

**TÜRKİYE SAHİLLERİNİN MEDİOLİTTORAL BÖLGESİNDE  
YAŞAYAN *METIS IGNEAPHILIPPI*, 1843 (CRUSTACEA,  
COPEPODA, HARPACTICOIDA) TÜRÜNÜN TAKSONOMİSİ VE  
ZOOCOĞRAFYASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SAVAŞ ZENGİN**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ  
ANABİLİM DALI**

**MERSİN  
AĞUSTOS-2019**

**TÜRKİYE SAHİLLERİNİN MEDİOLİTTORAL BÖLGESİNDE  
YAŞAYAN *METIS IGNEA* PHILIPPI, 1843 (CRUSTACEA,  
COPEPODA, HARPACTICOIDA) TÜRÜNÜN TAKSONOMİSİ  
VE ZOOCOĞRAFYASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SAVAŞ ZENGİN**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

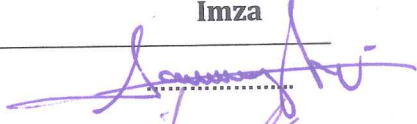
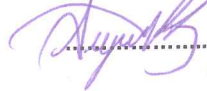
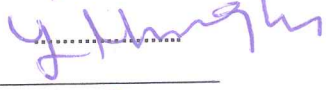
**BIYOLOJİ  
ANABİLİM DALI**

**Danışman  
Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ**

**MERSİN  
AĞUSTOS-2019**

## ONAY

Savaş ZENGİN tarafından Prof.Dr. Süphan KARAYTUĞ danışmanlığında hazırlanan "Türkiye Sahillerinin Mediolittoral Bölgesinde Yaşayan *Metis ignea* Philippi, 1843 (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) Türünün Taksonomisi ve Zoocoğrafyası" başlıklı çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından 20.08.2019 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda oy birliği/çokluğu ile Yüksek Lisans Yeterliktezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Prof.Dr. Süphan KARAYTUĞ	
Üye	Doç.Dr. Argun Akif ÖZAK	
Üye	Doç.Dr. Yusuf HÜSEYİNOĞLU	

Yukarıdaki Jüri kararı Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 20/08/2019 tarih ve 2019.36/1415 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

  
Prof.Dr. Cahit BİLİM  
Enstitü Müdürü

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

## ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

## ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

20/08/2019

İmza / Signature

  
SAVAŞ ZENGİN

## ÖZET

### TÜRKİYE SAHİLLERİNİN MEDİOLİTTORAL BÖLGESİNDE YAŞAYAN *METIS IGNEA PHILIPPI*, 1843 (CRUSTACEA, COPEPODA, HARPACTICOIDA) TÜRÜNÜN TAKSONOMİSİ VE ZOOCOĞRAFYASI

Amaçlarından birisi biyoçeşitliliği ortaya koymak olan sistematik biyolojinin en zor ancak bir o kadar da prestijli çalışma alanlarının başında taksonomik revizyon çalışmaları gelmektedir. Bu çalışmada böylesi bir revizyon çalışması Türkiye sahillerinin gel git bölgesinden toplanmış *Metisignea* türüne ait farklı populasyonların karşılaştırmalı analizine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Gelişmiş mikroskoptechnikleri kullanılarak yapılan son dönem çalışmaları kopepodlarda yayılışları kozmopolit olarak gözüken türlerin aslında oldukça sınırlı bir biyocoğrafik alanda bulunduğunu ortaya koymuştur. Müze koleksiyonumuzda daha önceden toplanarak *M. ignea*olaraktayin edilmiş örnekler DIC ataçmanlı modernışık mikroskoku ve Tarayıcı Elektron Mikroskoku (SEM) kullanılarak yeniden gözden geçirilmiş ve söz konusu örneklerin temsil ettiği populasyonlar hem populasyonuçi hem de populasyonlararası varyasyongöz önüne alınarak değerlendirilerek karşılaştırılma yapılmıştır. Tüm bu değerledirmeler ışığında incelenen *M. ignea*olarak belirlenmiş örneklerin doğru olamayabileceği ve hatta büyük ihtimalle bilim dünyası açısından yeni bir türe ait olabileceği tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kriptik Tür, *Metis*, Türkiye Sahilleri, Sistematik.

**Danışman:** Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ, Mersin Üniversitesi, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Mersin

## ABSTRACT

### TAXONOMY AND ZOOGEOGRAPHY OF *METIS IGNEA* PHILIPPI, 1843 (CRUSTACEA, COPEPODA, HARPACTICOIDA) INHABITING IN THE MEDIOLITTORAL ZONE OF TURKISH COASTS

One of the most difficult but prestigious areas of systematic biology, one of which aims to reveal biodiversity, is the taxonomic revisionary study. In this study, such a revision was carried out on the basis of the comparative analysis of the specimens belonging to different population of *Metis ignea* collected from tidal coasts of Turkey. As a matter of fact, recent studies using advanced microscopy techniques have revealed that species that appear to be cosmopolitan in copepods actually occupy a very limited biogeographic area. The specimens previously identified as *M. ignea* in our museum collection were reviewed using modern light microscopy with DIC attachment and Scanning Electron Microscope (SEM). In the light of all these evaluations, it was argued that the specimens identified as *M. ignea* may not be accurate and possibly even belong to a new species for the scientific world.

**Key Words:** Cryptic Species, *Metis*, Turkish Coasts, Systematics .

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

## TEŞEKKÜR

Bu alışmanın gerekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Prof. Dr. Spħan KARAYTUğ'a teőekkürü bir borç biliyor ve Őukranlarımı sunuyorum. Yine birlikte çalıştığım ve desteklerini benden esirgemeyen çalışma arkadaşlarım Öğr. Gör. Nuran zlem YILDIZ'a ve Öğr. Gör. Seher KURU'ya teőekkürlerimi sunarım.

Teőekkürlerin az kalacağı diğer niversite hocalarımdan da bana 4 yıllık niversite hayatım boyunca kazandırdıkları her Őey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teőekkürlerimi sunuyorum. Ve son olarak çalışmamda desteğini ve bana olan güvenini benden esirgemeyen ve beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek Şekilde yetiştirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük Őansım olan aileme sonsuz teőekkürler.

*Bu alışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince BAP-FBE BB (SZ) 2013-1 YL Proje Numarası ile desteklenmiştir.*

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	ii
ONAY	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR ve SİMGELER	x
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b>	<b>3</b>
3.1. Çalışmada Kullanılan Tanımlayıcı Terminoloji	3
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b>	<b>8</b>
4.1. Bulgular	8
4.1.1. <i>Metis ignea</i> Sistematiği ve Redeskripsiyonu	8
4.2. Tartışma	27
<b>5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER</b>	<b>32</b>
KAYNAKLAR	33
ÖZGEÇMİŞ	37



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. <i>Metis cf. ignea</i> 'da tagmosis, ♀ segmentasyon ve temel vücut yapısı (lateral) [orijinal]	4
Şekil 3.2. <i>Metis cf. ignea</i> 'da tagmosis, ♀ segmentasyon ve temel vücut yapısı (ventral) [orijinal]	5
Şekil 3.3. <i>Metis cf. ignea</i> 'da ♀ ağız parçaları (ventral) [orijinal]	6
Şekil 4.1. <i>Metis cf. ignea</i> .♀ habitus, ventral (SEM görüntüsü)	9
Şekil 4.2. <i>Metis cf. ignea</i> .A, ♀, habitus, dorsal; B, ♂, habitus, dorsal	10
Şekil 4.3. <i>Metis cf. ignea</i> .♀. A, Rostrum ve antenül; B, antenül; C, Antenna; D,E, Maksiliped; F, Mandibular palp; G, Maksilla; H, Maksilül; I, Labrum, maksilül ve mandibular yapıların toplu görünümü	12
Şekil 4.4. <i>Metis cf. ignea</i> . ♀. Ağız bölgesi genel görünüm, ventral	13
Şekil 4.5. <i>Metis cf. ignea</i> . ♀. Antenül, ilk segment, ventral (SEM görüntüsü)	14
Şekil 4.6. <i>Metis cf. ignea</i> . ♀. Ağız parçaları, ventral (SEM görüntüsü)	15
Şekil 4.7. <i>Metis cf. ignea</i> . ♀. Yüzme bacakları, ventral (SEM görüntüsü)	17
Şekil 4.8. <i>Metis cf. ignea</i> .♀. A, P1; B, P2	18
Şekil 4.9. <i>Metis cf. ignea</i> .♀. A, P3; B, P4	20
Şekil 4.10. <i>Metis cf. ignea</i> .♀. A, Urosom, ventral; B, Urosom, dorsal; C, Anal somit ve furka, lateral	21
Şekil 4.11. <i>Metis cf. ignea</i> .♂. Habitus, ventral (SEM görüntüsü)	23
Şekil 4.12. <i>Metis cf. ignea</i> .♂. Urosom, ventrolateral (SEM görüntüsü)	24
Şekil 4.13. <i>Metis cf. ignea</i> .♂. Antenül ve sefalotoraks yüzeyindeki sensilla, por ve küçük kutiküler çöküntüler (SEM görüntüsü)	25
Şekil 4.14. <i>Metis cf. ignea</i> .♂. Kaudal rami, ventrolateral (SEM görüntüsü)	26

## KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
♀	Dişii birey
♀♀	Birden çok dişii birey
♂	Erkek birey
♂♂	Birden çok erkek birey
P1	Birinci bacak
P2	İkinci bacak
P3	Üçüncü bacak
P4	Dördüncü bacak
P5	Beşinci bacak
P6	Altıncı bacak
Enp	Endopod
Exp	Eksopod
Ae	Estetask
µm	Mikrometre
İst.	İstasyon
km	Kilometre
m	metre

## 1. GİRİŞ

Sistematığın temel amacı evrimsel süreçler sonucunda ortaya çıkan akrabalık ilişkilerini ortaya koyan bir sınıflandırma sistemi oluşturmak ve süreç içerisinde populasyonların geçirdiği değişimlerin işlevselliğini ortaya koyarak sonuçları analiz etmektir. Dolayısıyla bu süreçteki en zor çalışma tür çeşitliliğinin ve tür sınırlarının en doğru bir şekilde ortaya konulmasıdır. Aksi takdirde ekosistemlerin uzun vadeli yönetimi ve korunması oldukça zordur[1].

Yaşamın ortaya çıktığı 3.85 milyar yıl öncesinden şu ana kadar milyarlarca defa değilse bile milyonlarca defa oluşan türleşme süreçleri [1], yeryüzündeki jeolojik ve ekolojik farklılıklar nedeniyle her noktada farklı olmuştur, yani örneğin tropiklerdeki biyolojik çeşitlilik sahra gibi çöl biyomlarına görece daha zengin olmuştur [2]. Bu açıdan bakıldığında ülkemiz biyoçeşitlilik açısından son derece zengin bir mirasa sahiptir [3] ancak ne yazık ki ülkemizde pek çok canlı grubu için yeterli taksonomik bilgi mevcut değildir. Ülkemizin denizlerinden şu ana kadar sadece 250 civarında harpaktikoid türü bildirilmiştir. Bu bilgi eksikliği temel iki nedene bağlanmaktadır; birincisi yeterli faunistik araştırmanın yapılamamış olması ki bu nedenle özellikle denizel harpaktikoid faunası halen keşfedilmeyi bekleyen pek çok türü barındırmaktadır, ikincisi ise tür kompleksi (species complex) olarak bilinen durum nedeniyle var olan türlerin kimlikleri ve türlerin sınırları doğru çizilmediğinden tür çeşitliliği net olarak ortaya konulamamaktadır. [4]. Kopepodlar hayvanlar aleminin (Animalia) eklembacaklılar olarak bilinen Arthropoda şubesinin, yengeç, karides ve istakoz gibi canlıların içerisinde yer aldığı kabuklular olarak adlandırılan Crustacea alt şubesine dahildir ve tuzlu sulardan tatlı sulara, kutup sularından sıcak su kaynaklarına kadar neredeyse tüm sucul sistemlerde varlığını sürdürebilme yeteneğinde olan omurgasız canlılardır. Yüzme bacakları tarafından sergilenen kürek çekme benzeri hareketlerinden dolayı "Kürekayaklılar" olarak bilinen kopepodlar çoğunlukla bir yere bağlı olmadan yaşamakla birlikte diğer organizmalarla simbiyotik veya parazit olarak da varlığını sürdürebilen çok sayıda türe sahiptir. Diğer yandan kopepodlara rastlanılan dikkat çekici habitatlar arasında karasal ve yarı karasal ortamlar, makkroalgler, sahilin ıslak bölgesinden başlayarak denizlerin en derin tabanındaki sediment taneciklerin oluşturduğu boşluk ortamları sayılabilir[5].

Bu tez çalışmasının temel hedefi ülkemiz sahillerinden daha önce farklı zamanlarda toplanmış ve *M. ignea* olarak teşhis edilmiş örnekleri morfolojik açıdan karşılaştırmalı olarak analiz ederek yeniden gözden geçirmek ve kozmopolit olarak değerlendirilen türün mevcut literatürdeki tanımlamalarıyla karşılaştırmaktır. Öyle ki, son dönemlerde özellikle DIC (Differential Interference Contrast) gibi gelişmiş mikroskopataçmanlarını taşıyan mikroskopların yardımıyla yapılan morfolojik incelemeler kopepodlar için yapılan kozmopolit yayılış değerlendirmesinin yanlış olduğunu aksine türlerin aslında oldukça sınırlı bir coğrafik alanı işgal ettiklerini ve pek çok kriptik türün varlığını ortaya çıkarmıştır [6-8].

## 2.KAYNAK ARAŞTIRMALARI

Bu çalışmanın kapsamını oluşturan Metidae familyası *Metis* ve *Laubieria* cinslerine dahil 15 tür içermektedir. *Metis* cinsi 1843 yılında Philippi tarafından *M. ignea* türü tanımlanarak oluşturulmuştur [9]. İkinci tür olan *M. holothuriae* 1891[10] yılında Edwards tarafından tanımlanmış ve daha sonra Carvalho [10], Candeias [11], Marques [12] ve en son Yeatman [13] tarafından kısmi redeskripsiyonu yapılmıştır. 1961 yılında Marcus ve Por [14]*Metis ignea halmyricola* alttürünü tanımladıktan sonra *M. galapagosensis* ve *M. reducta* türlerini en son Mielke tanımlamıştır [15, 16]. Soyer 1966 yılında *Metidae* familyasının ikinci cinsi olan *Laubieria*'yı *Laubieria corallicola* tip türünü tanımlayarak oluşturmuştur [17]. *Laubieria secunda*'yı 1967 yılında Wells, *Laubieria tercera*'yı 1992 yılında Fiers[18] literatüre kazandırmıştır.*Metis* cinsi şu anda 126 tür ve nominat alttür dahil 2 alttür içermektedir [19].

Genelde parlak kırmızı renkte olan *M. ignea* ilk olarak Akdeniz'den Philippi [9] tarafından tanımlandıktan sonra çok farklı alanlardan bildirilmiştir. Daha sonra *Ilyopsyllus coriaceus* adı altında İrlanda'nın Galway bölgesindeki Roundstone ve Mayo'daki Blacksod körfezlerinden bildirilmiştir[20, 21]. Ardından Boeck [22] bu türü Norveç'in Kristiansund sahilinden, Kricagin[23] Rusya'da Karadeniz'in doğu kıyısından, Scott [24] İskoçya'nın Cromatory Firth kıyısından, Brady [25] İngiltere'nin Northumberland Alnmouth bölgesi kıyısından, Norman ve Scott[26] Salcombe ve Plymouth kıyılarından bildirmiştir. Ardından, Sars[27] bugüne kadarki en detaylı deskripsiyonu içeren çalışmada bu türü Norveç sahillerinde pek çok lokaliteden bildirmiştir. İtalya sahilleri ve diğer bazı Ege denizi kayıtları, Brian [28-32] tarafından sırasıyla Genuabucht, Capo Caccia ve Sardunya, Bagno Romano, Rovigno, Dodekanes, Rodos, Stampalia, Jali, Piscopi, Porto di Simi kıyılarından verilmiştir. Grandori [33, 34] ve Pesta [35] tarafından Venedik lagününden bildirildikten sonra İngiltere'nin Suffolk [36], Blakeney ve Norfolk [37] kıyılarından bildirildikten sonra kıta avrupasının Fransa Akdeniz sahillerinde Roscoff [38], Batz [39], Croisic [40] kıyılarında kayıt edilmiştir. Vos [41] Hollanda'nın Yerseke ve Bergen op Zoom bölgelerine yakın istiridye yataklarından toplanmış örnekler üzerinden kısa bir redeskripsiyon vermiştir. Pesta [42] İtalya'nın Sorrento yarımadasının Quercio koyundan topladığı örnekler üzerinden redeskripsiyon vermiştir. Afrika kıtasından kayıtları ise Tunus'dan Sallambo [43-46], Mısır'dan İskenderiye ve Sidi Bishr kıyılarından [47], Amerika kıtasından kayıtları ise Birleşik Devletlerin Chatham bei Woods Hole bölgesinden [48] bildirilmiştir.

### 3.MATERYAL ve YÖNTEM

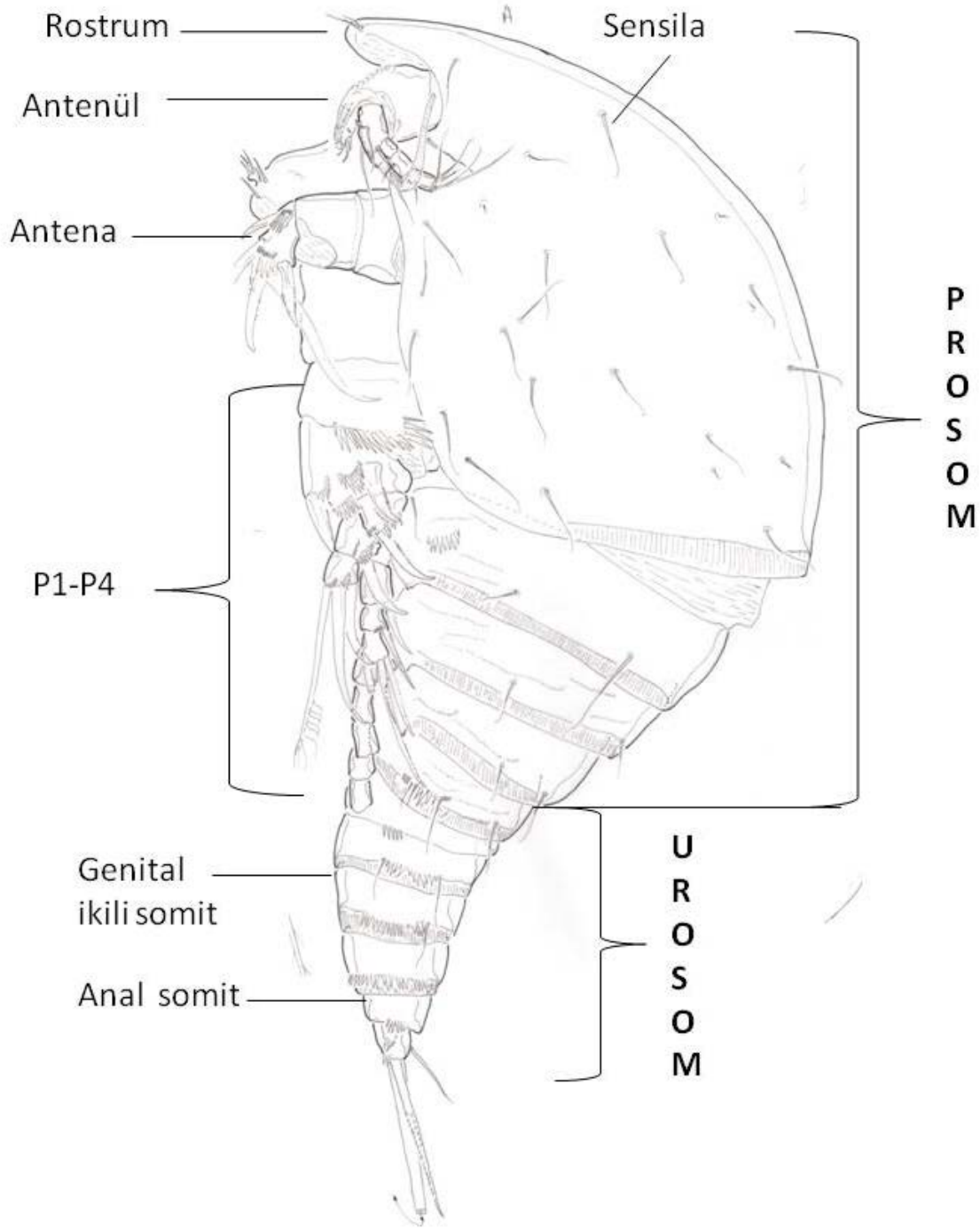
Bu çalışmada Mersin Üniversitesi ve Balıkesir Üniversitesi Copepoda Müzeleri koleksiyonunda bulunan ve *Metisignea* olarak teşhis edilmiş örnekler kullanılarak ulusal ölçekte bir revizyon gerçekleştirilmiştir. Örneklerin diseksiyonu Olympus SZX 12,detaylı inceleme ve çizimleriDIC (Differential Interference Contrast) ataçmanı bulunan ve çizim tüplü Olympus BX51 marka ışık mikroskoplarında gerçekleştirilmiştir. Vücut kısım ve üyelerinin dahadetaylı görülebilmesi içinher üye ayrı ayrı kopartılarak preparat yapıldı. Preparasyon işlemi lam üzerine damlatılan bir damla laktofenol sıvısı içerisinde hazırlandı. Diseksiyonu yapılan her vücut kısmı ayrı bir lama alındı. Vücut parçalarının zarar görmesini engellemek için lam ve lamel arasına kırılmış küçük 0 numara lamel parçaları eklendi ve bu yolla lam ile lamel arasındaki vücut parçalarının aynı zamanda döndürülerek istenilen açılardan gözlemlenebilmesine olanak sağlandı. Çizim tüpü yardımıyla kurşun kalemle hazırlanmış orijinal çizimler daha sonra fotokopiyle istenilen oranda büyütülüp küçültülerek A3 ebatında aydıngeçirildi. Taramalı elektron

mikroskop (SEM) çalışmaları, Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji ve Araştırma Merkezinde (MEİTAM) yapıldı. İnceleme öncesi alkol/aseton serilerinde dehidrasyon işlemine tabi tutulduktan sonra kritik kurutma işleminden geçirildi. Daha sonra platin ile kaplanan örnekler Zeiss FE-SEM mikroskobunda görüntülendi. İşlemi biten örneklerin tümü Mersin Üniversitesi Biyoloji Bölümü koleksiyonunda saklandı. Deskriptif terminoloji Huys ve Boxshall [49]ve Huys ve ark., [50] temel alınarak yapıldı.

#### 3.1. Çalışmada Kullanılan Tanımlayıcı Terminoloji

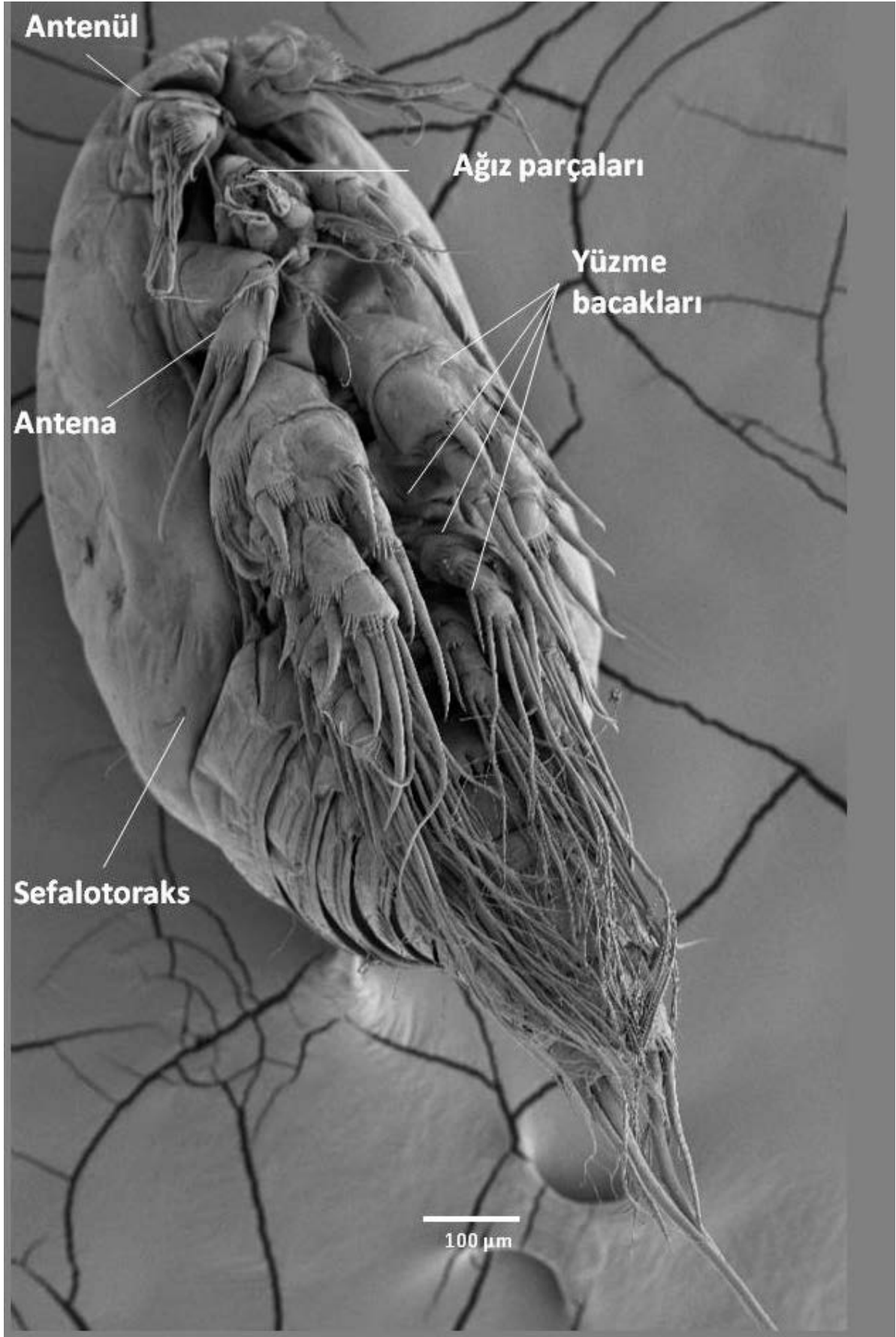
Aşağıda verilen genel morfolojik özellikler ve tanımlayıcı terminoloji Huys ve ark [50]temel alınarak hazırlanmıştır. Harpaktikoidler podoplean vücut yapısındadır vücudu prosom ve ürosom olarak iki ana bölüme ayırır(Şekil 3.1).Prosom sefalosom ve serbest somitler olarak iki bölüme ayrılır. Sefalosom antenül, antena, mandibül, maksilül, maksilla ve maksiliped taşır. Harpaktikoidlerin çoğunda birinci bacağı taşıyan somit sefalosom ile birleşerek sefalotoraksı meydana getirir. Sefalotoraksın posteriyör kısmında diğer yüzme bacak çiftlerini barındıran somitler bulunur. Urosom,beşinci bacağı taşıyan somit ve abdomenden oluşmuştur.

Vücut yüzeyi spinül, sensilla ve setül denilen yapılarla süslenmiştir ve çoğu durumda taksonomik öneme sahiptir. Bunların dışında somitler esnek olan artrodial membran ile birbirlerine bağlıdır. Bu membranlar çoğunlukla hiyalin yapıdaki uzantılarla sonlanır.

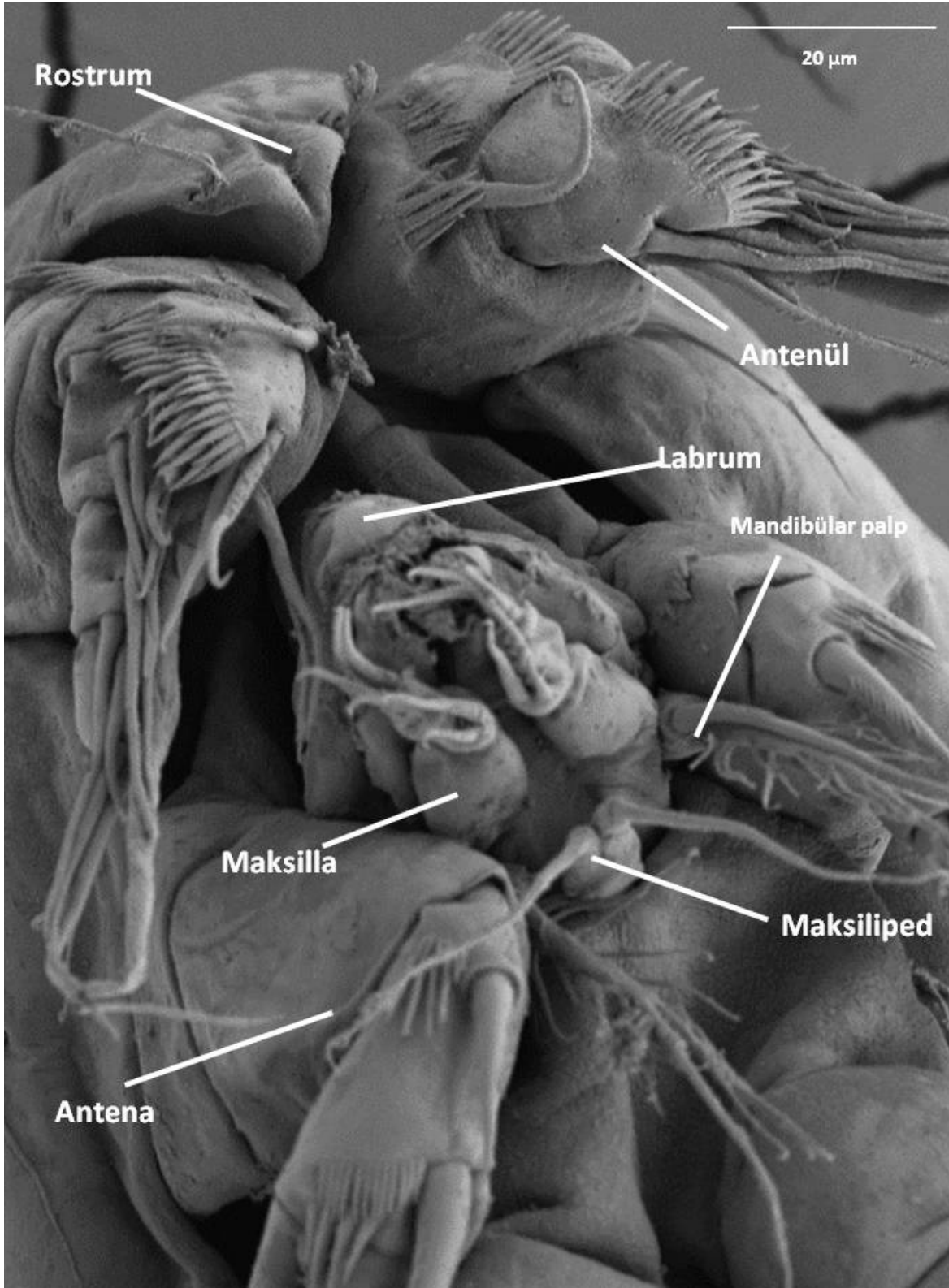


Şekil

3.1. *Metiscf. ignea*'da tagmosis, ♀segmentasyon ve temel vücut yapısı (lateral) [orijinal].



**Şekil3.2.** *Metis cf. ignea*'da tagmosis, ♀segmentasyon ve temel vücut yapısı (ventral) [orijinal].



Şekil 3.3. *Metiscf. ignea*'da ağız parçaları (ventral) [orijinal].



Birinci anten (Şekil 3.2)olarak da adlandırılan antenül dişi bireylerde en fazla 9, erkek bireylerde en fazla 14 segment taşır. Seta ve estetask adlı yapılar taşıyan antenler mekanik ve kimyasal algı ve denge organı olarak işlev görür. Erkeklerin antenülleri çiftleşirken dişiyi tutmak için değişime uğramıştır. Tipik olarak genikulasyonlu bölgeler taşıyan erkek antenüllerinin haploser, subkiroser ve kiroser olmak üzere üç tipi vardır.

İkinci anten (Şekil 3.3)olarak da adlandırılan antena tek dallı yapıdadır. Eksopod en çok 8 segmentli iken endopod genelde 2 segmentlidir. Çoğu türde basis ve ilk endopodsegmenti birleşerek allobasis şeklini almıştır.

Anterioventralde bulunan ağız açıklığının anteriyöründe labrum, posteriyör kısmında çift halde mandibülile çevrelenmiştir(Şekil 3.3). Labrum çıplak olabileceği gibi değişik sayılarda spinül veya setül ile donanmıştır.Mandibül çift dallı yapıdadır. Maksilül, distal kenarında seta ve spinler taşır. Maksilla tek dallı yapıdadır. Maksiliped gruplar arasında büyük çeşitlilik gösterir.

Yüzme bacaklarının (Şekil 3.2)ilk 4 çifti endopod ve eksopod olarak adlandırılan çift dal taşır. Genelde küçük bir prekoksa, gelişmiş bir koksa ve bir basis bulundurlar. Harpaktikoid taksonomisinde oldukça önemli karakter barındırılır. Beşinci bacak genelde körelmiş ve küçük bir ya da iki segment taşır. Altıncı bacak çifti son bacağı temsil eder ve erkeklerde daha belirgindir.

Anüs (Şekil 3.1)anal somitin dorsalinde bulunur ve spinüller veya setalarla kaplanarak belirgin bir operkulum ile örtülmüştür. Anal somitin posteriyör kısmından iki kaudal dal ya dafurkaçıklar.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Bulgular

#### 4.1.1. *Metis ignea* Sistematığı ve Redeskripsiyonu

**Domain:** Eukarya

**Alem:** Animalia

**Şube:** Arthropoda

**Altşube:** Crustacea

**Süpersınıf:** Multicrustacea

**Sınıf:** Hexanauplia

**Altsınıf:** Copepoda

**İnfrasınıf:** Neocopepoda

**Üsttakım:** Podoplea

**Takım:** Harpacticoida

**Alttakım:** Polyarthra

**Süperfamilya:** Laophontoidea

**Familya:** Metidae Boeck, 1873

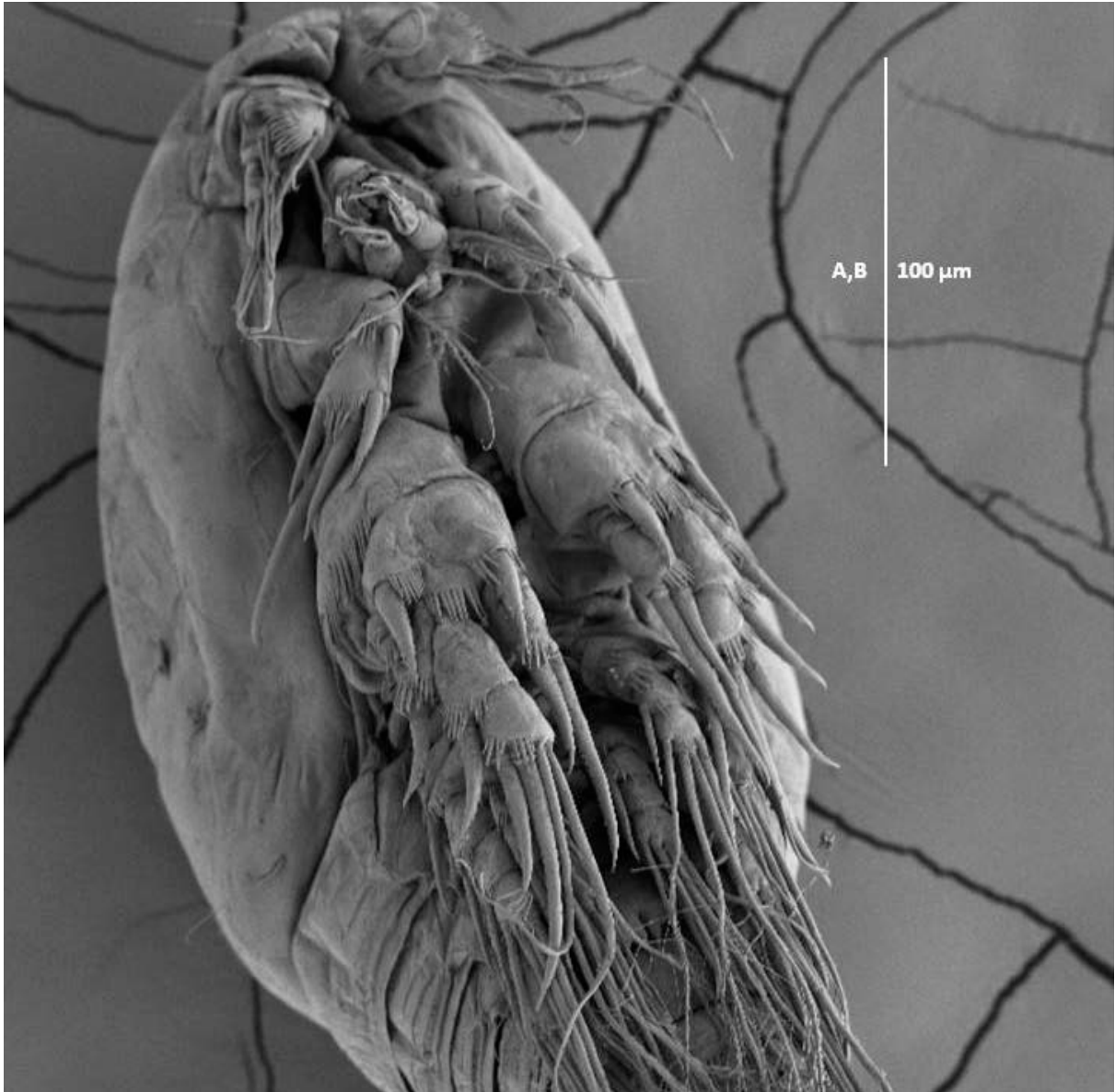
**Cins:** *Metis* Philippi, 1843

**Tür:** *Metis cf. ignea* Philippi, 1843 (Şekil 4.1 - 4.14)

**İncelenen Materyaller:** 7♀♀, 6♂♂, Akdeniz Sahili, Adana İli, Karataş sahili (K 36° 34.972', D 35° 24.411'), 22.10.2018. Coll. Süphan KARAYTUĞ. 36♀♀, 14♂♂, Sürmene Limanı/Trabzon (40° 55' 44.1" N; 40° 12' 22"E), coll. İlknur YILDIZ; Yemişkumu Sahili/Mersin (st. 19), 1♂; Balıkesir, Cunda Adası Sahili, 2♀♀ (39°21'22.9"N 26°37'24.4"E), 29.09.2012, Coll. Süphan KARAYTUĞ. Rize Merkez Sahili (Jandarma Komutanlığı Önü), 1♀ (41°02'27.4"N 40°29'52.2"E), 11.09.2002, coll. Serdar SAK, Süphan KARAYTUĞ. Salacık Köyü Sahili (Trabzon) 2♀♀ (N41° 03.152' E 39° 32.227') 10.09.2002 coll. Serdar SAK, Süphan KARAYTUĞ. Kıyıcık Sahili (Trabzon), 1♀ (N 40° 57.806' E 40° 17.791'), 11.07.2001, coll. Serdar SAK, Süphan KARAYTUĞ.

İydere Doğusu Kumsal (Rize), 1♀(N 41° 01.039' E 40° 22.165)', 09.09.2002, coll. Serdar SAK, Süphan KARAYTUĞ. Karakum Sahili (Sinop), 1♀(N 42° 00.938' E 35° 11.536'), 13.09.2002, coll. Serdar SAK, Süphan KARAYTUĞ.

**Dişi (♀) Redeskripsiyonu:** Vücut armut şekilli ve sefalotoraks ve bütün vücut yüzeyi görünür bir şekilde sensillalarda kaplıdır. Vücut somitleri dorsalde posterior konumludüz hiyalin saçak taşır (Şekil 4.1; 4.2A,B). Vücut rostrumdan kaudal dalın posterior ucuna kadar ölçüldüğünde ortalama toplam vücut uzunluğu 428-510 µm arasında değişir (ortalama 456 µm, n=30). Sefalotoraksuzunluğu toplam vücut uzunluğunun neredeyse yarısı kadar, üzeri por ve sensillalar ile kaplıdır.



Şekil 4.1. *Metiscf. ignea*.♀habitus, ventral(SEM görüntüsü).



Şekil 4.2. *Metiscf. ignea*. A, ♀, habitus, dorsal; B, ♂, habitus, dorsal.

Somitler arası arthrodial membran ile bağlanmış. Prosomun öndeki dört segmentinden sonra genital-ikili somit ve ardışık somitler daralarak uzanır. Anal somit karemsi ve anal

operkulum konveks şekilli. Anal operkulumiki yanda sensilla taşır(Şekil 4.10C).

Genital ikili-somit (Şekil 4.10A) ventralde ayrı ancak dorsalde atasal eklemlenmeyi gösteren yüzey konumlu bir çizgi bulundurur. Genital bölgenin ortasına doğru minik bir çiftleşme açıklığı mevcut; çiftleşme açıklığı tüp şekilli uzantı ile devam eder; altıncı bacaklar tamamen körelmiş. Ventralde şekilde görüldüğü gibi küçük spinül sıraları mevcut, somitin lateral orta kenarında ve terminal köşelerinde ventrale doğru uzanan spinül sıraları mevcut, spinül sıralarının arasından birer adet sensilla çıkar.

Rostrum, sefalotoraksın anterioventralinde bulunur, antenülün ilk segmentinin ortasına kadar uzanır, ucu düz ve geniş, uç orta bölümü içe doğru hafif kavisli ve içe doğru oluklu. Ucu köşelerinde birer çift sensilla bulunur, içteki sensilla dıştakinin iki katı kadar (Şekil.4.3A, 4.4).

Antenül 5 segmentli (Şekil 4.3A,B, 4.4), kısa. İlk segment oldukça genişlemiş, karemsi dorsal distal köşeden tipik olarak spiniform yapıda modifiye bir yapı taşır, üzerine oldukça belirgin spinüllerle donatılarak tarak şeklini almış, dorsalde 3 adet farklı büyüklüklerde spinül sıraları mevcut (Şekil 4.5); dış distal kenardan çıplak bir seta çıkar; ikinci segment dış distal kenarda uzamış ve ucundan uzun bir estastak çıkar, terminaldeki diğer üç segment birbirine eşit uzunlukta. Setal formül: 1-[1]; 2-[8]; 3-[5]; 4-[6+(1+ae)]; 5-[8 + akrotek]

Antena(Şekil 4.3C) sağlam yapıda ve iyi gelişmiş, ağız açıklığı, mandibül, maksilül ve paragnath grubunun her iki yanında konumlanmış (Şekil 4.4) Endopod tek segmentli. Allobasis setasız. Eksopod körelmiş. Endopod lateralinde iki spinül sırası, altı adet pinnat spin taşır.

Labrum(Şekil 4.3I, 4.4, 4.6), şekilde görüldüğü gibi distal kenar ve anteriyör bölgede ince ve küçük spinüller taşır.

Mandibül körelmiş yapıda sadece eşit uzunlukta iki segmentli palp ile temsil edilir; palpın distal segmenti terminal konumlu bir plumos ve bir çıplak seta taşır. (Şekil 4.3F, 4.4, 4.6).

Maksilül körelerek küçük bir yumru şeklini almış (Şekil 4.3H, 4.4, 4.6).

Maksilla körelmiş yapıdaki bir yumrunun kenarında konumlanmış değişik uzunlukta kısa 6 adet çıplak seta taşır (Şekil.4.3G, 4.4, 4.6).

Maksiliped diğer ağız parçaları gibi indirgenmiş yapıdadır; iki segmentle temsil edilir, proksimaldeki segmenti ince ve dikdörtgen şekilli, distal segment ikili yapıda ve karemsi ve uçlarından 2 adet eşit uzunlukta çıplak seta çıkar (Şekil.4.3D,E, 4.4, 4.6).



Şekil 4.3. *Metiscf. ignea*♀. A, Rostrum ve antenül; B, antenül; C, Antenna; D,E, Maksiliped; F, Mandibular palp; G, Maksilla; H, Maksilül; I, Labrum, maksilül ve mandibular yapıların toplu görünümü.

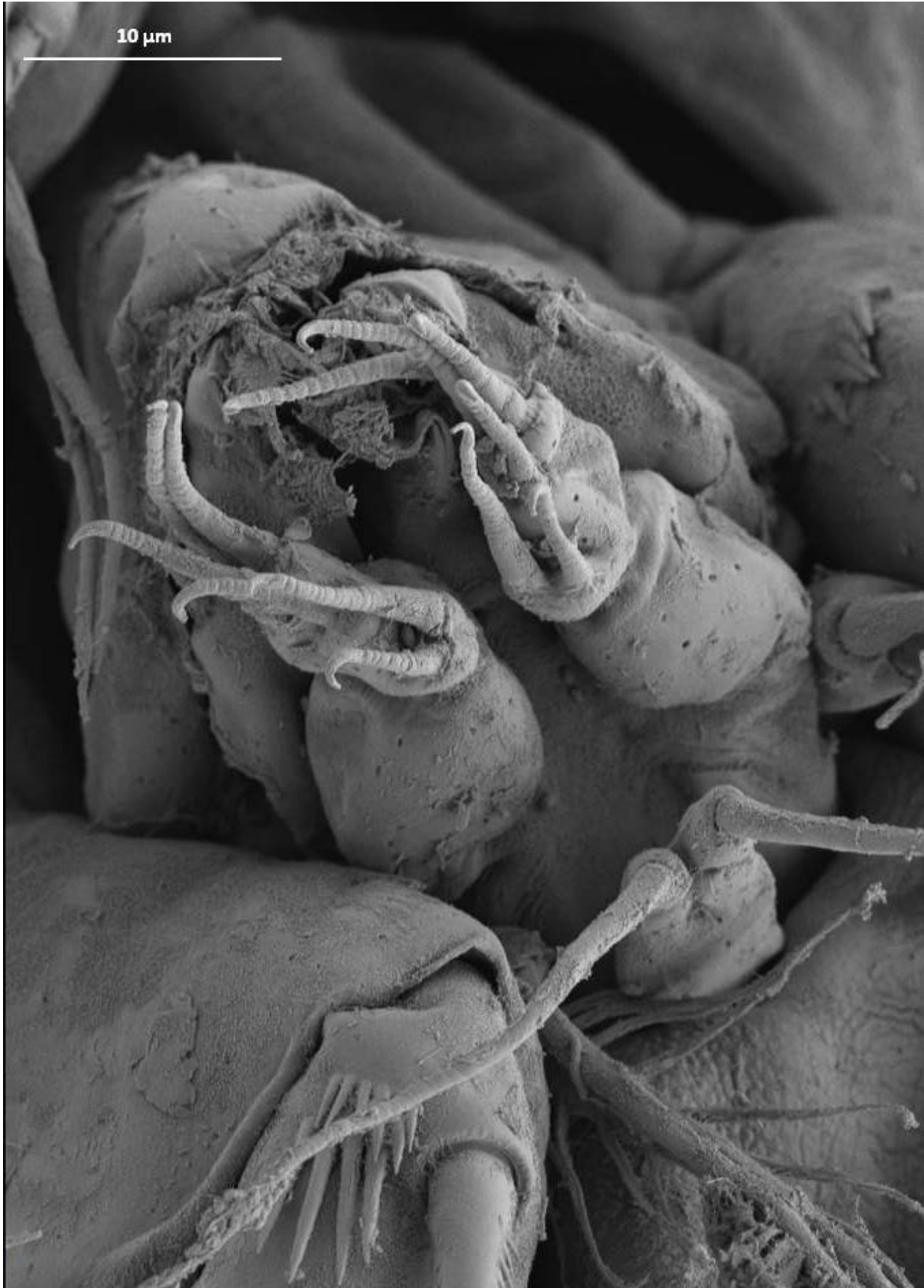


Şekil 4.4. *Metiscf. ignea*. ♀. Ağız bölgesi genel görünüm, ventral.



Şekil 4.5. *Metiscf. ignea*.♀.Antenül, ilk segment,ventral (SEM görüntüsü).



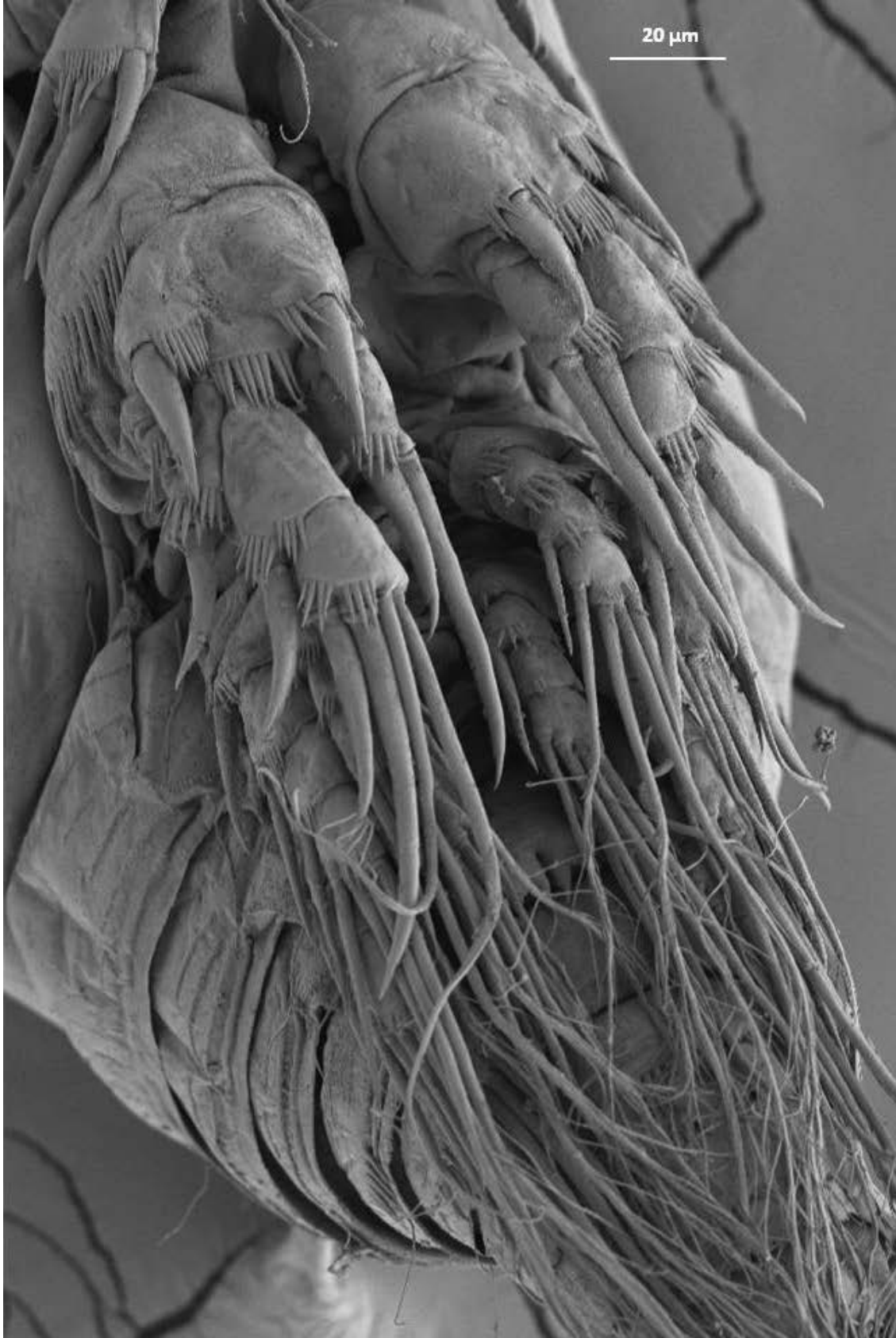


Şekil 4.6. *Metiscf. ignea*.♀. Ağız parçaları, ventral(SEM görüntüsü).

P1(Şekil.4.7, 4.8A) en gelişmiş ve en belirgin üyedir, interkoksal sklerit şekilde görüldüğü gibi yarım ay şekilli, ornamentasyonsuz; koksa dikdörtgenimsi ve basisten daha geniş, anteriodistal kenar boyunca iyi gelişmiş spinül sırası bulunur. Basis dış ve iç spinler arasında şekilde görüldüğü gibi anterior konumlu iki spinül sıralı ve anteriomedyan konumlu bir adet büyük por taşır, distal iç terminal köşede ve dış terminal köşede birer adet kalın spinüloz spin bulunur. Eksopod üç segmentli ve endopoddan uzun, içte seta taşımayan segmentler eşit boyda. Exp-1,2 birer adet dış uca doğru kıvrılan spinüloz spin ve spinin tabanında spinül sıralı; exp-3 ise iki adet uca doğru kıvrılan spinüloz spin ve iki penisillat setalı. Endopod iki segmentli, eksopod ikinci segmentin ucuna kadar uzanır, birinci segment gözlemlemesi zor bir ayırım ile terminal segmentten ayrılmış, ikinci segmentterminal konumlu uca doğru kıvrılan iki spiniform seta taşır.

P2(Şekil.4.8B).İnterkoksal sklerit şekilde görüldüğü gibi yarım ay şekilli, ornamentasyonsuz; koksa üçgenimsi, distal kenar üzerinde küçük spinül sırası mevcut, anteriodistsal kenar boyunca minik spinüller mevcut.Basis karemsi, distal iç kenarda altı adet iyi gelişmiş spinül sıralı, anteridistal kenarda madyan konumlu spinül sıralı, dış distal kenarda tabanında spin sırası bulunan spinüloz spin mevcut, proksimal kısımda madyan konumlu küçük bir por mevcut. Eksopod üç segmentli; exp-1 distal dış ve iç kenarda spinüllerle kaplı, dış distal köşede tabanınjda spinüller bulunan spinülozspin mevcut; exp-2 dış kenar bir adet spinülozspin ve iç kenarda plumoz setalı; exp-3 distal kenar boyunca küçük spinül sıralı, apikal konumlu uzun iki spinüloz ve üç plümoz setalı. Endopod üç segmentli; enp-1 seta taşımayan, anterodistal kenar boyunca yoğun spinül sıralı, enp-2 anterodistal kenar boyunca spinül sıralı ve içte iyi gelişmiş exp-3'ün boyunu biraz geçen spinüloz setalı, enp-3 distal kenar boyunca spinül sıralı ve apikal konumlu dört plumoz setalı.

P3. (Şekil.4.9A) İnterkoksal sklerit şekilde görüldüğü gibi yarım ay şekilli, ornamentasyonsuz; koksa üçgensel yapıda, dış distal köşede ve anteriorkenar üzerinde spinül sıraları mevcut. Basis dış proksimal kenar köşesinde bir dış spin ve spinüllerle kaplı, iç kenar interkoksal sklerit çıkıntısı ile uyumlu içe doğru kıvrım yapar, iç distal köşede iyi gelişmiş spinül sırası mevcut, anteriodistal kenarda medyan konumlu küçük spinül sıralı. Eksopod üç segmentli; exp-1 dış distal köşede spinüloz spinli ve tabanında spinül sıralı, iç kenar distal konumlu spinüllerle kaplı, exp-2 dış distal köşede bir spinüloz spin ve tabanında küçük spinül sıralı, iç kenar distal konumlu spinüller mevcut, exp-3 anterior konumlu 2 spinüloz spin ve iki adet bir tarafı spinüloz diğer tarafı plumoz iki setalı, iç kenarda iki plumoz setalı. Endopod eşit uzunlukta üç segmentli, exp-2'nin uzunluğuna ulaşır; enp-1 iç distal köşede exp-3'ün yarısına kadar uzanan bir spinüloz seta taşır, enp-2 iç ve dış distal köşeler spinüllerle kaplı, seta taşımayan, terminal segment apikal konumlu dört plumoz seta taşır.



Şekil 4.7. *Metiscf. ignea*. ♀. Yüzme bacakları, ventral(SEM görüntüsü).



Şekil 4.8. *Metiscf. ignea*. ♀. A, P1; B, P2

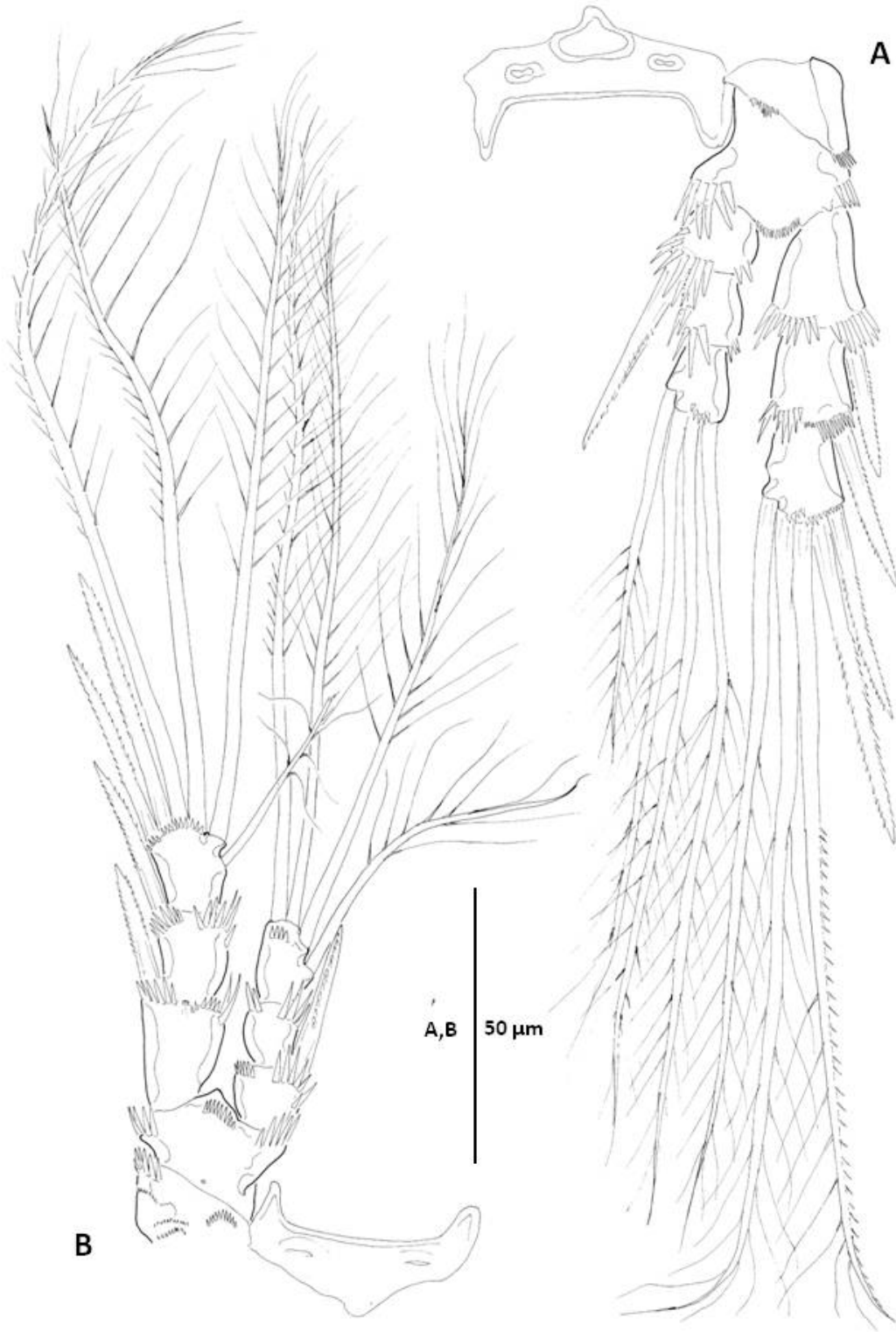
P4 (Şekil 4.9B).İnterkoksal sklerit şekilde görüldüğü gibi yarım ay şekilli, ornamentasyonsuz; koksa üçgenimsi, dış distal köşe spinül sıralı, anterior yüzey değişik boyutlarda şekilde görüldüğü gibi spinül sıraları ile donanmış; basis dış kenar, anteriodistal kenar ve iç distal köşede spinül sıralı, dış kenarda çıplak setalı; eksopod üç segmentli, exp-1 dış distal köşede spinülozs spin ve tabanında spinül sıralı, anteriodistal kenar boyunca iç distal köşeye kadar gittikçe büyüyen boyutlarda spinül sıralı, exp-2 dış distal köşede spinüloz spin ve tabanında spinül sıralı, iç distal köşe gelişmiş spinüllerle kaplı, exp-3 anteriodistal kenar boyunca spinül sıralı, apikal konumlu dört ve içte iki olmak üzere toplamda altı elementli, apikal konumda iki spinüloz spin ve iki plumoz setalı, içteki setalar plumoz. Endopod üç segmentli, exp-2'nin uzunluğuna ulaşır; enp-1 içte semispinüloz setalı, iç ve dış distal köşelerde değişik büyüklüklerde spinül sıraları mevcut, enp-2 içte seta taşımaz,iç ve dış distal köşelerde değişik büyüklüklerde spinül sıralı, enp-3 apikal konumlu iki ve içte de iki olmak üzere toplamda dört plumoz setalı, apikal kenara yakın spinül sırası mevcut.

Seta ve spin formülü aşağıdaki gibidir:

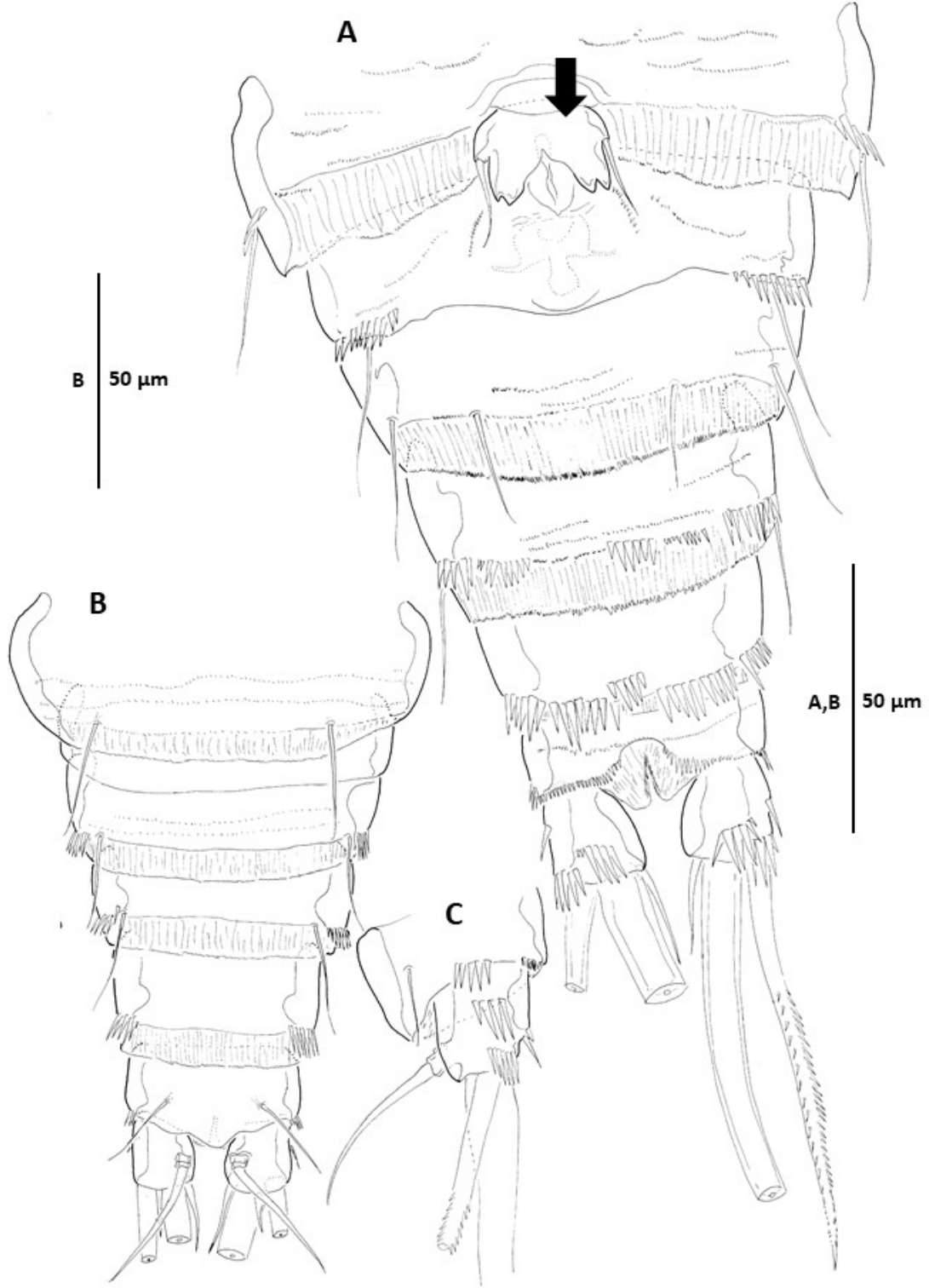
	<b>Ekzopod</b>	<b>Endopod</b>
P2	1.1.221	0.1.121
P3	1.1.222	0.1.121
P4	1.1.222	0.1.121

P5 (Şekil 4.10A'da okile gösterilmiş). Ventralde medyan konumlu, baseyoendopod ve eksopod kaynaşarak tek bir plaka şeklini almış; baseyoendopodal dış seta çıplak, eksopod setasız ancak distalda çatallanmış şekilde ayrık bulunur.

P6 (Şekil 4.10A). Şekilde görüldüğü gibi beşinci bacağın altında küçük bir açıklık ile temsil edilir.



Şekil 4.9. *Metiscf. ignea*.♀.A, P3; B, P4



Şekil 4.10. *Metiscf. ignea*. ♀. A, Urosom, ventral; B, Urosom, dorsal; C, Anal somit ve furka, lateral.

**Erkek Redeskripsiyonu:** Vücut armut şekilli(Şekil 4.11), posteriora doğru belirgin şekilde inceler. Boyu 445-475µm arasında değişir (ortalama 460, n=4). Dişiye göre daha küçük yapıda. Vücut somitleri dorsalde posterior konumlu düz hiyalin saçak taşır. Sefalotoraks uzunluğu toplam vücut uzunluğunun neredeyse yarısı kadar, üzeri şekilde görüldüğü gibi minik çukurluklar ve sensillalar ile kaplı (Şekil 4.13). Somitler arası dişide olduğu gibi arthrodial membran ile bağlanmış.

Antenül(Şekil 4.13) altı segmentli ve subkiroser. Setal formülü: I-(1); II-(3); III-(6); IV-(3); V-(7+(1+ae)); VI-(8+akrotek). Beşinci segment şekilde görüldüğü gibi modifiye elementler taşır. Apikal segment akrotek yapısı taşır.

Ağız parçaları ve antenna ve yüzme bacakları dişide olduğu gibi. P5 dişiye göre daha küçük.

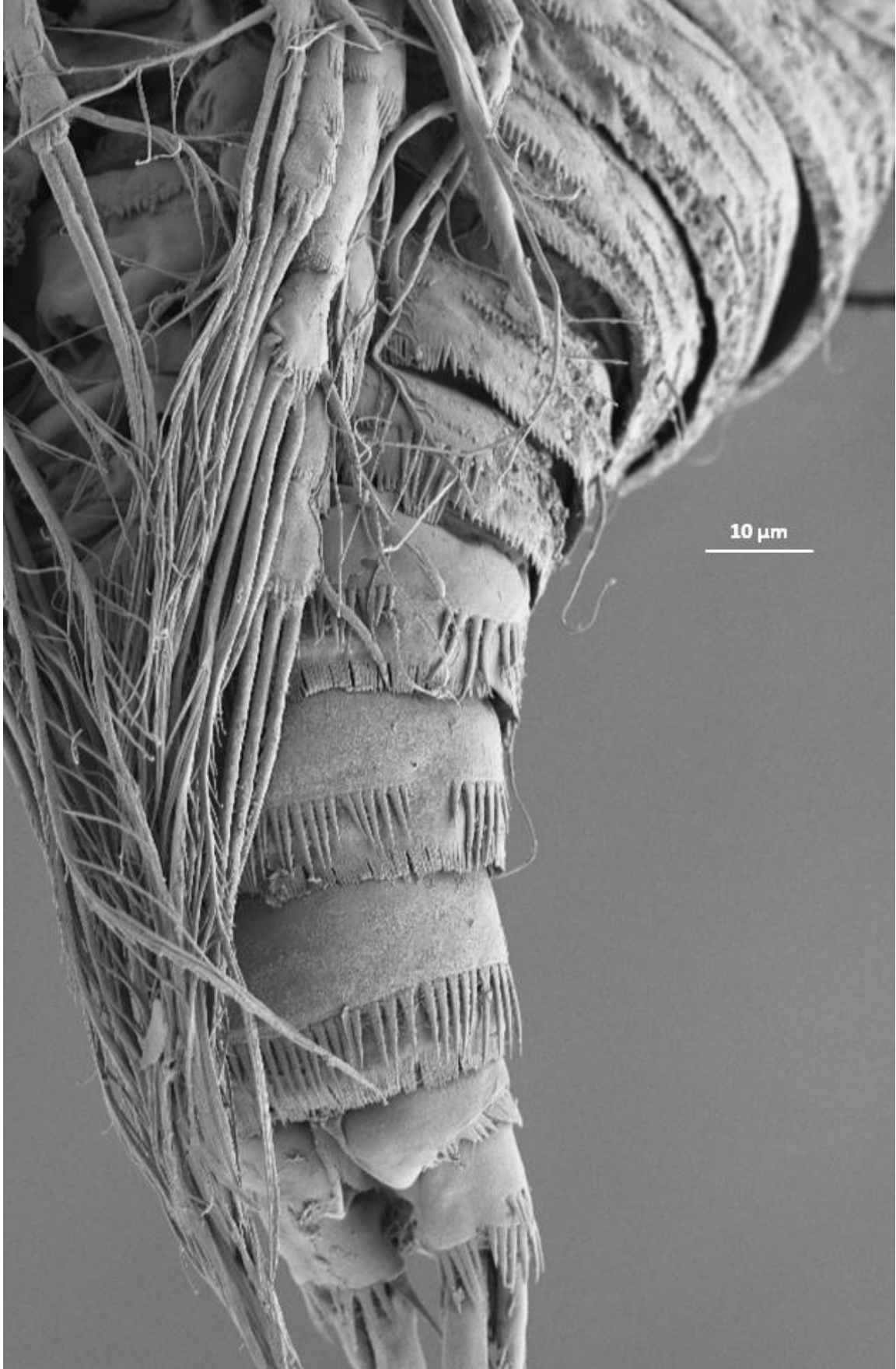
Urosom altı segmentli (Şekil 4.12); beşinci bacağı taşıyan segment prosomdan belirgin olarak ayrı. Genital somit medyan konumlu genital açıklık taşır. Anal somit karemsi ve anal operkulum konveks şekilli. Anal operkulumu yanda sensilla taşır.

Kaudalrami (Şekil 4.14) dişiye benzer şekilde anal somit ile aynı uzunlukta, tabanda daralarak anal somite bağlanır ancak daha küçük yapıda. Ventralde ve lateralde şekilde görüldüğü gibi spinül sıraları mevcut. Toplamda 6 setalı: seta I körelmiş; seta II oldukça küçük; seta III, dış distal köşeden uzaklaşarak terminal setaların ortasında küçük bir seta olarak uzanır; seta IV ve V terminal konumlu; Seta VI iç distal köşenin yakınından çıkar, boyu yaklaşık seta VII'nin yarısı kadar; seta VII diğerlerinden farklı olarak tabanda üç eklemlilikli, yaklaşık 2 katı kadar.





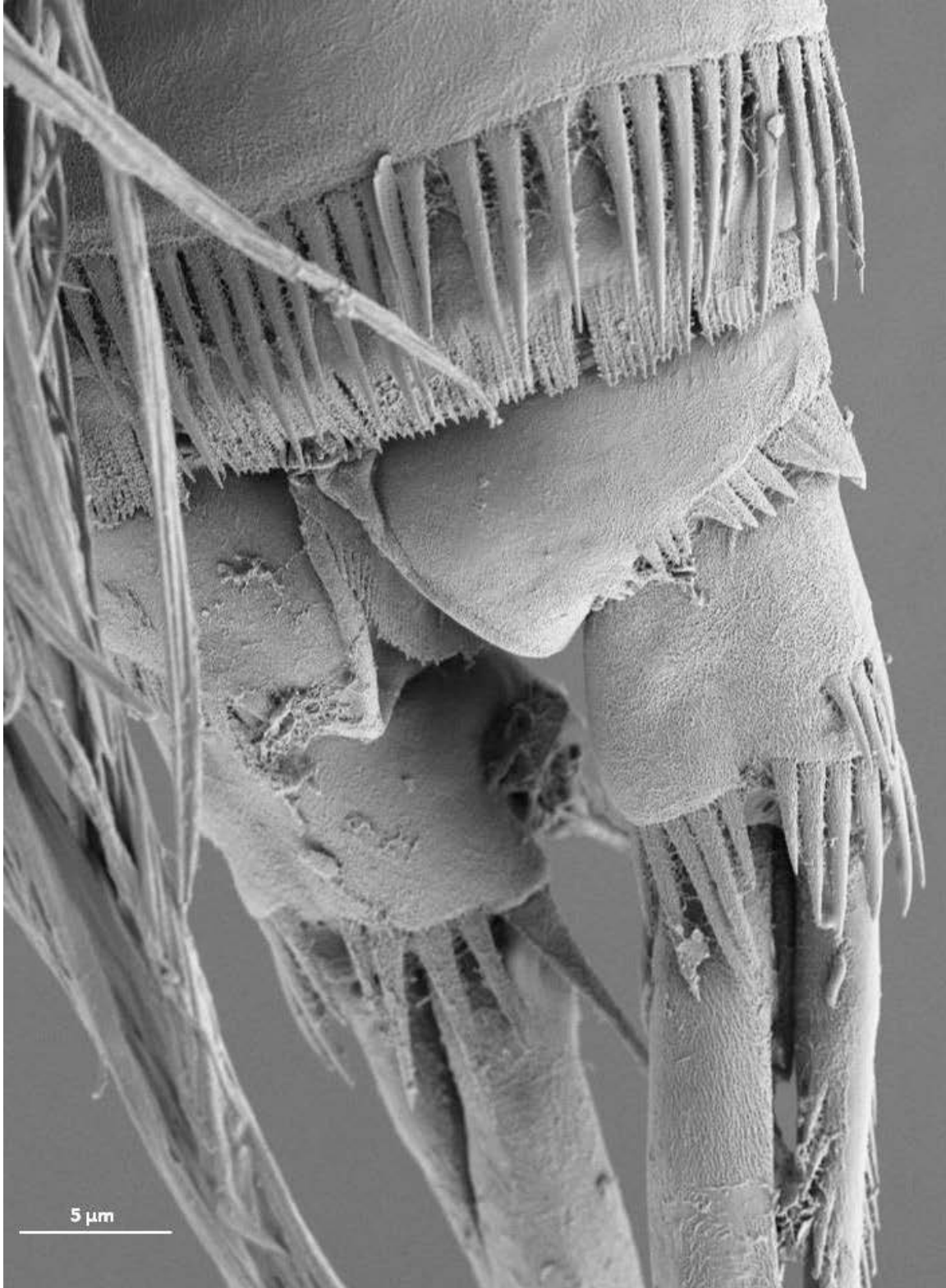
Şekil 4.11. *Metiscf. ignea*.♂. Habitus, ventral (SEM görüntüsü).



Şekil 4.12. *Metiscf. ignea*. ♂. Urosom, ventrolateral (SEM görüntüsü).



Şekil 4.13. *Metiscf. ignea*.♂. Antenül ve sefalotoraks yüzeyindeki sensilla, por ve küçük kutiküler çöküntüler (SEM görüntüsü).



Şekil 4.14. *Metisf. ignea*.♂.Kaudalrami, ventrolateral (SEM görüntüsü).

## 4.2.Tartışma

Metidae familyası *Metis* ve *Laubieria* cinslerine dahil 15 tür içermektedir[19]. *Metis* cinsi ile ilgili en güncel ve güvenilir taksonomik değerlendirme Wells [19] tarafından derlenmiş ve cinsin içerisinde *M. ignea ignea* Philippi, 1843, *M. i. halmyricola* Marcus & Por, 1961, *M. holothuriae* (Edwards, 1891), *M. natans* (Williams, 1907), *M. pallida* Gurney, 1927, *M. galapagoensis* Mielke, 1989 ve *M. reducta* Fiers, 1992 taksonları geçerli olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada incelenen örnekler bu taksonlardan morfolojik olarak en çok *M. ignea* türüne benzerlik göstermektedir. Ancak aşağıda tartışılan tüm *M. ignea* kayıtlarından P3 ve P4 exp-2'de iç setanın bulunmayışıyla önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bugüne kadar yapılmış deskripsiyonlar detaylı ornamentasyon karakterleri göstermediğinden mevcut deskripsiyon ile daha detaylı karşılaştırma yapabilmeye olanağı sunmamaktadır. Ülkemiz sularından toplanmış farklı populasyonlara ait örneklerin karşılaştırmalı incelemeleri üzerinden yapılmış bu çalışmanın sonuçları daha önce *M. ignea* olarak bildirilmiş [51] tür de dahil olmak üzere bilim dünyası için yeni bir türü temsil etme olasılığının son derece yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ancak aşağıda detaylı olarak tartışılacağı gibi gerçek *M. ignea* türünün kimliği halen şüpheli durumdadır ve literatürde verilen türe ait farklı populasyonlar arasında gözlenen varyasyon oldukça geniş durmaktadır ve büyük ihtimalle *M. ignea* adıyla bildirilmiş pek çok populasyonun farklı türlere ait olma olasılığı son derece yüksektir. Tür kompleksi olarak değerlendirilen bu durumun en kısa zamanda daha geniş bir çalışma ile test edilmesi gerekmektedir.

Phillipi [9]"Akdeniz'in kopepodları üzerine gözlemler başlığıyla" 1843 yılının Ağustos ayında İtalya'nın Sorrento sahilinden topladığı kopepodlar üzerine yaptığı çalışmada elde ettiği kopepod örnekleri arasında en küçüklerinden olduğunu belirttiği ateş kırmızı renkteki birkaç örnekten *Metis* cinsini oluşturdu ve *M. ignea* türünü tanımladı. Her ne kadar kendi zamanına göre ayrı bir cins ve tür tanımlamak için yeterli morfolojik farkı tanımlayabilmiş olmasına rağmen Phillipi [9] tarafından sağlanmış morfolojik verilerle orijinal türü günümüzde *Metis* cinsi içerisindeki diğer türlerden ayırt etmek neredeyse imkansızdır, bu yüzden Phillipi tarafından tanımlanmış olan orijinal *M. ignea* ancak *Metis* cinsi içerisinde *incertae sedis* olarak kabul edilebilir. Araştırmalar sonucunda maalesef tip materyalinin kayıp olduğu anlaşılmıştır. Neotip deziğnasyonunun ancak kapsamlı revizyon çalışmaları sırasında yapılması tavsiye edildiğinden bu çalışmada neotip deziğnasyonu yapılmamıştır.

Phillipi'den sonraki ilk kayıt *Harpacticus* adıyla Claus [52] tarafından yapılmıştır, bu çalışmada verilen antenülün çizimi, verilen kaydın açıkça bir *Metis* türüne ait olduğunu göstermektedir. Ancak Claus [52] tarafından verilen kaydın tür kimliği antenül çizimine bakılarak teyit edilmesi imkansızdır. Claus'dan sonra *Ilyopsyllus coriaceus* adıyla Brady ve Robertson [21], Brady [21, 25], T. Scott [53], Norman ve Brady [53], Norman ve T. Scott [26] ve

Pearson [55] tarafından verilen kayıtlar, diğer yandan Kricagin [23], tarafından tanımlanmış olan *Thoracosphaera inflata* türü, daha sonra Grandori [33, 34] tarafından tanımlanmış olan sırasıyla *Carazzoides venetus* ve *Rubeus venetus* ve türleri, Pesta [35] tarafından bildirilmiş *Metis veneta* türü, Labbe [39, 40] tarafından tanımlanmış olan *Parametissanguineus* ve *Parametissanguinea* türleri, Boeck [22] tarafından verilen *Metisignia* kaydı ve daha sonra bugün de halen kullanımda olan *Metis ignea*'nın Monard [43-45], Sars [27], Steuer [47], Wilson [48], Bigelow [56], *Metis ignea* adıyla Brian [28-32], Farran [57], Cepede [58], Gurney [36, 37], Jakubisiak [38], Vos [41], Pesta [42], Dussart [59], Apostolov ve Marinov [60], Karaytug ve Sak [51] tarafından bildirilen kayıtları bu tez çalışmasına konu olan *M. ignea* türünün kayıt, bildirim ya da deskripsiyonlarını içeren çalışmalardır. Bu çalışmalar sırasıyla detaylı olarak tartışılıp değerlendirilecek olursa;

Claus [52] Kuzey denizi, Akdeniz ve Almanya faunasını derlediği çalışmasında *Harpacticus* kaydı olarak verdiği bir popülasyonun anten şekli *Harpacticus* türünden çok *Metis* türünün antenine benzediğinden Lang [61] tarafından *M. ignea* sinonimi olarak değerlendirilmiştir. Ancak Phillipi [9] çalışmasındaki yetersizliğe benzer şekilde Claus tarafından verilen kayıt da ancak *Metis* cinsi içerisinde *incerta sedis* olarak değerlendirilebilir.

Brady ve Robertson [21] "*Entomostraca Çalışmalarına Katkılar*" başlıklı çalışmalarında Batı İrlanda'nın denizel Copepoda grubu üzerine yaptıkları çalışmada *Ilyopsyllus* cinsini *I. coriaceus* yeni türü temelinde oluşturmuştur. Bu türü Roundstone körfezinin gelgit bölgesindeki siyah çamurlu alanlarından kazarak toplamışlardır, *Ilyopsyllus* örnekleri Foraminifera ve Ostracoda kabukları toplamak niyetiyle alınan kurumuş materyaller arasında çıkmıştır ve dolayısıyla çok iyi fikse edilemediği için kurumuş örneklerin ağız parçaları detaylı çalışılmamış ancak yine de alınan morfolojik veriler yeterli olduğundan bu yeni türü ve cinsi tanımlamışlardır. Brady ve Robertson [21] deskripsiyonda ventral habitus, Antenül, Antenna, P1, mandibül ve palp ve P2'nin şekillerini vermişlerdir, ne yazık ki mevcut çizimler temelinde *I. coriaceus* türünün hangi *Metis* türüne ait olduğunu belirlemek mümkün değildir, dolayısıyla bu kaydın da teyit edilmesi gerekmektedir.

Brady [21] ağız parçalarının indirgenmiş yapısı nedeniyle geçici olarak Harpacticidae familyasının Harpacticinae altfamilyası içerisinde değerlendirdiği bu türü "*İngiliz Adaları'nın Serbest ve Parazitik Yaşayan Kopepodları*" başlıklı çalışmasında tekrar kaydetmiştir, bu çalışmada daha düzgün bir deskripsiyon sağlamıştır, ancak yine de bu çalışmanın verileri günümüz verileri ile detaylı karşılaştırma yapacak detaylardan yoksundur ve bu kaydın da gerçek kimliği şüpheli durumdadır.

Brady [25] daha sonra bu tür üzerinde yeni elde ettiği materyaller üzerinden yeniden çalışma yapmıştır ve daha net bir deskripsiyon sağlamıştır ve bu çalışmasında Scott [26] tarafından tanımlanmış olan *I. affinis* türünün sinonim olabileceğini vurgulamıştır, ancak

Scott [26] tarafından sağlanan deskripsiyon yetersiz ve karşılaştıracak materyali bulamadığından net bir karar verememiştir. Scott [26] ayrıca bu türün bir diğer kaydını da Cromarty Forth'dan yaptığı çalışmada bildirmiştir, bu nedenle *I. affinis* türünün ayrı bir tür olma olasılığı yüksektir. Norman ve Brady [53] türün sadece kaydını İngiltere'nin Northumberland bölgesinden bildirmiştir.

Pearson [55] Roundstone Körfezinden, siyah çamurlu alandan topladığı örnekler üzerinden, bu türün yine sadece bildirimini yapmış ancak herhangi bir deskripsiyon vermemiştir Kricagin [23] tarafından *Thoracosphaera inflata* adıyla Karadeniz'in doğu kıyılarından tanımlanan tür Lang [61] tarafından sinonim olarak değerlendirilmiştir.

Grandori [33] tarafından Venedik lagününden *Carazzooides* cinsini *Carazzooides venetus* türü temelinde oluşturduktan sonra bu cinsin *Rubeus* cinsi ile sinonim olduğunu belirtmiş [34] ve düzeltme yapmıştır, ancak bu her iki cins ve tür de Pesta [35] tarafından *Metis* cinsine sinonim yapılmış ve tür ismi de *veneta* olarak düzeltilmiştir, ancak Pesta'nın [35] priorite kurallarını ne derecede uyguladığı tartışmalıdır.

Labbe [39] tarafından herhangi bir şekil vermeden Fransa'nın Batı kıyılarından tanımlanmış olan *Parametissanguineus* cins ve türü daha sonra *Parametissanguinea* olarak düzeltilmiş ve Fransa'nın Croisic sahilinden toplanmış örneklerin kullanıldığı bu yayında şekillerle desteklenmiştir [40], bu taksonlar da Lang [61] tarafından *M. ignea* türüne sinonim yapılmıştır.

Boeck [22] tarafından Norveç'in Kristiansund kıyılarından verilen *Metisignia* kaydı yine Lang [61] tarafından *M. ignea* türüne sinonim yapılmıştır. Ancak Boeck [22] tarafından verilen bu kaydın da gerçek tür kimliği tartışmalıdır.

Sars [27] Norveç'in batı kıyılarında pek çok yerden topladığı örnekler üzerinden türün ilk ve bugün için halen geçerli olan en önemli redeskripsiyonunu vermiştir. Bu tez çalışmasında elde edilen çizimlerin sağlıklı karşılaştırılacağı belki de tek çalışma Sars [27] tarafından verilmiştir. Nitekim bu yüzden bugün *M. ignea* olarak tanımlanan türün geçerliliği ve kimliği Sars'ın çizimi temel alınarak yapılmaktadır. Ancak bu çalışmada elde edilen veriler Sars'ın üzerinde çalıştığı popülasyonun ayrı bir tür olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu farklılıklar detaylandırılacak olursa Norveç ve Türkiye popülasyonları arasındaki farklar şu şekilde sıralanabilir; i) P5 baseoendopod apikal yapısı bu çalışmadaki örneklerde çentikli iken Sars tarafından düz olarak verilmiştir; ii) P1 basis inner spin enp-2 segmentinin boyunu geçerken Sars tarafından verilen çizimde bu spinin boyu enp-2 segmentinin yarısına kadar gelmektedir; iii) P4 exp-2 içte seta taşımazken Sars tarafından çizilen örnekte exp-2'nin iyi gelişmiş plumoz bir seta taşıdığı açıkça görülmektedir. Bu sonuçlar bile en azından *M. ignea* adıyla iki farklı türün varlığını teyit etmektedir. Ancak bu iki türden hangisinin gerçek *M. ignea* türünü temsil edip etmediği ancak tip materyalinin yeniden incelenmesiyle ya da tip lokalitesine yakın alanlardan



toplanmış yeni topotipik materyalin incelenmesiyle çözüme ulaştırılabilir. Bu yüzden bu çalışmada deskripsiyonu yapılan türşimdilik *M. cf. ignea* olarak bırakılmıştır.

*Metis ignea* adıyla Brian [28-32] tarafından İtalya'dan verilen kayıtlar içerisinde sadece Brian'ın 1921 yılındaki çalışmasında dişi bir bireyin dorsalden habitus şekli verilmiştir. Dolayısıyla Brian tarafından verilen *M. ignea* kayıtları da kesin olarak teyit edilemeyecek durumdadır.

Farran [57] İrlanda'nın Blacksod Körfez'inden sadece türün bildirimini yapmıştır.

Cepede [58] deskripsiyon ve çizim vermemiş dolayısıyla Fransa Ambleteuse kıyısından şüpheli bir kayıt bildirmiştir.

Gurney [36] Süveyş Kanalı'na düzenlenen Cambridge keşif gezisinde *M. ignea* türünü rapor etmiştir ve sadece ağız parçalarının çizimini vermiştir, bu çalışmadan iki yıl sonra [37] İngiltere'nin Norfolk bölgesinde bulunan acısu karakterindeki su birikintisinden bir kayıt daha bildirmiştir. Ancak ne yazık ki Gurney [36,37] tarafından verilen *M. ignea* kayıtları da kesin olarak teyit edilemeyecek durumdadır.

Jakubisiak [38] Fransa'nın Roscoff kıyılarından sadece kayıt bildirmiştir ve verdiği *M. ignea* kaydı şüphelidir.

Steuer [47] "*Metis* cinsinin revizyonu" başlığıyla yaptığı çalışma bugünkü standartlardan uzak bir çalışma olsa da cins için yapılmış önemli makalelerden birisi durumundadır. Ancak yine yetersiz deskripsiyondan dolayı verdiği *M. ignea* kaydı şüphelidir. Steuer (1937) özellikle beşinci bacağın ve rostrumun yapısı ve uçtaki elementlerin morfolojisi temelinde *Metis* türlerini ayırmaya çalışmış ve kısmen de başarılı sonuçlar elde etmiştir. Ancak verdiği *M. ignea* kaydı yine de teyide muhtaçtır.

Vos [41] "*Hollanda Kopepod Faunasına Katkı*" başlıklı çalışmasında *M. ignea* adıyla kısmi bir deskripsiyon vermiş ve antenül, antena, ağız parçaları, P1 ve P2 çizimlerini vermiştir, ancak o dönemdeki standartlar açısından verilen çizimler yeterli olmuş olsa da Vos'un ilgilendiği türün günümüz *Metis* türlerinden hangisine ait olduğunu bugün için belirlemek imkansızdır, bu yüzden Vos [41] tarafından verilen kaydın da kimliği şüphelidir.

Pesta [42] İtalya, Napoli, Sorrento kıyılarından *Corralinamediterranea* ve *Peyssonellia* türü algler arasından toplayarak sadece türün bildiriminde bulunmuştur. Ancak verdiği *M. ignea* kaydı şüphelidir.

Marcus ve Por [14] Romanya kıyılarından *M. ignea halmyricola* adıyla yeni bir alttür tanımlamışlardır, bu alttür günümüzde tür statüsüne yükseltilmiştir.

Dussart [59] tarafından verilen kaydın da diğer pek çok çalışmaya benzer şekilde gerçek kimliğini teyit etmek son derece zordur.

Apostolov ve Marinov [60] türün çizim ve deskripsiyonunun verildiği nadir çalışmalardandır, ancak bu yayında kullanılan çizimlerde günümüz standartlarından son derece



uzaktır ve dolayısıyla türün kimliğini belirlemek açısından yetersiz kalmaktadır.

Son olarak Karaytuğ ve Sak [51]2006 yılında türün kaydını Balıkesir Cunda adası sahilinden vermiş ancak detaylı deskripsiyon vermemişlerdir. Bu örneklerin yeniden incelenmesi sonucunda bu örneklerin de bu çalışmada verilen *M. cf. ignea* ile aynı olduğu teyit edilmiştir.

*M. ignea* türü cinsin diğer türlerinden, özellikle *M. holothuriae* türünde gözlenen geniş varyasyon nedeniyle kolayca ayırt edilememektedir. Bu yüzden türün acilen dünya çapında ciddi bir revizyona ihtiyacı bulunmaktadır. Bu çalışma böylesi bir revizyon çalışmasının ilk basamağı olması açısından da önem taşımaktadır. Nitekim günümüze kadar *M. ignea* türüne ait bu kadar detaylı herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu çalışmada DIC ataçmanlı gelişmiş ışık mikroskobu ve SEM ile yapılan detaylı incelemeler keşfedilmeyi bekleyen çok sayıda *Metis* türü olabileceğine işaret etmektedir, çünkü yukarıda da tartışıldığı gibi *M. ignea* türü ile ilgili verilmiş literatür kayıtlarının neredeyse tamamı karşılaştırma olanağı sağlayacak detaylardan yoksun durumdadır. İlerde karşılaştırma yapılarak incelenecek *Metis* popülasyonları çok sayıda yeni türün varlığını ortaya çıkartabilecektir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Amaçlarından birisi biyoçeşitliliği ortaya koymak olan sistematik biyolojinin en zor ancak bir o kadar da prestijli çalışma alanlarının başında taksonomik revizyon çalışmaları gelmektedir. Bu çalışmada böylesi bir revizyon çalışması Türkiye sahillerinin gelgit bölgesinden toplanmış *Metis ignea* türüne ait farklı popülasyonların karşılaştırmalı analizine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Nitekim, gelişmiş mikroskop teknikleri kullanılarak yapılan son dönem çalışmaları kopepodlarda yayılışları kozmopolit olarak gözüken türlerin aslında oldukça sınırlı bir biyocoğrafik alanı işgal ettiğini ortaya koymuştur. Müze koleksiyonumuzda daha önceden toplanarak *M. ignea* olarak tayin edilmiş örnekler DIC ataçmanlı modern ışık mikroskobu ve Tarayıcı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak yeniden gözden geçirilmiş ve söz konusu örneklerin temsil ettiği popülasyonlar hem popülasyon içi hem de popülasyonlararası varyasyon göz önüne alınarak değerlendirilerek karşılaştırma yapılmıştır. Tüm bu değerlendirmeler ışığında incelenen *M. ignea* olarak belirlenmiş örneklerin doğru olamayabileceği ve hatta büyük ihtimalle bilim dünyası açısından yeni bir türe ait olabileceği tartışılmıştır. Tüm bu değerlendirmeler ışığında, bugüne kadarki çalışmalarda *Metis ignea* açısından değerlendirilen tür içi varyasyon sınırlarının doğruluğuna temkinli yaklaşılması gerektiği ve ülkemiz dışından bildirilen *M. ignea* türüne ait popülasyonların da bu çalışmada ortaya konulan sonuçlara benzer olarak farklı türleri temsil eden türlerden kaynaklanabileceği tartışılmıştır. Aynı zamanda daha ileriki zamanlarda yapılacak olan moleküler, üreme izolasyon deneyleri ve filogenetik tabanlı çalışmalar ile elde edilen sonuçların teste tabi tutulmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Sahip olduğu önem ve tür sayısına rağmen ülkemiz Harpacticoida faunası halen tam olarak ortaya konamamıştır. Türkiye sahillerinden yayınlanmış verilerle toplam yaklaşık 250 tür kaydı verilmiştir [4]. Türkiye sahillerinden, biri Metidae familyasına dahil olan 16 familyanın kaydı ülkemiz sahillerinden yapılmıştır fakat kaydı verilen Metidae türü Balıkesir Cunda sahili ile sınırlıdır [7]. Bu alan dışında Metidae türü ile ilgili örnekleme yapılmamış ve kayıt verilmemiştir. Anadoluda yaşadığı jeoekolojik nitelikleri açısından biyoçeşitliliğin zengin olduğu bir bölgedir. Ancak ülkemizin halen pek çok canlı grubu açısından yeterli taksonomik bilgi mevcut değildir. Bu açıdan bakıldığında ülkemizin sahillerinde yaşayan meiobentik/fital harpaktikoid kopepodların önemli bir miktarı teşhis edilmeyi ya da keşfedilmeyi beklemektedir, diğer yandan yayınlanmış verilere dayalı fazla bilgi mevcut değildir. Önümüzdeki dönemlerde denizel harpaktikoidler üzerinde gerçekleştirilecek araştırmalar neticesinde daha başka yeni taksonların keşfedilebileceği kolaylıkla öngörülebilir.

## KAYNAKLAR

- [1]. Freeman, S. ve Herron, J. C. (2002). *Evrimsel Analiz (Evolutionary Analysis)*, ikinci baskıdan çeviri. (Çeviri Editörleri: Çıplak B, Başbüyük HH, Karaytuğ S, Gündüz İ.) Ankara: Palme Yayıncılık.
- [2]. Campbell, N. A. ve Reece, J. B., (2008). *Biyoloji*, (Çeviri Editörleri: Gündüz, E., Demirsoy, A., Türkan, İ.), 6. Baskı. Ankara: Palme Yayıncılık.
- [3]. Şekercioğlu, Ç.H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Can, Ö.E., Semiz, G., Tavşanoğlu, Ç., Yokeş, M.B., Soyumert, A., İpekdağ, K., Sağlam, İ.K., Yücel, M. ve Dalfes, H.N. (2011). Turkey's globally important biodiversity in crisis. *Biological Conservation* 144, 2752- 2769.
- [4]. Alper, A., Karaytuğ, S. ve Sak, S. (2010). Interstitial and Phytal Harpacticoida (Crustacea: Copepoda) inhabiting the Mediolittoral Zone of the Datça-Bozburun Peninsulas (Muğla, Turkey). *SDU Journal of Science*, 5(1), 16-28.
- [5]. Boxshall, G. ve Halsey, S. (2004). *An Introduction to Copepod Diversity*, The Ray Society, London, 940p.
- [6]. Clement, M. ve Moore, C.G. (2007). Towards a revision of the genus *Halectinosoma* (Copepoda, Harpacticoida, Ectinosomatidae): new species from the North Atlantic and Arctic regions. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 149: p. 453-475.
- [7]. Huys, R. ve Conroy-Dalton, S. (2006) Revision of the genus *Evansula* T. Scott, 1906 (Copepoda, Harpacticoida, Cylindropsyllidae) with a description of three new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 147: p. 419-472.
- [8]. Sak, S., Karaytuğ, S. ve Huys, R. (2008). *Ciplakastacus* gen. nov., a primitive genus of Leptastacidae (Copepoda, Harpacticoida) from the Mediterranean coast of Turkey. *Journal of Natural History*, 42, 2443-2459.
- [9]. Philippi, A. (1843). Fernere Beobachtungen über die Copepoden des Mittelmeeres. *Archiv für Naturgeschichte* 9(1):54-71, pls. 3-4. page(s): 59.
- [10]. Edwards, C.L. (1891). Beschreibung einiger Copepoden und eines neuen copepodenähnlichen Krebses, *Leuckartella paradoxa*. *Archiv für Naturgeschichte*. 57: 75-104.
- [11]. Candeias, A. (1959). Contribution to knowledge of the harpacticoids (Crustacea Copepoda) from the littoral of Angola. *Publ. Cult. Cia Diamant. Angola*, 45: 77-104.
- [12]. Marques, E. (1961). Copepods da Guine portuguesa - III Contribuição para o seu conhecimento. *Mem. Junta Invest. Ultram.*, 23: 43-47.
- [13]. Yeatman, H.C. (1976). Marine littoral copepods from Jamaica. *Crustaceana*, 30(2): 201-219.
- [14]. Marcus, A. ve Por, F.D. (1961). Die copepoden der polyhalinen Lagunen Sione ( Schwarzes Meer - Rumanische Küsten). *Acta Mus. Maced. Sc. nat., Skopje*, 7 (6): 105-126.
- [15]. Mielke, W. (1989). Interstitielle Fauna von Galapagos. XXXVII. Metidae (Harpacticoida). *Microfauna Mar.*, 5: 173-188.
- [16]. Fiers, F. (1992). *Metis reducta* n. sp. and *Lauberia tercera* n. sp. (Harpacticoida, Metidae) from the southern coast of Papua, New-Guinea. *Belg. J. Zool.*, 122 (1): 37-51.
- [17]. Soyer, J. (1966). Copepodes Harpacticoides de Banyuls-sur-Mer: 3. Quelques formes du coralligène. *Vie Milieu*, 17 (1-B): 303-344.
- [18]. Bodin, P. (1997). *Catalogue of the new marine Harpacticoid Copepods* (1997 edition). Documents de travail de l'Institut royale des Sciences naturelles de Belgique: 89: 1-304.

- [19].Wells, J.B.J. (2007). An annotated checklist and keys to the species of Copepoda Harpacticoida (Crustacea). *Zootaxa*, 1568, 1-872.
- [20]. Brady, G.S. (1880). *A Monograph of the Free and Semi-parasitic Copepoda of the British Islands. Vol. II*. Ray Society, London, Publication No. 55, pp. 182 + 82 plates.
- [21].Brady, G.S. ve Robertson, D. (1873). Contributions to the study of the Entomostraca. No. viii. On marine Copepoda taken in the west of Ireland. *Annals and Magazine of Natural History*.(4)12:126-142, pls. 8-9. (viii-1873).
- [22]. Boeck, A. (1872). Nye Slaegter og Arter af Saltvands-Copepoder. *Forhandlinger i Videnskabselskabet i Kristiania*, 1872, 35-60.
- [23].Kritschagin, N. (1873).Materialen zur Fauna der östlichen Küstedes Schwarzen Meeres. Zapiski kievskogo obshchestva Estestvoispyta. *Zap. kievskogo obshch. Estestv.*, 3; 370-429, ple. 10-14. [In Russian.].
- [24].Scott, T. (1899). Notes on recent gatherings of microcrustacea from the Clyde and the Moray Firth. *Seventeenth Annual Report of the Fishery Board for Scotland*, Part 3, 248-272, Plates X-XII.
- [25].Brady, G. (1900). On *Ilyopsylluscoriaceus* and other Crustacea taken at Alnmouth, Northumberland in 1899. - *Trans. Nat. Hist. Soc. Northumberland, Durham, and Newcastle-on-Tyne*,13: 429-447.
- [26].Norman, A.M. ve Scott, T. (1906). *The Crustacea of Devon and Cornwall*. William Wesley, London, pp. xv+232, Plates I-XXIV.
- [27].Sars, G.O. (1910). *An Account of the Crustacea of Norway. Volume V. Copepoda Harpacticoida*, Parts 29-30, pp 337-368, Plates CCXXV-CCXXX, Supplementary Plates 1-10, Bergen Museum, Bergen.
- [28].Brian, A. (1917). Descrizione di una nuove specie di *Laophonte* (*L. quaterspinata* n. sp. mihi) proveniente dai materiali del laboratorio marino di Quarto. *Monitore Zoologico Italiano* 28:174-178, figs. 1-4.
- [29].Brian, A. (1921). I Copepodi Harpacticoidi del Golfo di Genova. *Studi del Laboratorio Marino di Quarto dei Mille Presso, Genova* 1-112, figs. 1-38, pls. 1-2.
- [30].Brian, A. (1923). Elenco di Copepodi marini bentonici provenienti da Rovigno e descrizione di una n. varietà di *Parathalestris Clausi* Norm. *Monitore Zoologico Italiano* 34:126-135, pl. 4 (30-iv-1923)
- [31].Brian, A. (1923). Nota di Copepodi marini bentonici raccolti in Sardegna durante l'escursione organizzata dal Touringclub Italiano nel maggio 1921. *Atti della Società Italiana della Scienze Naturali* 62:176-178. (x-1923).
- [32].Brian, A. (1928). Descrizione di specie nuove o poco conosciute di Copepodi bentonici del mare Egeo. (Nota preliminare). *Bollettino dei Musei di Zoologia e Anatomia Comparata della R. Università di Genova*.(2)7(18):1-37, figs. 1-151. (2-ii-1928) [for 1927].
- [33].Grandori, R. (1912a). Due nuove specie di Copepodi. *Zoologischer Anzeiger* 39(3):97-111, figs. 1-30. (30-i-1912).
- [34].Grandori, R. (1912b). *I Copepodi della laguna Veneta*. In: Carazzi, D.C. & R. Grandori (eds.). *Ricerche sul plancton della laguna Veneta*. Padova 64 pp.
- [35].Pesta, O. (1920). Die Planktoncopepoden der Adria. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere* 43(5-6):471-660, figs. 1-17, pl. 8, map. (15-xii-1920).

- [36].Gurney, R. (1927). Report on the Crustacea. Copepoda (littoral and semiparasitic). Zoological Results of the Cambridge Expedition to the Suez Canal, 1924, no. 35. *Transactions of the Zoological Society of London* 22:451-577, figs. 108-168, tab. 35. (xii-1927).
- [37].Gurney, R. (1929). The freshwater Crustacea of Norfolk. - *Trans. Norfolk Norwich Nat. Soc.*, 12: 550-581, 4 pls.
- [38].Jakubisiak, S. (1936). Materjaly do fauny Harpaktikoidów okolic Roscoff (brzezi bretonskie Francji). Matériaux à la faune des Harpacticoides de Roscoff (côtes bretonnes, France). *Fragmenta Faunistica, Warsaw* 2(28):315-321. (29-iv-1936, Polish with French summary.)
- [39].Labbé, A. (1926). Un nouveau Copépode halophile:*Parametis sanguineus* nov. gen. , nov. sp *C. r. Hebd. Seanc. Acad., Sci., Paris*, 182: 991-992.
- [40]. Labbé, A. (1927). Contributions à l'étude de allélogénèse. III-e. - *Mem. Arch. Zool. Exp. Gen.*, 66.
- [41]. Vos, A.P.C. (1945). Contributions to the copepod fauna of the Netherlands. *Archives de néerlandaises zoologie*, 7, 52-90.
- [42].Pesta, O. (1959). Harpacticoiden (Crust. Copepoda) aus submarinen Hohlen une den benachbarten Litoralbezirken am Kap von Sorrent (Neapel), *Publ. Staz. zool. Napoli*, 30, 95-177.
- [43]. Monard, A. (1927). Synopsis universalis generum Harpacticoidarum. *Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tier* 54, 139-176.
- [44].Monard, A. (1935a). Étude sur la faune des harpacticoides marins de Roscoff. *Travaux de la Station Biologique de Roscoff*, 13, 5-87.
- [45].Monard, A. (1935b). Les harpacticoides marins de la région de Salammbô. *Bulletin Station Oceanographique de Salammbô*,34, 1-94.
- [46].Monard, A. (1937). Les harpacticoides marins de la région d'Alger et de Castiglione. *Bulletin Station d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione*, 1935(2), 9-93.
- [47]. Steuer, A. (1937). Revision der Harpacticoiden-Gattung Metis Philippi. *Note dell'Istituto Italo-Germanico di Biologia Marina di Rovigno d'Istria* 2(8):1-19, figs. 1-9, map 1.
- [48]. Wilson, C.B. (1932). The copepods of the Woods Hole region, Massachusetts. *Bulletin of the United States National Museum*. i-xix, 1-635, 316 figs,
- [49]. Huys, R. ve Boxshall, G.A. (1991). *Copepod evolution*. London: Ray Society.
- [50]. Huys, R., Gee, J.M., Moore, C.G. ve Hamond, R. (1996). *Marine and brackish water harpacticoid copepods. Part 1. In: Synopses of the British Fauna (New series)*, London: Field Studies Council.
- [51]. Karaytuğ, S. ve Sak, S. (2006).A Contribution to the Marine Harpacticoid (Crustacea, Copepoda) Fauna of Turkey. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 23(3-4): p. 403.
- [52]. Claus, C. (1863). *Die frei lebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres*. Wilhelm Engelmann, Leipzig, 230 pp, plates 1-4.
- [53]. Scott, T. (1899). Notes on recent gatherings of microcrustacea from the Clyde and the Moray Firth. *Seventeenth Annual Report of the Fishery Board for Scotland*, Part 3, 248-272, Plates X-XII.

- [54]. Norman, A.M. ve Brady, G.S. (1909). The Crustacea of Northumberland and Durham. *Transactions of the Natural History Society of Northumberland, new series*, 3.252-417; pls. 8-9.
- [55]. Pearson, J. (1906). A list of the marine Copepoda of Ireland. Part 1. Littoral forms and fish parasites. *Report on the sea and inland fisheries of Ireland. Part II. Scientific Investigations* 1904(3):143-170.
- [56]. Bigelow, H.B. (1926). Plankton of the Offshore Waters of the Gulf of Maine. *Bulletin of the United States Bureau of Fisheries*, 40, 2, 1-509.
- [57]. Farran, G.P. (1913). Marine Entomostraca. In: *A biological survey of Clare Island in the county of Mayo, Ireland, and of the adjoining district. Proceedings of the Royal Irish Academy.*(B)31(45):1-20, pls. 1-3. (11-iv-1913).
- [58]. Cepède, C. (1924). Morphologie comparée, éthologie et systématique des Copépodes (Metis, Thoracosphaera, Ilyopsyllus, Abacola, Carazzoides). *Comptes Rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, Paris 47: 529-531.
- [59]. Dussart, B.H. (1967). *Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. Tome I: Calanoïdes et Harpacticoïdes*. N. Boubée et Cie, Paris 500pp.
- [60]. Apostolov, A. ve Marinov, T. M. (1988). *Copepoda, Harpacticoida "Fauna Bulgarica"*. Sofia, Aedibus Acad. Scient. Bulgaricae.
- [61]. Lang, K. (1948). *Monographie der Harpacticiden*. Håkan Ohlssons Boktryckeri Lund (Sweden).

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Savaş ZENGİN

**Doğum Tarihi** : 25.10.1986

**E-mail** : svszengin@gmail.com

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lise	Sayısal	Yahya Kaptan A.L	2000-2004
Lisans	Biyoloji Bölümü	Mersin Üniversitesi	2005-2010

### Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Araştırma Görevlisi	Mersin Üniversitesi	2005-2012
Şef	Darıca belediyesi	2012 - Halen devam ediyor