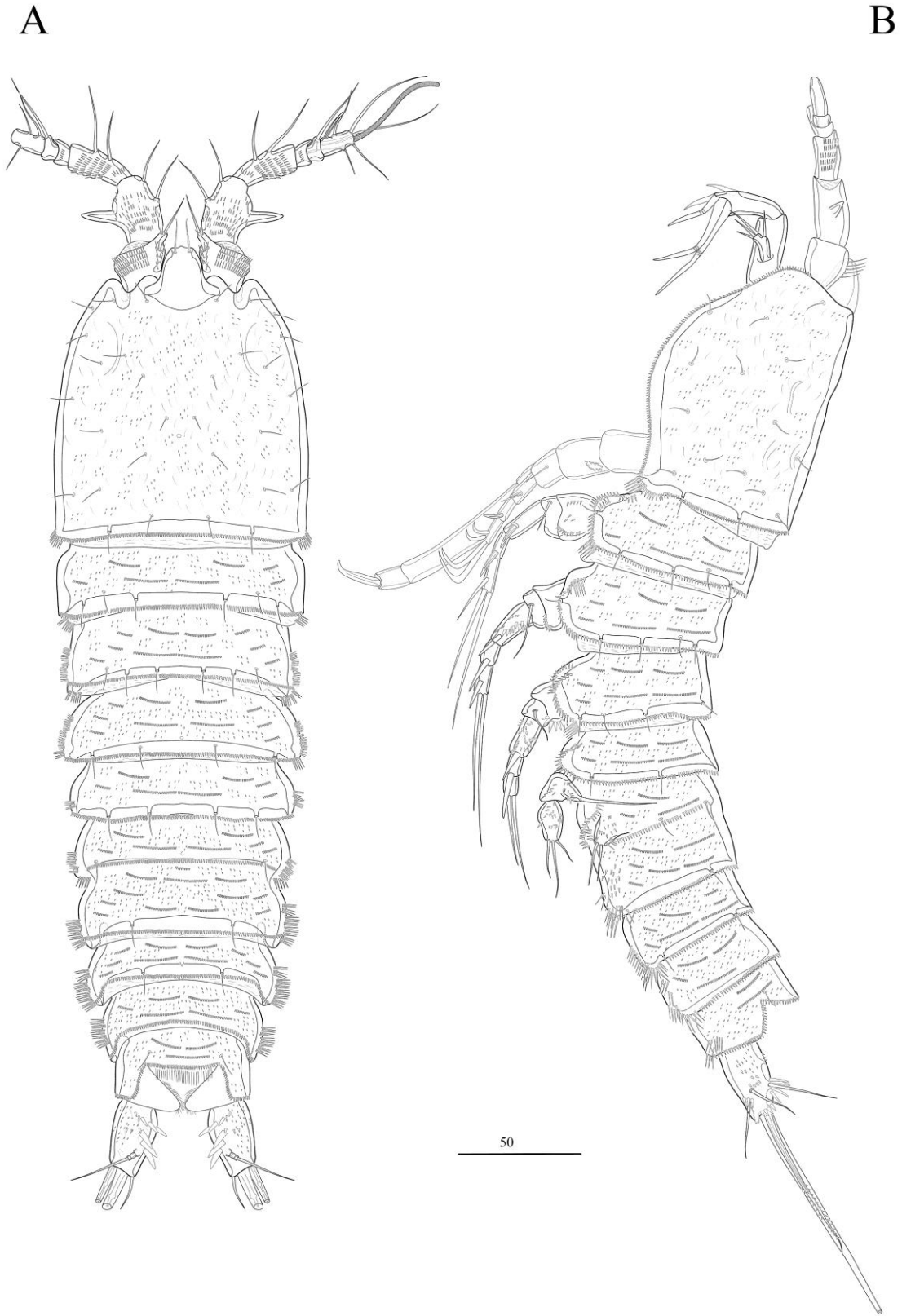
Diğer materyaller: İst. E20 (1 ♂), ist. E23 (2 ♂♂), ist. E25 (1 ♂), ist. A12 (1 ♂), ist. K2 (1 ♂).

Dişi deskripsiyonu: Vücut (Şekil 4.87A-B) uzunluğu, rostrumun apeksinden anal operkulumun distal kenarına, 285 µm, dorsalde kademeli olarak sefalotorakstan furkaya doğru daralır. Dorsal ve ventral vücut yüzeyi damar şeklinde deri katlanmalarına sahiptir ve çok sayıda sensilla ve küçük setül taşır (Şekil 4.88). Somit sınırlarındaki hiyalin saçaklar küçük spinüller ile donatılmıştır (Şekil 4.87). Anal operkulum (Şekil 4.87A) nerdeyse düz ve distal kenarda kısa spinül sırasına sahiptir.

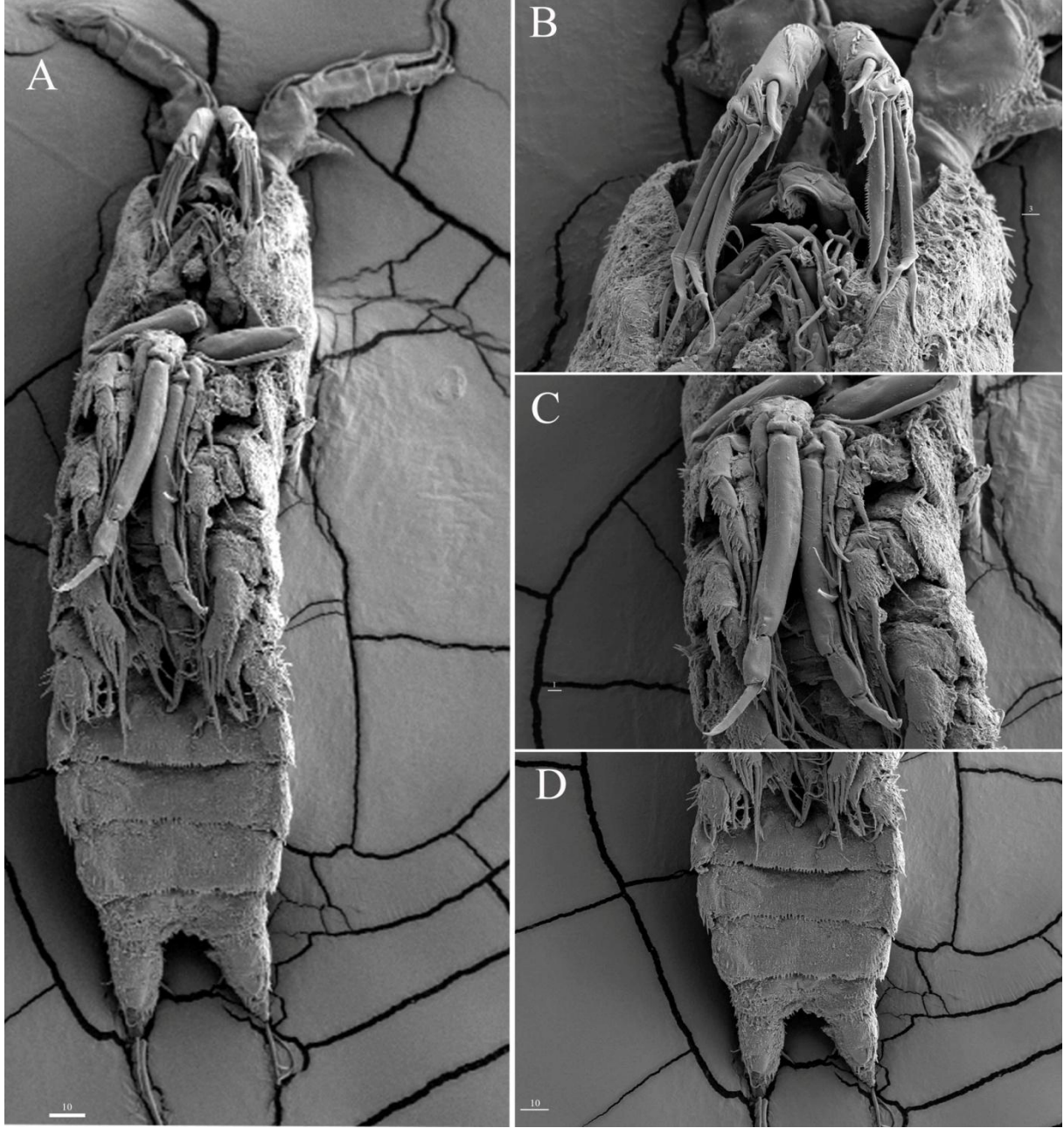
Furkal dal (Şekil 4.92A) hemen hemen silindirik, uzunluğu genişliğinin nerdeyse iki katı kadardır, yedi seta taşır; seta (I) anterolateral konumlu, düz ve ince, daha uzun olan seta (II) yakınında yer alır; posterolateral seta (III) dış subdistal köşede bulunur; pinnat dış terminal seta (IV) ve iç terminal seta (V) tabanda ortak bir eklemden çıkar; düz olan terminal yardımcı seta (VI) iç subdistal köşede bulunur; dorsal seta (VII) taban kısmında üç eklemlidir. Furkanın ventral yüzeyi üzerinde distalde büyük bir por taşır.

Rostrum (Şekil 4.89A) üçgen şeklinde distal kısmında hafiften yuvarlaktır, hemen hemen antenül birinci segmentinin sonuna kadar uzanır ve proskimalde iki sensoriyal setaya sahiptir.

Antenül (Şekil 4.89A).altı segmentli, dördüncü ve altıncı segment estetaks taşır. İkinci segmentin dış lateral kenarında çok büyük bir spinimsi çıkıntı ve hem iç hem de dış lateral kenarda birer plumoz seta bulunur. Dördüncü segmentte estetaks seta ile bazalda birleşmiştir ve bir kaidenin üzerinden çıkar. Terminal segmentte bulunan beş seta tabanda eklemlidir. Setal formül: 1-[1], 2-[8], 3-[6], 4-[1+(1+ae)], 5-[1], 6-[8+(2+ae)]. Antenül yüzeyi damar şeklinde deri katlanmalarına sahiptir ve üzerinde çok sayıda küçük setül ve spinüller taşır (Şekil 4.90A).



Şekil 4.87. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♀, habitus, A, dorsal; B, lateral.



Şekil 4.88. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♀, A, ventral habitus; B, ventral sefalosom; C, ventral somit 2-4; D, ventral abdomen (SEM).

Antenna (Şekil 4.89B.) koksa, allobasis, serbest bir segmentli endopod ve bir segmentli eksopod taşır. Allobasis uzunluğu genişliğinin yaklaşık üç katı, iç kenarında bir tane plumoz seta taşır. Eksopod iki tanesi düz bir tanesi plumoz ve bir tanesi pinnat olmak üzere dört seta taşır. Endopod, allobasis göre biraz daha kısadır, lateral kenarın distal tarafında bir tane unipinnat ve düz bir spin ile ince bir seta bulunur, apikal kenarda iki unipinnat spin, üç genikulat seta bulunur. Endopodun subapikal ve iç kenarında uzanan birkaç spinül sırası vardır (Şekil 4.90C).

Labrum (Şekil 4.89C). Beşgen şeklinde ve distal kenarın her iki tarafında birer sıra spinül bulunur.

Mandibül (Şekil 4.89D). Distal kenarda çok sayıda sivri diş ile çevrelenmiş bir gnathobase vardır ve dorsal kenarda bir unipinnat seta taşır. Palp küçüktür ve basisde eksopod ve endopod birleşmiştir ve dört düz seta taşır.

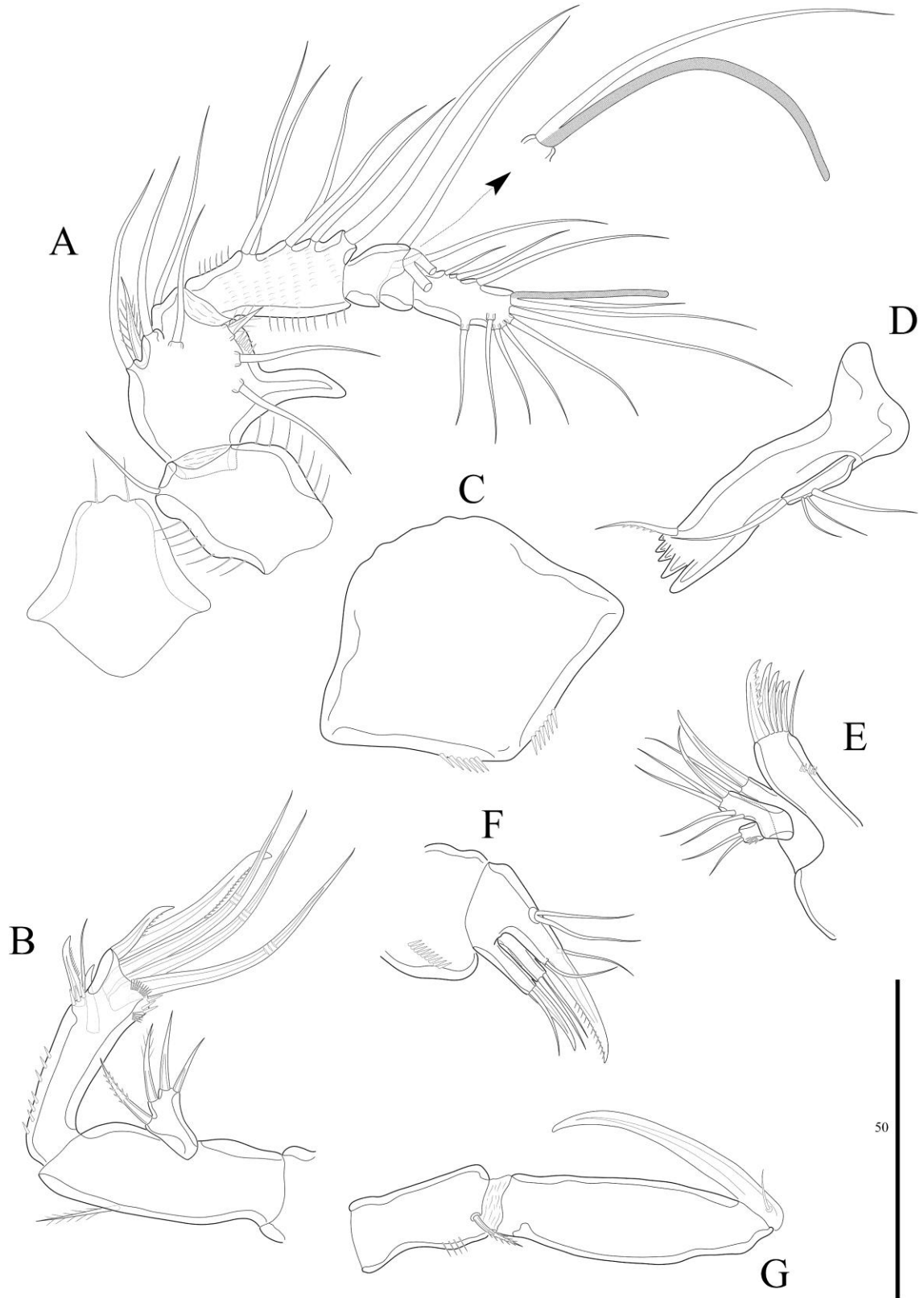
Maksilül (Şekil 4.89E). Arthrit iyi gelişmiştir, distal kenarda bir unipinnat ve dört düz spin ve bir düz seta ile desteklenmiştir. Koksa bir düz spin ve bir düz seta, basis iki düz seta ve bir tane kıvrık spin ile desteklenir. Endopod basis ile birleşmiştir, iki düz seta taşır. Eksopod bir segmentlidir, iki düz seta taşır ve lateralde bir sıra küçük spinül bulunur.

Maksilla (Şekil 4.89F). Sinkoksa üç endit bulundurur ve dış kenarında bir sıra spinül taşır. Her bir koksal endit iki düz seta/spin taşır. Allobasis güçlü bir unipinnat pençe taşır ve anterior yüzeyinde bazalda birleşmiş iki aksesuar düz seta bulunur. Endopod iki düz seta taşır.

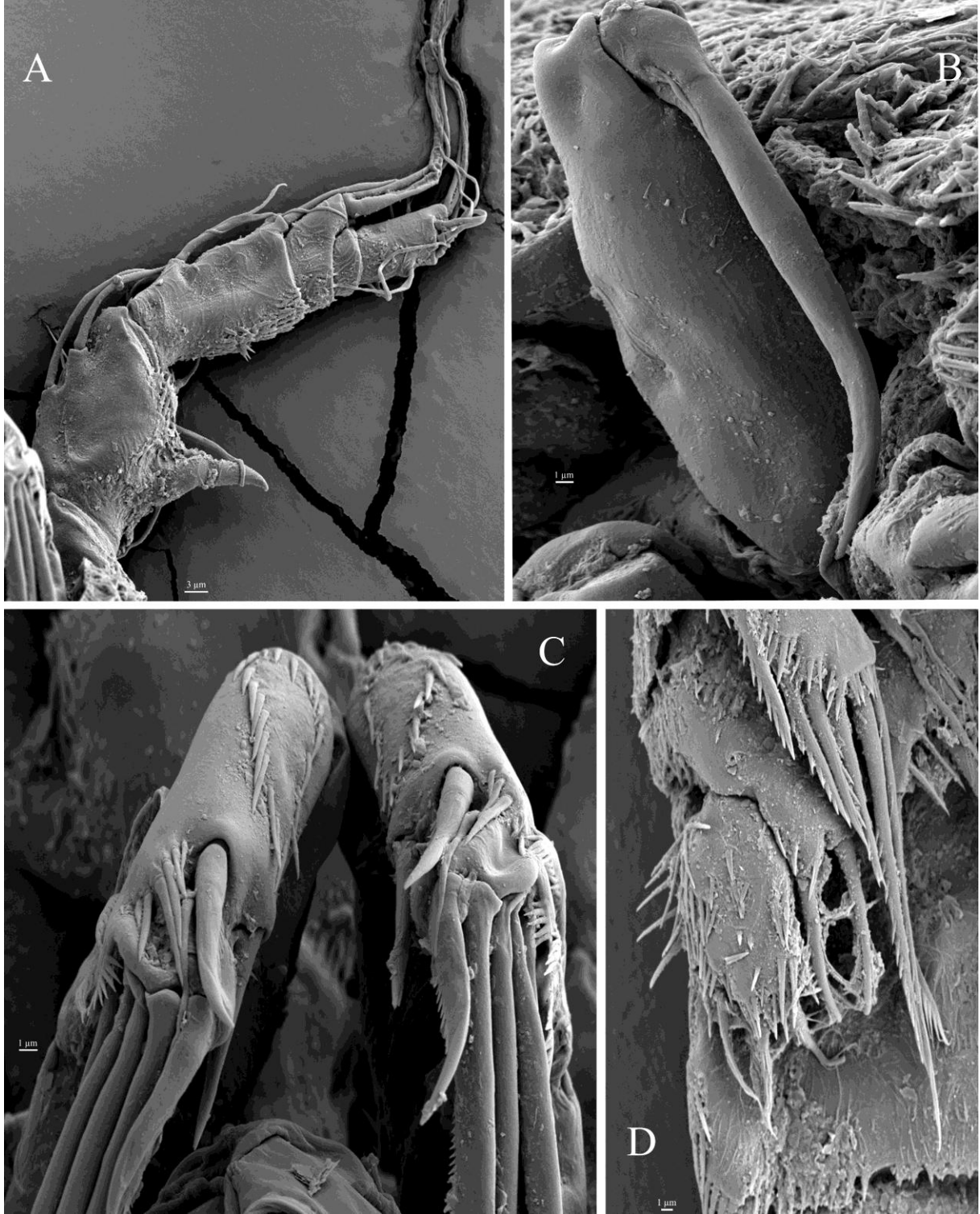
Maksiliped (Şekil 4.89G).Sinkoksa uzamış ve boyu eninin iki katı uzunluğundadır distal kenarda bir pinnat seta taşır. Basis sinkoksaya göre uzamış düz ve ince, boyu eninin üç katından fazla uzundur. Endopod distal kenarda iyi gelişmiş, içe kıvrık düz bir pençe ve bu pençenin tabanında posteriyorda ince bir aksesuar seta taşır (Şekil 4.90B).

P1 (Şekil 4.91A). Koksa uzunluğu genişliğine hemen hemen eşittir, distal dış kenar dışarı doğru hafif yuvarlak bir çıkıntı oluşturmuştur ve burada spinüller taşır, medyanda ve iç lateral kenarda birer sıra spinül ile desteklenir. Basis boyu eninden çok az uzundur, dış lateral kenarda iki sıra distalde olan daha uzun ince setüller ve proskimalde plumoz, distalde düz olmak üzere iki seta taşır. Eksopod endopod birinci segmentin yaklaşık yarısına kadar uzanır ve üç segmentlidir; birinci segment bir plumoz seta, ikinci segment bir düz seta, üçüncü segment iki lateral düz seta, iki distal genikulat seta taşır. Endopod iki segmentli; birinci segment uzunluğu genişliğinin altı katından fazladır ve iç lateral kenarda ince uzun setüller taşır; ikinci segment kısa, birinci segment uzunluğunun yaklaşık 1/4'i kadardır, iç ve dış lateralde spinüller taşır ve distalde içe kıvrık, serrat bir pençe ve ince bir seta bulunur.

P2 (Şekil 4.91B). Koksa eni boyunun üç katı kadardır ve distal dış kenar dışarı doğru uzamıştır ve burada dış lateral kenarında iki spinül sırası taşır. Basis iç lateral kenarda bir sıra ince setül taşır, dış bazal seta kısa bir kaideden çıkar, kalın ve pinnattır ve setaya yakın bir tüp por bulunur. Eksopod üç segmentli, birinci ve ikinci segment dış kenarda bir pinnat spin taşır ve nerdeyse tüm dış lateral kenarı boyunca spinüller ile donatılır; üçüncü segment diğer iki segmente göre daha uzundur, iki subapikal pinnat spin ve iki apikal bir tarafı plumoz diğer tarafı pinnat seta taşır. Endopod iki segmentli, eksopod ikinci segmentin sonuna kadar uzanır, her iki segmentin iç kenarı bir sıra ince setül dış kenarı spinül taşır; ikinci segment iki apikal bir tane iç lateral kenarda plumoz olmak üzere üç seta taşır.



Şekil 4.89. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♀, A, antenül; B, antenna; C, labrum; D, mandibül; E, maksilül; F, maksilla; G, maksiliped.



Şekil 4.90. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♀, A, lateral antenül; B, maksiliped; C, antenna endopod; E, P5 (SEM).

P3 (Şekil 4.91C). Koksa genişliği uzunluğunun iki katından fazladır ve distal dış kenar dışarı doğru uzamıştır ve burada dış lateral kenarında iki spinül sırası taşır. Basis dış bazal seta düz ve küçük kısa bir kaideden çıkar, bunun yanında bir sıra spinül bulunur ve setaya yakın bir

tüp por bulunur. Eksopod üç segmentli, birinci ve ikinci segment dış kenarında spinüller ile donatılmıştır, birinci segment ikinci segmente göre daha uzun, dış distalde pinnat bir spine sahiptir, iç kenarda seta yoktur. Üçüncü segment yaklaşık olarak birinci segment ile aynı boydadır, dış kenarda iki pinnat spin, apikalde bir tarafı plumoz diğer tarafı pinnat ve bir plumoz seta taşır, iç kenarda seta yoktur. Endopod iki segmentli, eksopodun ikinci segmentinin sonuna kadar uzanır, iç lateral kenarlarda ince spinüller taşır, birinci segment ikinci segmentin yarısı kadardır, ikinci segment dış distalde düz, apikalde iki plumoz ve iç kenarda bir düz seta olmak üzere toplam dört seta taşır.

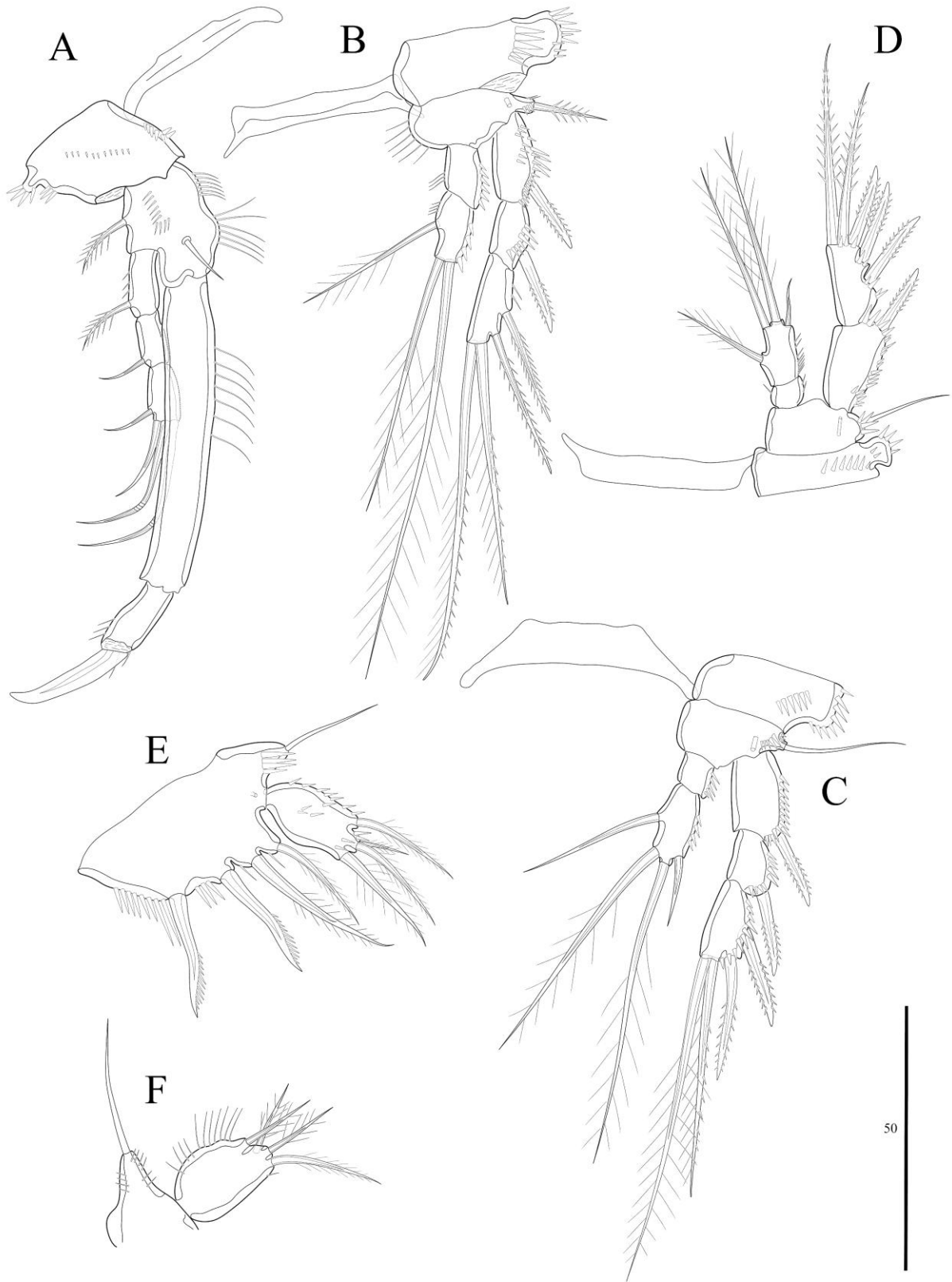
P4 (Şekil 4.91D). Koksa genişliği uzunluğunun üç katı kadardır, distal dış kenar dışarı doğru yuvarlak şekilde uzamıştır ve birkaç spinül sırası bulunur. Basis dış bazal setası düz, küçük kısa bir kaideden çıkar ve setaya yakın bir uzun tüp por bulunur. Eksopod iki segmentli; birinci segment ikinci segmente göre çok az uzundur, birinci segment dış lateral kenarında spinüller ve bir pinnat spin taşır, ikinci segment dış lateral kenarında spinüller ve üç pinnat spin, apikalde iki pinnat seta taşır. Endopod iki segmentli, eksopodun ilk segmentinin sonuna kadar uzanır, ikinci segment birincinin iki katından daha uzundur, birinci segmentin iç ve dış lateral kenarında birkaç spinül taşır ve seta yoktur. İkinci segment iç lateral kenarda spinüller taşır, iç lateral kenarda bir plumoz seta, apikalde iki plumoz seta ve dış lateral kenarda bir düz ve küçük seta taşır.

P5 (Şekil 4.91E-F). Baseoendopod ve eksopod ayrı; dış bazal seta düz ve üzerinde bir sıra spinül ve yakınında bir por bulunur; endopodal lobun iç ve apikal kenarında birkaç sıra spinül bulunur, iç kısımda güçlü ornamente olmuş iki unipinnat seta, iki plumoz seta taşır. Eksopod tek segmentli, anteriorda birkaç spinül ve dış lateral kenarda bir sıra spinül ve setül taşır, bir seta posteriyordan çıkar ve toplamda dört plumoz seta taşır (Şekil 4.89D).

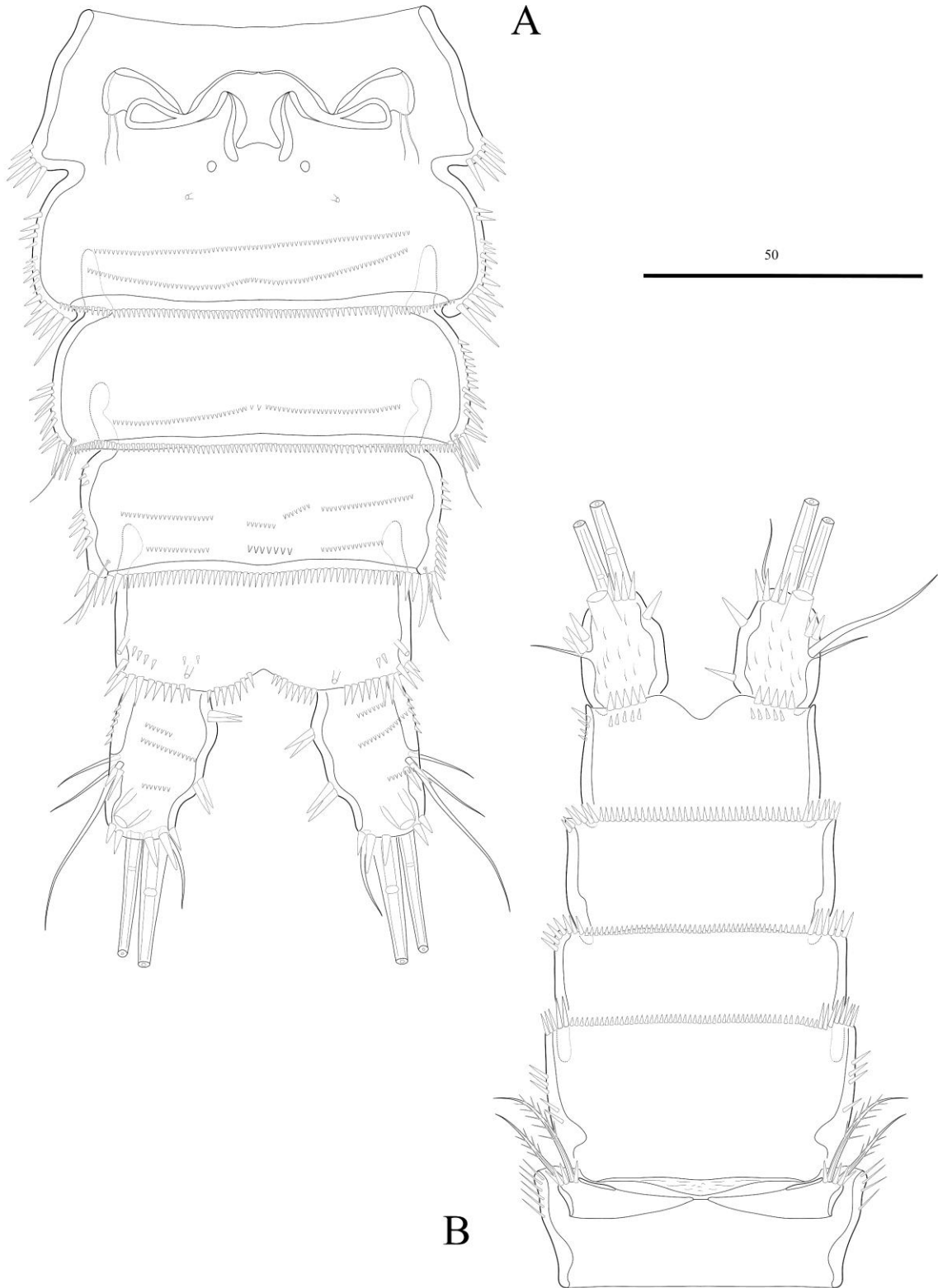
P6 (Şekil 4.92A). Oldukça küçülmüş bir plaka halindedir, ventral yüzeyin her iki tarafında genital kompleks bulunur ve iki küçük, düz seta taşır.

Erkek deskripsiyonu: Antenül, P3, P4, P5, P6 ve abdomen yapıları eşeyssel dimorfiktir. Vücut uzunluğu, rostrumun apeksinden anal operkulumun distal kenarına, 281 µm'dir (Şekil 4.93A-B).

Antenül (Şekil 4.94D). Subkiroser ve sekiz segment taşır Estetaks beşinci ve sekizinci segmentten çıkar. İkinci segmentte iki tane pinnat seta ve dış lateral kenarda büyük spinimsi çıkıntı taşır. Beşinci segment oldukça genişlemiştir ve biri pinnat olmak üzere güçlü bir şekilde ornamente olmuş iki seta bulunur. Setal formül: 1-[1], 2-[9], 3-[6], 4-[3], 5-[6+1 pinnat +1 modifiye + (1 + (1+ae))], 6-[3-dikensi], 7-[1], 8-[8+tritek]. Tritek iki seta bir küçük estetaks taşır.



Şekil 4.91. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♀, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E, P5; F, P5 eksopod lateral.



Şekil 4.92. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., A, ♀, abdomen ventral; B, ♂, abdomen ventral.



Şekil 4.93. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♂, habitus, A, dorsal; B, lateral.

P3 (Şekil 4.94A). Dişiye göre segmentler daha kaba yapıda. Eksopodun tüm seta ve spinleri dişiye göre daha kabadır. Eksopod birinci segment ikinciye göre daha uzundur, her iki segmentin dış lateral kenarında birkaç sıra spinül ve bir pinnat spin bulunur ve bu spinin hemen yanında spinülden biraz daha kaba yapıda birer tane dikensi çıkıntı vardır, ikinci segmentin iç lateralinde iki küçük spinül taşır. Eksopod üçüncü segment dış lateral ve apikal kenarında birkaç

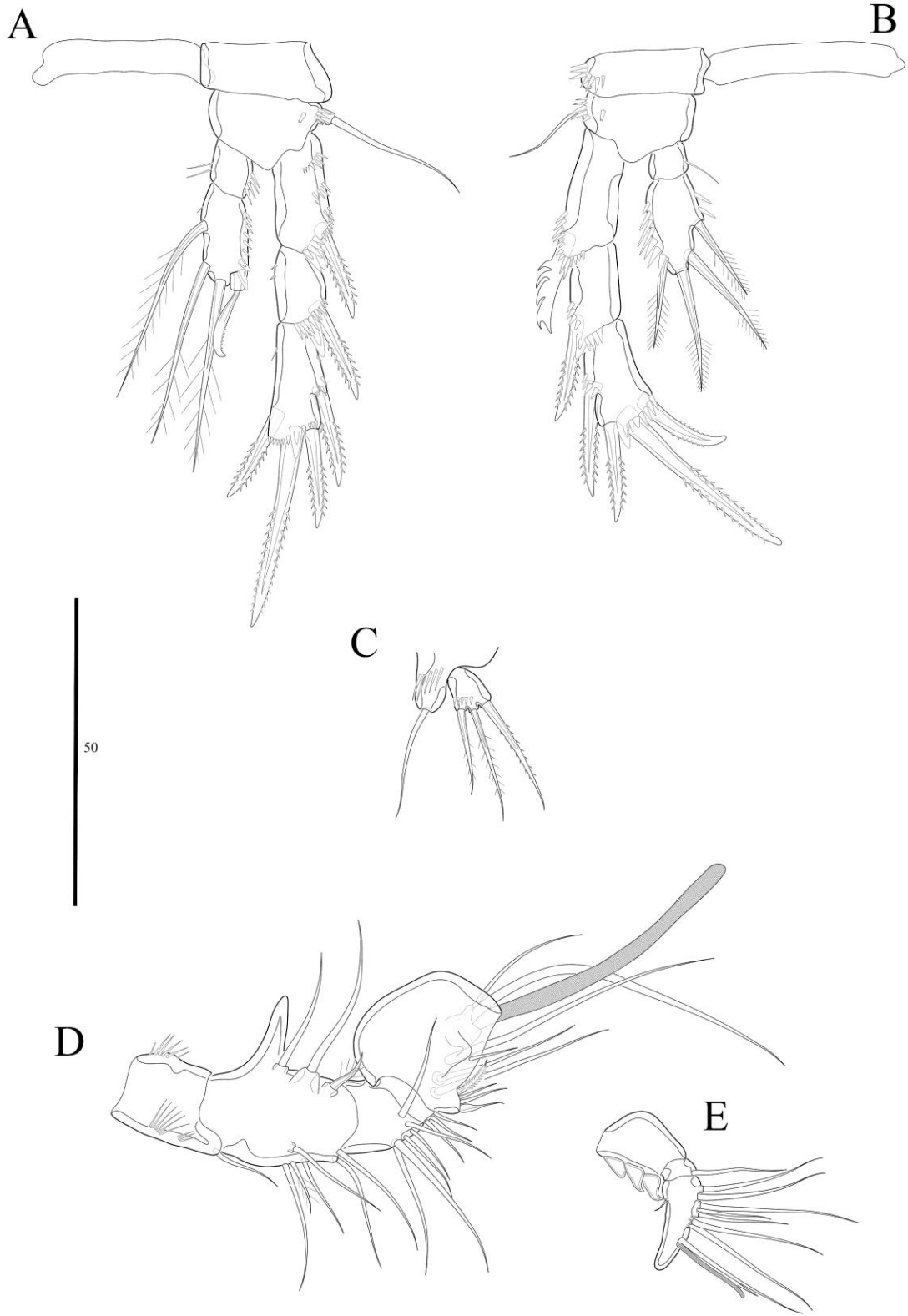
sıra spinül ve iki pinnat spin taşır ve apikalde kaba iki pinnat seta ve bunun dışta olanının hemen üzerinde bir tane kaba dikensi çıkıntı bulunur. Endopod iki segmentlidir ve ikinci segment birinci segmentin iki katı kadardır, eksopodun ikinci segmentinin yarısına kadar uzanır; birinci segment iç kenarda setül dış kenarda bir sıra spinül taşır. İkinci segment dış kenarda bir sıra spinül ve bir lob üzerine oturmuş kılıç şeklinde üzerinde küçük unipinnat şekilde bir apofize sahiptir, bu apofizin hemen üzerinde bir tane kaba dikensi çıkıntı bulunur, apikalde iki plumoz seta ve iç lateral kenarda bir plumoz seta taşır.

P4 (Şekil 4.94B). Dışıye göre segmentler daha kaba yapıda. Eksopod birinci segment diğer iki segmente göre daha uzundur, dış lateral kenar birkaç sıra spinül ve pektinat dış spin taşır. Eksopod ikinci segment diğer iki segmentten daha kısadır ve dış kenarında birkaç sıra spinül ve pinnat spin taşır ve bu spinin hemen yanında bir dikensi çıkıntı bulunur. Eksopod üçüncü segment dış lateral kenarda bir sıra spinül ve iki pinnat spin taşır, apikalde kaba hafif kıvrık pinnat spin taşır ve dıştaki apikal spinin yanında bir dikensi çıkıntı bulunur. Endopod iki segmentli, eksopod ikinci segmentin yarısına kadar uzanır. Endopod birinci segment ikinci segmentin üçte biri kadardır ve iç lateral kenarda bir tane setül taşır. Endopod ikinci segment iç ve dış kenarda spinüller ve dış kenarda düz seta, apikalde iki pinnat seta ve iç lateral kenarda bir pinnat seta taşır.

P5 (Şekil 4.94C). Baseoendopod ve eksopod ayrıdır. Baseoendopod sadece dış bazal seta ve anteriorda bir sıra spinül taşır, eksopod tek segmentli, boyu enine eşit ve iki plumoz bir pinnat seta taşır.

P6 (Şekil 4.92B). Baseoendopod ve eksopod kaynaşmış, birkaç kaba spinül ile bir kaideden çıkan plumoz bir seta ve iyi gelişmiş biraz daha uzun bir plumoz seta taşır.

Yayılışı: Romanya [94] ve Türkiye.



Şekil 4.94. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♂, A, P3; B, P4; C, P5; D, antenül; E, antenül distal segmentler.

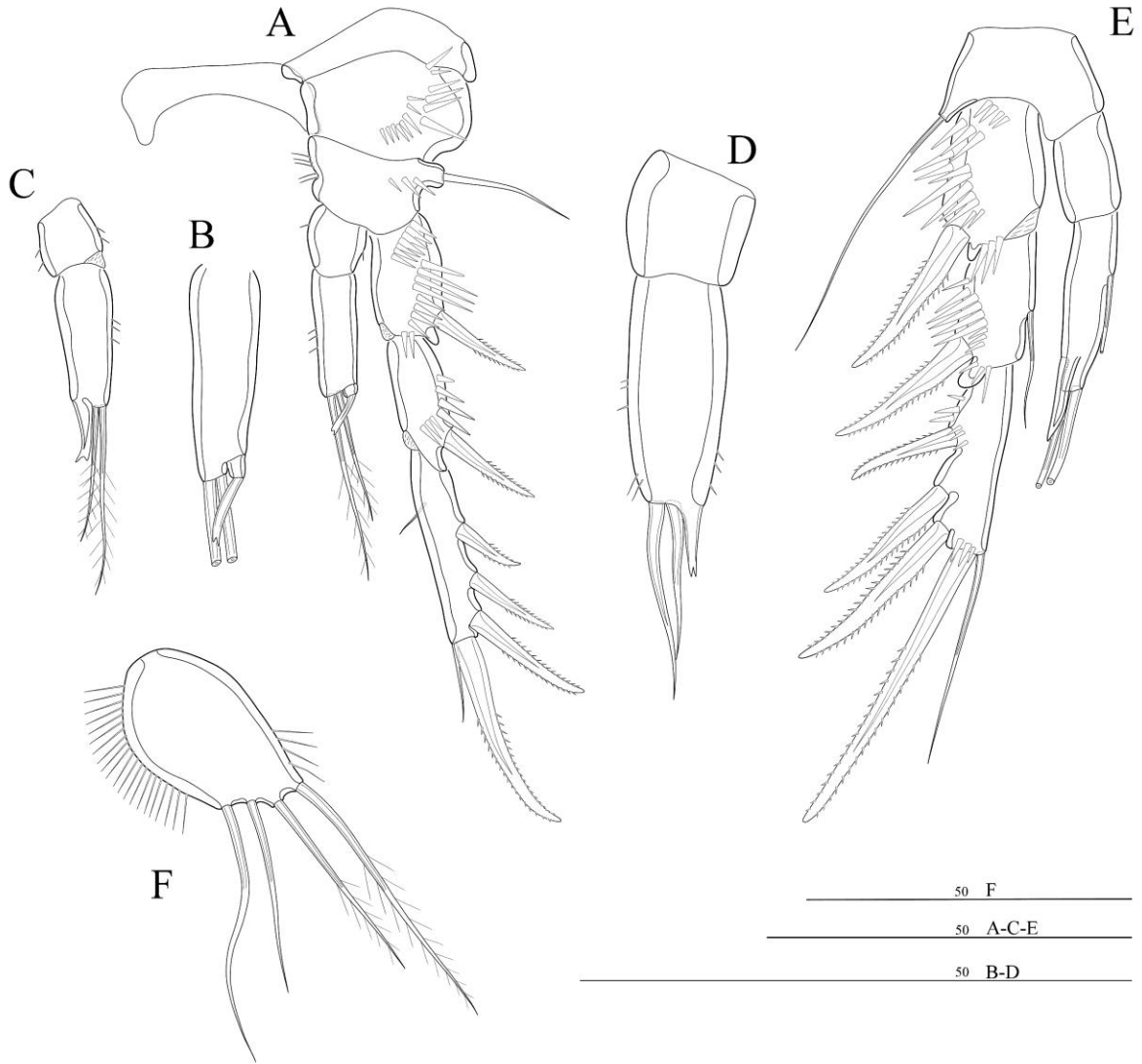
4.1.3.2. *Serplephonte* gen nov. Cinsinin Kurulması

Klieonychocamptus cinsi kurulduğu zamandan itibaren doğal olmadığı birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir [82, 96]. Marcus [95] ise *Klieonychocamptus* içerisinde bulunan üç ana türün (*K. kliei* sensu lato, *K. ponticus* ve *K. discipes*) ortak bir atadan gelmediğini, her birinin kendi gelişim çizgisi sunduğunu belirtmiştir. Bu oldukça önemli bir gözlemdir çünkü Lee ve Huys [95] *K. discipes* türünün *Klieonychocamptus* cinsine dâhil edilmemesi gerektiğini belirterek yeni kurdukları *Psammoplatypus* cinsine yerleştirmişlerdir. Bugün ise *K. ponticus* türünün bu cins içerisindeki türlerden daha farklı bir evrimsel soydan geldiğini ve ayrı bir cins içerisinde olması gerektiği düşünülmektedir. Bunun en önemli sebeplerinden biri ise P3 endopod ikinci segmentin dış lateral kenarında bulunan apofiz yapısındaki farklılıktır. Bu apofiz yapısı istasyon E29'da bulunan Bu apofiz yapısı istasyon E29'da bulunan *K. martinezarbizui* sp. nov. türüne ait erkek kopepodit örneğinde görüldüğü gibi (Şekil 4.70J) kıvrık yapıdan ziyade düz yapıdadır. *Klieonychocamptus* cinsinde adriaticus-grup (*K. adriaticus*, *K. confluens*, *K. noodti* sp. nov.) içinde bulunan türlerde de apofiz aynı *K. martinezarbizui* sp. nov. türüne ait kopepodit bireyde olduğu gibi düz yapıdadır ve bu gruptaki türlerin cins içerisinde daha atasal bir dal olabileceğini göstermektedir.

K. ponticus için bir kopepodit örneği maalesef yoktur ancak Kuzey Denizi'nden toplanmış *Inermiphonte danversae* türüne yakın bir örnek bizzat incelenerek bu örneğin P3 endopod ikinci segmentinde bulunan apofiz yapısının *K. ponticus* ile benzer olduğu belirlenmiştir. Bu örneğin erkek bireyinde aynı *K. ponticus* türündeki gibi bir lob üzerine oturmuş (tabanda eklemli) apofiz yapısı vardır (Şekil 4.95A-C). P3 endopod ikinci segmentte bulunan yapının apofiz olup olmadığına dair esas kanıtı *Inermiphonte danversae* türüne yakın olan bu erkek bireyin kopepodit bireyi sağlamaktadır. Çünkü bu çalışmada elde edilen kopepodit örneği incelenene kadar *K. ponticus* ya da *Inermiphonte danversae* türlerinin bir lob üzerine oturmuş (tabanda eklemli) apofize sahip olduğuna ilişkin literatürde bir bilgi bulunmadığı gibi, bu yapı daha önce seta olarak değerlendirilmiştir [96]. Hatta Wells [80] *K. ponticus* türünün erkek bireyinde P3 endopodunda apofiz bulunmadığını belirtmiştir. Serban ve Plesa [94] ise *K. ponticus* için bu P3 endopod ikinci segmentte bulunan yapıyı bir lob üzerine oturmuş kılıç şeklinde bir seta olarak tarif etmiştir. İncelenen bu kopepodit örnekleri ile gelişimsel evrede seta olarak değerlendirilen yapının apofiz olduğu bu tez çalışması ile literatüre kazandırılmıştır.

Her ne kadar *Klieonychocamptus* ile *Serplephonte* türlerinin P2-P4 endopod ve erkek P5 seta sayıları aynı olsa da bunun dışında paylaştıkları başka bir ortak özellik bulunmamaktadır. Serban ve Plesa [93] *K. kliei* ve *K. ponticus* türlerinin antenna çizimlerini karşılaştırarak (bkz. syf. 233, Şekil 5-6) bu iki türün aynı cins içerisinde olmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu iki

cinsin birbirinden ne kadar farklı olduğunu daha rahat anlaşılabilmesi için *Klieonychocamptus* ile *Serplephonte* cinslerine ait karakterler Tablo 4.2’de yan yana sunulmuştur.



Şekil 4.95. *Inermiphonte* aff. *danversae*, ♂, A, P3; B, P3 endopod distal segment; C, P3 endopod posterior; D, kopepodit P3 endopod; *Inermiphonte* aff. *hamondi*, ♂, E, P3.; *Klieonychocamptus martinezarbizui* sp. n., ♀, F, P5 eksopod varyasyon.

Tablo 4.2. *Serplephonte* gen. nov. ile *Klieonychocamptus* cinsleri arasındaki farklar.

<i>Serplephonte</i> gen. nov.	Karakter	<i>Klieonychocamptus</i>
En boy oranı eşit	Furka en boy oranı	Boyu enine göre daha uzun
Antenül birinci segmentin sonuna uzanır, distal uç kısmın ortasında yarım daire şeklinde çıkıntı vardır	Rostrum uzunluğu ve şekli	Antenül birinci segmentin 1/3'üne kadar uzanır, küçük ve üçgenimsi şekildedir
İkinci segmentin yarısı kadar	Antenül ikinci segmentte bulunan spinimsi çıkıntı	İkinci segmentin 1/12'si kadar
Yok	Antenna endopod iç lateral kenarda güçlü bir şekilde ornamente olmuş seta	Var
Yok	Maksilla proksimal endit	Var
Eşit	P1 basis en boy oranı	Boyu eninden daha uzun
Boyu eninin 5 katı kadar uzun	P1 endopod birinci segment en boy oranı	Boyu eninin 10 katı kadar uzun
4-4	P2-P3 eksopod üçüncü segment seta sayısı	5-5
2	P4 eksopod segment sayısı	3
4	♀ P5 baseoendopod seta sayısı	3
Dikdörtgen şeklinde	P5 baseoendopod şekli	Üçgen şeklinde
4	♂ P2 ve P4 eksopod-3 seta sayısı	5
Bir lob üzerine oturmuş, kılıç şeklinde içte konveks bir apofiz	♂ P3 endopod ikinci segmentte apofiz yapısının şekli	Kıvrık veya düz bir apofiz
Dişiye göre daha kaba yapıda ve içe doğru kıvrıktır	♂ P3 eksopod üçüncü segment setaları	Dişi ile aynı
Serrat modifiye spin	♂ P4 eksopod-1 dış seta	Pinnat spin
0:3	♂ P5 seta sayısı	1(0):3

Klieonychocamptus türlerinin dişi bireyleri birbirine çok benzer olup aralarındaki esas ayırımın erkek bireylere dayanma nedeni seçilim baskısının *Klieonychocamptus* türlerinin erkek bireyler üzerine işlemiş olması iken *Serplephonte* türlerinde seçilim baskısının daha çok dişi bireyler üzerinde olduğu düşünülmektedir. Bu duruma ek olarak yukarıda bahsedilen morfolojik

farklılıklar neticesinde *Serplephonte* gen. nov. cinsinin *Klieonychocamptus* cinsinden çok farklı olduğu ortaya konulmuş ve *K. ponticus* türü *Serplephonte* gen. nov. cinsinin tip türü olarak atanmıştır. Bu taksonomik adım ile *Klieonychocamptus* cinsinin sınırları çok daha netleştirilmiş ve para/polifiletik durumdan kurtarılmıştır.

Serplephonte gen. nov. cinsinde erkek P4 eksopod birinci segmentte bulunan dış spinin serrat yapıda olması *Cornylaophonte pleisteri* Willen, 1996 *Paralaophonte querterspinata* (Brian, 1917), *Maiquilaophonte uachi* Mielke, 1985, *Laophonte farrani* Roe, 1958 ve *Heterolaophonte tenuispina* (Lang, 1934) türlerinde de görülmektedir. Willen [126] Laophontidae familyasının farklı soy hatlarında ortaya çıkan bu P4 modifiye spin varlığının paralel evrim sonucu olabileceğini iddia etmiştir.

Serplephonte gen. nov. cinsinin her iki eşeyinde antenül ikinci segmentin dış kenarında spinimsi bir çıkıntı vardır. Laophontidae'nin büyük çoğunluğu da bu spinimsi çıkıntıya sahiptir. Huys [46] bu yapının birbiriyle ilişkisi olmayan *Esola* Edwards 1891, *Heterolaophonte* Lang, 1948 ve *Microchelonia* Brady, 1918 cinslerinde kaybolmasını, çıkıntının kendisinin birkaç kez evrimleşmesinden ziyade, familya içindeki evrimin farklı durumlarda konvergent olarak ortaya çıkmış olabileceğini belirtmiştir.

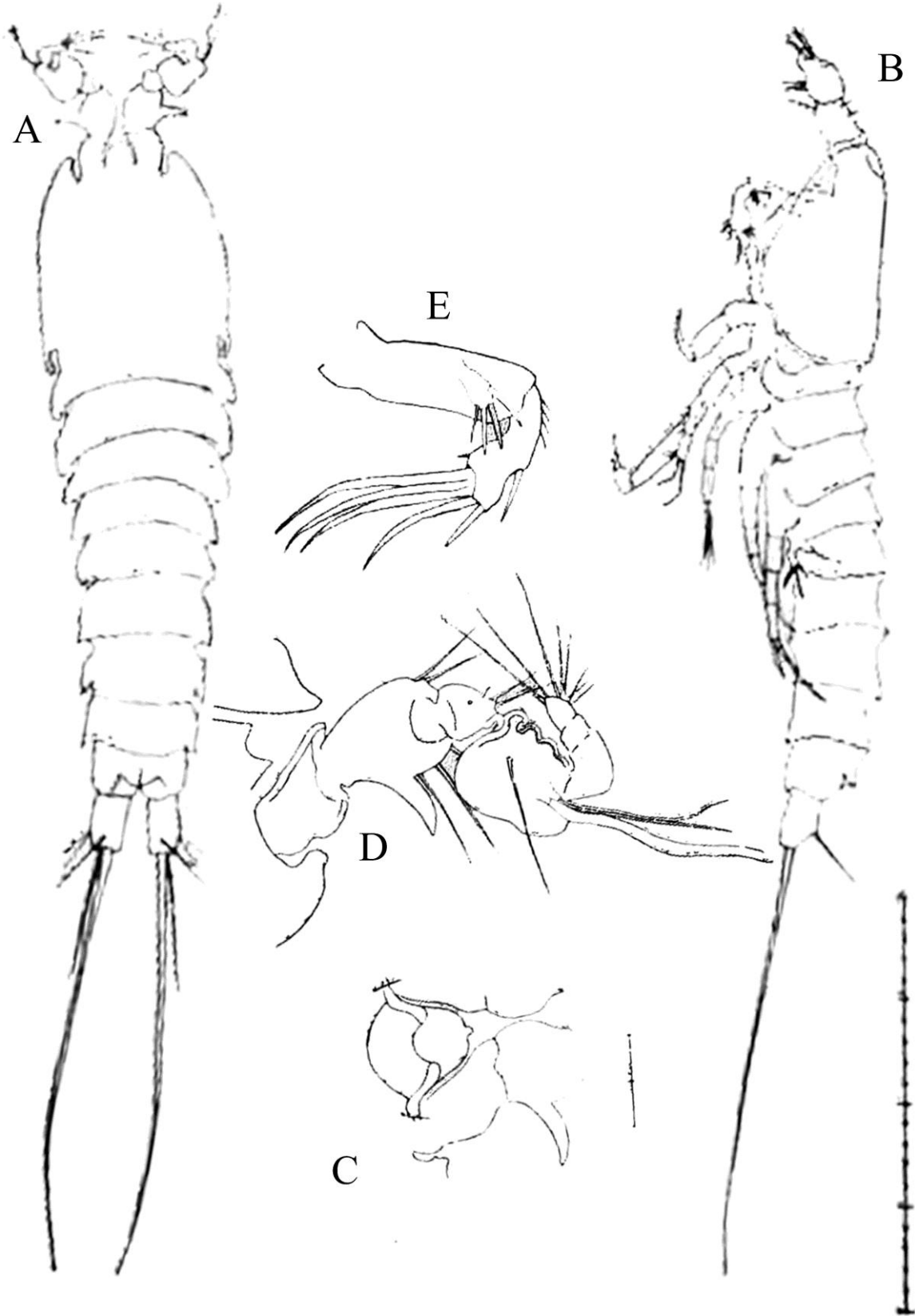
Limnoria (Isopoda) ile simbiyotik yaşayan monotipik *Harrietella* Scott T., 1906 cinsinde dişi P4 eksopodun iki segmentli olması ve P5 baseoendopodun dar bir dikdörtgen olması *Serplephonte* gen. nov. ile yakın ilişkili olduğunu göstermektedir. Ancak iki cins arasında segmentasyon ve setasyon örüntü farklılığı vardır. *Harrietella simulans* (Scott T., 1894) sadece dişi birey üzerinden tanımlanmıştır ve erkek birey ise farklı yazarlar tarafından [128, 129] tanımlanmıştır. Huys ve Lee [127] *Harrietella* cinsinin iki segmentli P3 endopoda sahip erkek bireyinin distal endopod segmentindeki apofiz yapısı bakımından *Pseudonychocamptus*, *Pilifera* ve *Marbefia* cinsleri ile yakın olup *Inermiphonte* cinsi ile kardeş grup olduğunu belirtmişlerdir. Hicks [128] tarafından *Harrietella simulans* için verilen rapora göre *Serplephonte* cinsinde olduğu gibi apofiz yapısının konveks kısmı içe doğru değil dışa doğrudur ve çizimde bu yapı daha çok *Klieonychocamptus* cinsi apofiz yapısına daha benzer gibi görünmektedir. Bu nedenle özellikle türün erkek bireyi için bir yargıda bulunmak şu an için zordur. *Harrietella simulans* için tür sınırının önemli ölçüde bulanıklaşmış olduğu birçok yazar tarafından belirtilmiştir [128, 130]. Bu yüzden özellikle bu tür için ciddi bir redeskripsiyon çalışmasının yapılması gerekmektedir.

Serplephonte gen. nov. antenül ikinci segmentte bulunan uzun spinimsi çıkıntı, P2-P5 dişi ve erkek bireylerin sahip olduğu setal formülasyon, dişi P4 eksopodun iki segmentli olması, erkek P3 endopod üçüncü segmentte bulunan apofiz şekli ve erkek P4 eksopod birinci segmentte bulunan dış serrat spin gibi karakter kombinasyonları Laophontidae familyası içinde bu cinsi eşsiz kılmaktadır.

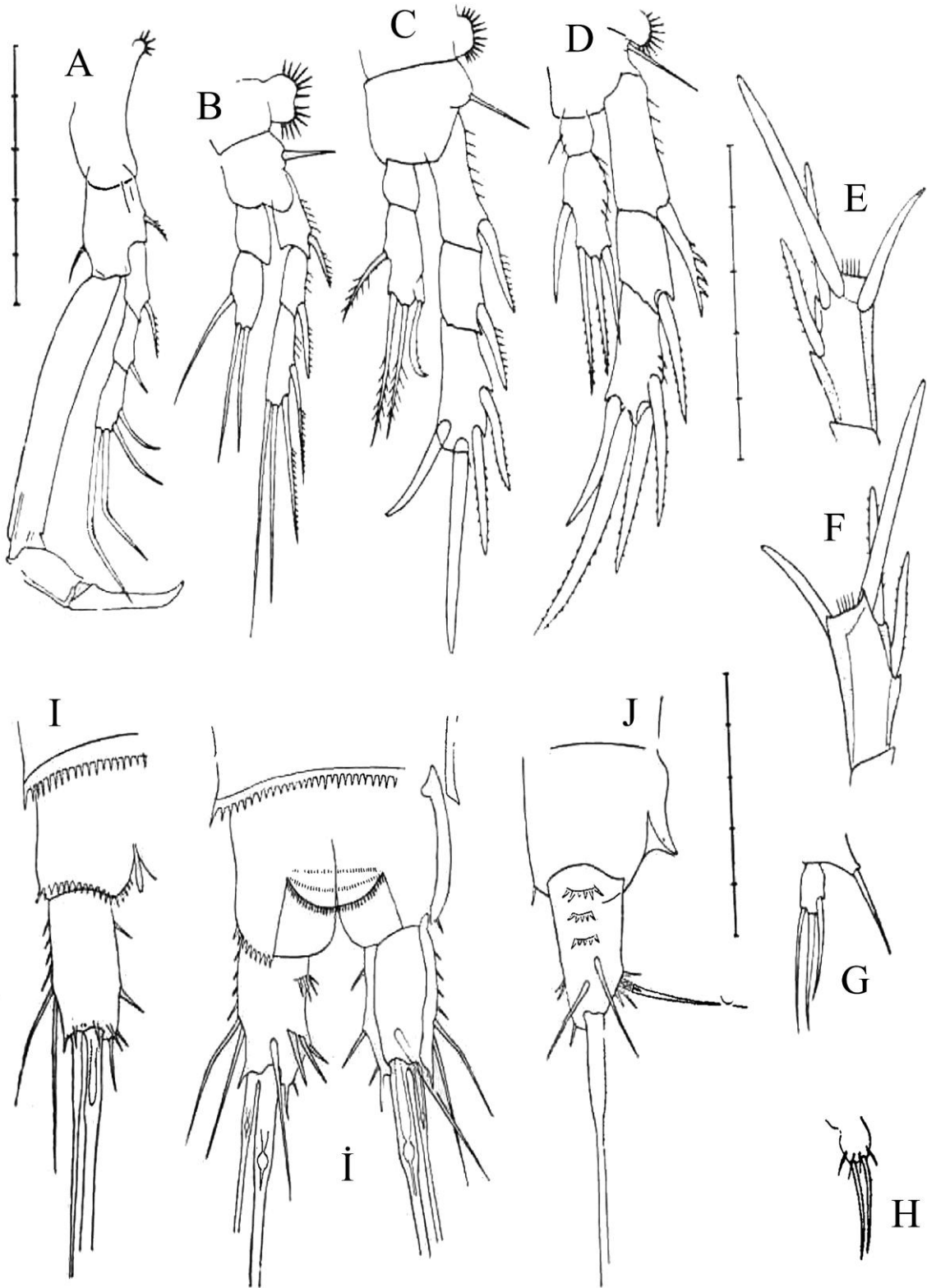
4.1.3.3. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) Türüne Ait Görüşler

Serban ve Plesa [94] Romanya Mangalia sahilinden (Karadeniz) iki ergin erkek ve bir dişi birey üzerinden *Onychocampus ponticus* türünü tanımlamıştır. Ancak ne deskripsiyonda ne de şekillerde dişi bireye ait bir bilgi paylaşmamışlardır. Bu deskripsiyona göre erkek antenülün yedi segmentli subkiroser yapıda olduğunu belirtmişlerdir ancak Şekil 4.96D'ye bakıldığında sekiz segmentli bir erkek antenülü olduğu oldukça açıktır. Antenül ikinci segmentin yarısı kadar uzunlukta, aynı bu çalışmadaki *Serplephonte ponticus* comb. nov. gibi, bir lateral spinimsi çıkıntı bulunduğunu belirtmişlerdir. Rostrum da bu çalışmada incelenen *Serplephonte ponticus* comb. nov. gibi (Şekil 4.96C) orta distal uçta yumru gibi bir tomurcuk taşımakta olup antenül birinci segmentin sonuna ulaşmamaktadır. Antenna eksopod Şekil 4.96E'de görüldüğü gibi dört setalıdır ve endopod iç kenarda aynı bu çalışmada incelenen *Serplephonte ponticus* comb. nov. gibi iç lateral kenarda bir sıra spinül taşır. Ancak yazarların [94] antenna sinkoksadaki seta ile endopodun posteriorunda olan spin ve iç lateral kenardaki ince setayı o zamanın mikroskopi teknolojisi göz önüne alındığında gözden kaçırmış olabilecekleri düşünülmektedir. P1 basis ve eksopod birinci segmentteki setanın plumoz olması ile birlikte P2-P5 tüm setal formülasyonu (Şekil 4.97A-H) ve furka spinül ornamentasyonu ve setaları (Şekil 4.97I-J) yine bu çalışmada incelenen *Serplephonte ponticus* comb. nov. ile benzerdir. Serban ve Plesa [94] Şekil 4.97C'de görüldüğü gibi erkek P3 eksopod üçüncü segmentindeki setaların dişiye göre çok kaba yapıda olup segmentin avuç içi, setaların ise aynı bir elin parmakları gibi kıvrık yapıda olmasını spermatoforun manipülasyonu için kullandığını ve bunun sonucunda bu pereyopodda ikincil bir eşeyssel dimorfizmin gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Literatüre yeni bir türü kazandırmak ne kadar önemliyse bir türün sınırını belirleyen redeskripsiyon çalışmaları taksonomi bilimi içerisinde oldukça önem arz etmektedir. Bu kapsamda yukarıda redeskripsiyonu yapılan örneklerin Wells [80] teşhis anahtarına göre teşhis edildiğinde *K. ponticus* olarak belirlenmekte ve bu tür ile bu çalışmada incelenen örnekleri ile karşılaştırıldığında yukarıda ayrıntılı olarak bahsedildiği gibi oldukça benzer olduğu belirlenmiştir. Her iki örneğinde birbirine yakın lokalitelerde bulunmasından dolayı bu çalışmada incelenen örnekler Serban ve Plesa [94]'nın bu örneği ile aynı olduğu düşünülmektedir. Literatürde bu türün dişi deskripsiyonu bulunmamaktadır. Bu çalışma ile hem dişi deskripsiyonu ilk defa yapılmış hem de erkeğin ayrıntılı redeskripsiyonu yapılarak tür sınırı netleştirilmiş bir şekilde *Serplephonte ponticus* türü oluşturulmuştur.



Şekil 4.96. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♂, A, dorsal habitus; B, lateral habitus; C, rostrum; D, A1; E, A2 (Serban ve Plesa [94]'den uyarlanarak alındı).



Şekil 4.97. *Serplephonte ponticus* (Serban ve Plesa, 1957) comb. nov., ♂, A, P1; B, P2; C, P3; D, P4; E-F, P3 eksopod distal segment; G, P5; H, P6; I-J anal somit ve kaudal rami, I, ventral; İ, dorsal; J, lateral (Serban ve Plesa [94]'den uyarlanarak alındı).

Noodt [89] Tenerife Kanarya Adası'ndan *Klieonychocamptus diarticulatus* türünü tanımlamıştır. Bu türün i) antenül ikinci segmentte uzun bir spinimsi çıkıntı taşıması (Şekil 4.99A), ii) P1 eksopodun üç segmentli olması (Şekil 4.98G), iii) dişi P4 eksopodun iki segmentli olması (Şekil 4.99C), iv) dişi P5 baseoendopodun dikdörtgen şeklinde olması (Şekil 4.98H), v) erkek P3 endopodunda bulunan apofizin şekli (Şekil 4.99F), vi) erkek P4 eksopod birinci segmentte serrat spin bulunması (Şekil 4.99G), karakterlerinden dolayı *Serplephonte* cinsi içerisinde olduğunu çok net söylenebilir. Bu türün *S. ponticus* türünden ise oldukça farklı olduğu ise açıktır ve bu farklılıklar aşağıda ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

- Rostrum distal ucu *S. ponticus* türünde yuvarlak bir tomurcuk taşırken *S.diarticulatus* türünde yoktur (Şekil 4.99A),
- Dişi P4 endopod *S. ponticus* türünde iki segmentli ve dört setalyken *S.diarticulatus* türünde tek segmentli ve üç setalıdır (Şekil 4.99C),
- Dişi P5 eksopod *S. ponticus* türünde dört setalyken *S.diarticulatus* türünde üç setalıdır (Şekil 4.98H).

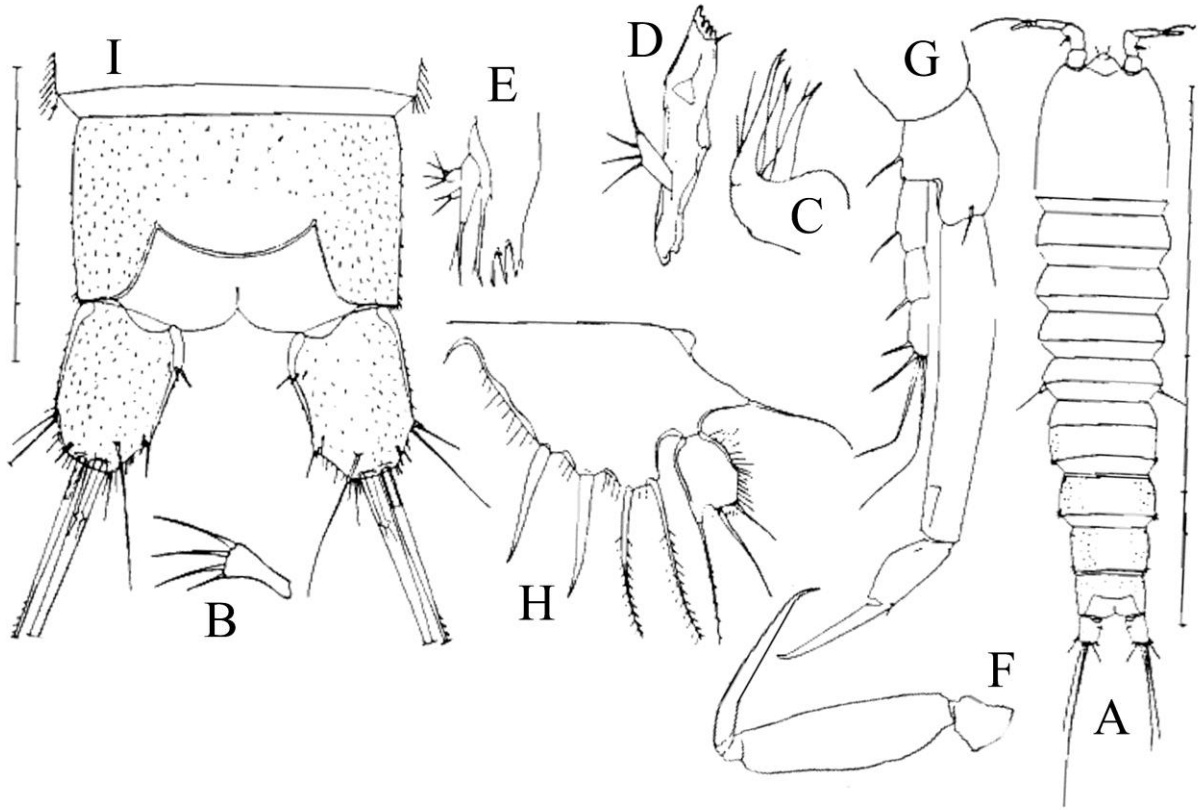
Yukarıda bahsedilen karakterler bakımından *S.diarticulatus* türünün *S. ponticus* türünden oldukça farklı olduğu anlaşılmaktadır. Ancak Lang [82] ve Marcus [95] bu türü dişisi belli olmayan *S. ponticus* ile sinonim yapmışlardır çünkü erkek bireyler birbirine çok benzemektedir. Bu durum *Serplephonte* cinsi için daha önce bahsedildiği gibi evrimsel baskının daha çok dişi bireyler üzerinde olduğu savını destekler niteliktedir. Wells [80] bir açıklama yapmadan bu türü *K. ponticus diarticulatus* olarak belirtmiştir. Yani Noodt [89]'un tanımladığı bu türün taksonomik durumunun tam olarak ne olduğu oldukça karışıktır. Bu çalışma ile *Serplephonte ponticus*'un tür sınırının netleştirilmesi neticesinde aslında *S.diarticulatus* türünün bambaşka bir türü temsil ettiği açığa çıkmıştır. Bu nedenle Noodt [90]'un bu örneğinin tür kategorisinde gerçek özgün kimliği ile tekrar geçerli bir tür oluşturulmuştur.

Apostolov ve Marinov [119] Karadeniz'in Bulgaristan sahillerinden erkek ve dişi bireyi *K. ponticus* olarak tanımlamıştır. Ancak dişi P4 endopodun tek segmentli ve üç setalı olması (Şekil 4.100C) ile deskripsiyonda belirttiği üzere dişi P5 eksopodun üç setalı olması bakımından *S.diarticulatus* türüne oldukça benzer olduğu açıktır. Bu nedenle Apostolov ve Marinov'un [118] bu örneğinin *S.diarticulatus* türü ile sinonim yapılması önerilmiştir.

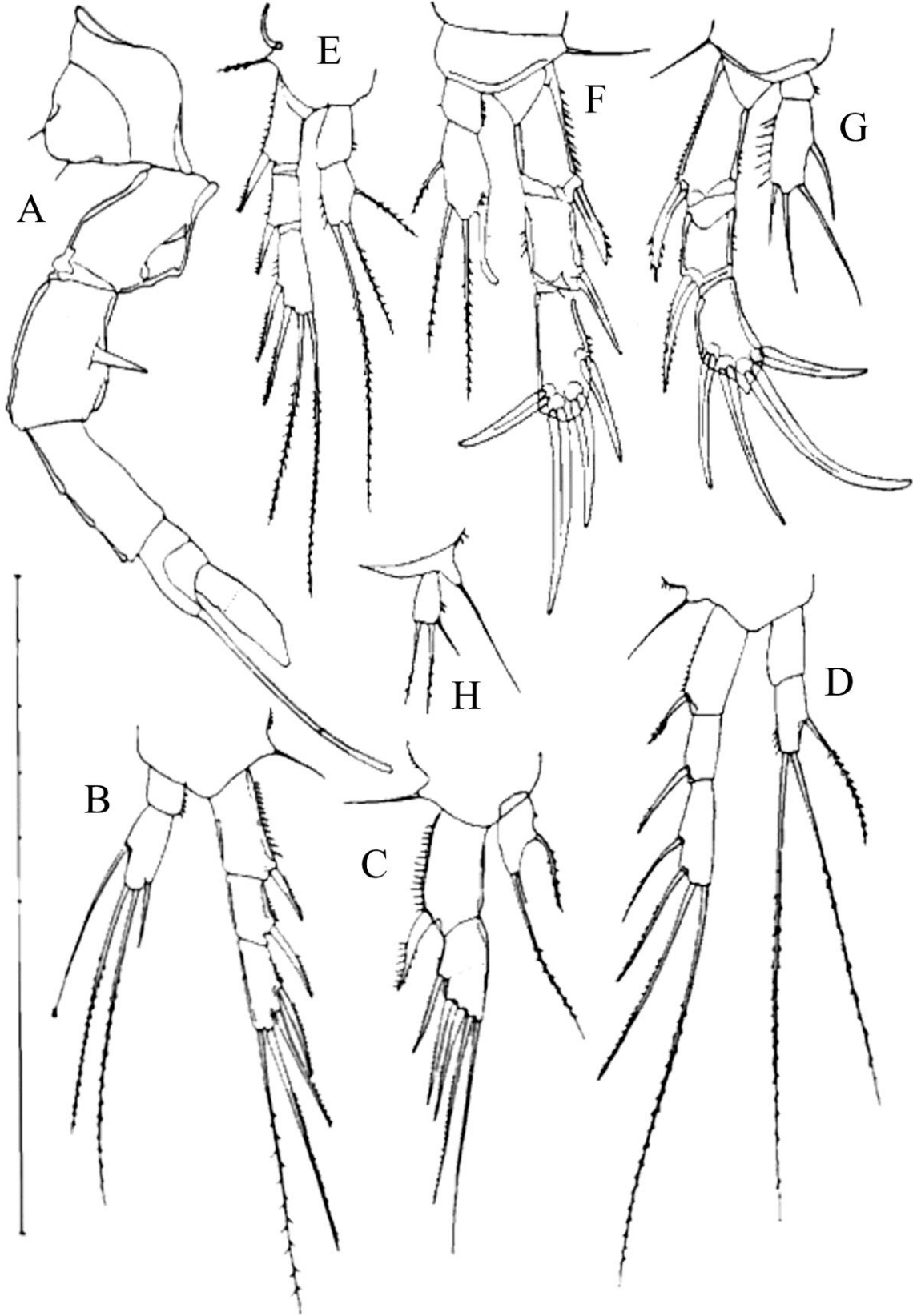
Wells ve Rao [116] Hindistan'ın Büyük Nicaobar Adası'ndan *Klieonychocamptus ponticus* olarak tanımladığı iki erkek birey kaydı vermiştir. Bu raporda Şekil 4.101B'de görüldüğü üzere P4 eksopod birinci segmentte bulunan serrat spin ve P5 eksopodun üç setalı olup baseoendopodun seta taşımaması (Şekil 4.101D) bakımından *Serplephonte* ile ilişkili olduğu görülmektedir. Ancak P1 eksopod iki segmentli ve eksopod ikinci segment ise dört setalıdır (Şekil 4.101A). Bu cinste P1 eksopodun üç segmentli olması yaygın iken bu örnekte iki segmentli ve toplam seta sayısı altı yerine beştir. Ayrıca P4 eksopod bir erkek bireyde iki segmentlidir ve

endopod ikinci segment dört setalı ancak dış lateral kenarda sanki bir apofiz varmış gibi bir çizim bulunmaktadır (Şekil 4.101B). Diğer erkek bireyde P4 eksopod üç segmentlidir ancak üçüncü segmentteki en uzun distal seta ise yamuktur (Şekil 4.101C). Bu raporda başka bir ayrıntı maalesef yoktur ve var olan bilgiler ise içinde bir sürü olasılık durumlarını barındırmaktadır, bu bireyler kopepodit evrede olabilir, anormal olabilirler ya da tamamen bambaşka bir türü temsil edebilirler. Sonuç olarak elde olan veriler ile birlikte ancak şüpheli bir rapor olarak değerlendirilebilmektedir.

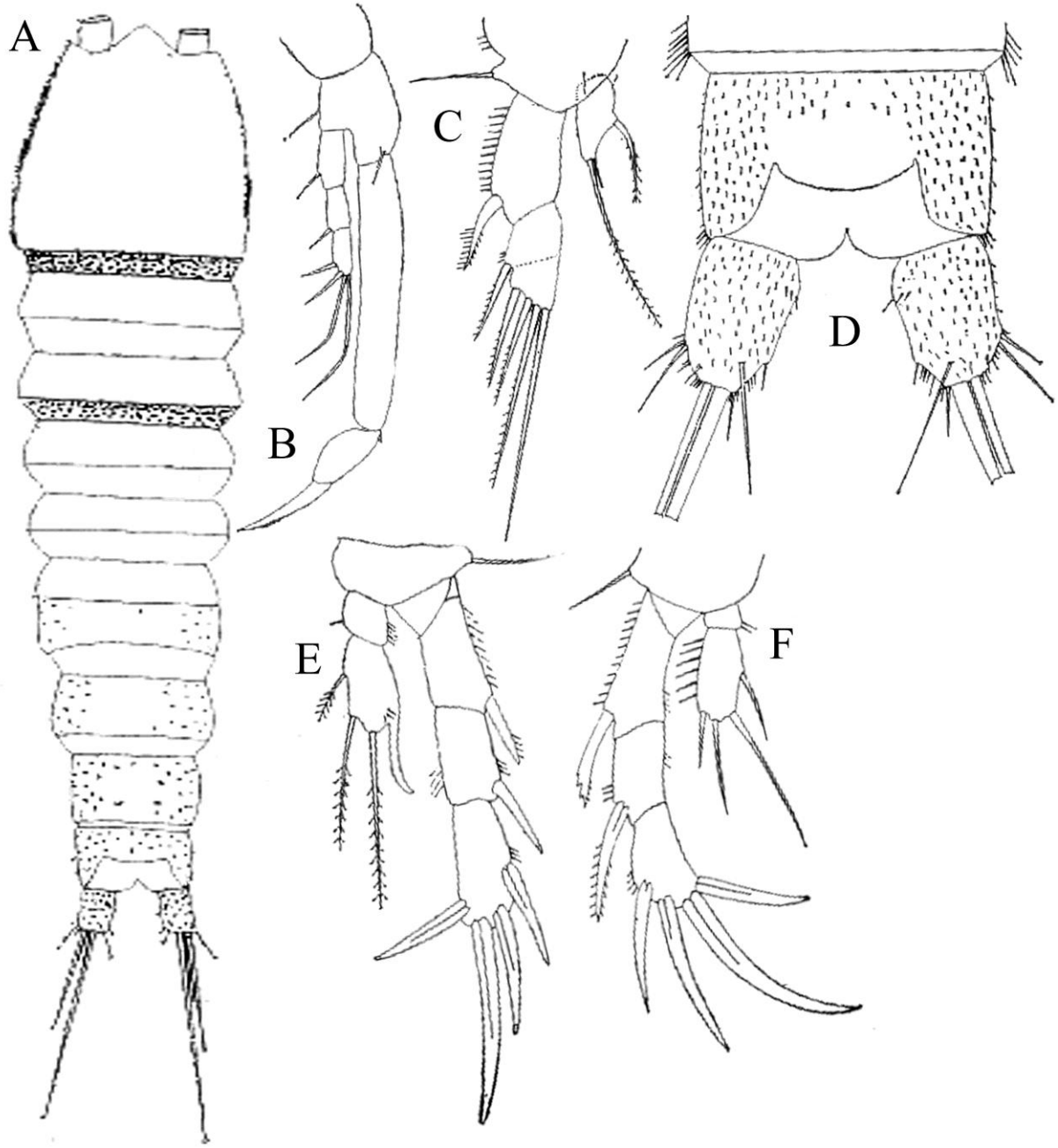
Kunz [131] Kuzey Atlas Okyanusunda bulunan Azorlar Adasının Porto Pim sahilinden olan örnekleri *K. ponticus* olarak tanımlamıştır. Yazarın kendisi de bu örneğin Noodt [89]'un tanımladığı örneğe daha yakın olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Şekil 4.101E'de görüldüğü üzere dişi P4 endopod ikinci segmentin üç yerine iki setalı olduğunu belirtmiştir. Muhtemelen bu örneğin *S.diarticulatus* yakın başka bir türü temsil etme olasılığı oldukça yüksektir. Ancak yazar başka bir ayrıntı vermediği için ancak şüpheli bir rapor olarak değerlendirilebilmektedir.



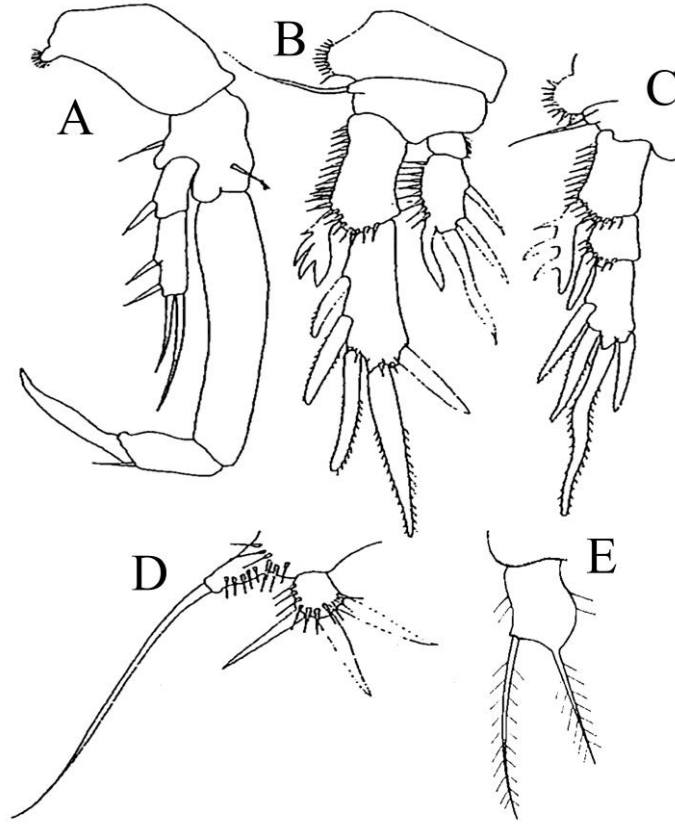
Şekil 4.98. *Serplephonte diarticulatus* (Noodt, 1958) comb. nov., ♀, A, dorsal habitus; B, A2 eksopod; C, maksilla; D, mandibül; E, maksilül; F, maksiliped; G, P1; H, P5; I, anal somit ve kaudal rami (Noodt [90]'dan uyarlanarak alındı).



Şekil 4.99. *Serplephonte diarticulatus* (Noodt, 1958), ♀, A-D, ♂, E-H, A, A1 ve rostrum; B, P3; C P4; D, P2; E, P2; F, P3; G, P4; H, P5 (Noodt [90]'dan uyarlanarak alındı).



Şekil 4.100. *Serplephonte diarticulatus* sensu (Apostolov ve Marinov, 1988), ♀, A-D, ♂, E-F, A, dorsal habitus, B, P1; C, P4; D, dorsal anal somit ve kaudal rami; E, P3; F, P4 (Apostolov ve Marinov [119]'dan uyarlanarak alındı).



Şekil 4.101. *Serplephonte ponticus* sensu Wells ve Rao, 1987, ♂, A, P1; B, P4; C, diğer erkek örneğin P4 eksopodu; D, P5 (Wells ve Rao [116]'dan alındı). *Serplephonte ponticus* sensu Kunz, 1983, ♂, E, P4 endopod distal segment (Kunz [131]'dan alındı).

4.1.3.4. Tür: *Serplephonte georgei* sp. nov.

Holotip: ♀, 10.09.2002 tarihinde toplanan örnekler yedi parça halinde preparat olarak saklanmaktadır.

Paratipler: 2 ♀♀ örneği Mersin Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Müzesi (MUZM) koleksiyonunda alkol içinde saklanmaktadır. Toplayan Prof. Dr. Süphan Karaytuğ, Prof. Dr. Serdar Sak, Dr. Öğr. Üyesi Alp Alper ve Doç. Dr. Serdar Sönmez.

Çalışılan diğer materyaller: İst. E21 (1 ♀), ist. E22 (1 ♀), ist. E24 (1 ♀), ist. E26 (1 ♀), ist. E27 (1 ♀), ist. A8 (1 ♀), ist. K1 (3 ♀♀).

Tip lokalite: Karadeniz bölgesinin Giresun iline bağlı Tirebolu sahili (41° 00' 249" K 38° 48' 473" D).

Etimoloji: Bu tür ismi kopepod sistematığına önemli katkılarından dolayı Dr. Kai Horst George'a ithafen verilmiştir.

Dişi deskripsiyonu: Antenna, mandibül, maksilül, maksilla, maksiliped, vücut yüzey ornamentasyonu, P2, P3, P6, anal operkulum, furka ve furkal setalar bakımından *S. ponticus* ile aynıdır.

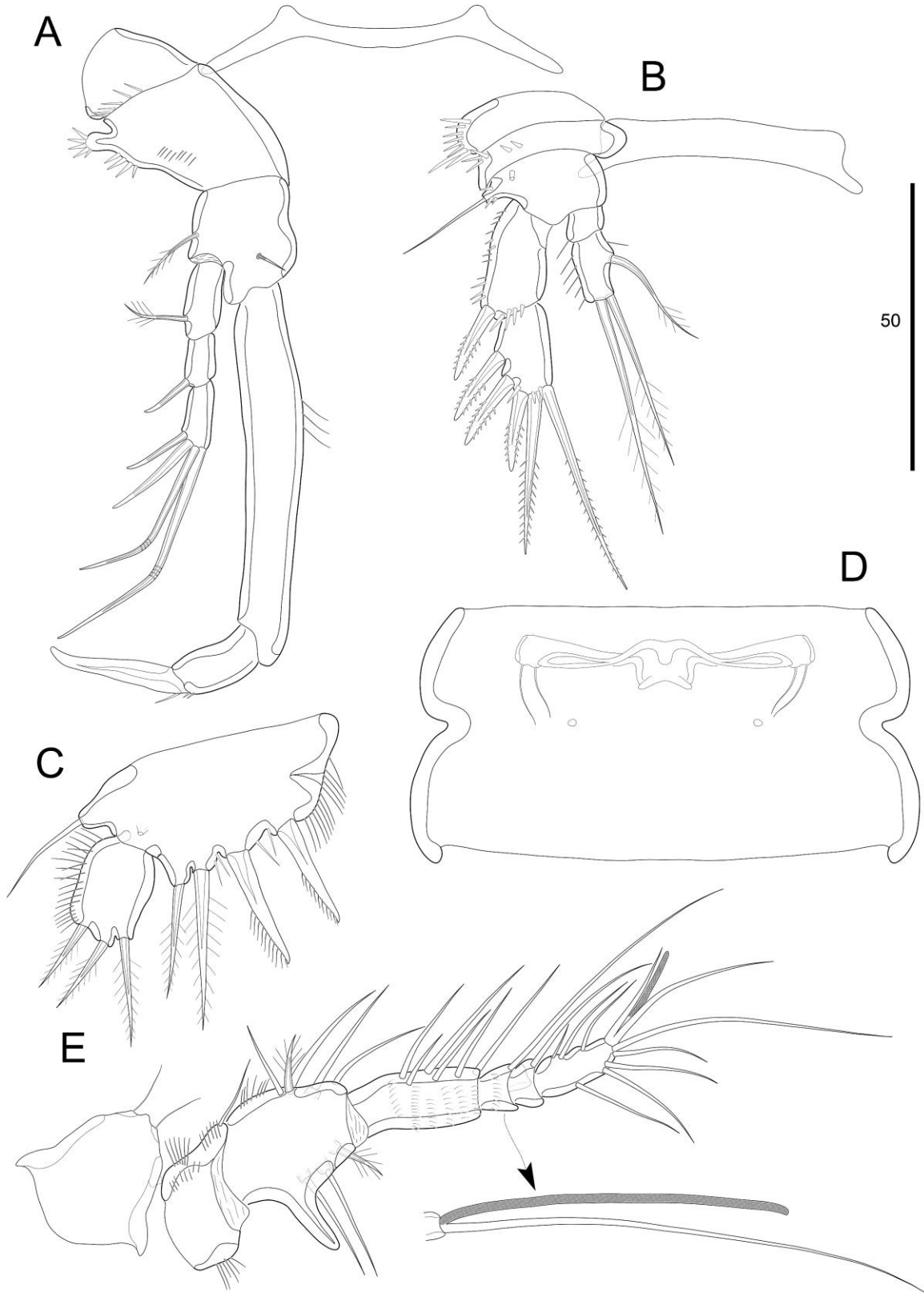
Vücut uzunluğu, rostrumun apeksinden anal opekulumun distal kenarına, 291 µm, dorsalde kademeli olarak sefalotorakstan furkaya doğru daralır.

Antenül (Şekil 4.102E) altı segmentli, dördüncü ve altıncı segment estetaks taşır. İkinci segmentin dış lateral kenarında çok büyük bir spinimsi çıkıntı ve hem iç hem de dış lateral kenarda birer plumoz seta bulunur. Dördüncü segmentte estetaks seta ile bazalda birleşmiştir ve bir kaidenin üzerinden çıkar. İkinci segment iç lateral kenarda en proksimal seta ile üçüncü segmentte en distal seta biraz daha küçülmüştür. Setal formül: 1-[1], 2-[8], 3-[6], 4-[1+(1+ae)], 5-[1], 6-[8+(2+ae)]. Antenül yüzeyi üzerinde çok sayıda küçük setül ve spinüller taşır.

P1 (Şekil 4.102A). Prekoks üçgen şeklinde ve distalde bir sıra spinül taşır. Koksa eni boyundan daha uzundur, distal dış kenar dışarı doğru hafif yuvarlak bir çıkıntı oluşturmuştur ve burada spinüller taşır, anteriorda bir sıra spinül ile desteklenir. Basis boyu eninden çok az uzundur, proksimalde plumoz, distalde küçük ve düz olmak üzere iki seta taşır. Eksopod endopod birinci segmentin yaklaşık yarısına kadar uzanmaz ve üç segmentlidir; birinci segment bir plumoz seta, ikinci segment bir düz seta, üçüncü segment iki lateral düz seta, iki distal genikulat seta taşır. Endopod iki segmentli; birinci segment uzunluğu genişliğinin altı katından fazladır ve iç lateral kenarda birkaç tane ince uzun setül taşır; ikinci segment kısa, birinci segment uzunluğunun yaklaşık 1/4'i kadardır, iç lateralde spinüller taşır ve distalde içe kıvrık, düz bir pençe ve ince bir seta bulunur.

P4 (Şekil 4.102B). Prekoks dikdörtgenimsi şekilde ve dış lateral kenarında bir sıra spinül bulunur. Koksa genişliği uzunluğunun dört katı kadardır, birkaç spinül bulunur. Basis dış bazal setası düz, küçük kısa bir kaideden çıkar ve setaya yakın bir uzun tüp por bulunur. Eksopod iki segmentli; birinci segment ikinci segmente göre daha uzundur, birinci segment dış lateral kenarında küçük spinüller ve bir pinnat spin taşır, ikinci segment dış lateral kenarında spinüller ve üç pinnat spin, apikalde iki pinnat seta taşır. Endopod iki segmentli, eksopodun ilk segmentinin sonuna kadar uzanır, ikinci segment birincinin 5/2 katıdır, birinci segmentin dış lateral kenarında bir spinül taşır ve seta yoktur. İkinci segment iç lateral kenarda spinüller taşır, iç lateral kenarda bir plumoz seta, apikalde iki plumoz seta taşır.

P5 (Şekil 4.102C). Baseoendopod ve eksopod ayrı; dış bazal seta düz ve yakınında bir por bulunur; endopodal lobun iç ve apikal kenarında birkaç sıra spinül bulunur, iç kısımda güçlü ornamente olmuş iki unipinnat seta, iki plumoz seta taşır. Eksopod tek segmentli, dış lateral kenarda bir sıra setül taşır, toplamda üç plumoz seta taşır.



Şekil 4.102. *Serplephonte georgei* sp. nov., holotip, ♀, A, P1; B, P4; C, P5; D, genital ikili somit; E, Antenül.

4.1.3.5. *Serplephonte georgei* sp. nov. Türüne Ait Görüşler

Ege, Akdeniz ve Karadeniz sahillerine ait yedi istasyondan sadece dişi birey üzerinden tanımlanan bu örneğin *S. ponticus* türünden ayrılmasını sağlayan oldukça önemli karakterleri bulunmaktadır. Bunlar; i) P1 basisde bulunan her iki setanın küçülmüş olması, ii) P4 endopod ikinci segmentin dış lateral kenarındaki seta *S. ponticus* türünde oldukça küçülmüşken bu örnekte ise bu seta olmaması, yani P4 endopod ikinci segment *S. ponticus* türünde dört seta taşırken bu örnek üç seta taşması, iii) P5 eksopod *S. ponticus* türünde posteriordan çıkan bir seta ile birlikte toplamda dört seta taşırken, bu örnek de posteriordan çıkan seta kaybolmuş ve toplamda üç seta taşması, iv) rostrum distal ucu *S. ponticus* türü kadar belirgin bir tomurcuk çıkıntıya sahip olmamasıdır. Bu seta kayıpları ya da setaların küçülmesi gibi özellikler bu örneğin *S. ponticus* türüne göre daha türemiş bir tür olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bu örnek bu cins içerisindeki *S. ponticus* ile *S. diarticulatus* türleri arasında kalan bir karakter kombinasyonuna sahiptir. P4 endopodun iki segmentli olması bakımından *S. ponticus* türü ile benzerken P5 eksopodun üç setalı olması ve P4 endopodunda toplam üç seta taşması bakımından *S. diarticulatus* ile aynı ortak özelliği gösterir. Bu anlamda bir geçiş formu gibi görünen bu örnek diğer iki türden oldukça farklı karakter kombinasyonlarına sahip olduğu için tür seviyesinde yeni bir isim almayı hak edecek kadar farklılaşmıştır. Bu nedenle bu yeni tür *S. georgei* sp. nov. olarak isimlendirilmiştir.

Sonuç olarak *Serplephonte* gen. nov. cinsi *S. ponticus* (Serban ve Plesa, 1957), *S. diarticulatus* (Noodt, 1958) ve *S. georgei* sp. nov. olmak üzere toplamda üç tür ile temsil edilmekle birlikte ilk bahsedilen tür ise tip tür olarak atanmıştır. Bu üç türü birbirinden ayıran temel karakterler ise aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. *S. ponticus* (Serban ve Plesa, 1957): Dişi P4 endopod iki segmentli ve dört setalı, P5 eksopod dört setalıdır.
2. *S. georgei* sp.nov.: Dişi P4 endopod iki segmentli ve üç setalı, P5 eksopod üç setalıdır.
3. *S. diarticulatus* (Noodt, 1958): P4 endopod tek segmentli ve üç setalı, P5 eksopod üç setalıdır.

S. ponticus (Serban ve Plesa, 1957) ve *S. diarticulatus* (Noodt, 1958) türlerinin erkek bireyleri birbirine oldukça benzerken seçim baskısının daha çok cinsin dişi bireyleri üzerinde olduğunu düşünmekteyiz. Cinsin türleri arasındaki farklılığın yoğunlukla dördüncü ve beşinci pereyopodları üzerinde olduğu görülmektedir. Bu dişi bireylerin hangi çevresel sebepten ya da çiftleşme modelinden kaynaklı olarak böyle bir çeşitlilik gösterdiği ile alakalı sorularımıza elimizdeki verilerle verecek bir cevap maalesef yoktur. Ancak Laophontidae familyası içinde hem dişi hem de erkek bireylerin bir arada tanımlanması hususu oldukça önemlidir. Eğer bu

cinse dair elinizde sadece erkek birey varken bir teşhis yapmak istenildiğinde muhtemelen hangi türe ait olduğu ile alakalı oldukça karmaşa yaşanabilmektedir. Ancak bu tür tanımlarken cinsin göstermiş olduğu evrimsel eğilimin farkında olarak sadece bu dışı birey üzerinden yeni tür tanımlanmıştır. Aksi takdirde *S. ponticus* türü için sözde bir tür kompleksi durumu oluşacaktır ancak ayrıntılı ve dikkatli incelemeler sonucunda aslında ülkemiz sahillerinde bu cinse ait bir değil iki türün varlığı ortaya çıkarılmıştır. Morfoloji temelli bu çalışma için çok titiz bir çalışma yürütülmüş olsa da bu noktadan sonrası için sorulan soruların cevabının alınacağı yer artık alfa-taksonomi değildir, bu soruların cevabı moleküler bir çalışma ile verilebilme ihtimali bulunmaktadır.

4.1.4.Filogenetik Analiz

Laophontidae familyası içinde yer alan Laophontinae alt-familyasının evrimsel ilişkilerini test etmek için alt-familyanın sahip olduğu 66 cins/altcinsin her birinden en az birer temsilci tür seçilerek gerçekleştirildi. Laophontidae familyası içinde Laophontinae ile kardeş-grup olan Esolinae alt-familyasında en primitif olan *Archilaophonte maxima* ile bir esolinid türü olan *Esola lobata* analize dâhil edildi. Her karakter için karşılaşılan en plesiomorfik durum kombinasyonu oluşturularak hipotetik ataları (dış grup) ile değiştirildi. Çünkü Laophontidae familyası dâhil olduğu Laophontoidea üst-familyası (Adenopleurellidae Huys 1990, Laophontopsidae Huys & Willems, 1989, Orthopsyllidae Huys, 1990 ve Cristacoxidae Huys, 1990) içerisinde en primitif familya olarak yer almaktadır (bakınız Şekil 2.5). Bu nedenle Huys [46] tarafından belirlenen Laophontoidean hipotetik ata karakterleri, yukarıda ayrı bir başlık altında belirtilen, dış grup olarak atandı. Huys ve Boxshall'ın [1] kopepod filogenisi üzerine yaptığı çalışmada, kopepoda içinde evrimsel dönüşüm olarak oligomerizasyonun, vücut somitlerinin kaynaşması ile segmentasyon ve armatürlerde füzyon veya kayıpla azalmaya doğru ilerleme, baskın olduğunu göstermişlerdir. Aşağıda bahsedilen Laophontoidean hipotetik atanın karakterleri göz önünde bulundurularak, bu analizde kullanılan segmentasyon ve armatür sayıları ile ilgili olarak oluşturulan karakterler, bu genel oligomerizasyon moduna göre puanlandı. *Laophonte cornuta* türü için literatürde ciddi bir tür-kompleksi durumu bulunduğu için bu türü temsilen Songül Yurtdaş'ın "*Laophonte cornuta* Philippi, 1840 (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae) tür kompleksinin Türkiye revizyonu" isimli yüksek lisans tezinin bilgileri kullanıldı [132].

4.1.4.1. Veri Setinde Kullanılan Karakterlerin Tablosu

Karakter 1	♀ antenül, segment sayısı: 7 (0); 6 (1); 5 (2); 4 (3)
Karakter 2	♂ antenül, genikülasyona katılan distal segment sayısı: 3 (0); 2 (1); 1 (2)
Karakter 3	Antenül, birinci segment üzerinde proksimal çıkıntı: yok (0); var (1)
Karakter 4	Antenül, birinci segment üzerinde distal çıkıntı: yok (0); var (1)
Karakter 5	Antenül, birinci segment üzerinde ortada çıkıntı: yok (0); var (1)
Karakter 6	Antenül, ikinci segment üzerindeki çıkıntının şekli ve varlığı: kanca şeklinde (0); küçük koni şekline (1); yok (2)
Karakter 7	Antenül, ikinci segmentte orta iç kenardaki seta: pinnat (0); düz (1)
Karakter 8	Antenül distal segmentte uzantı: yok (0); var (1)
Karakter 9	Antenna eksopod seta sayısı: 4 (0); 3 (1); 2 (2); 1 (3)
Karakter 10	Mandibül palp: iki-segmentli (0); tek-segmentli (1); palp kayıp (2)
Karakter 11	Maksilla endit sayısı: 3 (0); 2 (1); 1 (2); 0 (3)
Karakter 12	Maksilliped sinkoksa, seta sayısı: 3 (0); 2 (1); 1 (2)
Karakter 13	Maksiliped yapısı: normal (0); kısa ve kalın (1); modifiye (2)
Karakter 14	P1 basis boy/en uzunluğu: boyu enin en fazla iki katı kadar (0); boyu enin en az üç katından fazla (1)
Karakter 15	P1 endopod uzunluğu: tüm eksopoddan uzun (0); yaklaşık olarak tüm eksopod ile aynı uzunlukta (1)
Karakter 16	P1 eksopod-1 dış seta: pinnat (0); düz (1)
Karakter 17	P1 endopod-1 iç seta: var (0); yok (1)
Karakter 18	P1 eksopod segment sayısı: 3 (0); 2 (1); 1 (2)
Karakter 19	P1 eksopod toplam seta sayısı: 6 (0); 5 (1); 4 (2); 3 (3)
Karakter 20	P2 protopodlar (prekoksa, koksa, basis): ayrı (0); kaynaşmış (1)
Karakter 21	P2 eksopod segment sayısı: 3 (0); 2 (1); 1 (2); 0 (3)
Karakter 22	P2 eksopod toplam seta sayısı: 9 (0); 8 (1); 7 (2); 6 (3); 5 (4); 4 (5); 3 (6); 2 (7); 1 (8); 0 (9)
Karakter 23	P2 endopodun P4 endopoda göre durumu: uzun veya aynı (0); kısa (1)
Karakter 24	P2 endopod segment sayısı: 2 (0); 1 (1); 0 (2)
Karakter 25	P2 endopod-1 iç seta: var (0); yok (1)
Karakter 26	P2 endopod distal segment toplam seta sayısı: 5 (0); 4 (1); 3 (2); 2 (3); 1 (4); 0 (5)
Karakter 27	P3 protopodlar (prekoksa, koksa, basis): ayrı (0); kaynaşmış (1)
Karakter 28	P3 eksopod, segment sayısı: 3 (0); 2 (1); 1 (2); 0 (3)
Karakter 29	P3 eksopod, toplam seta sayısı: 10 (0); 9 (1); 8 (2); 7 (3); 6 (4); 5 (5); 4 (6); 3 (7); 2 (8); 1 (9); 0 (10)
Karakter 30	P3 endopod, segment sayısı: 2 (0); 1 (1); 0 (2)
Karakter 31	P3 endopod-1 iç seta: var (0); yok (1)
Karakter 32	P3 endopod, distal segment toplam seta sayısı: 6 (0); 5 (1); 4 (2); 3 (3); 2 (4); 1 (5); 0 (6)
Karakter 33	P4 protopodlar (prekoksa, koksa, basis): ayrı (0); kaynaşmış (1)
Karakter 34	P4 eksopod, segment sayısı: 3 (0); 2 (1); 1 (2); 0 (3)
Karakter 35	P4 eksopod, toplam seta sayısı: 10 (0); 9 (1); 8 (2); 7 (3); 6 (4); 5 (5); 4 (6); 3 (7); 2 (8); 1 (9); 0 (10)
Karakter 36	P4 endopod, segment sayısı: 2 (0); 1 (1); 0 (2)
Karakter 37	P4 endopod-1 iç seta: var (0); yok (1)
Karakter 38	P4 endopod, distal segment toplam seta sayısı: 5 (0); 4 (1); 3 (2); 2 (3); 1 (4); 0 (5)
Karakter 39	♀ P5 baseoendopod ve eksopod: ayrı (0); kaynaşmış (1)
Karakter 40	♀ P5 benp, seta a: var (0); yok (1)
Karakter 41	♀ P5 benp, seta d: var (0); yok (1)
Karakter 42	♀ P5 benp, seta b: var (0); yok (1)

Karakter 43	♀ P5 eksopod, seta sayısı: 6 (0); 5 (1); 4 (2); 3 (3); 2 (4); 1 (5); 0 (6)
Karakter 44	♂ P2 endopod-2, distal iç seta: normal (0); modifiye (1)
Karakter 45	♂ P2 endopod-2, en içteki seta şekli: normal (0); kaba spin (1)
Karakter 46	♂ P3 endopod segment ve dış apofiz durumu: ikinci segmentteki apofiz ile üç segmentli (0); distal segmentteki apofiz ile iki segmentli (1); distal segmentteki eklemli apofiz ile iki segmentli (2); iki segmentli ve apofiz yok (3); distal segmentteki apofiz ile tek segmentli (4); tek segmentli ve apofiz yok (5); segment yok (6).
Karakter 47	♂ P2 eksopod segmentlerinin kabalaşması ile oluşan eşeyssel dimorfizm: yok (0); Var (1)
Karakter 48	♂ P3 eksopod segmentlerinin kabalaşması ile oluşan eşeyssel dimorfizm: yok (0); var (1)
Karakter 49	♂ P4 eksopod segmentlerinin kabalaşması ile oluşan eşeyssel dimorfizm: yok (0); var (1)
Karakter 50	♂ P3 endopod-1 iç seta kaybı ile oluşan eşeyssel dimorfizm: yok (0); var (1)
Karakter 51	♂ P4 endopod-1, iç seta kaybı ile oluşan eşeyssel dimorfizm: yok (0); var (1)
Karakter 52	♂ P5 baseoendopod ve eksopod: ayrı (0); kaynaşmış (1); kayıp (2)
Karakter 53	♂ P5 baseoendopod, dış seta: var (0); yok (1)
Karakter 54	♂ P5 baseoendopod, iç seta: var (0); yok (1)
Karakter 55	♂ P5 eksopod seta sayısı: 5 (0); 4 (1); 3 (2); 2 (3); 1 (4); 0 (5)
Karakter 56	♂ P6 seta sayısı: 2 (0); 1 (1); 0 (2)
Karakter 57	Yalancı operkulum: yok (0); var (1)
Karakter 58	Sefalotoraksta dorsal çıkıntı: yok (0);var (1)
Karakter 59	Anal operkulum ornamentasyonu: kısa spinüller (0); dentikülat(1)
Karakter 60	Anal operkulum dorsal bir tane diken-benzeri çıkıntı: yok (0); var (1)
Karakter 61	Furkal rami dorsalde kanca şeklinde çıkıntı: yok (0); var (1)
Karakter 62	Furka seta V: normal (0); tabanda modifiye (1); kaba yapıda çıkıntı (2); seta ortasında çıkıntı (3)
Karakter 63	Furkal rami en/boy uzunluğu ve şekli: boyu eninin 4 katı, uzun dikdörtgen (0);boyu eninin 2 katı, dikdörtgen (1);boyu enine eşit, kare (2);boyu enine eşit, lamelliform (3)
Karakter 64	Furkal rami distal kenarının uzaması ile oluşan çıkıntı: yok (0); var (1)
Karakter 65	♀ P5 eksopod en içte tabanı kalın seta: var (0); yok (1)
Karakter 66	♂ P3 endopod ikinci segmentte iç seta: var (0); yok (1)
Karakter 67	P2 endopod ikinci segmentte dış seta/spin: var (0); yok (1)

4.1.4.2. Laophontoidean Hipotetik Ata Diyagnosu

İlk pedigerous somit tamamen sefalotoraks ile birleşmiştir. Dişilerde genital ve ilk abdominal somitler, iç kitinoz kenar, ornamentasyon ve devam eden somitlerin postero-lateral köşeleriyle sınırlanan füzyon çizgisiyle kaynaşmıştır. Anal operkulum orta derecede gelişmiş, pseudoperkulum yok; anal açıklık dorsal yönde ortaya çıkar. Kaudal rami 7 setalıdır. Eşeyssel dimorfizm antenül, endopod P3, P5, P6 ve genital segmentasyonda görülür. Rostrum tabanda kaynaşmış; önde rostral uca yakın konumlandırılmış frontal organla ilişkili por bulunur. Antenül, ikinci segmentte dış diken-benzeri çıkıntı bulunur; ornamentasyon esas olarak pinnat spin ve setalardan oluşur; dördüncü segmentteki estetaks ile dişiler 8 segmentlidir; erkekte modifikasyon V ve VI segmentleri arasında olup genikülasyona katılır ve beşinci segmentinde

estetaks ile 7 segmentlidir. Antenna allobasis 1 abeksopodal seta taşır ve tek-segmentli eksopod dört setalıdır; endopod, distal kenarda 2 kıvrık spin, 3 genikulat seta ve 1 setül, abeksopodal kenarda 1 kıvrık spin ve 1 setül, abeksopodal yüzeyde 1 pinnat spin taşır. Labrum, az ornamentasyonlu basit bir lobdur. Mandibül iki segmentli palp taşır; basisde 2 seta; endopod belirgin ve 1 lateral ve 3 apikal seta taşır; eksopod 1 seta ile temsil edilir. Maksilül epipodit içermez; prekoksal arthrit 8 distal eleman, 2 iç seta ve anterior yüzeyde 2 seta içerir; koksa 1 pençe ve 2 setalı; distal endit 1 pençeli ve 2 setalı, proksimal endit 2 setalı; endopod basis ile ilişkili ve 3 setalı; eksopod 2 seta ile tanımlanır. Maksilla, sinkoksa üzerinde 3 enditi vardır, proksimal izi olan endit ve 1 setalı, orta ve distal enditlerin her biri 1 pençe ve 2 seta taşır; bazal endit pençe-şeklinde 2 seta ve 1 spin taşır; endopod 1 segmentli ve 3 setalıdır. Maksilliped sinkoksa 3 setalıdır; basisde seta yok; endopod uzun pençeli ve 2 setalıdır. P1 - P4 eksopodlar 3 segmentli protopoda ve endopodlar 2 segmente sahiptir. P1 iç kenarda duran bazal spin taşır; eksopod, eksopod-1 ve eksopod -2 iç seta taşımaz, eksopod-3 2 dış spin ve 2 genikulat seta taşır; endopod-1 uzamıştır ve iç seta taşır; endopod-2 1 anterior ve 1 posterior genikulat seta taşır. Aşağıda P2-P4 seta ve spin formülü bulunur:

	Eksopod	Endopod
P2	0.1.123	1.221
P3	0.1.223	1.321
P4	0.1.223	1.221

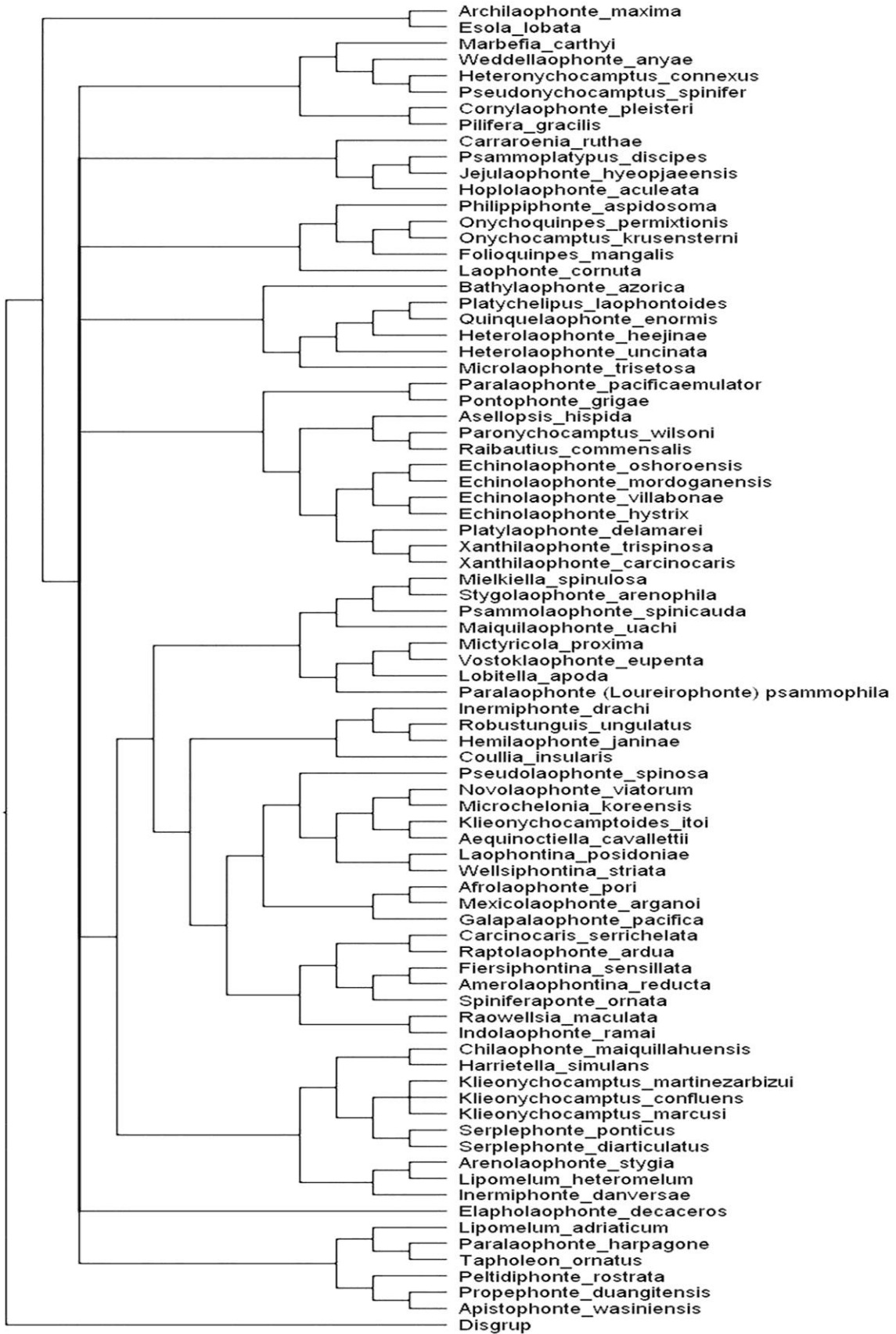
Erkeklerde P3 endopod 3 segmentlidir; orta segment dışının endopod-2'sindeki dış seta ile homolog olan dış apofiz taşır. Beşinci bacaklar ayrı; dışide baseoendopod 5 setalı, erkeklerde 2 setalı; eksopod dışilerde 6 setalı, erkeklerde 5 setalıdır. Dışı genital kompleks ilkel 3 setalı P6 ile kaplı olup gonopor ayrıdır; kopulasyon poru belirgin; seminal reseptakulum çift haldedir. Erkek P6 2 setalı; bir seta somiti desteklemek için kaynaşmış ve diğer setada serbest olduğundan bilateral olarak asimetriktir, spermatofor ekstrüzyonu sırasında bir valf görevi görür; asimetri dimorfiktir. Spermatofor orta büyüklüktedir. Erkekler, prekopülatör kenetleme sırasında dişileri kaudal setalarından kavrarlar.

4.1.4.3. Filogenetik Analiz Sonuçları

Parsimoni analizi sonucunda PAUP, karakterlerin ağaçlara uymasını ölçen birkaç indis verir ve bu indislerin ölçümünde belli parametreler kullanılır. Consistency indis (CI), bir karakterin herhangi bir ağaçta gösterebileceği değişim miktarının, değerlendirilen ağaçtaki karakterin gerektirdiği adım sayısına oranı olarak tanımlanır. Yani belirli bir ağaç verileri herhangi bir ağacın yapabileceği kadar iyi açıklıyorsa CI= 1 olmaktadır. CI 1 olduğunda ağaçta

homoplasi olmadığı anlamına gelir. Homoplasi indisi (HI) ise $1 - CI$ olarak hesaplanır ve HI indisi 1'e ne kadar yakınsa ağaçtaki homoplasi oranı fazla olduğu anlamına gelir [132]. Analiz sonucunda ağaç uzunluğu 1010 olan toplam 4 tane ağaç elde edildi, CI değeri 0.146535 ve HI değerleri ise 0.853465 olarak elde edildi ve tüm yorum ve tartışma katı konsensüs ağacı (Şekil 4.103) üzerinden yapıldı.





Şekil 4.103. Laophontinae altfamilyası parsimoni analizi katı konsensus ağacı.

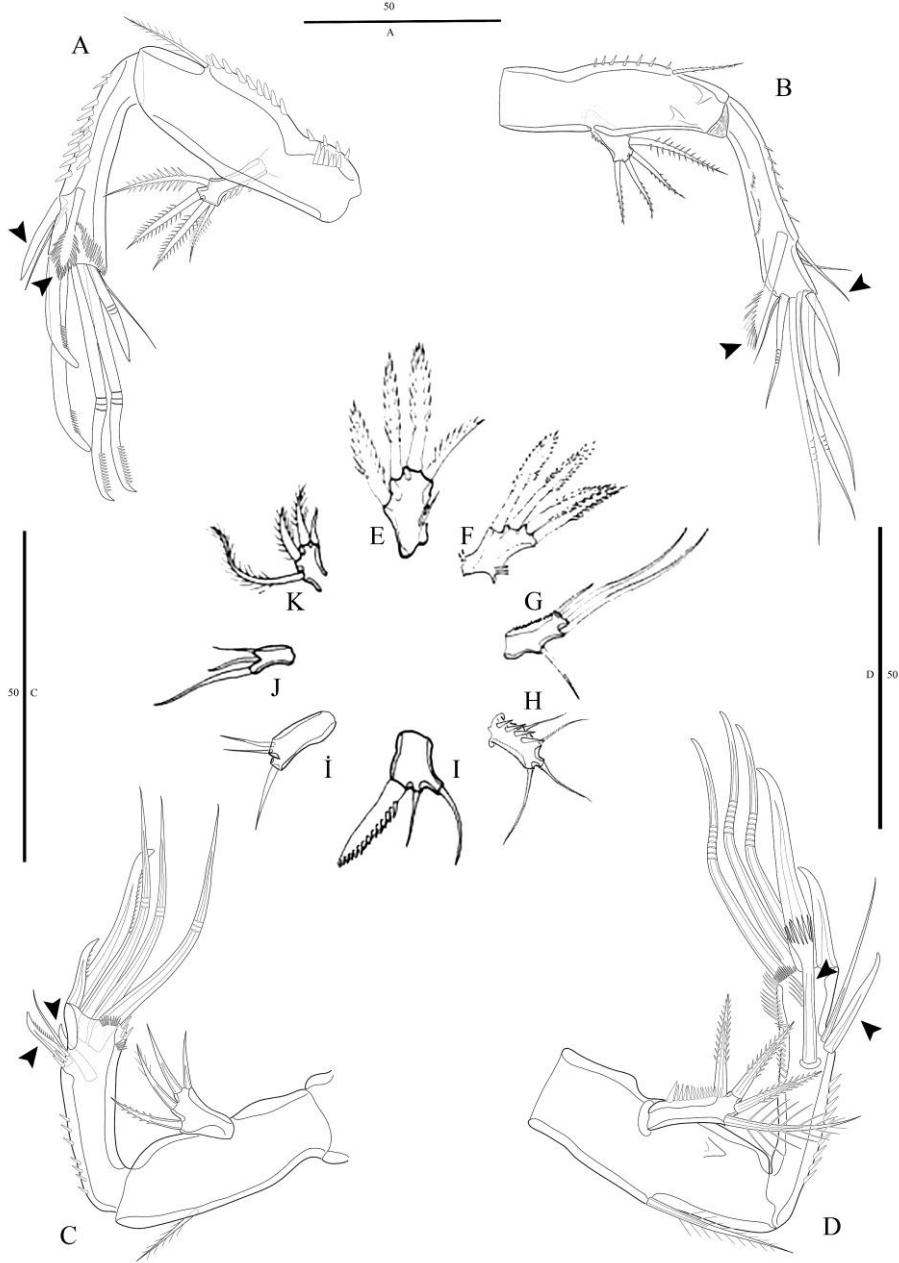
Laophontoidean atanın dışı anteni 8 segmentlidir (karakter 1). *Heterolaophonte* Lang, 1948 ve *Chilaophonte* Huys, 2009 gibi olan on üç laophontid cinsinde 7 segment yaygın olarak bulunurken, 4 segmentli bir antenül diğer Laophontoidean ailelerinde kuraldır. Bu durum, segment III-IV ve V-VIII birleşmesiyle ortaya çıkar [46] ve Laophontidae familyasında ise *Laophonte* Philippi, 1840, *Folioquinpes* Fiers ve Rutledge, 1990 ve *Microchelonia* Brady, 1918 gibi birkaç cins içinde bağımsız olarak ortaya çıkmıştır. Laophontidae familyasının büyük çoğunluğunda her iki eşeyde ikinci antenül segmentin dış kenarında dikenimsi bir çıkıntı (karakter 6) görülmektedir. Ancak birbiriyle ilişkisi olmayan cinslerde (*Esola* Edwards, 1891 *Heterolaophonte*, Lang, 1948 *Microchelonia* Brady, 1918) kaybolması, çıkıntının kendisinin birkaç kez evrimleşmesinden ziyade, familya içindeki evrimin farklı durumlarda konvergent olarak elde edildiğini göstermektedir [46]. Bu nedenle, ikinci antenül segmentindeki dış dikensi çıkıntı, bir bütün olarak Laophontoidea için bir sinapomorfidir [46].

Laophontidae içindeki bazı cinsler birinci antenül segmentinde (*Laophonte*, *Galapalaophonte*, *Esola*) benzer çıkıntılar geliştirmişlerdir (karakter 3-5). Huys [46] antenül ikinci segmentte tutarlı bir şekilde, 1 veya 2 plumoz setanın olduğundan bahsetmiştir (karakter 7). Aslında plumoz olduğu düşünülen bu setaların Esolinae alt-familyasında (ör. *Archilaophonte*) daha güçlü bir şekilde ornamente olmuş pinnat setalara dönüştüğü Laophontinae alt-familyasında ise daha zayıflamış bir ornamentasyondan düz setaya doğru geçtiği gözlemlenmiştir.

Dört setalı, tek segmentli antenna eksopodu (karakter 9), Laophontoidean atadan evrimsel olarak daha düşük bir seviyede kabul edilen bir karakter olarak değerlendirilmektedir [46]. Laophontinae alt-familyasının büyük çoğunluğu (Tablo 4.4) atasal durumu sergilemesine rağmen setaların eksopod üzerindeki konumlarında ve ornamentasyonunda çok fazla varyasyon görülmekte (Şekil 4.104), hatta *Heterolaophonte* cinsi içerisinde iki ile dört arasında değişen seta sayısına sahip türler bulunmaktadır (ör. 4 seta ile *Heterolaophonte uncinata* (Czerniavski, 1868) [9], 3 seta ile *Heterolaophonte heejinae* Bang, Lee Y. ve Lee W., 2011 [134]). Üç setalı antenna eksopoda sahip *Heterolaophonte heejinae* türünün *Heterolaophonte uncinata* yerine daha önce *Heterolaophonte* içindeki türlerden oluşturulan bir cins olan *Quinquelaophonte* cinsi ile ağaç üzerinde daha yakın olması daha önce bu cinsin parafiletik durumuna işaret eden yazarların [9] haklı olabileceklerini göstermektedir.

Esolinae alt-familyasında *Archilaophonte* dışında *Esola* (sadece dört türde *E. profunda*, *E. lobata*, *E. vervoorti* ve *E. canalis*) ve *Bathyesola* cinslerinde iki segmentli mandibular palp görülmektedir (karakter 10). Aynı zamanda Laophontinae alt-familyasında bu atasal durumun *Elapholaophonte*, *Galapalaophonte*, *Amerolaophontina*, *Spiniferaponte*, *Vostoklaophonte* ve *Indolaophonte* cinslerinde de görülmektedir. Ancak *Indolaophonte* cinsindeki mandibül çizimi oldukça şüphelidir çünkü Laophontidae içinde daha önce rastlanılmayan her biri büyük

segmente sahip mandibüler palp çizimi vermişlerdir [134]. Bu bahsedilen beş cins içerisinde *Elapholaophonte* dışında diğer dört cins Laophontinae içindeki en türemiş grup içerisinde yer almaktadır ve bu atasal durumu korumaları oldukça dikkat çekicidir.



Şekil 4.104. Laophontidae familyasında Antenna çeşitliliği. A, *Echinolaophonte hystrix*; B, *Echinolaophonte mordoganensis*; C, *Serplephonte ponticus*; D, *Klieonychocamptus martinezarbizui*; E-K, Antenna eksopod, E, *Xanthilaophonte carcinocaris*; F, *Laophonte cornuta*; G, *Laophonte adduensis*; H, *Heterolaophonte uncinata*; I, *Qinquelaophonte enormis*; İ, *Heterolaophonte heejinae*; J, *Elapholaophonte decaceros*; K, *Tapholeon arenicolus* (Fiers [62]'den uyarlanarak alındı).

Tablo 4.4. Laophontinae alt-familyası cinslerinin antenna eksopod seta sayısına göre ayırımı

4 seta
<i>Marbefia, Carraroenia, Philippiphonte, Cornylaophonte, Weddellaophonte, Bathylaophonte Paralaophonte, Psammoplatypus, Onychoquinpes, Mielkiella, Heteronychocamptus, Asellopsis Onychocamptus, Pontophonte, Laophonte, Hoplolaophonte, Maiquilaophonte, Echinolaophonte Klieonychocamptus, Serplephonte, Arenolaophonte, Pilifera, Inermiphonte, Pseudolaophonte Pseudonychocamptus, Robustunguis, Afrolaophonte, Hemilaophonte, Heterolaophonte (bir kısmı), Platylaophonte, Raibautius, Carcinocaris, Coullia, Raptolaophonte, Galapalaophonte, Raowellsia, Mexicolaophonte, Fiersiphontina, Klieonychocamptoides, Harrietella, Laophontina Wellsiphontina, Amerolaophontina, Spiniferaponte, Aequinoctiella, Microchelonia Jejulaophonte, Xanthilaophonte, Lipomelum, , Paralaophonte (Loureirophonte), Paralaophonte Peltidiphonte, Tapholeon, Vostoklaophonte, Prophephonte, Apistophonte, Folioquinpes</i>
3 seta
<i>Quinquelaophonte, Indolaophonte, Elapholaophonte, Microlaophonte, Platychelipus Heterolaophonte (bir kısmı)</i>
2 seta
<i>Stygolaophonte, Paronychocamptus, Psammolaophonte, Heterolaophonte (bir kısmı) Novolaophonte, Mictyricola</i>

Laophontoidean atadan maksiliped sinkoksanın üç setalı olması durumu (karakter 12) Laophontidae familyası içinde Esolinae alt-familyası içerisinde yer alan ve Antartik Weddell Denizi'nden tanımlanan monotipik *Archilaophonte* cinsinde görülmektedir ve bütün esolinid türlerinde ise sinkoksanın iki setalı olduğu görülmektedir. Laophontinae alt-familyasının birçok üyesinde en fazla iki seta bulunmakta olup bazı cinslerde bu sayının bire düştüğü (ör. *Afrolaophonte, Philippiphonte, Cornylaophonte, Vostoklaophonte, Laophonte cornuta*) görülmektedir.

Laophontoidea içinde P1 endopod-1 üzerindeki iç seta yalnızca (karakter 17) Laophontopsidae ve Cristacoxidae'nin (*Noodtorthopsyllus*) bazı cinslerinde korunur ve Laophontidae'nin evriminde birçok kez kaybolmaktadır [46]. Laophontidae familyasının Esolinae alt-familyasında yer alan üç türde (*Archilaophonte maxima, Archesola hamondi* ve *Archesola typhlops*) görülürken Laophontinae alt-familyasının tüm türlerinde bu karakter kaybolmaktadır [46]. Her ne kadar *Esola* cinsinde P1 endopod-1 üzerindeki iç seta kayıp olmuş olsa da filogenetik ağaçta Esolinae alt-familyasına ait *Archilaophonte maxima* ile *Esola lobata* türlerinin bir kardeş grup olarak monofiletik bir dal oluşturduğu görülmektedir.

Laophontidae içindeki alt familyaları birbirinden ayıran en önemli sinapomorfilerden biri P2 endopod distal segmentinde bulunan dış seta/spinin durumudur (karakter 67) ve bu seta/spin Esolinae alt-familyasında varlığını korurken Laophontina içinde kaybolduğu görülmektedir [8]. Laophontinae alt-familyası içinde P2 endopod birinci segmentte iç seta taşıyan bir tek *Laophonte cornuta*-grubudur. Her ne kadar *cornuta*-grubun antenül segment

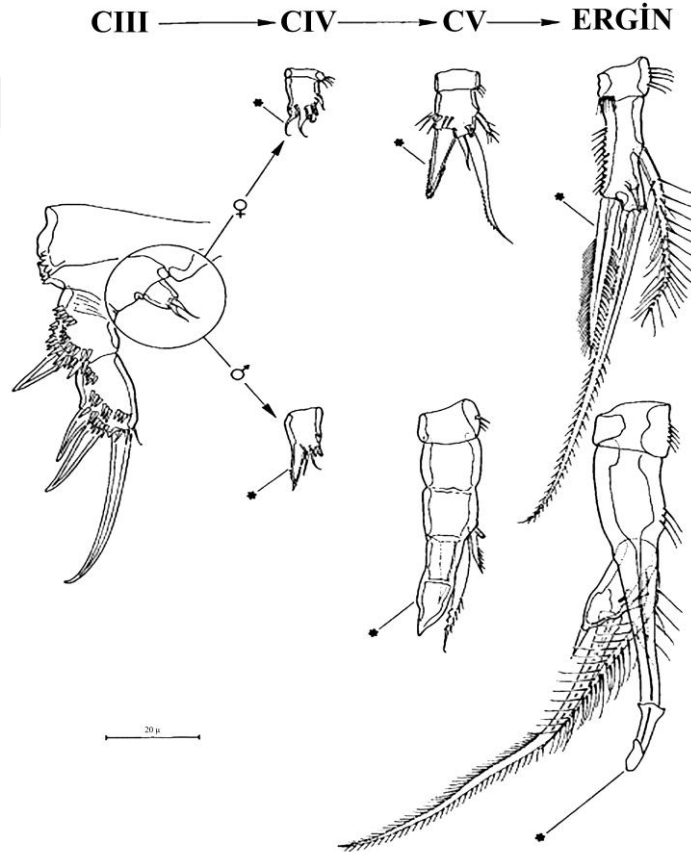
sayısı dört olsa da bacaklardaki setasyondan ve erkek P3 endopod ikinci segmentteki apofizden dolayı Laophontinae içindeki en primitif grup olduğu düşünülmektedir. *Onychocamptus* cinsi P4 endopodunun armatürü, her iki eşeydeki P5 ve 5 segmentli antenül karakterleri bakımından daha türemiş gibi görünmektedir. Ancak bu üç segmentli erkek P3 endopod yapısından dolayı Laophontinae'lerin evriminden önce erken bir türleşme olayı ile laofontid kök grubundan çok erken ayrılan eski bir soya ait olduğu düşünülmektedir [96].

Huys [46] eşeyssel dimorfizmi içeren ve erkekte bir dış apofizin evrimini içeren Karakter 38'in sağlam bir özellik olduğunu belirtmektedir. Bu apofizin ontojenik olarak nasıl geliştiğini, Büyük Bariyer Resifi'nden tanımlanan bir *Orthopsyllus* türünün kopepodit serisinin son dört aşaması kullanılarak Şekil 4.105'de tasvir edilmiştir [46]. Endopod, kopepodit III evresinde küçük iki setalı bir segment ile temsil edilir ve sonraki aşamada eşeyssel dimorfizmin başlangıcı görülmektedir. Dış setülün erkek kopepodit IV evresinde nasıl düz bir pinnat çıkıntıya dönüştüğü görülmektedir. Sonraki aşamalarda bu çıkıntı, yetişkin erkekte güçlü bir iki dikenli apofize dönüşmektedir. Paralel olarak dişi kopepodit serisinde, küçük dış setülün, ergin dışideki büyük dış spine nasıl geliştiği görülmektedir. Barnett [136], *Platychelipus littoralis* Brady, 1880 ve *P. laophontoides* Sars, 1908 türlerinin karşılaştırmalı larva evre çalışmasında da benzer sonuçlar elde etmiştir ve eşeyssel dimorfizmin kopepodit IV evresinde nasıl ortaya çıktığını göstermiştir. Aynı çalışmada her iki türün erkeklerinde bu evredeki distal segment, dış köşede sivri bir çıkıntıya dönüşmektedir. Laophontoidea'nın erkek apofizi, kesin olarak dişi dış spinin homologu olarak tanımlanabilir [46]. Bu tip bir eşeyssel dimorfizmin, P3'ün distal endopod segmentinde dış spini olmayan dişilerin türlerinde kayıp olduğu anlaşılmaktadır (*P. littoralis*, Barnett, 1966).

Birçok ilkel Laophontidae'de (*Laophonte*, *Esola* gibi) apofizin evrimi, endopod ikinci segmentin distal yarısının ayrılmasıyla erkekte üç segmentli bir endopoda neden olmaktadır [46] ve bu nedenle bu durum burada plesiomorfik olarak yorumlanmaktadır. Laophontinae alt-familyası içinde erkek apofiz bulunup bulunmaması ve segment sayısı ile alakalı beş farklı durum tespit edilmiştir (tablo 4.5). Biz bugün bu durumu bu şekilde sınırlamış olsak da aslında familya içerisinde yer alan aynı cins içindeki türlerde dahi bu apofiz morfolojisi oldukça farklı şekillerde, örneğin *Klieonychocamptus*, olduğu görülmektedir (Şekil 4.107).

Erkek P3 endopod üzerinde bulunan bu apofizin atasal durumunu 23 farklı cinsten görülmektedir ancak bu karakterin aynı kladı paylaşan cinslerde kaybolduğu görülmekle birlikte *Paralaophonte* ve *Echinolaophonte* gibi cinslerde bu apofiz yapısının aynı cins içerisinde bile kaybolduğu görülmektedir. Ancak *Echinolaophonte* için filogenetik ağaçta anlaşıldığı üzere apofiz yapısını taşıyan horrida-grubu türleri ile apofiz yapısını taşımayan armiger-grubu türleri ayrı bir şekilde birbiri ile kardeş grup oluşturacak şekilde bir dallanma göstermektedir (Şekil 4.103). Yani ağaç üzerinde horrida-grup içerisinde yer alan *E. oshoroensis* ile *E. mordoganensis*

türleri için ayrı bir monofiletik klad, armiger-grup içerisinde yer alan *E. hystrix* ile *E. villabonae* türleri içinse ayrı bir klad olduğu görülmektedir (Şekil 4.106). Bu iki farklı grupta sadece apofiz değil aynı zamanda erkek P3-P4 eksopod segmentlerinin kabalaşması sonucu gerçekleşen eşeyssel dimorfizminin de (Karakter 47-49) armiger-grup içinde kaybolduğu görülmektedir. Bu eşeyssel dimorfik karakter ise Laophontinae içinde ikincil olarak kazanılmış bir karakterdir ve Esolinae içerisinde böyle bir karakter bulunmamaktadır ve bu karakterlerin Laophontinae içinde birçok kez bağımsız şekilde kaybolduğu görülmektedir [8]. Apofiz ile birlikte bu eşeyssel dimorfizmin kaybolması neticesinde bu iki grubun farklı kladlarda dallanma göstermesi *Echinolaophonte* cinsinin monofiletik olmadığı olasılığını akla getirmektedir. Bu karakterin Laophontidae familyası içinde iyi bir şekilde anlaşılması familya içindeki para/polifiletik cinslerin çözülmesine önemli katkı sağlayacağı öngörülebilir. Ülkemiz sahillerinde hem horrida hem de armiger gruptan türlerin bulunmaktadır böylece bu iki grubun birbirinden ne kadar farklılaştığını ortaya çıkarmak ve apofiz yapısının kaybolmasının Laophontidae sistematığında ne kadar etkili olduğunun test edilmesi için ileride moleküler bir çalışma yapılması planlanmaktadır.



Şekil 4.105. *Orthopsyllus* sp., her iki eşeyde P3 endopodunun postembriyonik gelişimi (yıldız ile işaretlenenler eşeyler arasındaki homolog yapıları göstermektedir, Huys [46]'dan alındı).



Şekil 4.106. Laophontinae altfamilyası parsimoni analizi katı konsensus ağacında *Echinolaophonte* türleri arasındaki ilişki.

Yakın zamanda Gómez ve Nazari [137] *Paralaophonte* ve *Loureiophonte* cinslerini kapsayan morfoloji temelli bir filogenetik analiz gerçekleştirmişlerdir ve sonuç olarak bu iki cinsi erkek P2 distal endopodunda bulunan modifiye seta karakteri temelinde birleştirerek cins içinde iki ayrı alt-cins tanımlamışlardır. Ancak bu analiz sadece bu iki cinsi kapsamaktadır ve cinslerin familya içindeki yerini anlamak için daha geniş bir çerçeveden bakılması gerekmektedir. Nitekim bir araya getirilen her iki alt-cinsten toplamda 3 farklı tür bu analize dâhil edilmiştir ve bunların her birinin ağaçtaki farklı ana kladlarda yer aldığı görülmektedir. Bu türlerden *P. pacificaemulator* P3 endopodunda üç segmentli olup orta segmentte bir apofiz (karakter 46) taşımakta ve erkek P3-P4 eksopodlarında eşeyssel dimorfizm göstermektedir (karakter 48-49). *P. harpagone* türünde apofiz ile birlikte erkek eksopodlarındaki eşeyssel dimorfizm kaybolmuştur. *Paralaophonte (Loureiophonte) psammophila* türünde ise bu apofiz yoktur ancak erkek P2 ve P3 eksopod segmentlerinde eşeyssel dimorfizm (karakter 47-48) bulunmaktadır. Burada her ne kadar cins içerisindeki üç türden bahsediyor olsak da cins 54 türe sahiptir ve Fiers [62] sadece *Paralaophonte* içinde altı farklı gruba ayrılan parafiletik bir cins olduğunu belirtmiştir. Filogenetik ağaçta bulunan bu üç türün yerleşimlerinin oluşturduğu tabloya göre *Paralaophonte* ve *Loureiophonte* için yapılan son taksonomik değişikliğin zaten *Paralaophonte* cinsinin var olan sorunlu durumuna daha da arttırıp arttırmadığının sorgulanmasına neden olmaktadır.

Esolinae alt-familyasında erkek P3 endopodundaki modifikasyonunun (apofizin) armatür elemanlarının sayısı üzerinde hiçbir etkisi bulunmamaktadır. Yani dışideki dış spine homolog olan erkekteki orta segmentten kaynaklanan spinimsi bir çıkıntı veya apofiz bulursa dahi dışide 2 segmentli endopodun ikinci segmentindeki proksimal iç seta, erkekte 3 segmentli endopodun endopod ikinci segmentinde varlığını sürdürmektedir (♂ P3 endopod: 1.1+Apofiz.220; ♀P3 endopod:1.321) [8]. Erkeklerde bu setanın (yani dışide endopod ikinci segmentte tutulan seta) varlığı, Esolinae alt-familyası dışında ilkel Laophontinae alt-familyasında özellikle korunmuş bir karakterdir ve yalnızca *Onychoquinpes*, *Onychocamptus* ve *Laophonte* cinsinin cornuta-tür grubunda bulunmaktadır (karakter 66). Altı *Laophonte* türü ve tüm *Onychocamptus* ve *Onychoquinpes* türleri dışında, proksimal iç seta erkeklerde sürekli olarak kaybolur ve bu da 0.0.220 örüntüsü ile sonuçlanmaktadır [8]. Erkeklerde 3 iç seta ile tek istisna, eşeyssel dimorfizmi

tamamen kaybetmiş olanlardır (*Folioquinpes*, *Paralaophonte innae*, *P. aenigmaticum*). Erkekke proksimal iç setanın kaybı, tüm türlerin yaklaşık %95'ini birleştirdiği (yani Laophontinae) için laophontid evriminde çok önemli bir apomorfidir [8]. Daha primitif seta sayısına sahip *Folioquinpes* ile *Onychoquinpes* cinslerinin erkek P3 endopodunun apofiz yapısını kaybetmelerine rağmen, *Laophonte cornuta* ve *Onychocamptus* ile filogenetik ağaçta aynı kladı paylaştığı görülmektedir. bu primitif seta sayısına ek olarak dişi P5 eksopodunun şekli ve en içte bulunan setanın tabanı kalın, kısa ve şişkin olmasıyla da (karakter 65) *Folioquinpes* ile *Onychoquinpes* cinslerinin kardeş bir grup oluşturduğu filogenetik ağaçta görülmektedir.

Tablo 4.5.Laophontinae alt-familyası cinslerinin erkek P3 endopoduna göre sınıflandırılması

İkinci segmentteki apofiz ile üç segmentli

Carraroenia, *Philippiphonte*, *Cornylaophonte*, *Weddellaophonte*, *Bathylaophonte*, *Paralaophonte* (bir kısmı), *Psammoplatypus*, *Onychoquinpes*, *Mielkiella*, *Platychelipus*, *Heteronychocamptus*, *Asellopsis*, *Onychocamptus*, *Pontophonte*, *Laophonte*, *Hoplolaophonte*, *Stygolaophonte*, *Paronychocamptus*, *Microlaophonte*, *Maiquilaophonte*, *Elapholaophonte*, *Echinolaophonte* (bir kısmı), *Jejulaophonte*, *Heterolaophonte* (bir kısmı),

Distal segmentteki apofiz ile iki segmentli

Marbefia, *Klieonychocamptus*, *Inermiphonte drachi*, *Psammolaophonte*, *Pseudolaophonte*, *Pseudonychocamptus*, *Robustunguis*, *Afroloophonte*, *Hemilaophonte*, *Heterolaophonte*, *Mexicolaophonte*, *Raibautius*, *Novolaophonte*, *Coullia*, *Mictyricola*, *Harrietella*, *Galapalaophonte*, *Chilaophonte*, *Platylaophonte*

Distal segmentteki eklemli apofiz ile iki segmentli

Serplephonte, *Arenolaophonte*, *Pilifera*, *Inermiphonte danversae*,

İki segmentli ve apofiz yok

Echinolaophonte (bir kısmı), *Xanthilaophonte*, *Lipomelum*, *Paralaophonte* (*Loureirophonte*), *Paralaophonte* (bir kısmı), *Pelidiphonte*, *Quinquelaophonte*, *Tapholeon*, *Vostoklaophonte*, *Propephonte*, *Apistophonte*, *Folioquinpes*

Distal segmentteki apofiz ile tek segmentli

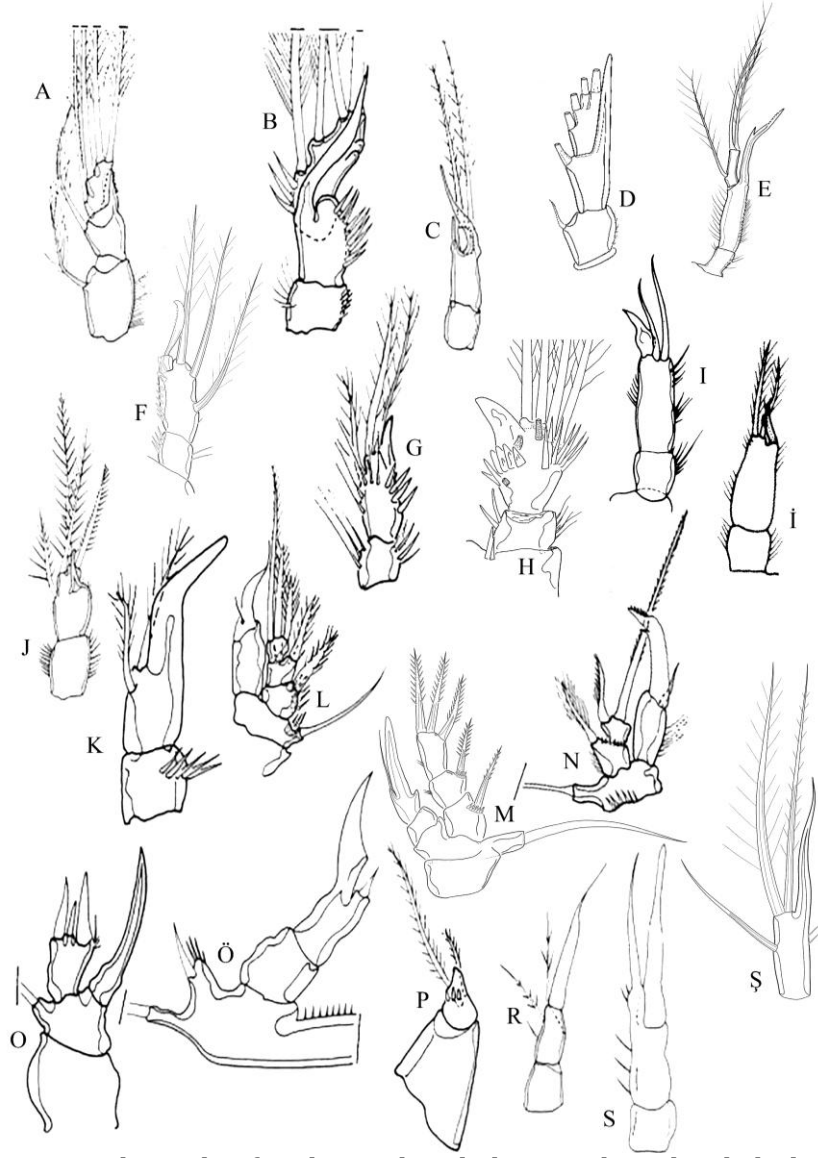
Klieonychocamptoides

Tek segmentli ve apofiz yok

Raowellsia

Segment yok

Carcinocaris, *Raptolaophonte*, *Fiersiphontina*, *Laophontina*, *Wellsiphontina*, *Amerolaophontina*, *Spiniferaponte*, *Aequinoctiella*, *Indolaophonte*, *Microchelonia*



Şekil 4.107. Laophontidae familyasında erkek P3 endopodunda bulunan farklı apofiz şekilleri. A, *Esola longicauda*; B, *Laophonte parvula*; C, *Pseudolaophonte proteus*; D, *Laophonte cornuta*; E, *Philippiphonte aspidosoma*; F, *Serplephonte ponticus*; G, *Heterolaophonte furcata*; H, *Heterolaophonte uncinata*; I, *Inermiphonte drachi*; İ, *Inermiphonte danversae*; J, *Pseudonychocamptus proximus*; K, *Laophonte inopinata*; L, *Galapalaophonte antillensis*; M, *Afroloaophonte pori*; N, *Galapalaophonte biarticulata*; O, *Klieonychocamptoides itoi*; Ö, *Mexicolaophonte arganoi*; P, *Mictyricola proxima*; R, *Arenolaophonte stygia*; S, *Novolaophonte viatorum*; Ş, *Klieonychocamptus martinezarbizui* (A-C, G, J, K, L, N-Ö, P, S, Fiers [62]; D, Yurtdaş [132]; E, Huys ve Lee [53]; H, Kaymak ve Karaytuğ [8]; I, Médioni ve Soyer [157]; İ, Hamond [152]; M, Sönmez vd., [158]; R, Lang [82]).

Laophontoidean ata dişi P5 baseoendopodunda beş seta taşımaktadır ve Laophontinae içinde ise bu atasal durumu tip-1 olarak adlandırdığımız cinslerde görülmektedir. Bu tip sınıflandırmayı ilk kez Fiers [62] oluşturmuştur, ancak familyaya eklenen yeni cinsler ve gruplardan bazıları baseoendopodunda sadece iki seta taşıdığı için tip-3C sınıfı oluşturulmuştur. Şekil 4.109'da görüldüğü üzere baseoendopod üzerinde bulunan (karakter 40-42) her bir setaya sırasıyla harf verilmiş ve gerçekten kaybolan setanın hangisi olduğuna uygun olarak da beş farklı tip oluşturulmuştur (Tablo 4.6). Hangi setanın kaybolduğu baseoendopod üzerindeki porların konumundan tespit edilebilmektedir. Buna göre her ne kadar *Harrietella simulans* ile *Onychocamptus krusensterni* türlerinde baseoendopod seta sayısı aynı olsa da (üç setalı) farklı setaların kaybolduğu tespit edilmiştir. Bu durumdan yola çıkarak her bir cinsi kaybolan seta sayısına istinaden ilgili olduğu tip sınıfı içerisine yerleştirilmiştir. Ancarobolid tarzı P5 yapısına benzeyen uzamış bir baseoendopoda sahip *Philippiphonte*, tamamen P5'in kaybolduğu *Microchelonia* ve baseoendopod ve eksopodun tamamen kaynaştığı *Mictyricola* cinsleri özel P5 baseoendopod yapılarından dolayı belirlenen hiçbir tip içerisine yerleştirilemediği için özel olarak ayrı bir konuma yerleştirilmiştir.

Laophontidae familyası içindeki beşinci bacağın evrimsel durumunun nasıl ilerlediğini filogenetik bakış açısı ile anlamak için sadece seta sayıları değil aynı zamanda baseoendopod ve eksopodun şekillerinin yakından incelenip bir sınıflandırmanın yapılması cinsler arasındaki ilişkilerin çözümüne önemli katkı sağlayacak bir diğer karakter olabilir. Nitekim Gómez ve Nazari [137] *Paralaophonte* ve *Loureiophonte* alt cinslerini birbirinden ayıran önemli karakterlerden birinin P5 eksopod şekli olduğunu belirtmişlerdir. Esolinae içindeki türlerde baseoendopod şeklinin her zaman çok keskin bir üçgen şeklinde olduğu görülürken, Laophontinae içinde ise bu şekilde baseoendopod Antarktika Weddell Denizi'nden tanımlanan primitif iki cins olan *Cornylaophonte* ve *Weddellaophonte* cinsleri ile *Marbefia* cinsinde rapor edilmiştir. Laophontinae alt-familyasında ise daha üçgen (örneğin *Laophonte cornuta* ve *Echinolaophonte*), dikdörtgen (örneğin *Klieonychocamptus*, *Lipomelum Platylaophonte* ve *Inermiphonte danversae*) ve daha dar yapıda dikdörtgen (örneğin *Harrietella*, *Stygolaophonte*) olduğu tespit edilmiştir.

Fiers [142] laofontid içindeki bazı cinslerde dişi dördüncü bacağın gelişimini çalışırken ilginç bir şekilde CV evresindeki dişi dördüncü bacağın distal kısmının şekli ile ergin P5 eksopod şeklinin birbiri ile benzer olduğunu tespit etmiştir (Şekil 4. 110). Ayrıca bazı laofontid türlerinde P4 eksopodun (bazen P3 ve P2) şekil 4. 110B serisindeki gibi daha yuvarlak yapılı olduğu gözlenmiştir. P5 eksopod ve baseoendopod şekli ve diğer bacaklardaki eksopod şekillerinin de filogenetik bir bakış açısı ile Laophontinae içindeki

cinslerin doğasının anlaşılmasında da oldukça önemli olabileceği öngörülebilir.

Huys ve Lee [127] Laophontinae alt-familyası içerisinde *Pseudonychocamptus*, Lang, 1944, *Pilifera* Noodt, 1952, *Weddellaophonte* Willen, 1996 ve *Heteronychocamptus* Lee ve Huys, 1999 cinslerinin “PWPH-kladını” oluşturduğunu belirtmişlerdir. Yani bu cinslerdeki dişiler, P3 ve P4'ün proksimal endopod segmentinde bir setaya sahipken erkeklerde bu seta kaybolmuştur (karakter 50-51). Aynı yazarlar daha önce *Pseudonychocamptus* cinsi içinde bulunan *Pseudonychocamptus carthyi* Hamond, 1968 türünün ilkel P2-P4 setasyonundan dolayı sadece bu tür için *Marbefia* cinsini kurmuşlar ve bu cinsin de bu karakter bakımından bu klad ile yakın ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Lee ve Huys (1999) *Inermiphonte danversae* türünün P4 endopod birinci segmentinde bu eşeyssel dimorfizmi sergilediğini belirterek “PWPH-kladı” ile yakın ilişkili olabileceğini belirtmişler ancak analiz neticesinde bu türün bu monofiletik klada dâhil olmadığı anlaşılmıştır (şekil 4.103). Ayrıca bu yazarlar Antarktika'dan tanımlanan *Cornylaophonte* cinsini bu klada eklememişlerdir. Ancak filogenetik ağaçta *Cornylaophonte* cinsinin bu monofiletik klada yer aldığını ve *Pilifera* ile kardeş-grup oluşturduğu görülmektedir. Bu nedenle PWPH-kladına *Cornylaophonte* cinsini eklemenin yanlış olmadığı söylenebilir.

P3 ve P4 endopodlarından belirgin şekilde daha küçük olan indirgenmiş P2 endopodu, önemli filogenetik öneme sahip bir karakterdir [96]. Fiers [71, 138] bunu *Hemilaophonte*, *Coullia*, *Phycolaophonte* ve *Robustunguis* cinslerini bağlamak için bir sinapomorfi olarak kullanmıştır (karakter 23). McCormack [139] P2 endopodunda aynı indirgenmenin bulunduğunu belirttiği *Carraroenia* cinsini kurarak CCH-PR kladını önermiştir ve Back ve Lee [140] *Jejulaophonte* cinsini de bu klad içerisinde yer aldığını belirtmişlerdir. Ancak filogenetik ağaçta *Carraroenia* ve *Jejulaophonte* cinsleri için bu karakterin desteklenmediği ve hatta bu iki cins için bağımsız olarak evrimleştiği görülmektedir. Huys [156] *Phycolaophonte* cinsini *Coullia* cinsinin bir jünior sinonimi olarak kabul etmiştir. Yani filogenetik ağaçta *Hemilaophonte*, *Coullia* ve *Robustunguis* için bu karakter iyi bir sinapomorfi olarak bir monofiletik klad oluşturmuştur, bu klada P2 endopodunda bulunan bu indirgenmiş karakteri taşıyan *Inermiphonte drachi* türü de eklenmiştir. Bu klad için bir diğer ilginç detay ise *Hemilaophonte*, *Coullia* ve *Robustunguis* türlerinin tümü, dekapodlar [71, 138] ve *Macrocystis* algleri [141] ile birlikte bir yaşam sürmelerinden kaynaklı sağlam bir P1 endopodu ve/veya pençesine sahip olmalarıdır. Aynı güçlü P1 endopod pençesine sahip *Inermiphonte drachi* türü de Bryozoa şubesinden *Turbicellepora armata* ile birlikte yaşamaktadır [130]. Bu çalışmadaki filogenetik analiz literatürdeki CCH-PR kladını desteklemezken CHR kısmına *Inermiphonte drachi* türünün de eklenmesini önermektedir. Ancak *Inermiphonte drachi* türünün ait olduğu cinsin

doğruluğu ile ilgili ayrı bir taksonomik sıkıntı bulunmaktadır çünkü cinsi kuran yazar tarafından bu tür cins içerisinde *species incertae sedis* olarak atanmıştır [130]. Ayrıca diğer önemli bir husus ise *Inermiphonte* cinsine ait iki türün bambaşka kladlara yerleşimidir. Bu polifiletik cinsin durumu tartışma kısmında ayrı bir başlık altında açıklanmıştır.

Birbirleri ile kardeş-grup oluşturmuş olan *Klieonychocamptus* ve *Serplephonte* cinsleri *Chilaophonte*, *Harrietella*, *Arenolaophonte* cinsleri ve *Inermiphonte danversae*, *Lipomelum heteromelum* türleri ile aynı klada yerleşmiştir. Maksiliped sinkoksanın iki enditli (karakter 11), ♂ A1 genikülasyona katılan segment sayısının üç (karakter 2), ♂ P4 eksopod segmentlerinin kabalaşması sonucu meydana gelen eşeyssel dimorfizm (karakter 49), P2-P4 endopod-1 iç seta bulunmaması (karakter 25, 31, 37) ise *Klieonychocamptus*, *Serplephonte*, *Chilaophonte*, *Harrietella* kladını destekleyen karakterlerdir. *Klieonychocamptus*, *Chilaophonte*, *Harrietella* cinslerinin hepsi erkek P3 endopodun distal segmentinde apofiz taşımaktadır, ancak *Serplephonte* cinsinde P3 endopod distal segmentinde eklemli apofiz taşınması (Karakter 46) ile bu cinslerden ayrılmaktadır. *Klieonychocamptus* cinsinde P5 baseoendopod üçgen şeklinde olup diğer üç cinsten ise dikdörtgen şeklinde olması ise oldukça dikkat çekicidir ancak *Harrietella* cinsinde bu dikdörtgen şekli daha dar yapılıdır. Bu üç cinsin içinde *Chilaophonte* P5 baseoendopodun beş setalı olup antenül segment sayısının yedi olması ile bu klad içinde daha primitif bir cins olduğu anlaşılmaktadır. *Harrietella* dişi P4 eksopodun iki segmentli olması (karakter 34) bakımından *Serplephonte* ile yakın ilişkilidir. Ancak iki cinsin filogenetik ağaçta ayrı bir dalı temsil edecek kadar farklılaşmamasını P2-P5 setasyon örüntü farklılığı desteklemektedir. Lang [82] monotipik *Arenolaophonte* cinsini kurduğunda erkek P3 endopodunda bulunan apofizin *Klieonychocamptus diarticulatus* ile benzediğini belirtmiştir. Ancak *Klieonychocamptus diarticulatus* türünden ziyade *K. martinezarbizui* sp. nov. ile daha benzer olduğu görülmektedir.

Huys ve Lee [127] *Harrietella* cinsinin iki segmentli P3 endopoda sahip erkek bireyinin distal endopod segmentindeki apofiz yapısı bakımından *Pseudonychocamptus*, *Pilifera* ve *Marbefia* cinsleri ile yakın ve *Inermiphonte* cinsi ile kardeş grup olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu bahsedilen cinslerde *Pilifera* ile *Inermiphonte danversae*'nin *Serplephonte* cinsinde olduğu gibi apofiz yapısı tabanda eklemlidir. Her ne kadar *Pilifera*, *Inermiphonte danversae*, *Serplephonte* cinsleri aynı apofiz yapısını paylaşıyor olsalar da *Pilifera* cinsinin daha primitif durumda olan PWPH-kladı içinde yer aldığı filogenetik ağaçta da görülmektedir. Erkek P3 endopodunda eklemli apofiz yapısına sahip *Inermiphonte danversae* ve *Serplephonte* cinsleri ağaçta aynı kladı paylaşmaktadır. Filogenetik ağaçta her ne kadar *Klieonychocamptus* ve *Serplephonte* cinsleri kardeş-grup

oluşturmuş (Şekil 4.108) olsa da antenül ikinci segmentte bulunan çıkıntının şekli (karakter 6), P4 eksopod segment sayısı (karakter 34) ve maksilla endit sayısı (karakter 11) bakımından farklılık göstermektedir. Bu nedenle bu iki cinsin ayrı birer dalda yer almasını sağlayacak kadar farklılaşmış olması oldukça önemli bir sonuçtur. Çünkü daha önce *Klieonychocamptus* içinde yer alan türlerden oluşturulan *Serplephonte* cinsi oluşumunu filogenetik ağacın da desteklediği görülmektedir.

Tablo 4.6. Laophontinae alt-familyası cinslerinin dişi P5 baseoendopod seta durumlarına göre sınıflandırılmaları

Tip 1

Laophonte, Coullia (bir kısmı), Heterolaophonte, Hoplolaophonte, Lipomelum, Lobitella, Chilaophonte, Mexicolaophonte, Microlaophonte, Pseudolaophonte, Pseudonychocamptus, Quinquelaophonte, Psammoplatypus, Pilifera, Weddellaophonte, Inermiphonte, Mielkiella, Marbefia, Cornylaophonte, Carraroenia, Elapholaophonte, Heteronychocamptus

Tip 2A-B

Afroloophonte, Coullia (bir kısmı), Klieonychocamptoides, Robustunguis, Stygolaophonte, Harrietella, Hemilaophonte

Tip 3A

Amerolaophontina, Asellopsis, Echinolaophonte (bir kısmı), Indolaophonte, Serplephonte, Laophontina, Paralaophonte (Loureirophonte), Maiquilaophonte, Novolaophonte, Paralaophonte, Paronychocamptus, Peltidiphonte, Platylaophonte, Wellsiphontina, Xanthilaophonte, Bathylaophonte, Raowellsia, Jejulaophonte, Apistophonte, Arenolaophonte, Carcinocaris, Tapholeon, Galapalaophonte, Pontophonte, Platychelipus, Propephonte, Spiniferaphonte, Raibautius

Tip 3B

Klieonychocamptus, Psammolaophonte, Onychocamptus, Onychoquinpes, Aequinoctiella

Tip 3C

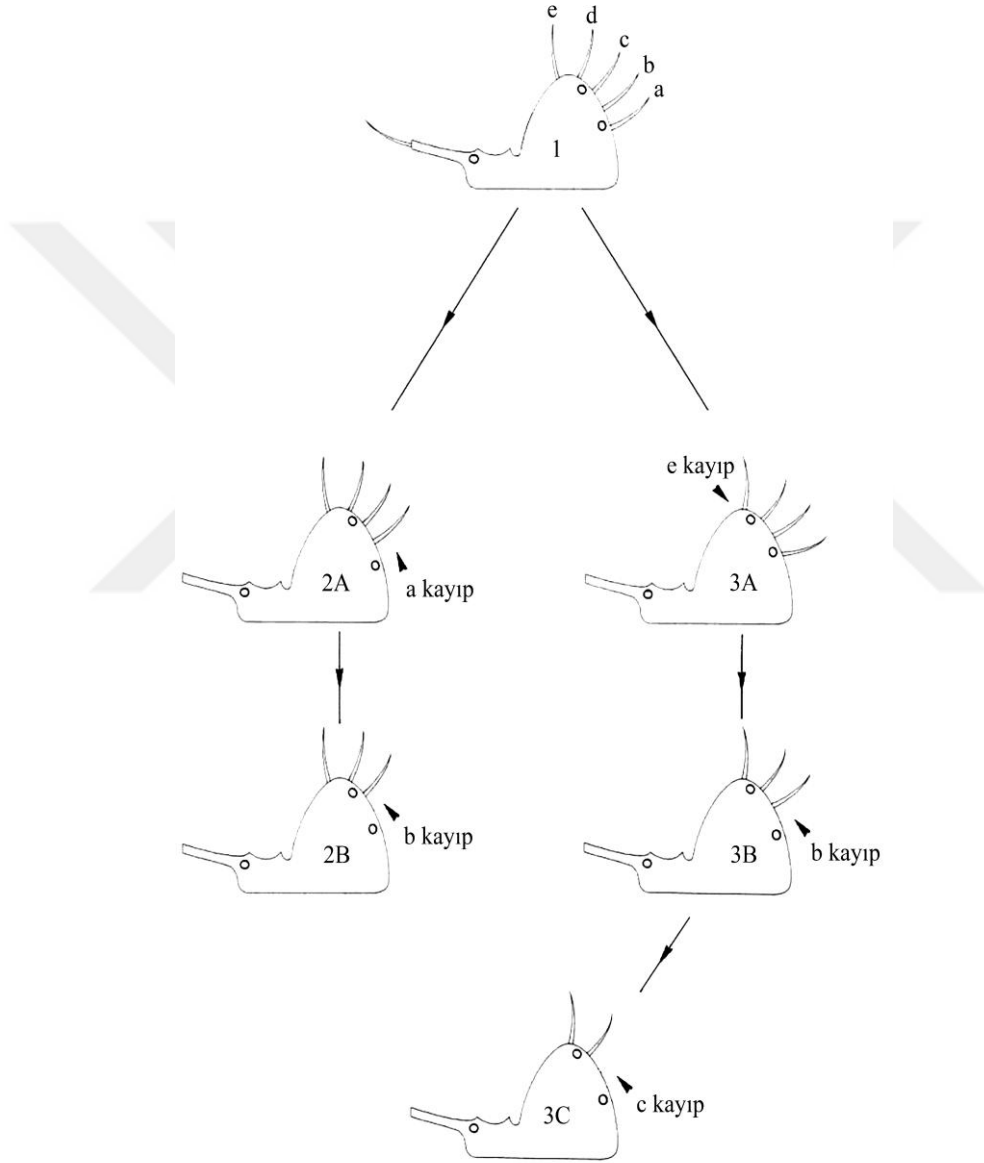
Vostoklaophonte, Echinolaophonte (bir kısmı), Raptolaophonte, Fiersiphontina, Folioquinpes

Özel

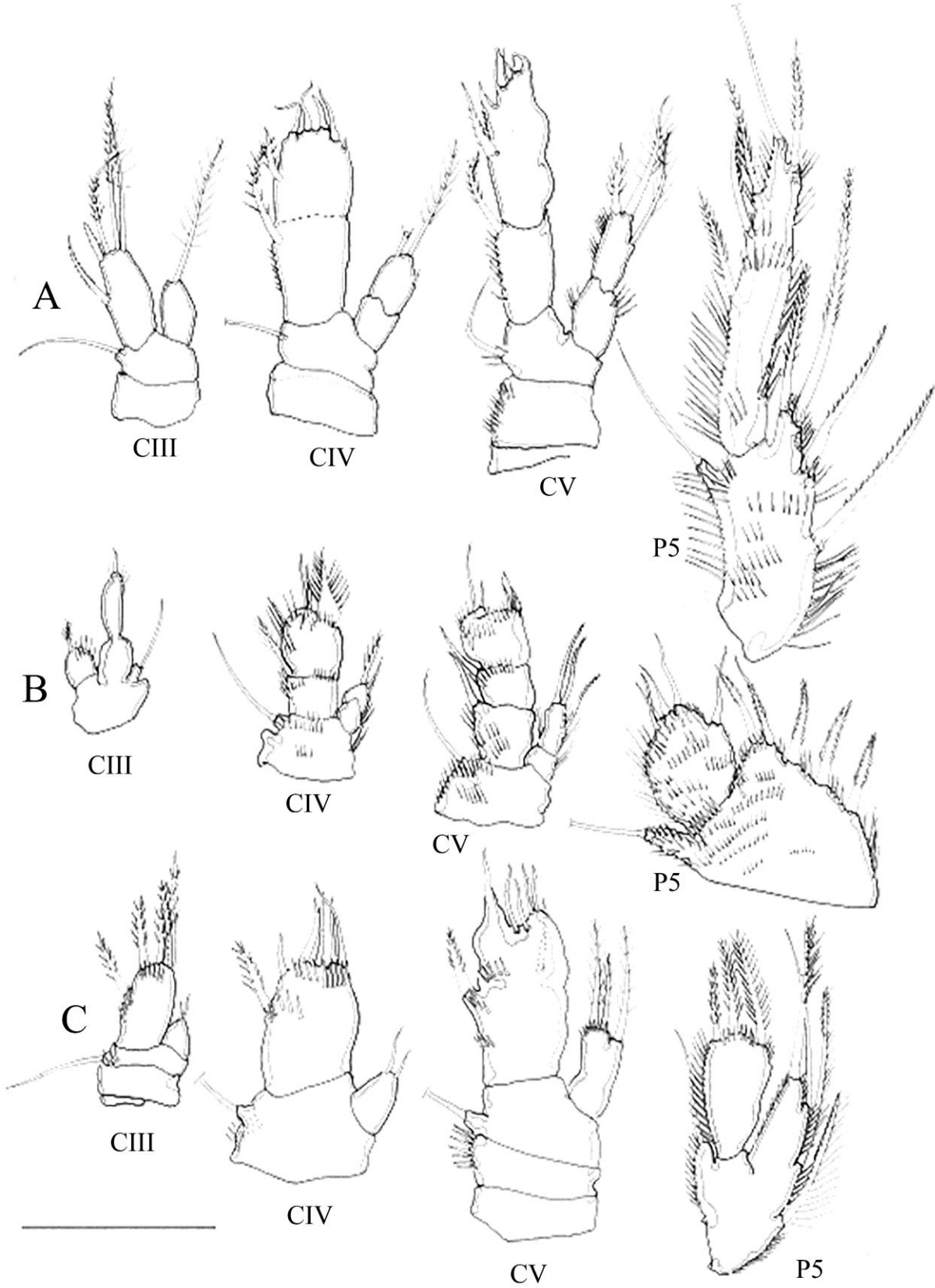
Mictyricola, Microchelonia, Philippiphonte



Şekil 4.108. Laophontinae altfamilyası parsimoni analizi katı konsensus ağacında *Klieonychocamptus* ve *Serplephonte* türleri arasındaki ilişki.



Şekil 4.109. ♀ P5 baseoendopod seta sayısındaki ketotaksi durumuna göre kaybolan setaların oluşturduğu tip sınıflarının şematik gösterimi (Fiers [62]'dan uyarlanarak alındı).



Şekil 4.110. Dişi P4 gelişimi. A serisi: *Laophonte elongata* Boeck, 1872; B serisi: *Lipomelum heteromelum* Fiers, 1986; C serisi: *Xanthilaophonte trispinosa* Sewell, 1940 (Fiers [142]'den alındı).

4.2. Tartışma

Huys ve Lee [8] Laophontidae familyasını iki alt familyaya ayırmış, Esolinae içine 8 cins yerleştirerek aralarındaki filogenetik ilişkiyi analiz etmiş ve geri kalan cinsleri familyanın %95'ini oluşturan Laophontinae içinde bırakmışlardır. Son yirmi yılda Laophontinae alt-familyasında 15 yeni cins ve 47 yeni tür eklenmesi ile bu sayı 67 cins/altcins'e ulaşmıştır. Çok sayıda cinse ve yüksek tür zenginliğine sahip olması Laophontidae familyasının gerçek çeşitliliğinin henüz bilinmekten uzak olduğunun bir göstergesidir. Birçok yazar bu sayının ilerde daha yüksek rakamlara ulaşacağını öngördüğünü belirtmiştir [49, 62].

Laophontidae familyasının iyi kurulmuş monofiletik statüsüne rağmen günümüzde halen Laophontinae alt familyası içindeki cinslerin ilişkileri çoğunlukla çözülmemiş ve sorunludur. Bunun ana sebeplerinden biri de yeni cins oluşturulurken, geleneksel olarak, genellikle belirli bir karakter kombinasyonunu, filogenetik gerekçelerinden ziyade, benzersiz olarak kabul ederek tamamen karşılaştırmalı basit bir yaklaşımın sergilenmiş olmasıdır. Çoğu laophontid cinsinin para/polifiletik durumlarının ortaya çıkmasının nedeni bu yaklaşımdır [49]. Bu durum en belirgin şekilde familyanın tip cinsi olan *Laophonte*'de görülür ve birçok yazar tarafından cinsin polifiletik olduğu vurgulanmıştır [8, 49, 62]. Huys ve Lee [8] cins konseptinin cornuta-grup ile sınırlandırılması gerektiğini ve diğer *Laophonte* türlerinin var olan veya yeni kurulacak cinslere tahsis edilmesini gerektiğini belirtmişler ancak o günden bugüne herhangi bir taksonomik gelişme yaşanmamıştır.

Son zamanlarda birçok yazar tarafından familyadaki cinslerin barındırdığı türler için bazı taksonomik girişimler yapılmıştır. Örneğin *Paronychocamptus* içindeki *P. anomalus* türünü *Onychocamptus* içine yerleştirilmiş, *P. exiguus* ve *P. connexus* türleri için *Heteronychocamptus* cinsi kurulmuştur [96]. Yine *Paronychocamptus proprius* ile birlikte *Klieonychocamptus discipes* türünü içeren *Psammoplatypus* kurulmuştur ve *Laophonte brevifurca* Sars, 1908 sensu Griga (1963) ve *Paronychocamptus leuke* türleri için *Pontophonte* cinsi kurulmuştur [97]. Ayrıca Gheerardyn vd., [15] *Tapholeon* için bir revizyon gerçekleştirmişler ve daha önce *Asellopsis* cinsi içindeki iki türü (*Asellopsis arenicola* ve *Asellopsis chappuisius*) *Tapholeon* cinsine aktarmışlardır. Fiers [144] Laophontina içindeki *Laophontina variabilis* ve *Laophontina triarticulata* türlerini *Galapalaophonte* cinsi içine aktarmış, *Laophontina distincta* türü için *Wellsiphontina*, *Laophontina reducta* türü içinse *Amerolaophontina* cinsini kurmuştur. Bruno ve Cottarelli [145] ise *Laophontina sensillata* için *Fiersiphontina* cinsini kurmuşlardır. Laophontinae alt familyasındaki bu türlerin başka cinslere aktarılması ya da yeni cinslerin kurulması gibi taksonomik değişimlerin Laophontinae içindeki cinslerin sorunlu durumunu birazda olsa yansıtmaktadır ve verilen bu örnekler cinsler içindeki sorunlu durumun sadece kısa bir özeti gibi düşünülmelidir.

Laophontidae familyası Coull [61] tarafından sınıflandırılan dokuz harpaktikoid vücut şeklinden dokuzunu da bulundururken diğer harpaktikoid familyaların bu vücut şekillerinden en fazla üçünü içermektedir (örn. Ectinosomatidae: fusiform, vermiform, fusiform basık; Paramesochridae: vermiform, silindirik, fusiform basık). Huys [130] diğer organizmalarla ile birlikte yaşayan harpaktikoidlere ilişkin çalışmasında Laophontidae'nin dekapoda (Majidae, Mictyridae, Xanthidae, Pilumnidae, Panopeidae, Eriphiidae) konakçılarını kullanmada tartışmasız en başarılı familya olduğunu belirterek isopod, bryozoa gibi diğer konakçılarla birlikte yaşayan en fazla tür sayısına sahip familya olduğunu da eklemiştir. Bu morfolojik plastisite, kısmen Laophontidae'nin evrimsel başarısını açıklamakla birlikte bu geliştirdikleri farklı vücut şekilleri laofontidlerin çok çeşitli habitatları keşfetmelerine ve çeşitli nişleri işgal etmelerine olanak sağlamaktadır.

Filogenetik analizde ortaya çıkan politomik durumun sebebi yüksek tür sayısına sahip olan familyanın, doğada var olan türlerinin henüz keşfedilmemiş olması ve şimdiye kadar kurulmuş cinslerin belirgin sinapomorfileri ortaya konmayarak filogeni temelli bir yaklaşım esas alınmadan oluşturulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Familya içindeki ilişkilerin çözülmesindeki zorlukların ana sebeplerinden biri de yüksek derecede morfolojik plastisiteden kaynaklandığı düşünülmektedir [49]. Laophontidae familyası içindeki ilişkilerin çözülebilmesi ancak familyanın sahip olduğu bütün türlerin dâhil edildiği bir filogenetik analiz ile mümkün gibi görünmektedir ve bu çalışma gibi revizyonlar ile yapılan taksonomik katkılar da familya içerisindeki problemlerin aydınlatılması açısından oldukça önemlidir.

Fiers [142] bilinen laophontid cinslerinin birçoğunda kopepodit evredeki dişilerde dördüncü bacakta bir eşeyssel dimorfizm fark etmiştir. Kopepodit dişi, CIV evresinde P4 eksopodları erkek kopepodite göre daha kaba bir şekilde şişkinleşmeye başlar ve CV evresinde ise yuvarlak distal yarı güçlü bir şekilde sklerotize olup distal iç kenar boyunca birkaç çıkıntı ve katlanma gösterir. Fiers [142] bu gelişim evresinin en ilginç tarafının, kopepodit dişi dördüncü bacağındaki bu dikkat çekici ve karmaşık yapının, CV evresinden yetişkinliğe geçiş sırasında büyük ölçüde bir değişime uğrayarak erkek bacağına çok benzeyen normal bir bacak yapısına kavuşması olduğunu belirtmiştir. Fiers [142] incelediği 30 laofontid cinsinin 21 tanesinde bu eşeyssel dimorfizme rastladığını, 9 tanesinde ise böyle bir eşeyssel dimorfizmin olmadığını ifade etmiştir. Tablo 4.7'de *Heterolaophonte* cinsi iki kez görünmektedir ve Fiers [142] bu cinse atfedilen türlerin çoğunun, dimorfik bir bacak gelişimi gösterdiğini rapor etmiştir. Ancak *Heterolaophonte minuta* Boeck, 1872 (ve muhtemelen en yakın akrabası *H. hamata* Jakobi, 1954) türünde böyle bir eşeyssel dimorfizm olmadığını ve bunun da her iki türün cins içindeki özel konumunu gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca *Lipomelum heteromelum* Fiers, 1986 türünde daha erken bir dimorfizm başlangıcı gösterdiği yani eşeyssel dimorfik P4 doğasının CIV evresinden önce, C III evresinde fark edilir olduğunu göstermiştir (Şekil 4.110B serisi). Bu son

iki farklı durumdan anlaşılacağı üzere Laophontidae familyasının doğasının daha iyi anlaşılabilmesi için yetişkin karakterlerin yanı sıra kopepodit evrelerindeki karakter bilgilerini edinmekte oldukça önemli gibi durmaktadır. *Laophonte* cinsi içinde bu eşeyssel dimorfizmin sadece cornuta-grup içinde gözlemlenip cinsin diğer gruplarında bunun açığa çıkmaması durumu da bu cinsin polifiletik statüsüne vurgu yapmaktadır.

Harpacticoida içinde çiftleşme öncesi yetişkin erkeklerin antenülleri ile kopepodit evredeki dişiyi furkadan (Canthocamptidae, *Mesochra lilljeborgii* Boeck, 1865), dorsal olarak sefalotorakstan (Tachidiidae, *Tachidius discipes* Giesbrecht, 1881), dördüncü bacadan (Laophontidae, *Heterolaophonte*) ve beşinci bacadan (kişisel gözlem, Thompsonulidae *Thompsonula hyaenae* (Thompson I.C., 1889)) yakalama davranışı gözlenmektedir [146]. Fiers [141]'da bu dördüncü bacadaki eşeyssel dimorfizme sahip olan türlerde bu tip bir çiftleşme öncesi davranış sergilenebileceğini belirtmiştir. *Robustunguis unguatus* Fiers, 1992 türünde dişi kopepodit dördüncü bacadanın distal segmentindeki girinti çıkıntılarının yetişkin erkeğin antenülüne oldukça uyumlu olduğunu ve bu sayede erkeğin kopepodit dişiyi bir anahtar-kilit ilişkisi gibi yakalamasını sağladığını belirtmiştir. Kopepodit evrelerinde bulunan bu tip modifikasyonların ve çiftleşme davranışlarının tespit edilmesi genel olarak harpaktikoid sistematığında oldukça önemlidir çünkü bazı karakterlerin neden daha farklı bir yapıda olduğunun anlaşılması için açıklayıcı bir role sahip olabilmektedirler.

Tablo 4.7. Laophontidae içinde dişi P4 kopepodit evresinde eşeyssel dimorfizm gösteren ve göstermeyen cinsler

Kopepodit dişi P4 eşeyssel dimorfizm gösteren cinsler

Asellopsis; Coullia; Echinolaophonte; Harrietella; Heterolaophonte, (H. minuta ve H. hamata hariç); Laophonte: inopinata-grup, inornata-grup, setosa-grup; Lipomelum; Lobitella; Loureirophonte; Mexicolaophonte; Onychocamptus; Paralaophonte; Paronychocamptus; Platychelipus; Platylaophonte; Pseudolaophonte; Pseudonychocamptus; Quinquelaophonte; Robustunguis; Tapholeon, Xanthilaophonte

Kopepodit dişi P4 eşeyssel dimorfizm göstermeyen cinsler

Esola; Folioquinpes; Galapalaophonte; Heterolaophonte minuta, H. hamata; Indolaophonte; Klieonychocamptoides; Laophonte: cornuta-grup; Laophontina; Mictyricola; Wellsiphontina.

Gee ve Huys [147] Cletodidae familyasında erkekteki P3 endopodunda bulunan apofiz yapısının dışideki dış spine homolog olduğunu ancak bazı türlerde erkek ve dişinin P3 endopodunun aynı seta sayısına sahipken erkekte yine bu apofiz yapısının görüldüğünü belirtmişlerdir. Erkek ve dışide P3 endopodunda aynı seta sayısına sahip türlerin erkeklerindeki apofizin, bu dış spinin modifikasyonu ile gerçekleşmeyip segment uzantısı olup olamayacağını sorgulamışlardır [147]. Aynı soru işareti Laophontidae familyası içinde geçerlidir ve *Laophonte* cornuta-grup ve *Onychocamptus* cinsi türlerinde dışide her zaman P3 endopodda seta sayısı

erkeğe göre bir fazladır. Ancak *Echinolaophonte* cinsi horrida-grup türlerinin erkeklerinde böyle bir seta eksikliği durumu görülmemektedir. Bu durumun ancak familya içinde ve hatta bu apofiz yapısının görüldüğü *Cylindropsyllidae*, *Huntemanniidae*, *Rhizothrichidae*, *Canthocamptidae*, *Louriniidae* ve *Cletodidae* familyalarını da [147] kapsayacak şekilde gerçekleştirilecek filogenetik temelli apofiz evrimini hedef alan bir çalışma ile açığa çıkarılabileceği düşünülmektedir. Nitekim apofiz familya içindeki ilişkileri çözmesi en muhtemel yapı olup, filogenetik analizde sanki bağımsız bir şekilde kladların içinde kaybolmuş gibi görülmektedir. Ancak literatürde *Klieonychocamptus* cinsinin daha önce apofize sahip olmayan bir cins olup bu çalışma ile aslında bir apofize sahip olduğunun netleştirilmesi gibi familya içinde daha bir sürü cins ve türde netleşmeyen/gözden kaçan bu gibi karakterlerin bulunma ihtimali yüksek gibi görünmektedir.

4.2.1. *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 Cinsi Sistematik Durumu ve Zoocoğrafik Değerlendirme

Birçok *Laophontidae* türünde P1 basis en/boy uzunluğu birbirine yakındır ancak *Echinolaophonte*, *Coullia*, *Hemilaophonte*, *Raptolaophonte* ve *Xanthilaophonte* gibi bazı cinslerde bu protopodun oldukça uzamış olduğu görülmektedir. Yukarıdaki cinslerden *Coullia*, *Hemilaophonte* ve *Xanthilaophonte* dekapodlarla ilişkili bir yaşam sürmektedir ve uzamış protopod yapısı yengeçlerin üzerine tırmanıp, kıllarına tutunmak için geliştirdikleri evrimsel bir yenilik olarak değerlendirilmiştir [87]. *Echinolaophonte* ve *Raptolaophonte* cinsleri ise interstisyel bir yaşam sürmektedir. Bu iki cinsin üyelerinin yaşadıkları ortamın kum yapısı daha kaba olup, bu uzamış protopod yapısı daha rahat hareket etmelerine ya da bir yere tutunmalarına olanak sağlamaktadır [49].

Nicholls [74] *Echinolaophonte* cinsini kurarken *Laophonte trispinosa* türünü de dâhil etmiştir. Fiers [87], dekapodla ile ilişki olarak yaşayan *Laophonte trispinosa* ile tanımladığı yeni bir tür için, daha türemiş karakterleri nedeniyle *Xanthilaophonte* cinsini kurmuştur. Ancak her ne kadar *X. Trispinosa Echinolaophonte* cinsinin sinapomorfileri olan iki özelliği taşısa da (sefalotorakstaki dorsal çıkıntı ile pseudoperkulum) bu özellikler *X. carcinocaris* türünde görülmemektedir. Fiers [87] *Laophonte trispinosa* türünün tüm juvenil evrelerini çalışarak, özellikle sefalotoraks üzerindeki yuvarlak plakanın *Echinolaophonte* cinsinin dorsal dikensi çıkıntısına homolog olduğunu belirtmiştir. *Echinolaophonte tropica* ve *E. mirabilis* türlerinde bu dorsal sefalotoraks çıkıntının dördüncü kopepodit evrede belirginleşmeye başladığını ve beşinci kopepodit evresinde ise bu yapının ergin *L. trispinosa* ile aynı olduğunu belirterek *Xanthilaophonte* ve *Echinolaophonte* cinslerinin kardeş-takson olduğunu vurgulamıştır. Nitekim elde edilen filogenetik ağaçta da (Şekil 4.103) bu durum doğrulanmaktadır. Aynı zamanda Fiers

[87] bu türün erkekindeki P3 endopodunda apofiz olmamasına dayanarak *Echinolaophonte* armiger-grup içerisinde heterokronik bir durum neticesinde türleşme olduğundan bahsetmiştir.

Fiers [62] yayınlanmamış bir verisinde o zamanlar toplam dokuz tür içeren *Echinolaophonte* cinsinden üç yeni cins tanımlamış ancak sadece yeni tanımladığı *Xanthilaophonte* cinsi için makale yayınlamıştır. Yazar horrida grup için ayrı bir cins, armiger-grup içerisinde bulunan türlerden ise iki farklı cins kurmuştur. *E. tetracheir* ve *E. mirabilis* türlerinin armiger-grup içindeki diğer türlere göre daha büyük rostruma sahip olmaları ve P2-P4 eksopod-3 dış spin sayıları sebebiyle ayrı bir cins içerisine yerleştirmiştir. Yazar bu konuda o zamanın bilgisine göre haklı olabilir çünkü günümüzde *E. mordoganensis*, *E. veniliae*, *E. minuta* ve *E. villabonae* türlerinin keşfi ve yapılan filogenetik analiz neticesinde cins içindeki tablonun resmi daha netleşmiştir. *Echinolaophonte* cinsi içinde olan armiger-grubu ile horrida-grubu her ne kadar aynı ortak atadan gelmiş olsalar da birbirleri ile kardeş-grup oluşturacak şekilde ayrı birer monofiletik dal oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Bu iki grubu birbirinden ayıran en önemli sinapomorfi ise erkek P3 endopodunda bulunan apofiz yapısıdır. Fiers [62]'ın belirttiği gibi bu iki grubun ayrı birer cins içerisinde yer alıp almaması durumunun çözümü için farklı tekniklerden elde edilecek ek veriler ile destekleyerek ortaya çıkarmak yakın hedeflerimiz içerisinde yer almaktadır.

Cins içerisindeki türlerin hangi grupta yer aldığını belirleyen karakter apofiz varlığı/yokluğu olduğu için erkek bireyleri bilinmeyen *E. longantennata*, *E. gladiator* ve *E. mirabilis* türlerinin *species inquirenda* olarak değerlendirilmesi gerektiğini önermekteyiz.

Echinolaophonte türlerinin dünyadaki yayılışına bakıldığında bütün zoocoğrafik bölgelerde temsil edildiği ve cinsin kozmopolit yayılışa sahip olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 4.111'de *Echinolaophonte* cinsinin dünyadaki yayılışı görülmektedir ve türlerin ilgili literatür bilgileri ile birlikte hangi alanlarda bulunduğu açıklaması ise tablo 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.111. *Echinolaophonte* türlerinin dünyadaki yayılışı.

Tablo 4.8. *Echinolaophonte* cinsi türlerinin tanımlandığı lokalite bilgileri

No	Tür	Tanımlanan yer	Referans
1	<i>E. horrida</i>	Grönland	[103]
2	<i>E. brevispinosa</i>	Norveç	[104]
3	<i>E. oshorensis</i>	Japonya	[105]
4	<i>E. minuta</i>	İtalya	[84]
5	<i>E. veniliae</i>	İtalya	[85]
6	<i>E. mordoganensis</i>	Türkiye	[73]
7	<i>E. tetracheir</i>	Galapagos Adası	[83]
8	<i>E. mirabilis</i>	Süveyş Kanalı	[77]
10	<i>E. armiger</i>	Süveyş Kanalı, Teksas, Bermuda, Brezilya	[76],[77],[78], [79]
11	<i>E. briani</i>	Kaliforniya	[82]
12	<i>E. villabonae</i>	Batı Avustralya, Caroline Adaları, Karayipler	[81],[110], [111]
13	<i>E. tropica</i>	Hindistan	[115]
14	<i>E. gladiator</i>	Caroline Adaları	[110]
15	<i>E. longantennata</i>	Monako	[106]

4.2.2. *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 Cinsi Türleri Teşhis Anahtarı

- 1) ♂ P3 endopod ikinci segment apofiz taşır.....(**horrida-grup**) 2
 ♂ P3 endopod ikinci segment apofiz taşımaz.....(**armiger-grup**) 7
- 2) P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 2,3,2 ve ♀P5 benp iki setalı.....3
 P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 3,3,2 ve ♀P5 benp dört setalı.....5

- 3) P2-P4 eksopod-3 seta sayısı 4,6,5.....*E. mordoganensis*
P2-P4 eksopod-3 seta sayısı 4,5,4.....**4**
- 4) ♂P4 endopod-2 üç setalı.....*E. minuta*
♂ P4 endopod-2 bir setalı.....*E. veniliae*
- 5) P2 endopod-2 iç seta taşımaz.....*E. oshoroensis*
P2 endopod-2 iç seta taşır.....**6**
- 6) Rostrum ucu kubbe şeklinde.....*E. horrida*
Rostrum ucu kubbe şeklinde ve ortasında çöküntü var.....*E. brevispinosa*
- 7) P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 3,3,2.....*E. tetracheir*
P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 2,3,2.....**8**
P2-P4 eksopod-3 dış spin sayısı 2,2,2.....**10**
- 8) Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı düz.....*E. armiger*
Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı güçlü şekilde geriye doğru kıvrık**9**
- 9) Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı üzerinde setüler ornamentasyon bulunur.....*E. hystrix*
Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı üzerinde setüler ornamentasyon bulunmaz.....*E. briani stat. nov.*
- 10) Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı geriye doğru kıvrık ve üzerinde 2 çentik var.....*E. villabonae*
Sefalotoraks dorsal dikensi çıkıntı çok küçük, düz ve çentik bulunmaz.....*E. tropica*

Tablo 4.9.*Echinolaophonte* cinsine ait türlerin setal formülasyonu.

Türler	P2		P3		P4		P5		
	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Baseoendopod	
<i>E. mordoganensis</i>	♀	0.1.022	0.120	0.1.123	0.220	0.1.122	0.020	3	2
	♂	0.1.022	0.120	0.1.123	0.0+apofiz.220	0.1.122	0.120	3	0
<i>E. minuta</i>	♀	0.0.022	0.120	0.1.023	0.220	0.1.022	0.020	3	2
	♂	0.0.022	0.120	0.1.023	0.0+apofiz.220	0.1.022	0.120	3	0
<i>E. veniliae</i>	♀	0.1.022	0.120	0.1.023	0.220	0.1.022	0.020	3	2
	♂	0.0.022	0.120	0.0.023	0.0+apofiz.220	0.1.022	0.010	3	0
<i>E. horrida</i>	♀	0.1.123	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.123	0.120	0.1.223	0.0+ apofiz.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. brevispinosa</i>	♀	0.1.123	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.123	0.120	0.1.223	0.0+ apofiz.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. oshoroensis</i>	♀	0.0.023	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.0.023	0.120	0.1.223	0.0+ apofiz.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. longantennata</i>	♀	0.0.023	0.120	0.1.123	0.121	0.1.122	0.020	3	4

Tablo 4.9.Devamı

Türler	P2		P3		P4		P5		
	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Baseoendopod	
<i>E. tetracheir</i>	♀	0.1.123	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.123	0.120	0.1.223	0.220	0.1.122	0.120	3	0
<i>E. mirabilis</i>	♀	0.1.123	?	0.1.223	?	0.1.222	0.120	3	4
<i>E. hystrix</i>	♀	0.1.122	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.122	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. briani</i>	♀	0.1.122	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.122	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. armiger</i>	♀	0.1.122	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.122	0.120	0.1.223	0.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. villabonae</i>	♀	0.1.122	0.120	0.1.222	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.122	0.120	0.1.222	0.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. tropica</i>	♀	0.1.122	0.120	0.1.222	0.220	0.1.222	0.120	3	4
	♂	0.1.122	0.120	0.1.222	0.220	0.1.222	0.120	3	0
<i>E. gladiator</i>	♀	0.1.122	0.120	0.1.222	0.220	0.1.222	0.120	3	4

4.2.3. *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 Cinsi Sistematik Durumu ve Zoocoğrafik Değerlendirme

Klieonychocamptus kurulduğu zamandan beri *K. kliei marcusii* türünün tanımlanması ve cins içerisinde yer alan *K. discipes* türünün *Psammoplatus* cinsine aktarılması dışında herhangi bir taksonomik gelişmenin olmadığı bir cinistir. Bu çalışma ile cins sınırını bulanıklaştıran *K. ponticus* çıkarılmış ve *K. kliei kliei* sensu Noodt, 1955 ve *K. kliei adriatica* sensu Apostolov ve Marinov, 1988'nin aslında ayrı bir türü temsil ettiği tespit edilerek cins için önemli taksonomik adımlar atılmıştır. Ayrıca literatürde daha önce bu cinsin erkeklerinin apofiz taşımadığı bilgisinin doğru olmadığı ve iki farklı yapıda apofiz taşıdığı bilgisi yayınlanacak bir makale ile literatüre eklenecektir. Bu çalışma sonucunda daha önce alttür olan taksonların tür kategorisine yükseltilmesi ile *Klieonychocamptus* toplamda yedi türe (*K. kliei* stat. nov., *K. marcusii* stat. nov., *K. apomarini* sp. nov., *K. martinezarbizui* sp. nov., *K. adriaticus* stat. nov., *K. noodti* sp. nov. ve *K. confluens* stat. nov.) (Tablo 4.10) sahip ulaşmış ve aşağıda cins için bir teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda bu cins içerisinde iki evrimsel dal olduğu anlaşılmıştır:

- a) Kıvrımlı apofize sahip (marcusii-grup): *K. marcusii* stat. nov., *K. apomarini* sp. nov., *K. martinezarbizui* sp. nov.
- b) Düz apofize sahip (adriaticus-grup): *K. adriaticus* stat. nov., *K. noodti* sp. nov. ve *K. confluens* stat. nov.

K. kliei stat. nov. erkek bireyi olmadığı için bunun hangi grup içerisinde yer aldığı belirtilmemiştir. *K. martinezarbizui* sp. nov. ait CV evresindeki erkek bir kopepodit örneğin incelenmesi sonucunda sahip olduğu apofiz yapısının düz olmasından dolayı adriaticus-grubun cins içerisinde daha primitif olduğu düşünülmektedir.

Sağlıklı bir zoocoğrafik değerlendirme yapabilmenin temel koşulu bir türün sınırlarının tam ve net olarak ortaya konması ile mümkün olmaktadır. Bunu başarmanın yolu da, en azından morfolojik olarak, o türe ait morfolojik deskripsiyonun ve tür içi/türler arası varyasyon sınırlarının net olarak ortaya çıkarılması ile mümkün olabilmektedir. Bu çalışma kapsamında *Klieonychocamptus* türlerinin tür sınırlarının netleştirilmesi ile beraber cins sınırı da belirginleşmiştir. Bu cinsin dünyadaki yayılışının dar bir alanda olduğu bu çalışma ile ortaya konmuştur (Şekil 4.112).



Şekil 4.112. *Klieonychocamptus* türlerinin dünyadaki yayılışı. 1) *K. kliei* stat. nov., Fransa Roscoff [91]; 2) *K. adriaticus* stat. nov., Fransa Racou [93]; 3) *K. confluens* stat. nov., Kanarya adası [90]; 4) *K. marcusii* stat. nov., Romanya [95]; 5) *K. noodti* sp. nov., Fransa Biskaya Körfezi [121]; 6) *K. apomarini* sp. nov., Bulgaristan [119]; 7) *K. martinezarbizui* sp. nov., Türkiye.

4.2.4. *Klieonychocamptus* Noodt, 1958 Teşhis Anahtarı

1. P1 endopod-1 dış lateral kenarı boyunca spinül sırası taşır.....*K. kliei* stat. nov.
P1 endopod-1 dış lateral kenarı spinül taşımaz.....2
2. ♂ P3 endopod ikinci segmentte apofiz düz.....3
♂ P3 endopod ikinci segmentte apofiz kıvrımlı.....5
3. P1 eksopod iki segmentli.....*K. confluens* stat. nov.
P1eksopod üç segmentli.....3
4. ♂P5 benp seta yok.....*K. adriatica* stat. nov.
♂P5 benp seta var.....*K. noodti* sp. nov.
5. ♂P5 benp seta var.....*K. marcusii* stat. nov.
♂P5 benp seta yok.....5
6. ♂ P4 eksopod-3 5 setalı.....*K. martinezarbizui* sp. nov.
♂ P4 eksopod-3 4 setalı.....*K. apomarini* sp. nov.

Tablo 4.10. *Klieonychocamptus* cinsine ait türlerin setal formülasyonu.

Türler	P2		P3		P4		P5	
	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Baseoendopod
<i>K. kliei</i>	♀ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.121	0.0.023	0.121	3	3
<i>K. adriaticus</i>	♀ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.121	0.0.023	0.121	3	3
	♂ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.120+apofiz	0.0.023	0.121	3	0
<i>K. confluens</i>	♀ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.121	0.0.023	0.121	3	3
	♂ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.120+ apofiz	0.0.023	0.121	3	1
<i>K. noodti</i>	♀ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.121	0.0.023	0.121	4	3
	♂ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.120+ apofiz	0.0.023	0.121	3	1
<i>K. marcusii</i>	♀ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.121	0.0.023	0.121	3	3
	♂ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.120+ apofiz	0.0.023	0.121	3	1
<i>K. apomarini</i>	♀ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.121	0.0.022	0.121	3	3
	♂ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.120+ apofiz	0.0.023	0.121	3	0
<i>K. martinezarbizui</i>	♀ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.121	0.0.023	0.121	3-4	3
	♂ 0.0.023	0.120	0.0.023	0.120+ apofiz	0.0.023	0.121	3	0

4.2.4. *Serplephonte* gen. nov. Cinsi Sistematik Durumu ve Zoocoğrafik Değerlendirme

Harpaktikoid taksonomisinde eşeyssel dimorfik karakterlerin oldukça önemli olduğu birçok yazar tarafından vurgulanmıştır [149, 150]. Nitekim eşeyssel dimorfik bir karakter olan P3 endopodundaki apofiz yapısındaki farklılık ve P4 eksopod segment sayısının üç yerine iki segmentli olması gibi karakterlerden dolayı *Klieonychocamptus* içinde yer alan *K. ponticus* ile *K. ponticus diarticulatus* tür/alttürleri bu cinsten çıkarılmıştır. Bu türleri kapsayan *Serplephonte* cinsi kurulmuş ve yapılan filogenetik analiz neticesinde oluşturulan ağaçta bu iki cinsin ayrı birer kladda temsil edilmesi ile bu taksonomik girişim desteklenmiştir.

Laophontinae alt-familyası içerisinde tabanı eklemli olan apofiz yapısı *Pilifera* ve *Serplephonte* gen. nov. cinsleri dışında, Hicks [151] tarafından İngiltere'den tanımlanan *Laophonte danversae* [152] (günümüzde *Inermiphonte danversae*) türünde ve *Arenolaophonte* monotipik cinsinde bulunmaktadır.

"PWPH-kladını" oluşturan cinslere ait türlerin dişileri P3 ve P4'ün proksimal endopod segmentinde bir setaya sahiptir. Bu setanın erkeklerde kaybolması ile sonuçlanan eşeyssel dimorfizm *Pilifera* cinsinde de vardır. Cinsin bu monofiletik kladda yer alması gerektiği filogenetik analiz neticesinde de desteklenmiştir. Erkek P3 endopodunda bulunan apofiz yapısı *Serplephonte* ve *Pilifera* cinsleri için benzer olsa da *Serplephonte* türlerinin diş bireylerinde P3 ve P4 endopodunda seta sayısı ile alakalı olarak bir eşeyssel dimorfizm bulunmadığı için bu iki cinsi birbirinden ayırılır.

Serplephonte gen. nov. cinsi türleri ile *Inermiphonte danversae* türü apofiz yapısı bakımından benzer olsa da P2-P4 dış spin sayısının 3,3,2 yerine 2,2,2 olması, erkek P5 setal formülasyonunun 2:5 yerine 0:3 olması ile farklıdır ve *Serplephonte* türlerinin *Inermiphonte danversae* türüne göre daha türemiş oldukları da oldukça açıktır.

Lang [82] Kaliforniya'dan tanımladığı monotipik *Arenolaophonte* cinsinin erkeğinin P3 endopodunda bulunan apofizin *Klieonychocamptus diarticulatus* ile oldukça benzerlik gösterdiğini ancak erkek P3 ve P4 eksopodlarının ise oldukça farklı olduğunu belirtmiştir. Yazarın bahsettiği bu farklılığa ek olarak diş P4 eksopodun iki yerine üç segmentli olması, erkek P5 0:3 yerine 1:4 setal formülasyonuna sahip olması ve P3-P4 eksopod ikinci segmentinde iç seta taşımasıyla *Serplephonte* cinsinden ayrılmaktadır. *Serplephonte* cinsinin hem *Inermiphonte danversae* hem de *Arenolaophonte* ile ne kadar farklılaştığı oluşturulan kladogram tarafından da desteklenmektedir.

Bu çalışma sonucunda yeni tanımlanan *S. georgei* sp. nov. ile birlikte bu cins içerisinde üç tür vardır. Türlerle ait teşhis anahtarı aşağıda, türlerin setal formülasyonu ise Tablo 4.11'de verilmiştir. Ayrıca Wells ve Rao [116] ile Kunz [131] tarafından *K. ponticus* olarak teşhis edilmiş örneklerin ise *species inquirenda* olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Daha önce *Klieonychocamptus* içinde bulunan bazı türlerin çıkarılması ile oluşturulan *Serplephonte* cinsinin dünyadaki yayılışına bakıldığında Karadeniz, Akdeniz ve Kanarya Adası'nın bulunduğu Atlas Okyanusu ile sınırlı olup dar bir yayılışa sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.113).



Şekil 4.113. *Serplephonte* gen. nov. türlerinin dünyadaki yayılışı. 1) *S. ponticus* comb. nov., Romanya [94], ve Türkiye; 2) *S. diarticulatus* comb. nov., Kanarya Adası [90]; 3) *S. georgei* sp. nov., Türkiye.

4.2.5. *Serplephonte* gen. n. Teşhis Anahtarı

- 1) ♀ P4 endopod bir segmentli.....*S. diarticulatus* comb. nov.
♀P4 endopod iki segmentli2
- 2) ♀P5 eksopod 4 setalı, ♀ P4 endopod-2 4 setalı.....*S. ponticus* comb. nov.
♀P5 eksopod 3 setalı, ♀ P4 endopod-2 3 setalı.....*S. georgei* sp. nov.

Tablo 4.11. *Serplephonte* gen. nov. cinsine ait türlerin setal formülasyonu.

Türler	P2		P3		P4		P5		
	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Baseoendopod	
<i>S. ponticus</i>	♀	0.0.022	0.120	0.0.022	0.121	0.023	0.121	4	4
	♂	0.0.022	0.120	0.0.022	0.120+ apofiz	0.0.022	0.121	3	0
<i>S. diarticulatus</i>	♀	0.0.022	0.120	0.0.022	0.121	0.023	120	3	4
	♂	0.0.022	0.120	0.0.022	0.120+ apofiz	0.0.022	0.121	3	0
<i>S. georgei</i>	♀	0.0.022	0.120	0.0.022	0.121	0.023	0.120	3	4

Tablo 4.12. *Inermiphonte* cinsine ait türlerin setal formülasyonu.

Türler	P2		P3		P4		P5		
	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Endopod	Eksopod	Baseoendopod	
<i>I. danversae</i>	♀	0.1.023	0.120	0.1.023	0.121	0.1.022	1.021	6	5
	♂	0.1.023	0.120	0.1.023	0.020+ apofiz	0.0.022	0.021	5	2
<i>I. drachi</i>	♀	0.0.023	0.120	0.0.023	0.021	0.0.022	0.021	6	4
	♂	0.0.023	0.120	0.0.023	0.020+ apofiz	0.0.022	0.021	4	2
<i>I. hamondi</i>	♂	0.1.023	0.220	0.1.023	0.120+ apofiz	0.0.023	0.021	4	2

4.2.6. *Inermiphonte* cinsinin polifiletik durumu

Hamond [152] İngiltere Batı Runton'dan *Laophonte danversae* türünün yalnızca dişi bireyini tanımlamıştır. Yazar aynı bölgeden tek bir erkeği de tanımlanmamış "Laophontid male, ? gen., ? sp." adı altında betimlemiştir. Yazar rostrum, kaudal dallar ve P2-P4 eksopodlarındaki armatürde gözlenen belirgin farklılıklar olmasaydı "Laophontid male, ? gen., ? sp."nin *L. danversae*'nin bilinmeyen erkeği olabileceğini öne sürmüştür. Bunlara ek olarak yazar "Laophontid male, ? gen., ? sp." ve *Laophonte drachi* Médioni ve Soyer, 1966 erkeğinin, P3 endopodu üzerinde aynı tipte eşeyssel dimorfizmi paylaştığını belirtmiştir. Bodin [152], *L. danversae* ve *L. drachi* arasındaki benzerliği önerdiğinde, Huys ve Lee [126] bu durumu Hamond'un [152] sözlerini açıkça yanlış yorumladığı şeklinde değerlendirmişlerdir. Huys ve Lee [127] bu yanlışlığın, literatürde Wells [154] tarafından sürdürülerek Hamond'un [151] "Laophontid male, ? gen., ? sp" olarak değerlendirdiği erkeğin *L. danversae*'nin gerçek erkeği olduğunu ve daha sonra Bodin [155] tarafından hem dişi hem de erkek *L. danversae* türünü *L. drachi* türünün junior sinonimi olarak gördüğünü belirtmiştir. Yani *Laophonte danversae* türünün taksonomik konumunun, orijinal tanımından bu yana tartışmalarla çevrili olduğu anlaşılmaktadır. *L. danversae*'nin meçhul erkeği sorunu nihayet Hicks [150] tarafından İngiltere Robin Hood Körfezi'nden elde edilen materyale dayanarak çözülmüştür. Hicks, Hamond'un [152] "Laophontid male, ? gen., ? sp.", *L. danversae* ve *L. drachi* türlerinin erkekleri arasında yüzme bacaklarında, P5'de ve kaudal dallarda önemli ölçüde farklılık olduğu ile alakalı olarak bir karşılaştırmalı analiz yapmış ve bu türlerin belirgin özgün kimliklerini doğrulamıştır. Huys ve Lee [127] Hicks [151]'in Laophontidae içindeki bu tür grubunun ilişkilerini aydınlattığını ancak yazarın herhangi bir yeni taksonomik katkıda bulunmadığını belirtmişlerdir.

Lee ve Huys [127] *L. danversae* türünü tip tür olarak atayarak *Inermiphonte* cinsi önerisinde bulunmuşlardır. Ayrıca bu cins içerisine *L. drachi* ve "Laophontid male, ? gen., ? sp." erkeğini de *Inermiphonte hamondi* olarak isimlendirerek eklemiştir. Günümüzde halen *Inermiphonte* cinsi *I. danversae* (Hamond, 1969), *I. drachi* (Médioni & Soyer, 1966) ve *I. hamondi* Huys ve Lee, 2009 türleri ile temsil edilmektedir. Ancak bu türler arasındaki karakter aralıkları oldukça geniştir. Örneğin dişi antenül segment sayısı *I. danversae* türünde yediyken *I. drachi* türünde ise altıdır. Ayrıca *I. drachi* türünde P1 eksopod segment sayısı ikiyken diğer iki tür ise üç segment taşır. *Inermiphonte drachi*, *I. danversae* ve *I. hamondi* türlerinde erkek P3 endopod ikinci segmentte bulunan apofiz yapılarına bakıldığında hepsinin birbirinden oldukça farklı oldukları görülmektedir. Nitekim Huys [129] daha sonra *Inermiphonte drachi* türünün bu uyuşmayan özelliklerinden dolayı cins içerisinde *species incertae sedis* olarak bırakmıştır.

Sonuç olarak *Inermiphonte* cinsine ait türlerin erkek bireylerinin her biri farklı yapıda apofiz şekline, antenül segment sayısına ve P1 eksopod segment sayısına sahiptir. Yani

Inermiphonte cinsi türlerinin sahip olduğu karakterler oldukça geniş bir aralık içindedir (Tablo 4.12). Analize dahil ettiğimiz bu cinse ait iki türün filogenetik ağaçta birbirinden oldukça uzak ana kladlardaki yerleşimi de bu cinsin polifiletik olduğuna ilişkin görüşleri destekler niteliktedir.

4.2.7. Laophontidae Familyası Cins Anahtarı

Laophontidae familyasının yüz yıl önce kurulmasından bu yana, birçok cins ve tür başka familyalara taşınmış olsa da, Lang'ın [81] anahtarından bu yana tanımlanan çok sayıda yeni cins ve tür nedeniyle, Laophontidae familyası içinde cins teşhis etmenin kolay bir yolu bulunmamaktadır [139]. Huys ve Lee [7], sekiz cins içeren Esolinae alt familyasının cinsine bir anahtar sağlamakla birlikte Huys [155], P2 endopodu küçülmüş beş cinsin türü için bir anahtar sunmuştur. Ancak halen günümüzde özellikle Laophontinae için oluşturulmuş bir teşhis anahtarı bulunmamaktadır. Her ne kadar Wells [79] tarafından tüm harpaktikoid için hazırladığı bir teşhis anahtarı mevcut olsa da Laophontinae cinsleri için tam doğru bir tespit yapılması için yeterli değildir. Bu çalışmada ilgili literatüre dayanılarak Laophontinae alt-familyası için bir teşhis anahtarı oluşturulmuştur.

1. P2 endopod-2 dış seta/spin var.....**Esolinae**
P2 endopod-2 dış seta/spin yok.....**(Laophontinae) 2**
2. P1 endopod-1 tüm eksopod ile nerdeyse aynı boyda**3**
P1 endopod-1 tüm eksopodun iki katından uzun**4**
3. ♀ P5 benp 5 setalı, P2-P4 eksopod-3 sırasıyla 3,3,3 seta/spin taşır, ♂ P5 benp ve eksopod ayrı.....**Mielkielle**
♀ P5 benp 4 setalı, P2-P4 eksopod sırasıyla 5,6,5 seta/spin taşır, ♂ P5 benp ve eksopod kaynaşmış.....**Platychelipus**
4. P2-P4 basis transversal olarak uzamış.....**Philippiphonte**
P2-P4 basis transversal olarak uzamamış.....**5**
5. Sefalotoraksta dorsal olarak çıkıntı bulunur.....**6**
Sefalotoraksta dorsal olarak çıkıntı bulunmaz.....**9**
6. A2 eksopod 3 yada 4 setalı, ♂ P3 eksopod 3 segmentli.....**7**
A2 eksopod 4 setalı, ♂ P3 eksopod 2 segmentli.....**8**
7. Pseudoperkulum bulunmaz..... **Elapholaophonte**
Pseudoperkulum bulunur**Echinolaophonte (horrida-grup)**
8. P2-P4 eksopod 3 segmentli.....**Echinolaophonte (armiger-grup)**
P2 eksopod 1 ya da 2, P3-P4 eksopod 3 segmentli.....**Xanthilaophonte**
9. P2 endopod-1 iç seta taşır.....**Laophonte**

P2 endopod-1 iç seta taşımaz.....	10
10. P2 eksopod 3 segmentli.....	11
P2 eksopod 2 segmentli.....	17
P2 eksopod 1 segmentli.....	18
P2 eksopod farklı segment sayılarında.....	21
P2 eksopod yok.....	22
11. P3-P4 eksopod 3 segmentli.....	12
P3 eksopod 3 segmentli, P4 eksopod 2 segmentli.....	14
P3 eksopod 3 segmentli, P4 eksopod yok.....	16
P3 eksopod 3 segmentli, P4 eksopod 1 segmentli.....	25
12. P2-P4 endopod 1 segmentli.....	<i>Robustunguis</i>
P2-P3 endopod 2 segmentli, P4 endopod 1 segmentli.....	13
P2-P4 endopod 2 segmentli.....	26
13. ♀ P5 benp 5 setalı, A1 7 segmentli, ♂P2 endopod-2 iç seta modifiye değil.....	<i>Chilaophonte</i>
♀ P5 benp 3-5 setalı, A1 6 segmentli, ♂ P2 endopod-2 iç seta modifiye değil.....	<i>Coullia</i>
♀ P5 benp 4 setalı, A1 6 segmentli, ♂ P2 endopod-2 iç seta modifiye.....	<i>Loureiophonte</i>
14. P2 ve P4 endopod 2 segmentli, P1 eksopod 2 segmentli.....	<i>Hemilaophonte</i>
P2 -P3 endopod 2 segmentli, P4 endopod 1 segmentli, P1 eksopod 2 segmentli.....	<i>Stygolaophonte</i>
P3 endopod 2 segmentli, P2 ve P4 endopod 1 segmentli.....	<i>Maiquilaophonte</i>
P2-P3 endopod 2 segmentli, P4 1-2 segmentli, P1 eksopod 3 segmentli.....	15
15. P2-P3 eksopod-2 iç seta taşır, ♀P5 eksopod 5 setalı.....	<i>Harrietella</i>
P2-P3 eksopod-2 iç seta taşımaz, ♀P5 eksopod 3-4 setalı.....	<i>Serplephonte</i>
16. P2-P3 endopod 2 segmentli, P4 endopod yok.....	<i>Mictyricola</i>
P2-P4 endopod yok.....	<i>Raptolaophonte</i>
17. P3-P4 eksopod 3 segmentli.....	<i>Raowellsia</i>
P3 eksopod yok, P4 eksopod 1 segmentli	<i>Novolaophonte</i>
18. P3-P4 eksopod 3 segmentli.....	<i>Spiniferaphonte</i>
P3 eksopod 2 segmentli, P4 eksopod 3 segmentli.....	<i>Indolaophonte</i>
P3 eksopod 1 segment ya da kayıp, P4 eksopod kayıp.....	<i>Microchelonia</i>
P3 eksopod 1 segmentli.....	19
19. P4 eksopod 2 ya da 3 segmentli, ♀P5 benp 4 setalı.....	<i>Wellsiphontina</i>
P4 eksopod 1 segmentli, ♀ P5 benp 3 setalı.....	20
20. ♂ P3 endopod distal segmentte apofiz var.....	<i>Klieonychocamptoides</i>
♂ P3 endopod distal segmentte apofiz yok.....	<i>Aequinoctiella</i>

21. P2-P4 protopodlar ayrı, P1 eksopod 2 segmentli	<i>Pseudolaophonte</i>
P2-P4 protopodlar kaynaşmış, P1 eksopod 1 segmentli	<i>Mexicolaophonte</i>
22. P3 eksopod 2-3 segmentli, P4 eksopod 3 segmentli.....	<i>Galapalaophonte</i>
P3 eksopod 2 segmentli, P4 eksopod 1-2 segmentli.....	<i>Carcinocaris</i>
P3 eksopod 1 segmentli.....	23
23. P4 eksopod 3 segmentli, Anal operkulumda medyan bir diken var	<i>Amerolaophontina</i>
P3 eksopod 2-3 segmentli, Anal operkulumda medyan bir diken yok.....	24
24. ♀ P5 benp 3-4 setalı, eksopod 5 setalı.....	<i>Laophontina</i>
♀ P5 benp 2 setalı, eksopod 3 setalı.....	<i>Fiersiphontina</i>
25. P3 endopod 2 segmentli, P3-P4 tek segmentli, ♀P5 benp 5 setalı.....	<i>Lobitella</i>
P3-P4 endopod 2 segmentli, P4 endopod tek segmentli, ♀P5 benp 2 setalı...	<i>Vostoklaophonte</i>
26. P5 benp 5 setalı.....	27
P5 benp 4 setalı.....	39
P5 benp 3 setalı.....	49
P5 benp 2 setalı.....	<i>Folioquinpes</i>
27. Dışide bulunan P3-P4 endopod-1 iç setanın erkekte kaybolması ile eşeyssel dimorfizmin oluşması.....	28
Dışide bulunan P3-P4 endopod-1 iç setanın erkekte kaybolması ile eşeyssel dimorfizm oluşmaz.....	34
28. ♀ A1 6 segmentli.....	<i>Weddellaophonte</i>
♀ A1 7 segmentli.....	29
29. ♂ P3 endopod 2 segmentli.....	30
♂ P3 endopod 3 segmentli.....	32
30. ♂ P5 baseoendopod 2, eksopod 5 setalı.....	<i>Inermiphonte</i>
♂ P5 baseoendopod 2, eksopod 4 setalı.....	31
31. P2-P4 eksopod-3 seta sayısı sırasıyla 6,7,7.....	<i>Marbefia</i>
P2-P4 eksopod-3 seta sayısı sırasıyla 6,5,5-4.....	<i>Pilifera</i>
32. ♂ P5 baseoendopod 1 setalı.....	<i>Cornylaophonte</i>
♂ P5 baseoendopod seta taşımaz.....	33
33. P2-P4 endopod-2 seta sayısı sırasıyla 3,5,4.....	<i>Heteronychocamptus</i>
P2-P4 endopod-2 seta sayısı sırasıyla 4,5-4,4.....	<i>Pseudonychocamptus</i>
34. P1 eksopod 3 segmentli.....	35
P1 eksopod 2 segmentli.....	37
35. ♀ A1 7-6 segmentli, ♂ P2 endopod-2 en iç seta modifiye, A2 eksopod 2-4 setalı.....	<i>Heterolaophonte</i>
♀ A1 6 segmentli, ♂ P2 endopod-2 en iç seta normal, A2 eksopod 4 setalı.....	36

36. P2-P4 endopod-2 seta sayısı sırayla 1,4,4.....	<i>Carraroenia</i>
P2-P4 endopod-2 seta sayısı sırayla 3-4,3,3.....	<i>Lipomelum</i>
37. ♂ P3 endopod 3 segmentli.....	38
♂ P3 endopod 2 segmentli.....	<i>Quinquelaophonte</i>
38. Anal operkulumda diken benzeri çıkıntı var, ♂ P5 benp seta yok.....	<i>Hoplolaophonte</i>
Anal operkulumda diken benzeri çıkıntı yok, ♂ P5 benp 2 setalı.....	<i>Psammoplatypus</i>
39. ♂ P2 endopod-2 iç subdistal seta modifiye.....	<i>Paralaophonte</i>
♂ P2 endopod-2 iç subdistal seta modifiye değil.....	40
40. P2 eksopod-3 6 setalı.....	41
P2 eksopod-3 4-5 setalı.....	45
41. P3 eksopod-3 6 setalı.....	<i>Pontophonte</i>
P3 eksopod-3 7 setalı.....	42
42. ♂P3 endopod 3 segmentli.....	43
♂P3 endopod 2 segmentli.....	44
43. P4 endopod-3 5 setalı, ♂ P5 benp 1setalı.....	<i>Bathylaophonte</i>
P4 endopod-3 3 setalı, ♂ P5 benp seta taşımaz.....	<i>Paronychocamptus</i>
44. Maksilla prekoksal endit taşır.....	<i>Apistophonte</i>
Maksilla prekoksal endit taşımaz.....	<i>Tapholeon</i>
45. Furka şekli yuvarlak.....	<i>Asellopsis</i>
Furka şekli kare ya da dikdörtgen.....	46
46. ♂ P3 endopod 3 segment.....	47
♂ P3 endopod 2 segment.....	48
47. P1 eksopod 1-2 segment.....	<i>Microlaophonte</i>
P1 eksopod 3 segment.....	<i>Platylaophonte</i>
48. ♂ P3 distal segmentteki apofiz tabanda eklemli.....	<i>Arenolaophonte</i>
♂ P3 distal segmentteki apofiz düz.....	<i>Raibautius</i>
49. ♂ P3 endopod 3 segment ve orta segment iç seta taşır.....	50
♂ P3 endopod 2 segment.....	51
50. P2-P4 eksopod-3 sırasıyla 6,7,7 seta taşır.....	<i>Onychoquinpes</i>
P2-P4 eksopod-3 sırasıyla 6,7,5 seta taşır.....	<i>Onychocamptus</i>
51. P2-P4 eksopod-3 sırasıyla 5,5,5 seta taşır.....	<i>Klieonychocamptus</i>
P2-P4 eksopod-3 sırasıyla 4,4,4 seta taşır.....	<i>Psammolaophonte</i>

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Laophontidae cinslerine ait belirgin sinapomorfleri bulunmadığından cins sınırlarının net olarak ortaya çıkarılması için tür seviyesinde filogenetik temelli bir çalışma yapılması sorunun çözülmesine katkı sağlayacaktır. Ancak birçok cinsin tip materyali kayıp durumdadır, bu materyalin bulunması durumunda alfa-taksonomi üzerinden familyadaki evrimsel ilişkilerin belirlenmesinin çok uzun bir zaman alacağı açıktır. Ülkemiz sahillerinde şimdiye kadar bu familyaya ait olan on cins içinde yirmi bir farklı tür tanımlanmıştır [117, 156]. Ayrıca Laophontidae familyasına ait Genbank içinde sekiz farklı cins için on türün moleküler verisi hâlihazırda bulunmaktadır. İlave olarak Almanya Senckenberg araştırma merkezinde yoğun şekilde kopepodlar üzerine moleküler veriler oluşturulmaktadır. Bunun gibi merkezlerle yapılacak iş birlikleri ile ülkemizden tespit edilen Laophontidae familyasının farklı cinslerine ait türler için daha fazla moleküler veri elde edilerek Laophontinae içindeki ilişkilerin çözümüne dair doktora sonrası bir çalışmanın yapılması planlanmaktadır.

Bu tez kapsamındaki gibi kısmi taksonomik revizyonlar ve filogeni temelli yaklaşımlar ile familya içindeki bazı cinslere ait problemler çözülmüş olsa bile aşağıda belirtilen başka soruların cevaplarına ihtiyaç doğmuştur.

Echinolaophonte cinsinin tip türü *E. horrida* olduğu için horrida-grup içerisindeki (*E. brevispinosa*, *E. oshoroensis*, *E. minuta*, *E. veniliae* ve *E. mordoganensis*) türlerin bu cins içerisinde kalması gerektiği düşünülmektedir. *Echinolaophonte* armiger-grup içerisindeki P3 endopod apofizini kaybetmiş bütün türler için bir başka cins kurulması önerilebilir. Ülkemiz sahillerinde her iki gruba ait tür bulunması bu önerinin moleküler veriler ile test edilmesine olanak vermektedir.

Klieonychocamptus martinezarbizui sp. nov. türünde dişi P5 eksopodu için bir varyasyon durumu tespit edilmiştir ancak bu türe ait incelenen bütün örneklerde bu seta farklılığı dışında başka bir farklılık tespit edilememiştir. Bu durumda bu varyasyonun gerçekten tür sınırı içinde var olan bir varyasyon mu yoksa başka bir türü temsil edip etmediği gibi soruları sormamıza neden olmuştur. Yakın bir durum olarak ise *Serplephonte georgei* sp. nov. türünde erkek birey bulunamamıştır ve cinsin doğası gereği türler arası farklılık daha çok dişi bireylerde olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum için belki bu yeni türün erkeği kriptik bir tür gibi varlığını sürdürdüğü için var olan *S. ponticus* erkeklerinde belki de *S. georgei* sp. nov. türünün erkeğinin bulunma ihtimali olabilir. Morfoloji temelli bu çalışmada çok titiz bir çalışma yürütülmüş olsa da bu noktadan sonrası için yukarıda belirtilen soruların ya da belirlenmesi istenen durumlarının cevabının alınacağı yer artık alfa-taksonomi değildir. Bu soruların cevaplarını moleküler bir çalışma ile ele almak yakın gelecekteki hedeflerden birisidir.

KAYNAKLAR

- [1]. Huys, R.; Boxshall, G.A., *Copepod evolution*. London: Ray Society **1991**; p 468.
- [2]. Baek SY, Jang KH, Choi EH, Ryu SH, Kim SK, Lee JH.; DNA Barcoding of Metazoan Zooplankton Copepods from South Korea. *Plos One*, **2016**,11 (7): doi:10.1371/journal.pone.0157307
- [3]. Higgins, R.P., Thiel, H.; *Introduction to the Study of Meiofauna*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press **1988**; p 488.
- [4]. Huys R.,; The amphiatlantic distribution of *Leptastacus macronyx* (T. Scott, 1892) (Copepoda: Harpacticoida): a paradigm of taxonomic confusion; and a cladistic approach to the Leptastacidae Lang, 1948. *Med. Kon. Acad. Wetensch., Lett. Sch. Kunst. Belg.*, **1992** 54: 21-196.
- [5].Bodin, P.; Catalogue of the new marine harpacticoid copepods. *Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, Bruxelles, **1997**, 89, p 304.
- [6]. Walter, T.C.; Boxshall, G.A., WoRMS Copepoda: World of Copepods database, **2020**.
- [7]. Boxshall, G. A.; Halsey, S. H.; *An Introduction to Copepod Diversity*. London: The Ray Society, **2004**; p 966.
- [8]. Huys, R., Lee, W.; Basal resolution of laophontid phylogeny and the paraphyly of *Esola* Edwards. *Bulletin of the Natural History Museum, London (Zoology)*, **2000**, 66: 49-107.
- [9]. Kaymak, N., Karaytuğ, S.; Systematics of the genus *Heterolaophonte* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida), with redescription of *H. uncinata* and *H. curvata*. *Zootaxa*, **2014**, 3780 (3), 503-533. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3780.3.4>
- [10]. Mayr, E., Aschlock, P.D., Principles of Systematic Zoology, McGraw-Hill., **1991**; p 475.
- [11]. George, K. H.; Restructuring the Ancorabolidae Sars (Copepoda, Harpacticoida) and Cletodidae T. Scott, with a new phylogenetic hypothesis regarding the relationships of the Laophontoidea T. Scott, Ancorabolidae and Cletodidae, *Zoosyst. Evol.*, **2020**, 96, (2), 455-498 doi: 10.3897/zse.96.51349.
- [12]. Regier, J. C., ve diğerleri; Arthropod relationships revealed by phylogenomic analysis of nuclear protein-coding sequences, *Nature*, **2010**, 25, 463 (7284), 1079-83 doi: 10.1038/nature08742.
- [13]. Ho, J. S.; Copepod phylogeny: a reconsideration of Huys & Boxshall's 'parsimony versus homology' in Ecology and Morphology of Copepods, *Hydrobiologia*, **1994**, 292/293 : 31-39.
- [14]. Martinez Arbizu, P., Seifried, S.; The phylogenetic position of *Arcticomisophria bathylaptevensis* gen. et sp. n. (Crustacea: Copepoda) a new misophrioid from hyperbenthic deep-sea waters in the Laptev Sea (Arctic ocean), *Sarsia*, **1996**, 81(4), 285-95.
- [15]. Martinez Arbizu, P.; The paraphyly of Cyclopinidae Sars, 1913, and the phylogenetic position of poecilostome families within Cyclopoida Burmeister, 1835 (Copepoda: Crustacea), **2000**, Germany, PhD Thesis, University of Oldenburg.
- [16]. Martinez Arbizu, P.; Phylogenetic relationships within Schminkepinellidae fam. n., a new monophyletic group of marine cyclopinids (Cyclopoida: Copepoda), description of two new genera and four new species. *Inv Zool.*, **2006**, 3(2), 185-207.

- [17]. Khodami, S., Mercado-Salas, N. F., Tang, D., Martinez Arbizu, P.; Molecular evidence for the retention of the Thaumtopsyllidae in the order Cyclopoida (Copepoda) and establishment of four suborders and two families within the Cyclopoida. *Mol Phylogenet Evol.*, **2019**, 138:43-52. doi: 10.1016/j.ympev.2019.05.019
- [18]. Lang, K.; Copepoda” Notodelphyoida” from the Swedish west-coast with an outline on the systematics of the Copepods., *Arkiv för Zoologi*, **1948**, 40(14), 1–36, 1–17..
- [19]. Lang, K.; Monographie der Harpacticiden (Vorläufige Mitteilung). *Almqvist & Wiksells, Uppsala*, **1944**, 39
- [20]. Seifried, S., Schminke, K.H.; Phylogenetic relationships at the base of Oligoarthra (Copepoda, Harpacticoida) with a new species as the cornerstone. *Organisms, Diversity and Evolution*, **2003**, 3: 13-37.
- [21]. Tiemann, H.; The functional morphology and histology of the genus *Porcellidium* (Copepoda, Harpacticoida). *Syllogeus*, **1986**, 58: 487-493.
- [22]. Dahms, H. U.; Naupliar development of *Paraleptastacus brevicaudatus* Wilson, 1932 (Copepoda: Harpacticoida: Cylindropsyllidae). *Microfauna Mar.*, **1990**, 6, 169–272.
- [23]. Willen, E.; Phylogeny of the Thalestridimorpha Lang, 1944 (Crustacea, Copepoda). Cuvillier, Göttingen, **2000**.
- [24]. Seifried, S.; Phylogeny of Harpacticoida (Copepoda): Revision of “Maxillipedasphalea” and Exanechentra. Cuvillier, Göttingen, **2003**.
- [25]. Hennig, W.; Phylogenetic systematics, University of Illinois Press, Urbana, Ill., **1966**, 263 p.
- [26]. Dahms, H. U.; Naupliar development of Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) and its significance for phylogenetic systematics. *Microfauna Mar.*, **1990**, 6, 169–272.
- [27]. Willen, E.; Phylogeny of the Thalestridimorpha Lang, 1944 (Crustacea, Copepoda). Cuvillier, Göttingen. **2000**.
- [28]. Schizas, N. V., Dahms, H. U., Kangtia, P., Corgosinho, P. & Galindo, A. M. A.; New species of Longipediidae Claus, 1863 (Copepoda: Harpacticoida: Longipediidae) from Caribbean mesophotic reefs with remarks on the phylogenetic affinities of Polyarthra. *Mar Biol Res.*, **2015**, 11(8), 789–803.
- [29]. Por FD.; Canuellidae Lang (Harpacticoida, Polyarthra) and the ancestry of the Copepoda. In: Vervoort W, editor, Studies on Copepoda II. Proceedings of the First International Conference on Copepoda, Amsterdam, the Netherlands, 24 –28 August 1981, Crustaceana, Supplement 7:1 – 24.
- [30]. Dahms H-U.; Exclusion of the Polyarthra from Harpacticoida and its reallocation as an underived branch of the Copepoda (Arthropoda, Crustacea). *Invertebrate Zoology*, **2004**, 1:29-51.
- [31]. Thistle, D.; Harpacticoid copepods are successful in the soft-bottom deep sea. *Hydrobiologia*, **2001**, 453: 255-259.
- [32]. Coull, B.C.; Species diversity and faunal affinities of meiobenthic Copepoda in the deep sea. *Marine Biology*, **1972**, 14: 48-51.
- [33]. Thistle, D.; Harpacticoid dispersion patterns: implications for deep-sea diversity maintenance. *Journal of Marine Research*, **1978**, 36: 377-397.

- [34]. Hicks, G.R.F., Coull, B.C.; The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods, *Oceanography and Marine Biology, An Annual Review*, **1983**, 21: 67-175.
- [35]. Dahms, H.-U., Qian, P.-Y.; Life histories of the Harpacticoida (Copepoda, Crustacea): a comparison with meiofauna and macrofauna. *Journal of Natural History*, **2004**, 38: 1725-1734.
- [36]. Remane, A.; Die besiedelung des sandbodens im meere und die bedeutung der lebensformtypen für die ökologie. *Zoologischer Anzeiger*, **1952**, 16: 327-359.
- [37]. Noodt, W.; Ecology of the Copepoda. *Smithsonian Contributions to Zoology*, **1971**, 76: 97-102.
- [38]. Gray, J.S.; Nitrogenous excretion by meiofauna from coral-reef sediments–Mecor-5. *Marine Biology* **1985**, 89: 31-35.
- [39]. Moriarty, D.J.W., Pollard, P.C., Alongi, D.M., Wilkinson, C.R., Gray, J.S., Bacterial Productivity and trophic relationships with consumers on coral reefs (Mecor I). Proceedings of the 5th International Coral Reef Symposium **1985**, 3: 457-462.
- [40]. Gee, J.M., An ecological and economic review of meiofauna as food for fish. *Zoological Journal of the Linnean Society* **1989**, 96: 243-261.
- [41]. Coull, B.C., Are members of the meiofauna food for higher trophic levels? *Transactions of the American Microscopical Society* **1990**, 109: 233-246.
- [42]. De Troch, M., Mees, J., Wakwabi, E.; Diets of abundant fishes from beach seine catches in sea grass beds of a tropical bay (Gazi Bay, Kenya). *Belgian Journal of Zoology* **1998**, 128: 119-154.
- [43]. Scott, T.; On some new and rare Crustacea from the Scottish seas. *Reports of the Fishery Board for Scotland, Edinburgh* **1905**, 23(3): 141–153.
- [44]. Bowman, T.E., Abele, L.G.; Classification of the recent Crustacea. The Biology of Crustacea 1: Systematics, the fossil record, and biogeography. *Academic Press, New York*, **1982** 1–27.
- [45]. Hicks, G.F.R.; Systematic of the donsiellidae Lang (Copepoda, Harpacticoida). *Journal of natural History* **1988**, 22 (3): 639-684
- [46]. Huys, R., 1990,; A new family of harpacticoid copepods and an analysis of the phylogenetic relationships within the Laophontoidea T. Scott. *Bijdr Dierk* **1990**, 60 79–120.
- [47]. Huys, R. & K.A. Willems; Laophontopsis Sars and the taxonomie concept of the Normanellinae (Copepoda: Harpacticoida): a revision. *Bijdr Dierk* **1989**, 59: 203 -228.
- [48]. Huys, R., Lee, W.; On the relationships of the Normanellidae and the recognition of Cletopsyllidae grad. nov. (Copepoda, Harpacticoida). *Zoologischer Anzeiger* **1999**, 237: 267-290.
- [49]. Gheerardyn, H. ,; Biodiversity and taxonomy of harpacticoid copepods associated with coral substrates of tropics and deep sea. Ph.D. Thesis, University of Ghent, Ghent, Belgium **2007** 251p
- [50]. Huys, R.; Adenopleurella gen. nov., Proceropes gen. nov., *Sarsocletodes* Wilson (ex Laophontidae) and *Miroslavia* Apostolov (ex Cletodidae): representatives of a new family (Copepoda: Harpacticoida). *Journal Of Crustacean Biology*, **1990**, 10 (2): 340-363.
- [51]. Por, F.D.; A re-evaluation of the family Cletodidae Sars, Lang (Copepoda, Harpacticoida). *Syllogeus* **1986**, 58: 420-425.

- [52]. George, K.H.; Ancorabolinae Sars (Copepoda: Harpacticoida: Ancorabolidae) of the deep Atlantic Ocean. *Ancorabolina chimaera* gen. et sp. nov. Including remarks to ancorabolid phylogeny and the evolution of the first natatorial leg in comparison with Laophontoidea T. Scott. *Meiofauna Marina* **2006**, 15: 157-176.
- [53]. Huys, R, Lee, J.; *Philippiphonte aspidosoma* gen. et sp. n., a radically divergent member of the Laophontidae from shell gravel in the East Sea, South Korea, including a review of *Folioquinpes* Fiers & Rutledge, 1990 (Copepoda, Harpacticoida). *ZooKeys* **2018**, 775: 15-46. <https://doi.org/10.3897/zookeys.775.26404>
- [54]. Dahl, E.; On the smaller arthropoda of marine algae, especially in polyhaline waters off the Swedish West Coast. *Undersokningar over Oresund* **1948**, 35: 1-193.
- [55]. Moore, P.G.; The kelp fauna of northeast Britain. II Multivariate classification: turbidity as an ecological factor. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **1973**, 13: 127-163.
- [56]. Hicks, G.R.F., *Chapter IV. Meiofauna associated with rocky shore algae*. In: Moore, P.G., Seed, R. (Eds.), *The ecology of rocky coasts*, **1985** p 36-55.
- [57]. Arroyo, N.L. Maldonado, M., Walters, K.; Within- and between-plant distribution of harpacticoid copepods in a North Atlantic bed of *Laminaria ochroleuca*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **2006**, 86: 309-316.
- [58]. Hicks, G.R.F.; Structure of phytal harpacticoid copepod assemblages and the influence of habitat complexity and turbidity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **1980**, 44: 157-192.
- [59]. Remane, A.; Die besiedelung des sandbodens im meere und die bedeutung der lebensformtypen für die ökologie. *Zoologischer Anzeiger* **1952**, 16: 327-359.
- [60]. Bell, S.S., Walters, K., Hall, M.O.; Habitat utilization by harpacticoid copepods: a morphometric approach. *Marine Ecology Progress Series* **1987**, 35: 59-64.
- [61]. Coull, B.C.; Marine flora and fauna of the northeastern United States. Copepoda: Harpacticoida. *NOAA Technical Report, NHFS Circular* **1977**, 399: 1-48.
- [62]. Fiers, F.; Taxonomie, Fylogenie en Zoogeografie van de Laophontidae (Copepoda, Harpacticoida), Vols. I, II. Ph.D. Thesis. Ghent University, Ghent, Belgium, unpublished. **1988**, p 1148.
- [63]. George, K.H. Schminke, H.K.; Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) of the Great Meteor Seamount, with first conclusions as to the origin of the plateau fauna. *Marine Biology* **2002**, 144: 887-895.
- [64]. Por, F.D.; Les Harpacticoides (Copepoda Crustacea) des fonds meubles du Skagerrak. *Cahiers de Biologie Marine* **1964**, 5: 233-270.
- [65]. Drzycimski, I.; Harpacticoida (Copepoda) wod morskich okolic Bergen (zachodnie wybrzese norwegii) i ich ekologia. *Rozprawy Wyzsza Szkola Rolnicza w Szczecinie*, **1969**, 17: 1-72.
- [66]. Noodt, W.; Zur Ökologie der Harpacticoida (Crust. Cop.) des Eulitorals der Deutschen Meeresküste und der angrenzenden Brackgewässer. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* **1957**, 46: 149-242.
- [67]. Barnett, P.R.O.; Distribution and ecology of harpacticoid copepods of an intertidal mudflat. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* **1968**, 53: 177-209.

- [68]. Bodin, P.; Les Copépodes Harpacticoïdes (Crustacea) des côtes Charentaises (Atlantique). Données écologiques et biologiques sur les espèces principales, *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle Paris*, **1976**, (3) 353: 1-45.
- [69]. Heip, C.; Drie Copepoden, nieuw voor de Belgische fauna. *Biologisch Jaarboek Dodonaea* **1969**, 37: 42-49.
- [70]. Hamond, R.; Some marine and brackish water copepods from Wells-next-the-Sea, Norfolk, England. *Transactions of the Norfolk and Norwich Naturalists' Society* **1972**, 22: 237-243.
- [71]. Fiers, F.; *Robustunguis* gen. nov., a genus of decapod associated Laophontids (Copepoda: Harpacticoida). *Zoologische Medelingen Leiden* **1992**, 66: 399-412.
- [72]. Cottarelli, V., Bruno, M.C., Berera, R.; Variazioni sul tema I: Description of *Carcinocaris serrichelata*, gen. nov. sp. nov., associated with xanthid crabs and new data on the distribution of *Xanthilaophonte trispinosa* (Copepoda: Harpacticoida). *Vie et Milieu* **2006**, 56: 203-213.
- [73]. Kuru S., Sönmez S., Karaytuğ S.; A new species of the genus *Echinolaophonte* Nicholls, 1941 (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae) from the Aegean Sea coast of Turkey. *Turkish Journal of Zoology* **2019**, 43. doi:10.3906/zoo-1809-20
- [74]. Nicholls, A.G.; A revision of the families Diosaccidae Sars, 1906 and Laophontidae T. Scott, 1905 (Copepoda, Harpacticoida). *Records of the South Australia Museum* **1941**, 7(1), 65-110.
- [75]. Brian, A.; Ueber die Synonymie zwischen dem *Laophonte steueri* van Douwe (1929) und dem *Laophonte hystrix* Brian (1927), Copepoden-Harpacticoiden-Art des Mittelmeers. *Zoologischer Anzeiger* **1929**, 86(3-4), 94.
- [76]. Lee, W., Soh H.Y., Montagna P.A.; Redescription of *Echinolaophonte armiger* (Gurney) (Copepoda, Harpacticoida) from the Gulf of Mexico. *Zootaxa* **2006**, 1250: 53-68.
- [77]. Gurney, R.; Zoological results of the Cambridge expedition to the Suez Canal, 1924-23. Report on the Crustacea-Copepoda (littoral and semi-parasitic)". *Transactions of the Zoological Society of London* **1927**, 22, 451-577.
- [78]. Willey, A.; Harpacticoid Copepoda from Bermuda. Part I. *Annual Magazine of Natural History (London)*, **1930**, 10(6), 81-114.
- [79]. Carvalho, J. de P.; Sobre uma colecao de Copepodos, nao parasiticos, da Baia de Santos suas adjacencias. *Bol. do Instituto Oceanografia, Sao Paulo*, **1952**, 3(1-2), 152-165.
- [80]. Wells, J.B.J.; An annotated checklist and keys to the species of Copepoda Harpacticoida (Crustacea). *Zootaxa* **2007**, 1568, 1-872.
- [81]. Fuentes-Reinés, JM., Suárez-Morales, E.; A new species of *Echinolaophonte* and record of *E. armiger* (Gurney, 1927) (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae) from the Caribbean with a key to species. *ZooKeys* **2017**, 722: 19-36. <https://doi.org/10.3897/zookeys.722.14560>
- [82]. Lang, K.; Copepoda Harpacticoida from the Californian Pacific coast. *K. Svenska Vetensk. Akad. Handl.* **1965**, 4, 10 (2), p 560.
- [83]. Mielke W.; Interstitielle Fauna von Galapagos. XXVIII. Laophontinae (Laophontidae), Ancorabolidae (Harpacticoida). *Mikrofauna Meeresbodens.* **1981**, 84:1-106.

- [84]. Cottarelli, V., Forniz, C.; Laophontidae from the meiobenthos of some circumsardinian islets: *Echinolaophonte armiger typica* and *Echinolaophonte minuta* n. sp. (Crust., Copep., Harpact.)". *Annali del Museo Civico di Storia Naturale* **1991**, 88, 665–676.
- [84]. Cottarelli, V. Forniz, C., Bascherini, S.; Benthic and interstitial Laophontidae (Copepoda, Harpacticoida) from Ischia, Naples, Italy, with the description of *Echinolaophonte veniliae* n. sp. *Crustaceana* **1992**, 62(3), 283–299, [].
- [85]. Schizas, N.V.; Shirley T.C.; *Elapholaophonte decaceros* n. gen., n. sp. (Copepoda: Harpacticoida, Laophontidae) from the Philippines. *Transactions of the American Microscopical Society* **1994**, 113(2):127-141.
- [86]. Fiers, F.; Allocation of *Laophonte trispinosa* Sewell to *Xanthilaophonte* gen. nov. and the description of *X. carcinicola* spec. nov. (Harpacticoida: Laophontidae). *Zoologische Medelingen Leiden* **1991**, 65: 287-312.
- [87]. Sewell, R.B.S.; Copepoda Harpacticoida. Reports of the John Murray Expedition: 1933-1934. British Museum of Natural History **1940**, 7: 117-382.
- [88]. Bodin, P.; Catalogue des nouveaux copepodes Harpacticoides marins: Université de Bretagne Occidentale, Brest **1988**, 1-288.
- [89]. Noodt, W.; Die Copepoda des Brandungsstrandes von Teneriffa (Kanarische Inseln). *Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen* **1958**, (2), 51–116, (1958).
- [90]. Monard, A.; Étude sur la faune des harpacticoïdes marins de Roscoff. *Travaux de la Station Biologique de Roscoff* **1935**, 13, 5–87.
- [91]. Noodt, W.; Copepoda Harpacticoida von Teneriffa (Kanarische Inseln). *Zoologischer Anzeiger* **1955**, 154(9-10):200-222.
- [92]. Petkovski, T.K., Harpacticiden des Grundwassers unserer Meeresküste, *Acta Musei Macedonici Scientarium Naturalium*, **1954**, 2, 93–118.
- [93]. Serban, M., Plesa, C.; Notes sur les copépodes de la Mer Noire, *Izdaniya Institut de Pisciculture de la R.P. Macédoine, Skopje*, **1957**, 1, 229–254.
- [94]. Marcus, A.; Copépodes du mésopsammon de la zone médiolittorale de la mer Noire (littoral roumain). La description d'une nouvelle sous-espèce *Klieonychocamptus kliei ponticus* n. ssp., *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle*, **1971**, 11:71-82.
- [95]. Lee, W., Huys, R.; *Bathylaophonte* gen. nov. from deep-sea hydrothermal vents and the polyphyly of *Paronychocamptus* (Copepoda: Harpacticoida). *Cahiers de Biologie Marine* **1999**, 40: 293-328.
- [96]. Wells, J.B.; Keys to Aid in the Identification of Marine Harpacticoid Copepods. *Amendment Bulletin no. 2. Zoology Publications from Victoria University of Wellington*, **1979**, 73:1-8.
- [97]. ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature) *International Code of Zoological Nomenclature*. Fourth Edition; The International Trust for Zoological Nomenclature,
- [98]. Kamanlı vd.; A 3D imaging and visualization workflow, using confocal microscopy and advanced image processing for brachyuran crab larvae, *Journal of Microscopy*, **2017**, 266 (3) 307–323 doi: 10.1111/jmi.12540
- [99]. Swofford, D. L., PAUP*.Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods). Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. **2003**.

- [100]. Huys, R.; Gee, J.M.; Moore, C. G; Hamond, R., Marine and brackish water harpacticoid copepods part 1: keys and notes for identification of the species, London: Academic Press for the Linnean Society of London, **1996**; p 352.
- [101]. Buchholz, R.; Crustaceen, In: Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1874, 2:262-398
- [102]. Norman, A.M., Crustacea, Tunicata, Polyzoa, Echinodermata, Actinozoa, Foraminifera, Polycistina and Spongida. Preliminary Report of the Biological Results of a Cruise in H.M.S. 'Valorous' to Davis Strait in 1875. *Proceedings of the Royal Society*: **1876** 25:202-215.
- [103]. Sars, G.O.; Copepoda Harpacticoida Parts XXI & XXII Laophontidae. *An Account of the Crustacea of Norway*, 1908, 5:241-256
- [104]. Ito, T.; Descriptions and records of marine harpacticoid copepods from Hokkaido, II. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University*, **1969**, 17(1), 58-77.
- [105]. Apostolov, A.; Quelques espèces de la famille Laophontidae T. Scott (Copépodes, Harpacticoides) de Monaco, *Fragmenta Balcanica*, **1990**, 14(18)(311):163-177.
- [106]. Brian, A., Descrizione di specie nuove o poco conosciute di copepodi bentonici del mare Egeo, *Bollettino del Musei di Zoologica e Anatomia Comparata della R Università di Genova*, **1928**, 7(18), 1-37.
- [107]. Douwe, V., Marine Litoral-Copepoden: Zur Verbreitung des Genus *Laophonte* Philippi im Mittelmeer. *Zoologischer Anzeiger* **1929**, 83(11-12):283-294.
- [108]. Karanovic, T., Cooper, S.J.B.; Explosive radiation of the genus *Schizopera* on a small subterranean island in Western Australia (Copepoda: Harpacticoida): Unraveling the cases of cryptic speciation, size differentiation and multiple invasions. *Invertebr. Syst.* **2012**, 26:115-192.
- [109]. Vervoort, W.; Free-living Copepoda from Ifaluk Atoll in the Caroline Islands. *United States National Museum Bulletin*, **1964**, 236, 431.
- [110]. Nicholls, A.G.; Marine Copepoda from Western Australia. III. Littoral harpacticoids from Port Denison. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, **1945**, 29, 1-16.
- [111]. Krishnaswamy, S.; Studies on the Copepoda of Madras. Ph.D. thesis, University of Madras, **1957**, 168 p.
- [112]. Marinov, T.; Harpacticoida from the Eastern Central Atlantic coast. *Izvestiya na Instituta Okeanografiya I Ribno Stopanstvo* **1977**, 15, 83-98.
- [113]. Pesta, O.; Harpacticoiden (Crust. Copepoda) aus submarinen Hohlen une den benachbarten Litoralbezirken am Kap von Sorrent (Neapel). *Pubblicazione della Stazione Zoologica di Napoli* **1959**, 30, 94-177.
- [114]. Ummerkutty, A.N.P., Studies on Indian copepods 10. Description of *Parapeltidium nichollsi* sp. n., *Porcellidium unicus* sp. n. and *Echinolaophonte tropica* sp. n. obtained from the south-east coast of India. *Records of the Zoological Survey of India*, **1970**, 64 (1-4), 155-162.
- [115]. Wells, J.B.J.; Chandrasekhara Rao, G., Littoral Harpacticoida (Crustacea: Copepoda) from Andaman and Nicobar Islands. *Memoirs of the Zoological Survey of India*, **1987**; 16, (4), p 385.
- [116]. Kaymak, N., Karaytuğ S., Sak S.; Laophontidae Fauna (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) of the Turkish Black Sea Coast. *Journal of Anatolian Natural Sciences* **2012**, 3(1): 23-36, 2012.

- [117]. Kunz, H.; Harpacticoiden (Crustacea, Copepoda) aus dem Küstengrundwasser der französischen Mittelmeerküste. *Zoologica Scripta* **1974**, 3(5-6):257-28.
- [118]. Apostolov, A., Marinov T.M.; Copepoda Harpacticoida (morski kharpaktikoidi). [Copepoda, Harpacticoida (marine harpacticoids)]. *Fauna Bulgarii*, **1988**, 18:1-384.
- [119]. Wells, J.B.J.; Interstitial copepods from the Isles of Scilly. *Crustaceana* **1961**, 2, 262-274.
- [120]. Noodt, W.; Harpacticiden (Crust. Cop.) aus dem Sandstrand der Französischen Biscaya-Küste. *Kieler Meeresforschungen* **1955**, 11:86-109
- [121]. Chappuis, P.A.; Copépodes psammiques des plages du Roussillon. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale* **1954**, 91(1):35-50.
- [122]. Marinov, T.; Harpacticoids of the Bulgarian Black Sea coast. *Proceedings of the Research Institute of Oceanography and Fisheries* **1971**, 11: 43-87
- [123]. Apostolov, A.; Sur divers Harpacticoides (Copépodes) de la mer Noire. *Zoologischer Anzeiger* **1973**, 190(1-2):88-110.
- [124]. Apostolov, A.; Quelques espèces de la famille Laophontidae T. Scott (Copépodes, Harpacticoides) de Monaco. *Fragmenta Balcanica, Musei Macedonici Scientiarum Naturalium, Skopje* **1990**, 14(18) (311):163-177
- [125]. Willen, E.; Two new genera of Laophontidae (Copepoda: Harpacticoida) from the high Antarctic Weddell Sea. *Journal of Natural History* **1996**, 30: 1297-1327.
- [126]. Huys, R., Lee W.; Proposal of *Marbefia*, gen. n. and *Inermiphonte*, gen. n., including updated keys to the species of *Pseudonychocamptus* Lang, 1944 and *Paralaophonte* Lang, 1948 (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae). *ZooKeys* **2009**, 23: 1-38. <https://doi.org/10.3897/zookeys.23.168>
- [127]. Hicks, G.R.F.; Harpacticoid copepods from biogenic substrata in offshore waters of New Zealand. 2. Partial revisions of *Dactylopodella* Sars and *Amphiascus* Sars (varians-group) including new species, and a new record for *Harrietella simulans* (T. Scott). *Records of the National Museum of New Zealand* **1989**, 3, 101-117.
- [128]. Vervoort, W.; *Harrietella simulans* (T. Scott, 1894), a commensal copepod on *Limnoria lignorum* (Rathke). *Zoologische Mededelingen Leiden* **1950**, 30, 297-305.
- [129]. Huys R.; Harpacticoid copepods their symbiotic associations and biogenic substrata: a review. *Zootaxa* **2016**, 4174 (1): 448-729 <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4174.1.28>
- [130]. Kunz, H.; Harpacticoiden (Crustacea: Copepoda) aus dem Litoral der Azoren. *Arquipelago, Serie Ciencias Naturales* **1983**, 4:117-208.
- [131]. Yurtdaş S.; *Laophonte cornuta* Philippi, 1840 (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae) tür kompleksinin türkiye revizyonu, Mersin Üniversitesi, Yüksek Lisans tezi, **2018**, 77p
- [132]. Kluge, A. G., Farris J. S.; Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Systematic Zoology* **1969**, 18, 1-32.
- [133]. Bang, H.W., Y. Lee & W. Lee. (2011). A new species of the genus *Heterolaophonte* Lang, 1948 (Copepoda: Harpacticoida: Laophontidae) from Maxwell Bay, King George Island, Antarctica. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 124(4): 326-340

- [134]. Cottarelli, V., P.E. Saporito, A.C. Puccetti; Ricerche nell'Asia sudorientale 17. *Indolaophonte ramai* n. gen. n. sp. (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) di acque interstiziali litorali dell'isola di Bali (Indonesia). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* **1985**, 12:273-281.
- [135]. Barnett, P.R.O.; The comparative development of two species of *Platychelipus* Brady (Harpacticoida). In: H. Barnes ed., *Some Contemporary Studies in Marine Science*, London: **1966** 113-127.
- [136]. Gómez, S., Nazari F.; A new species of *Paralaophonte* Lang 1948 (Harpacticoida: Laophontidae), with notes on the phylogeny of the genus and its relationships with *Loureiophonte* Jakobi 1953 using Bayesian inference. *Zootaxa*. **2021**, 5032(2): 195-215., <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5032.2.2>
- [137]. Fiers, F.; A redescription of *Hemilaophonte janinae* Jakubisiak (Copepoda, Harpacticoida), a laophontid living in the gill chambers of the common spider crab. *Belgian Journal of Zoology* **1992**, 122(2): 211-222.
- [138]. McCormack, E.; *Carraroenia ruthae* gen. et sp. nov. (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae) from maerl substrates of the Irish west coast. *Zootaxa* **2006**, 1202: 39-52.
- [139]. Back, J., Lee, W.; A new genus (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae) from Jeju Island of Korea. *ZooKeys*. 2014, 447:1-20. <https://doi.org/10.3897/zookeys.447.7603>
- [140]. Pallares, R.E.; Sobre un nuevo género de la familia Laophontidae. *Contribución científica del Centro de Investigación de Biología marina*, **1975**, 93, 1-5.
- [141]. Fiers, F.; Female leg 4 development in Laophontidae (Harpacticoida): a juvenile adaptation to precopulatory behaviour. *Proceedings of the 6th International Conference on Copepoda, Journal of Marine Systems, Spec.* **1998**, 15(1-4):41-51.
- [142]. Gheerardyn, H., Fiers, F., Vincx, M., De Troch, M.; Revision of the genus *Tapholeon* Wells, 1967 (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae). *Journal of Natural History* **2007**, 41(37-40): 2479-2510.
- [143]. Fiers, F.; A revision of the genus *Laophontina* Norman & T. Scott (Copepoda, Harpacticoida). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie* **1991**, 61:5-54
- [144]. Bruno, M.C., Cottarelli V.; Proposal of *Fiersiphontina* gen. nov., redescription of *Fiersiphontina sensillata* comb. nov., and new data on the distribution of *Spiniferaphonte* (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae); *Zootaxa* **2011**, 2809: 1-19
- [145]. George, K.H., Khodami, S., Kihara T.C., Martínez, Arbizu P., Martínez A., Mercado-Salas N.F., Pointner, K., Veit-Köhler, G., Copepoda. In: Schmidt-Rhaesa A (Ed.) *Guide to the identification of marine meio -fauna*. Verlag Dr Friedrich Pfeil, München, **2020**, 465-533.
- [146]. Gee, J.M., Huys, R.; An appraisal of the taxonomic position of *Enhydrosoma buchholzi* (Boeck, 1872), *E. bifurcarostratum* Shen & Tai, 1965, *E. barnishi* Wells, 1967 and *E. vervoorti* Fiers, 1987 with definition of two new genera (Copepoda, Harpacticoida, Cletodidae); *Sarsia, Bergen* **1996**, 81(3):161-191.
- [147]. Karaytug, S., S. Sak, Alper A., Sönmez S.; Resolving the *Lourinia armata* (Claus, 1866) complex with remarks on the monophyletic status of Louriniidae, Monard 1927 (Copepoda: Harpacticoida), *Zootaxa* **2021**, 5051 (1): 346-386.

- [148]. Martínez, Arbizu, P., Moura, G.; The phylogenetic position of the Cyindropsyllinae Sars (Copepoda, Harpacticoida) and the systematic status of the Leptopontiinae Lang. *Zoologische Beiträge* **1994**, 35: 55-77.
- [149]. Huys, R., Conroy-Dalton S.; Revision of the genus *Evansula* T. Scott, 1906 (Copepoda, Harpacticoida, Cyindropsyllidae) with a description of three new species. *Zoological Journal of the Linnean Society* **2006**, 147(4): 419-472.
- [150]. Hicks, GRF.; New records of harpacticoid copepods from the east coast of Britain, and a description of the true male of *Laophonte danversae* Hamond. *Crustaceana* **1982**, 42: 302-307.
- [151]. Hamond R.; The Laophontidae (Copepoda, Harpacticoida) of the shore at West Runton, Norfolk, England. *Crustaceana* **1969**, 16: 1-14.
- [152]. Bodin, P.; Catalogue des nouveaux Copépodes Harpacticoides marins. *Téthys* **1971**, 2(4): 881-907.
- [153]. Wells JBJ.; Keys to aid in the identification of marine harpacticoid copepods. the Department of Zoology, University of Aberdeen, U.K: **1976**, p1-215.
- [154]. Bodin, P., Catalogue des nouveaux Copépodes Harpacticoides marins. *Université de Bretagne occidentale*, 1979, 1-228p .
- [155]. Huys, R., On the junior subjective synonyms of *Coullia* Hamond, 1973 (Copepoda, Harpacticoida, Laophontidae): an update and key to species and related genera. *ZooKeys* **2009**, 5: 33-40. doi: 10.3897/zookeys.5.64
- [156]. Alper, A., Sönmez, S., Sak, S.; Karaytuğ, S.; Marine harpacticoid (Copepoda, Harpacticoida) fauna of the Dilek Peninsula (Aydın, Turkey). *Turkish Journal Of Zoology* **2015**, 39, 580-586.
- [157]. Médioni, A., Soyer, J.; *Laophonte ? drachi* n. sp. Copépode Harpacticoidé associé au Bryozoaire *Schismopora armata* (Hincks, 1860). *Vie et Milieu (A)* **1966**, 17(2), 1053-1063.
- [158]. Sönmez, S., Karaytuğ, S., Sak, S., Alper, A.; Variations in *Afrolophonte pori* Masry, 1970 (Copepoda: Harpacticoida: Laophontidae): a contribution towards the revision of the genus. *Turk J Zool.* **2018**, 42: 29-45 doi:10.3906/zoo-1708-4

ÖZGEÇMİŞ

