

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**TÜRKİYE TİSBIDAE (CRUSTACEA, COPEPODA,
HARPACTICOIDA) FAMILİYASININ TAKSONOMİSİ VE
ZOOCOĞRAFYASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERAY ERSOY

BALIKESİR, HAZİRAN - 2018

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**TÜRKİYE TISBIDAE (CRUSTACEA, COPEPODA,
HARPACTICOIDA) FAMILİYASININ TAKSONOMİSİ VE
ZOOCOĞRAFYASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERAY ERSOY

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ

Prof. Dr. Serdar SAK

Dr. Öğr. Üyesi Alp ALPER (Tez Danışmanı)

BALIKESİR, HAZİRAN - 2018

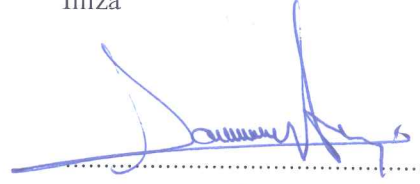
KABUL VE ONAY SAYFASI

Eray ERSOY tarafından hazırlanan "TÜRKİYE TISBIDAE (CRUSTACEA, COPEPODA, HARPACTICOIDA) FAMILİYASININ TAKSONOMİSİ VE ZOOCOĞRAFYASI" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 21.06.2018 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Üye
Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ



Üye
Prof. Dr. Serdar SAK



Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Alp ALPER



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

**TÜRKİYE TISBIDAE (CRUSTACEA, COPEPODA, HARPACTICOIDA)
FAMİLYASININ TAKSONOMİSİ VE ZOOCOĞRAFYASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ERAY ERSOY
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ ALP ALPER)

BALIKESİR, HAZİRAN 2018

Bu çalışma, Türkiye kıyılarında kumiçi ve fital habitatlarda yaşayan Tisbidae familyası üyelerinin tür çeşitliliğini ve dağılımlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Bunun için Türkiye'nin Karadeniz (66 istasyon), Akdeniz (89 istasyon) ve Ege kıyılarında (119 istasyon) örneklenmiş olan toplam 274 istasyondan elde edilen bireylerden Tisbidae familyasına ait olanlar ayıklanmış, 47 istasyonda Tisbidae familyasından örneklerle rastlanmıştır. Örneklerin detaylı incelenmesi sonucunda 2 cinse (*Tisbe* ve *Scutellidium*) ait 8 tür (*Scutellidium ligusticum*, *Scutellidium longicaudum*, *Tisbe* cf. *bulbisetosa*, *Tisbe histriana*, *Tisbe perplexa*, *Tisbe pontina*, *Tisbe* cf. *reticulata*, *Tisbe* sp. n.) tespit edilmiştir. Yapılan literatür analizinde tespit edilen türlerden 4 tanesi (*Tisbe* cf. *bulbisetosa*, *Tisbe histriana*, *Tisbe pontina*, *Tisbe* cf. *reticulata*) Türkiye faunası için yeni kayıt, 1 tanesi bilim dünyası için yeni tür olduğu belirlenmiştir. Ayrıca *Scutellidium ligusticum*, *Tisbe* cf. *bulbisetosa*, *Tisbe* cf. *reticulata* türleri Karadeniz'den ilk kez rapor edilmiştir. Tespit edilen tüm türlerin ayrıntılı deskripsiyonları yapıp, fotoğrafları çekilmiş, Türkiye ve Dünya yayılışları belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Copepoda, Harpacticoida, Türkiye, Taksonomi.

ABSTRACT

TAXONOMY AND ZOOGEOGRAPHY OF THE FAMILY TISBIDAE (CRUSTACEA, COPEPODA, HARPACTICOIDA) OF TURKEY

MSC THESIS

ERAY ERSOY

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. ALP ALPER)

BALIKESİR, JUNE 2018

This study aimed to reveal the diversity and distribution of the members of the family Tisbidae living in interstitial and phytal habitats of Turkish coasts. For this purpose specimens belonging the family Tisbidae seperated from samples collected from 274 stations located along Turkey's Black Sea (66 stations), Mediterranean Sea (89 stations) and Aegean Sea (119 stations) shores. Members of the family Tisbidae were detected in 47 stations. As a result of detailed examination of the specimens, 8 species (*Scutellidium ligusticum*, *Scutellidium longicaudum*, *Tisbe* cf. *bulbisetosa*, *Tisbe histriana*, *Tisbe perplexa*, *Tisbe pontina*, *Tisbe* cf. *reticulata*, *Tisbe* sp. n.) within 2 genera (*Tisbe* and *Scutellidium*) were identified. Analyses of the literature revealed that 4 of the identified species (*Tisbe* cf. *bulbisetosa*, *Tisbe histriana*, *Tisbe pontina*, *Tisbe* cf. *reticulata*) were new records for Turkish fauna besides 1 species was also new for a science. In addition *Scutellidium ligusticum*, *Tisbe* cf. *bulbisetosa*, *Tisbe* cf. *reticulata* were reported for the first time from the Black Sea. Detailed descriptions of all identified species were made and the photographs were taken, distributions of the species were also determined.

KEYWORDS: Copepoda, Harpacticoida, Türkiye, Taxonomy.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	vii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	1
1.2 Copepoda alt sınıfının Özellikleri	4
1.3 Harpacticoida Takımı	6
1.3.1 Harpaktikoid Kopepodların Genel Morfolojisi.....	9
1.3.2 Harpaktikoidlerin Üreme ve Yaşam Öyküsü.....	23
1.3.3 Harpacticoida Takımının Sınıflandırılması	24
1.4 Tisbidae Familyası	25
1.4.1 Tisbidae Familyasının Morfolojisi.....	26
2. MATERYAL VE YÖNTEM	34
2.1 Materyal Temini	34
2.2 Örneklerin Toplanması.....	37
2.3 Örneklerin İncelenmesi	37
2.4 Teşhis, Tanım ve Terminoloji	38
3. BULGULAR	39
3.1 Cins: <i>Scutellidium</i> Claus, 1866	39
3.1.1 <i>Scutellidium ligusticum</i> (Brian, 1920)	39
3.1.2 <i>Scutellidium longicaudum</i> (Philippi, 1840)	46
3.2 Altfamilya: Tisbinae Stebbing, 1910	52
3.2.1 Cins: <i>Tisbe</i> Lilljeborg, 1853	52
3.2.2 <i>Tisbe</i> cf. <i>bulbisetosa</i> Volkmann-Rocco, 1972	53
3.2.3 <i>Tisbe histriana</i> Marcus and Por, 1961	59
3.2.4 <i>Tisbe perplexa</i> Volkmann, 1979.....	64
3.2.5 <i>Tisbe pontina</i> Volkmann-Rocco, 1969	69
3.2.6 <i>Tisbe</i> cf. <i>reticulata</i> Bocquet, 1951	74
3.2.7 <i>Tisbe</i> sp. n.	79
3.3 Türkiye Kıyıları Tisbidae Türlerine Anahtar	88
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	90
5. KAYNAKLAR.....	93

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

- Şekil 1.1:** Kopepodlarda tagmosis. A) Gymnoplean vücut, *Mongolodiptomus loeiensis*, ♀ (Watiroyram ve Sanoamuang, 2017), B) Gymnoplean vücut, *Sarsicopia polaris*, ♂ (Arbizu, 1997), C) Podoplean vücut, *Tisbintra monroyi*, ♀ (Gómez ve Fuentes-Reinés, 2017)..... 6
- Şekil 1.2:** Harpaktikoidlerde farklı vücut formları. A) Cylindropsllidae. B) Darcythomsoniidae. C) Laophontopsidae. D) Ectinosomatidae. E) Hamondiidae. F) Metidae. G) Balaenophilidae. H) Tisbidae, Cholidiynae. I) Ameiridae, Stenocopiinae. J) Cylindropsllidae, Leptastacinae. K) Tegastidae. L) Ancorabolidae. M) Cletodidae. N) Cerviniidae. O) Canuellidae. P) Ancorabolidae, Laophontodinae. Q) Huntemannidae. R) Longipediidae. S) Porcellidiidae. T) Peltidiidae (Huys ve Boxshall, 1991)..... 8
- Şekil 1.3:** Harpaktikoidlerde genel morfoloji. A) *Phyllognathopus bassoti*, ♀, dorsal (Karanovic ve Reddy, 2004), B) *Indocaris imbricata*, ♀, lateral (Ranga Reddy, Totakura ve Shaik, 2016). 11
- Şekil 1.4:** Harpaktikoid kopepodlarda farklı vücut ornamentasyonları. A) *Neotachidius parvus*, ♀, SEM fotoğrafı, B) *Neotachidius parvus*, ♀, dorsal (Huys, Ohtsuka, Conroy-Dalton ve Kikuchi, 2005), C) Spinül, D) Setül, E) Pinnat seta, F) Plumoz seta, G) Genikülat seta (Huys ve Boxshall, 1991)..... 12
- Şekil 1.5:** Harpaktikoidlerde erkek bireyde antenül şekilleri. A) *Tisbe monozota*, ♂ (Gomez, Puello-Cruz ve Gonzalez-Rodriguez, 2004), B) *Tisbe antennulodenticulata*, ♂ (Gomez, Puello-Cruz, ve Gonzalez-Rodriguez, 2004), C) *Tigriopus kingsejongensis*, ♂ (Park, Lee, Cho, Yoon, Lee ve Lee, 2014)..... 14
- Şekil 1.6:** A) Antena, *Tisbe alaskensis* (Chullasorn vd., 2011), B) Antena, *Calypsophontodes macropodia* (Gheerardyn ve Lee, 2012), C) Labrum, *Tisbe monozota* (Gomez vd., 2004), D) Rostrum, *Melima papuaensis* (Willen, 2002). 15
- Şekil 1.7:** A) Mandibül, *Calypsophontodes macropodia* (Gheerardyn ve Lee, 2012), B) Mandibül, *Tisbe thailandensis* (Chullasorn, Dahms, Schizas ve Kangtia, 2009), C) Mandibül, *Longipedia gonzalezi* (Schizas, Dahms, Kangtia, Corgosinhove Galindo Estronza, 2015)..... 17
- Şekil 1.8:** A) Maksilül, *Tigriopus kingsejongensis*, B) Maksiliped, *Tigriopus kingsejongensis* (Park vd., 2014), C) Maksila, *Longipedia gonzalezi*, D) Maksiliped, *Longipedia gonzalezi* (Schizas vd., 2015). 18
- Şekil 1.9:** Yüzme bacaklarının morfolojisi ve setal formül oluşturulması. A) P1, *Elapholaophonte decaceros* (Schizas ve Shirley, 1994), B) P2, *Echinolaophonte villabonae* (Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales, 2017), C) P3, *Indocaris inopinata* (Ranga Reddy vd., 2016)..... 19

Şekil 1.10: A) P5, <i>Mesopsyllus dimorphus</i> , ♀, B) P5, <i>Mesopsyllus dimorphus</i> , ♂ (Mu ve Huys, 2017), C) P5, <i>Indocaris inopinata</i> , ♀ (Ranga Reddy vd., 2016), D) P5, <i>Neoechinophora xoni</i> , ♂ (Jaume, 1997), E) P5, <i>Arbutifera phyllosetosa</i> , ♀ (Huys ve Kunz, 1988).....	21
Şekil 1.11: A) Anal somit ve kaudal rami, dorsal, <i>Arenosetalla lanceorostrata</i> , ♀, B) Kaudal rami, ventral, <i>Arenosetalla lanceorostrata</i> , ♀ (Sönmez vd., 2016), C) Urosom, ventral, <i>Superornatiremis mendai</i> , ♂ (Jaume, 1997), D) Genital bölge, ventral, <i>Mesopsyllus dimorphus</i> , ♀ (Mu ve Huys, 2017), E) Anal somit ve kaudal rami, ventral, <i>Attheyella namkungi</i> , ♀ (Kim, Soh ve Lee, 2005).....	22
Şekil 1.12: A) <i>Scutellidium arthuri</i> , ♀ (Lang, 1965), habitus, dorsal, B) <i>Tisbe antennulodenticulata</i> , ♀ (Gomez vd., 2004), habitus, dorsal, C) <i>Cholidyella breviseta</i> , ♀ (Avdeev, 1986), habitus dorsal.....	26
Şekil 1.13: A) Antenül, <i>Tisbe longipes</i> , ♀ (Volkman, 1979a), B) Antenül, <i>Scutellidium boreale</i> , ♀ (Ito, 1976), C) Antenül, <i>Tisbe thailandensis</i> , ♂ (Chullasorn vd., 2009).....	27
Şekil 1.14: A) Antena, <i>Tisbe dahmsi</i> , ♀ (Ivanenko vd., 2011), B) Antena, <i>Tisbella pulchella</i> , ♀ (Volkman, 1979b), C) Antena, <i>Sacodiscus humesi</i> , ♀ (Stock, 1960), D) Antena, <i>Octopinella tenacis</i> , ♀ (Avdeev, 1986).....	29
Şekil 1.15: A) Mandibül, <i>Tisbe variana</i> , ♀ (Volkman, 1979a), B) Maksilül, <i>Scutellidium longicaudum acheloides</i> , ♀ (Ito, 1979), C) Maksila, <i>Tisbe dahmsi</i> , ♀ (Ivanenko vd., 2011), D) Maksiliped, <i>Aspinothorax insolentis</i> , ♀ (Moura ve Martínez Arbizu, 2003).....	30
Şekil 1.16: <i>Tisbe bulbisetosa</i> türünün erkek ve dişi eşeyde maksiliped. A) Dişi, B) Erkek, anteriyör, C) Erkek, posteriyör. (Dahms ve Schminke, 1993).....	31
Şekil 1.17: A) P1, <i>Tisbe histriana</i> , ♀ (Volkman, 1979c), B) P2 endopod 1.segment, <i>Tisbe holothuriae</i> , ♂ (Bergmans, 1979), C) P1, <i>Scutellidium hirutai</i> , ♀ (Itô, 1976).....	32
Şekil 1.18: A) P5, <i>Tisbe perplexa</i> , ♀ (Volkman, 1979c), B) P5, <i>Scutellidium longicaudum</i> , ♀ (Pallares, 1968), C) P5 ve P6, <i>Tisbe variana</i> , ♂ (Volkman, 1979a), C) P5, <i>Scutellidium arthuri</i> , ♂ (Itô, 1976), D) Yumurta kesesi, <i>Tisbe perplexa</i> , ♀ (Volkman, 1979c).....	33
Şekil 2.1: Türkiye sahillerinde Tisbidae familyası üyelerinin tespit edildiği lokaliteler.....	36
Şekil 3.1: <i>Scutellidium ligusticum</i> türünün Dünya yayılışı.....	40
Şekil 3.2: <i>Scutellidium ligusticum</i> , ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) Maksiliped, D) P5.....	44
Şekil 3.3: <i>Scutellidium ligusticum</i> , ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.....	45
Şekil 3.4: <i>Scutellidium longicaudum</i> türünün Dünya üzerindeki yayılışı.....	47
Şekil 3.5: <i>Scutellidium longicaudum</i> , ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2, D) P5.....	50
Şekil 3.6: <i>Scutellidium longicaudum</i> , ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.....	51
Şekil 3.7: <i>Tisbe bulbisetosa</i> türünün Dünya yayılışı.....	54

Şekil 3.8:	<i>Tisbe</i> cf. <i>bulbisetosa</i> , ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) P5.	57
Şekil 3.9:	<i>Tisbe</i> cf. <i>bulbisetosa</i> , ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.	58
Şekil 3.10:	<i>Tisbe histriana</i> türünün Dünya yayılışı.	59
Şekil 3.11:	<i>Tisbe histriana</i> , ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2, D) P5.	62
Şekil 3.12:	<i>Tisbe histriana</i> , ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.	63
Şekil 3.13:	<i>Tisbe perplexa</i> türünün Dünya yayılışı.	64
Şekil 3.14:	<i>Tisbe perplexa</i> , ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) P5.	67
Şekil 3.15:	<i>Tisbe perplexa</i> , ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.	68
Şekil 3.16:	<i>Tisbe pontina</i> türünün Dünya yayılışı.	69
Şekil 3.17:	<i>Tisbe pontina</i> , ♂. A) Habitus, lateral, B) A1, C) P5.	72
Şekil 3.18:	<i>Tisbe pontina</i> , ♂. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.	73
Şekil 3.19:	<i>Tisbe reticulata</i> türünün Dünya yayılışı.	74
Şekil 3.20:	<i>Tisbe</i> cf. <i>reticulata</i> , ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2, D) P5.	77
Şekil 3.21:	<i>Tisbe</i> cf. <i>reticulata</i> , ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.	78
Şekil 3.22:	<i>T. brigittvolkmannae</i> (Kırmızı), <i>T. ianthina</i> (Sarı), <i>T. carolinensis</i> (Yeşil), <i>Tisbe gurneyi</i> (Beyaz) ve <i>Tisbe</i> sp. n. (Mor) zoocoğrafik yayılışları.	83
Şekil 3.23:	P5, ♀. A) <i>T. brigittvolkmannae</i> (Gomez vd., 2004) B) <i>T. ianthina</i> (Volkmann-Rocco, 1979a), C) <i>T. caroliniensis</i> (Volkmann-Rocco, 1972a), D) <i>Tisbe gurneyi</i> sensu Pallares 1970 E) <i>Tisbe</i> sp. n.	84
Şekil 3.24:	<i>Tisbe</i> sp. n., ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2.	85
Şekil 3.25:	<i>Tisbe</i> sp. n., ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.	86
Şekil 3.26:	<i>Tisbe</i> sp. n., ♀ P5.	87

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1: Karadeniz sahillerinde tısbid rastlanan lokaliteler.....	34
Tablo 2.2: Akdeniz sahillerinde tısbid rastlanan lokaliteler.....	34
Tablo 2.3: Ege sahillerinde tısbid rastlanan lokaliteler	35

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

♀	: Dişi birey
♀♀	: Birden fazla dişi birey
♂	: Erkek birey
♂♂	: Birden fazla erkek birey
km	: Kilometre
m	: Metre
mm	: Milimetre
m²	: Metrekare
µm	: Mikrometre
cc	: Santimetreküp
ae	: Estetask
A1	: Birinci anten
A2	: İkinci anten
P1	: Birinci yüzme bacağı
P2	: İkinci yüzme bacağı
P3	: Üçüncü yüzme bacağı
P4	: Dördüncü yüzme bacağı
P5	: Beşinci bacak
P6	: Altıncı bacak
K	: Kuzey
D	: Doğu

ÖNSÖZ

Bilime karşı ilgimin, küçüklüğümdeki bilim çocuk dergileriyle başlayan o günlerden bu günlere canlılara ve evrene karşı artan merak duygumla aslında ileride nerede olacağım yada neler yapacağım az çok sanırım belliymiş. Hayallerimdeki ilk basamağı aşmak gurur verici. Yüksek lisans öğrenimim boyunca bir bilgenin (Konfüçyüs) "Bir kişiye iyilik yapmak istiyorsan ona balık verme, balık tutmayı öğret" sözünde balık tutmayı öğreten danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Alp ALPER'e, her konuda tavsiyelerini, yardımlarını esirgemeyen ve problemlerimi içtenlikle cevaplayan Prof. Dr. Serdar SAK'a, çalışmalarımındaki materyalleri temin eden ve yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Süphan KARAYTUĞ'a çok teşekkür ederim.

Hayatımda hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen bana güvenen, yanımda olan, iyi ki varlar dedirten koruyucu meleğim canım annem Sevim ŞENOĞLU'na, babam Mustafa ERSOY'a teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Türkiye'nin Karadeniz kıyısı 1695 km, Marmara Denizi kıyısı 927 km, Ege Denizi kıyısı 2805 km, Akdeniz kıyısı 1839 km olup adalar ile birlikte toplamda kıyı uzunluğu yaklaşık 8333 km'dir (Acara ve Okuş, 1996). Türkiye denizlerinde harpaktikoid kopepodların ilk kaydı Noodt (1955) tarafından Marmara Denizi'nin litoral habitatından verilmiş olup, 1 tanesi Tisbidae familyasından olmak üzere (*Tisbe furcata* Baird, 1837) toplamda 52 tür/alttür rapor edilmiştir. Daha sonra Gündüz (1989) ülkemizde ikinci harpaktikoid kaydını (*Mesochra aestuarii* Gurney 1921) Bafra Balıklıgöl'den bildirmiştir. Toklu ve Sarıhan (2003) *Euterpina acutifrons* Dana 1852 türünü İskenderun Körfezi'nden kayıt etmiştir. Karaytuğ ve Huys (2004) Canthocamptidae familyasında yeni bir tür olan *Taurocletodes tumenae* türünü Trabzon ili kıyılarında intertidal bölgeden tanımlamıştır. Karaytuğ ve Sak (2005) Leptopontiidae familyasında yeni bir tür olan *Psammopsyllus ertunci* türünü Kastamonu ilinin Zeytinburnu sahilinden tanımlamıştır. Huys, Karaytuğ ve Cottarelli (2005) Latiremidae familyasından yeni tür olan *Delamarella obscura* türünü Zonguldak ilinin Filyos sahilinden tanımlamıştır. Karaytuğ ve Sak (2006) Balıkesir ilinin Marmara ve Ege Denizi sahillerinde yaptıkları çalışmada kumiçi ve fital habitatlarda yaşayan 16 familyaya ait 37 tür ve 1 alttür bildirmişlerdir. Bu çalışmada Tisbidae familyasından da iki tür (*Tisbe furcata* Baird, 1837 ve *Scutellidium arthuri* Poppe, 1884) tespit edilmiştir. Pulat (2006) İzmir Körfezi'nde yaptığı çalışmada 84 tür kaydı vermiştir. Sak, Huys ve Karaytuğ (2008) kumiçi habitatta yaşayan Arenopontiidae familyasından yeni tür olan *Psammoleptastacus barani* türünü İstanbul ilinin Sahilköy sahilinden tanımlamıştır. Sak, Karaytuğ ve Huys (2008a) kumiçi habitatta yaşayan Leptastacidae familyasından yeni tür olan *Ciplakastacus mersinensis* türünü Mersin ilinin İncekum sahili'nde tanımlamıştır. Sak vd., (2008b) Ameiridae familyasından *Pseudoleptomesochrella halophila* türünün her iki eşeyinin de redeskripsiyonunu yapmıştır. Pulat, Özel ve Aker (2009) Gümüldür sahilinde mediolitoral bölgede yaptığı çalışmada Laophontidae familyasından 3 tür (*Laophonte*

cornuta Philippi, 1840, *Paralaophonte brevisrostris* (Claus, 1863) ve *Paralaophonte quaterspinata* (Brian, 1917)), Thalestridae familyasından 3 tür (*Phyllothalestris mysis* (Claus, 1863), *Dactylopusia tisboides* (Claus, 1863) ve *Paradactylopusia brevicornis* (Claus, 1866)) olmak üzere toplamda 6 tür rapor etmişlerdir. Alper, Karaytuğ ve Sak (2010) Datça ve Bozburun Yarımadaalarında (Muğla) yaptıkları çalışmada kumiçi ve fital habitatta yaşayan 4 tanesi Tisbidae familyasına ait (*Tisbe angusta* (Sars, 1905), *Tisbe perplexa* Volkmann, 1979, *Paraidya occulta* Humes ve Ho, 1969 ve *Scutellidium longicauda* (Philippi, 1840)) toplamda 49 türün kaydını vermiştir. Karaytuğ, Sak ve Alper (2010) Tetragonicipitidae familyasından *Odaginiceps korykosensis* türünü Mersin ilinin Kızkalesi sahilinde tanımlamıştır. Kaymak, Karaytuğ ve Sak (2012) Laophontidae familyasına ait 8 türün (*Heterolaophonte uncinata* (Czerniavski, 1868), *Heterolaophonte curvata* (Douwe, 1929), *Klieonychocamptus ponticus* (Serban and Plesa, 1957), *Klieonychocamptus kliei adriaticus* (Petkovski, 1954), *Paralaophonte brevisrostris* (Claus, 1863), *Laophonte setosa* Boeck, 1865, *Laophonte triarticulata* Monard, 1928 ve *Asellopsis sarmatica* Jakubisiak, 1938) kaydını ülkemizin Karadeniz kıyılarından vermiştir. Sönmez, Sak ve Karaytuğ (2012) ülkemizin Akdeniz kıyısında yaptığı çalışmada Samandağ (Hatay) ve Eşen Çay'ı (Antalya) arasında kalan kıyı şeridinde toplam 89 istasyon örneklemiş ve bu örneklemeler sonucunda Ectinosomatidae familyasından 9 türün (*Ectinosoma soyeri* Apostolov, 1975, *Ectinosoma reductum* Bozic, 1955, *Ectinosoma melaniceps* Boeck, 1865, *Halectinosoma herdmani* (Scott T. A., 1896), *Microsetella norvegica* (Boeck, 1865), *Microsetella rosea* (Dana, 1847), *Glabrotelson bodini* (Apostolov, 1974), *Glabrotelson bozici* (Soyer, 1974) Huys, 2009 ve *Arenosetella germanica germanica* Kunz, 1937) kaydını vermiştir. Sönmez, Sak ve Karaytuğ (2014) Türkiye kıyılarında mediolittoral alanda kumiçi ve fital habitatlarda yaşayan Miraciidae familyasına ait 17 tür ve 1 alttürün kaydını vermişlerdir. Kaymak ve Karaytuğ (2014) Laophontidae familyasına ait 2 türün (*Heterolaophonte uncinata* Czerniavski 1868 ve *Heterolaophonte curvata* (Douwe 1929)) redeskripsiyonunu her iki eşeyde de yapmıştır. Bakır vd. (2014) Türkiye denizel eklembacaklıları üzerinde yaptıkları kontrol listesi çalışmasında 8 tanesi pelajik/planktonik olarak yaşayan toplamda 145 harpaktikoid türünün kaydını vermiştir. Köroğlu, Kuru ve Karaytuğ (2015) Darctytomponiidae familyasından yeni tür olan *Leptocaris emekdasi* türünü İzmir ilinin Bademlibük sahilinden tanımlamış ve 2 türün daha (*Leptocaris biscayensis* (Noodt, 1955), *Leptocaris igneus*

Cottarelli ve Baldari, 1982) kaydını vermiştir. Sönmez, Karaytuğ ve Sak (2015) Paramesochridae familyasından yeni tür olan *Diarthrodella ergeneae* türünü Hatay ilinden tanımlamıştır. Daha sonra Sönmez, Sak ve Karaytuğ (2015) Miraciidae familyasından yeni tür olan *Schizopera karanovici* türünü Mersin ilinin Alata sahilinden tanımlamıştır. Alper, Sönmez, Sak ve Karaytuğ (2015) Dilek Yarımadası (Aydın) sahilinde yaptıkları çalışmada ikisi Tisbidae familyasında (*Scutellidium ligusticum* (Brian, 1920) ve *Scutellidium longicauda acheloides* Itô, 1976) olmak üzere toplamda 78 tür/alttür kaydı vermiştir. Kuru ve Karaytuğ (2015) Parastenheliidae familyasından yeni tür olan *Parastenhelia aydini* türünü Mersin ilinin Kızılkalesi sahilinde intertidal bölgeden tanımlamıştır. Sönmez, Sak ve Karaytuğ (2016) Ectinosomatidae familyasından yeni bir tür olan *Arenosetella lanceorostrata* türünü Mersin ilinin Kazanlı sahilinden tanımlamıştır. Karaytuğ ve Koçak (2017) Ege Denizi'nde yaptığı faunistik çalışmada Canuellidae familyasından 1 tür (*Sunaristes paguri* Hesse, 1867) Cletopsyllidae familyasından 1 tür (*Isocletopsyllus tertius* (Por, 1964), Darctylopusiidae familyasından 1 tür (*Dactylopusia glacialis glacialis* Sars G.O., 1909), Longipediidae familyasından 2 tür (*Longipedia scotti* Sars G.O. ve 1903, *Longipedia helgolandica* Klie, 1949), Miraciidae familyasından 4 tür (*Paramphiascella bulbifer* Guille and Soyer, 1966, *Sarsamphiascus tenuiremis* (Brady, 1880), *Robertgurneya remanei* Klie, 1950 ve *Typhlamphiascus confusus* (Scott T., 1902)), Orthopsyllidae familyasından 1 tür (*Orthopsyllus cf. sarsi* Klie, 1941) olmak üzere toplamda 10 türün kaydını vermiştir. Sönmez (2017) Dactylopusiidae familyasından *Diarthrodes aegideus* (Brian, 1927) türünün her iki eşeyinin de redeskripsiyonunu yapmıştır. Alper, Sak ve Metin (2018) Rhizotrichidae familyasından yeni bir tür olan *Tryphoema gallipoliensis* türünü Çanakkale ilinin Kavakköy sahilinden tanımlamıştır. Sönmez, Karaytuğ, Sak ve Alper (2018) Laophontidae familyasından *Afrolaophonte pori* Masry, 1970 türünün redeskripsiyonunu yapmıştır.

Bütün bu yapılan çalışmalar neticesinde Türkiye sahillerinde bulunan harpaktikoid kopepodların sayısının 193 tür/alttür olduğu, Tisbidae familyasından ise 8 türün ülkemizden kaydı bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmada Tisbidae familyasının Türkiye kıyılarındaki dağılımı ve tür çeşitliliğinin ortaya çıkarılarak ülkemizin biyoçeşitliliğinin ortaya çıkarılmasına katkı sağlamak amaçlanmıştır.

1.2 Copepoda alt sınıfının Özellikleri

Kopepodlar Arthropoda şubesinin Crustacea altşubesinde yer alan Hexanauplia sınıfına ait küçük canlılardır (Oakley, Wolfe, Lindgren ve Zaharoff, 2013). Copepod ismi Yunanca kökenli olup "cope" (kürek) ve podos" (ayak) kelimelerinin birleşiminden oluşturulmuştur (Huys ve Boxshall, 1991). Kopepodların günümüze kadar yaklaşık 21.000 türü tanımlanmıştır (Anufrieva, 2015). Bu küçük kabuklular tatlısulardan çok tuzlu (hipersalin) sulara kadar farklı tuzluluk aralıklarına sahip doğal ve insan yapımı tüm su kütlelerinde bulunabilirler (Reid, 2001). Kopepodlar erimiş buzul sularının doldurduğu havuzcuklar, tarihi geçmişi çok eskiye dayanan antik göller, yeraltı suları, sucul sedimentler, derin denizlerdeki termal bacaların etrafı, bitkilerin yaprakları arasındaki küçük su dolu alanlar (phytotelmata) gibi çok farklı sucul ortamlarda yaşamını sürdürebilirler. Kopepodlar karasal ortamlarda yaprak döküntüleri içindeki nemli/ıslak alanlar ve karayosunlarının üzerinde de yaşayabilirler. Tatlı sularda planktonik ve bentik bölgelerde aşırı bol bulduklarından burada yaşayan komünitelerde ana bileşen durumundadırlar (Boxshall ve Defaye, 2008).

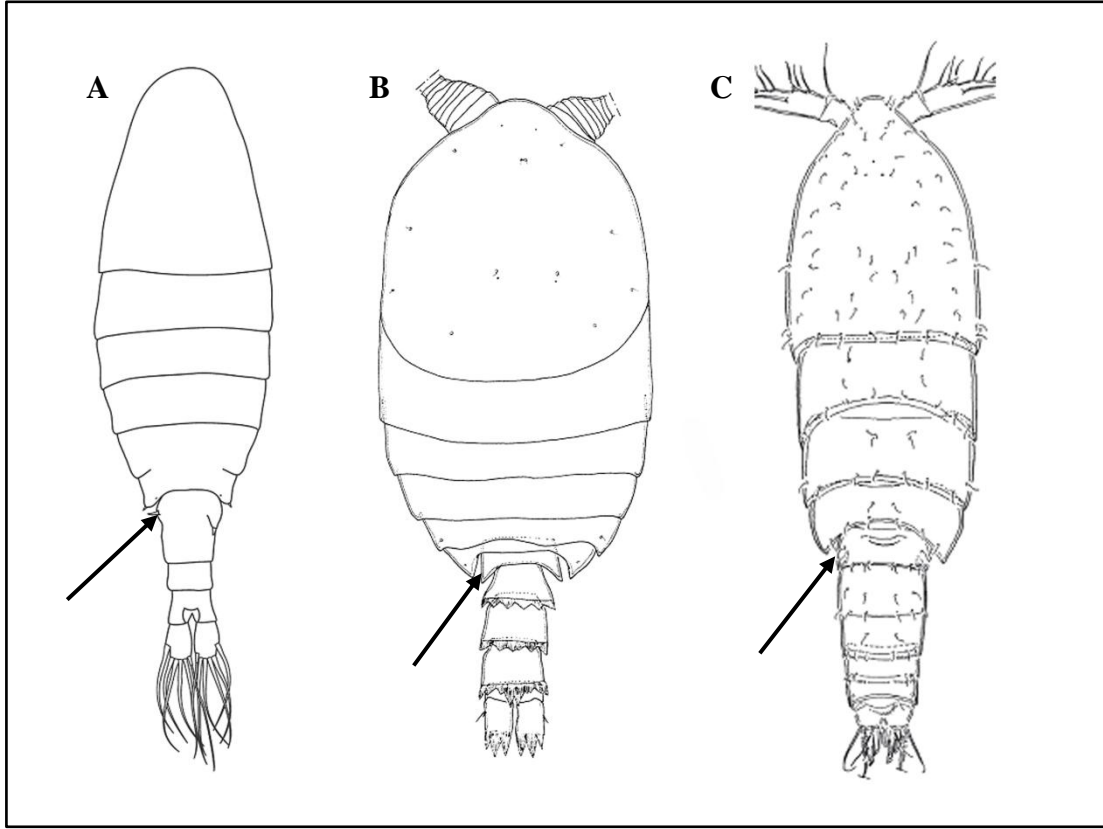
Kopepodların bilinen türlerinin bir kısmı süngerler ve sölemlerlerden, memelilerin de dahil oldukları omurgalılara kadar hemen hemen bütün şubeden hayvanlar ile simbiyotik ya da parazitik ilişki içerisinde görülebilirler (Huys ve Boxshall, 1991). Çoğunluğu ektoparazit olup konakçının dış kısmında yaşamını sürdürebildiği gibi balıkların ağızları, burun delikleri, solungaçları, yanıl çizgi kanalları, molluskların manto boşluklarında, süngerlerin ve sölemlerlerin kanal sistemleri gibi uygun korunaklı mikrohabitatlara da kolonize olabilirler. Bazıları ise kas sistemlerine gömülerek veya sindirim kanalına tutunarak endoparazit olarak yaşar (Gotto, 1979; Kabata, 1979; Kabata, 1982; Huys ve Boxshall, 1991). Balık paraziti olan ektoparazit formlar konakçısına verdiği zarardan dolayı balık çiftliklerinde ekonomik kayıplara neden olur. Thalestridae familyasından *Thalestris rhodymeniae* ve *Dactylopusioides macrolabris* türleri ekonomik öneme sahip kahverengi alglerin talluslarında gall ve iğne delikleri oluşturarak zarar verir (Ho ve Hong, 1988).

Planktonik ve bentik formların vücut uzunluğu 0.2 ila 5 mm arasındadır, ancak bazı *Valdiviella* (Calanoida) türleri yaklaşık 28 mm uzunluğa

ulaşabilmektedir. Kopepodlar arasında gerçek devler parazitik formlardır, en büyükleri Siphonostomatoida takımına ait Pennellidae familyasındaki *Pennella balaenopterae* türüdür. Vücut boyu 250 mm'yi (yumurta şeridi ile birlikte 350 mm'yi) bulabilmektedir (Martin, Olesen ve Høeg, 2014). Kopepodlar sucul ekosistemde önemli bir role sahiptirler, mikroalglerden, balık ve memelilere kadar uzanan besin zincirinde yer alırlar. Mikroalglerle beslenen kopepodlar denizel ekosistemde birincil tüketicidir ve besin zincirinde enerji akışının temelini oluştururlar (Huys ve Boxshall, 1991).

Kopepodlar insan sağlığı açısından da önemli bir yere sahiptir, bir kısmı vektör olabilir. En önemlisi Gine kurdu olarak bilinen *Dracunculus medinensis* endoparazitidir. Orta Afrika, Güney Afrika ve Hindistan gibi gelişmemiş ülkelerde *Thermocyclops* ve *Mesocyclops* cinslerine ait bazı belirli türler bu parazitin larval dönemleri ile enfekte olurlar. Enfekte olmuş kopepodlar içme suyu ile beraber yutulursa, Gine kurdu larvası insan bedeninde büyüyerek ciddi rahatsızlıklara veya ölüme yol açabilir (Huys ve Boxshall, 1991).

Kopepodların vücudu segmentli bir yapıya sahiptir (Banerjee, 2005). Copepoda alt sınıfında vücut organizasyonunun yani "tagmosis'in" Gymnoplean ve Podoplean olarak adlandırılan iki şekli vardır. Temel vücut eklemlenmesi, vücudu prosom ve urosom olmak üzere ikiye ayırır. Bu eklemlenme Gymnoplea'da (Calanoida ve Platycopioidea) beşinci bacağı taşıyan somitten sonrayken (Şekil 1.1 A, B), Podoplea'da (Harpacticoida, Canuelloidea, Cyclopoida, Gelyelloidea, Misophrioida, Monstrilloidea, Mormonilloidea, Siphonostomatoida) dördüncü ve beşinci bacağı taşıyan somitler arasındadır (Şekil 1.1 C).



Şekil 1.1: Kopepodlarda tagmosis. A) Gymnoplean vücut, *Mongolodiptomus loeiensis*, ♀ (Watiroyram ve Sanoamuang, 2017), B) Gymnoplean vücut, *Sarsicopia polaris*, ♂ (Arbizu, 1997), C) Podoplean vücut, *Tisbintra monroyi*, ♀ (Gómez ve Fuentes-Reinés, 2017).

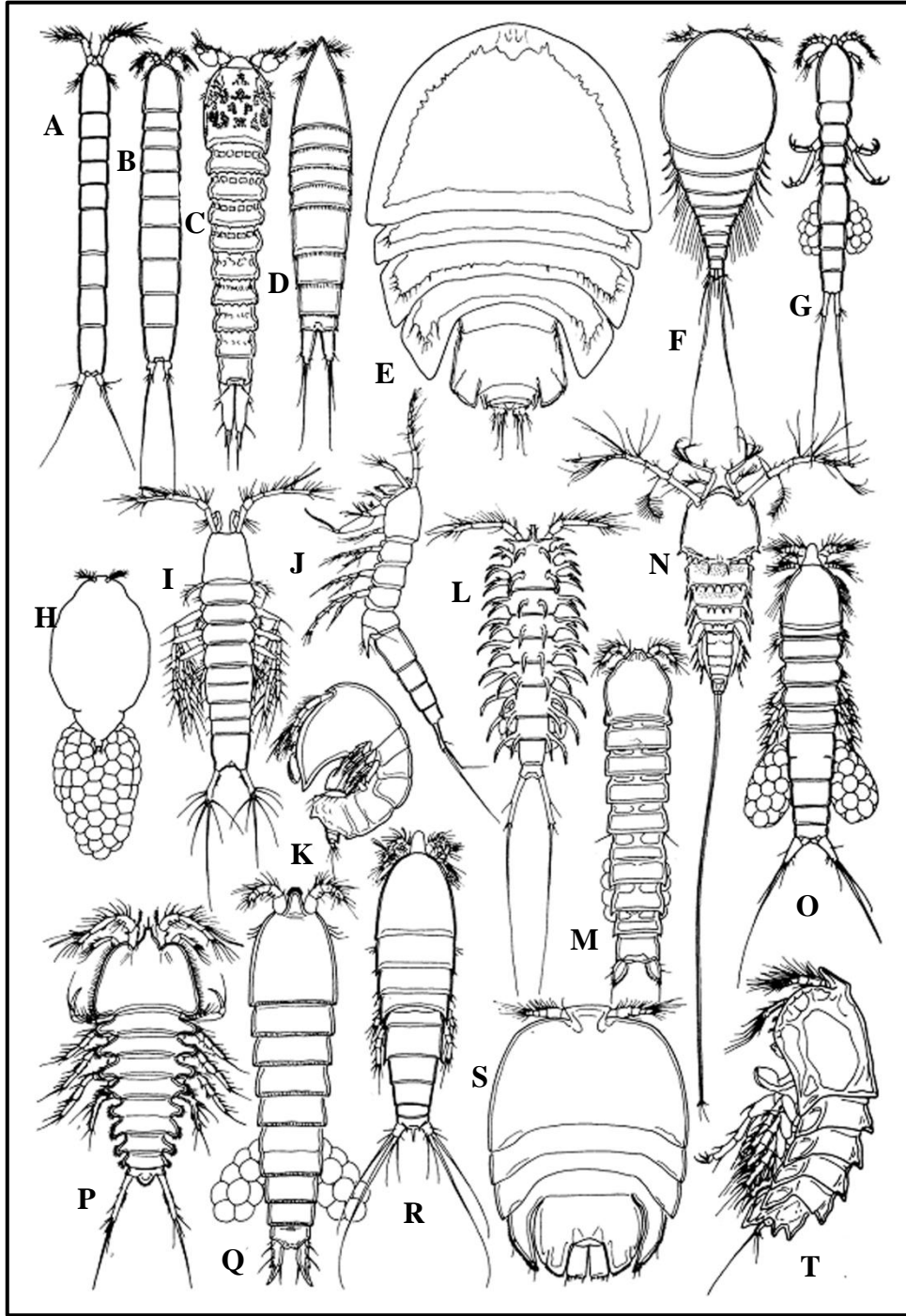
1.3 Harpacticoida Takımı

Harpacticoida, Copepoda alt sınıfının 10 takımından biridir (Martin ve Davis, 2001). Vücut boyutları 0.2 mm ile 2.5 mm arasındadır (Giere, 2008). Harpaktikoid kopepodların pek çoğu denizel olsa da tatlı sularda ve yeraltı sularında da yaşarlar (Reid, 2001; Boxshall ve Defaye, 2008; Galassi, Huys ve Reid, 2009). Harpaktikoidler çoğunlukla serbest olarak bentik bölgede kolonize olmuşlardır fakat bazı türler bentik ortamlar ile bağlarını kesip pelajik bölgelerde (Boxshall, 1979; Huys ve Böttger-Schnack, 1994; Huys ve Conroy-Dalton, 2000) ya da polar ve subpolar buz tabakalarının altında yer alan sıcaklığı 0°C'ye yakın sular (Kern ve Carey Jr, 1983; Dahms, Bergmans ve Schminke, 1990) gibi özel habitatları değerlendirmişlerdir. Harpacticoida üyeleri özellikle intertidal bölgeden, okyanuslarda derinliği 10.000 m'yi aşan hadal (hadopelajik) bölgelere kadar uzanan

denizel sedimentlerde yüksek bolluk ve çeşitliliği ile bilinirler (Wolff, 1960; Beliaev, 1989).

Harpaktikoid kopepodlar interstitial sedimentte sediment partikülleri arasında kalan mikroskobik boşluklarda yaşar. Kum içi sistemlerde nematodlardan sonra ikinci baskın grubu oluşturlar. Sedimentin tipi ve derinliğine göre yoğunlukları değişir. Sedimentte partikül büyüklüğü arttıkça harpaktikoid yoğunluğu artar dolayısıyla yer yer nematodlardan daha baskın olabilirler (Hicks ve Coull, 1983). İntertidal sedimentte yoğunlukları 100.000 ile 1.000.000 birey/m² arasında değişir de bu sayı derinlik arttıkça azalmaktadır (Coull vd., 1977). Kopepodlar fital habitatlarda da yaşarlar; deniz çayırları ve diğer makroalgler üzerinde bulunabilirler (Bell, Walters ve Kern, 1984). Harpaktikoidler yaşadıkları habitata göre farklı vücut şekillerine sahiptir. Sediment yüzeyinde yaşayanların (Canthocamptidae familyalarına ait *Attheyella* ve *Chappuisiella* cinsleri gibi) vücudu daha geniş, kumiçinde yaşayanların (Cylindropsyllidae, Leptastacidae, Paramesochridae, Miraciidae gibi) (Şekil 1.2 A, J) vücudu ince ve uzundur, sedimentteki kazıcı formların (Ameiridae gibi) (Şekil 1.2 I) ise gelişmiş güçlü bacakları bulunur. Fital habitatları tercih eden çoğu kopepodlar (Tisbidae, Harpacticidae, Peltidiidae üyeleri gibi) bu alanda yaşamaya uyum sağlamak için farklılaşmış vücut morfolojisine ve/veya üyelere (yüzme bacakları gibi) sahiptirler (Şekil 1.2 T) (Hicks, 1977; Hicks ve Coull, 1983; Huys ve Boxshall, 1991; Giere, 2008).

Harpaktikoid kopepodların omurgasız canlıları konak olarak kullanması ilk kez 150 yıl kadar önce hermit bir yengeç olan *Pagurus bernhardus*'un içinde yaşadığı gastropod kabuklarının apikal kıvrımlarında *Sunaristes paguri* türünün bulunmasıyla Hesse (1867) tarafından tespit edilmiştir. Omurgalı konakta ilk harpaktikoid kopepod kaydı ise Aurivillius (1879) tarafından *Balaenophilus unisetus* Aurivillius, 1879 türünün Kuzey Norveç'teki bir balina avlama istasyonunda işlenen mavi balina (*Balaenoptera musculus*)'nın baleen plaklarında tespit edilmesiyle verilmiştir. Lang (1948) monografındaki yaklaşık 1.200 harpaktikoid türü arasından omurgalı ve omurgasız hayvanlarla simbiyotik olarak yaşayan sadece 5 tür verebilmiştir. Gotto (1979) denizel omurgasızlarla ilişkili yaşayan kopepodlar hakkında literatürü gözden geçirerek 33 harpaktikoid türünün simbiyotik yaşamı olduğunu belirtmiştir. Günümüzde ise 50'den fazla yeni tür sadece omurgasız konaklardan tanımlanmıştır (Huys, 2016).



Şekil 1.2: Harpaktikoidlerde farklı vücut formları. A) Cylindropsllidae. B) Darcythomsoniidae. C) Laophontopsidae. D) Ectinosomatidae. E) Hamondiidae. F) Metidae. G) Balaenophilidae. H) Tisbidae, Cholidiinae. I) Ameiridae, Stenocopiinae. J) Cylindropsllidae, Leptastacinae. K) Tegastidae. L) Ancorabolidae. M) Cletodidae. N) Cerviniidae. O) Canuellidae. P) Ancorabolidae, Laophontodinae. Q) Huntemannidae. R) Longipediidae. S) Porcellidiidae. T) Peltidiidae (Huys ve Boxshall, 1991).

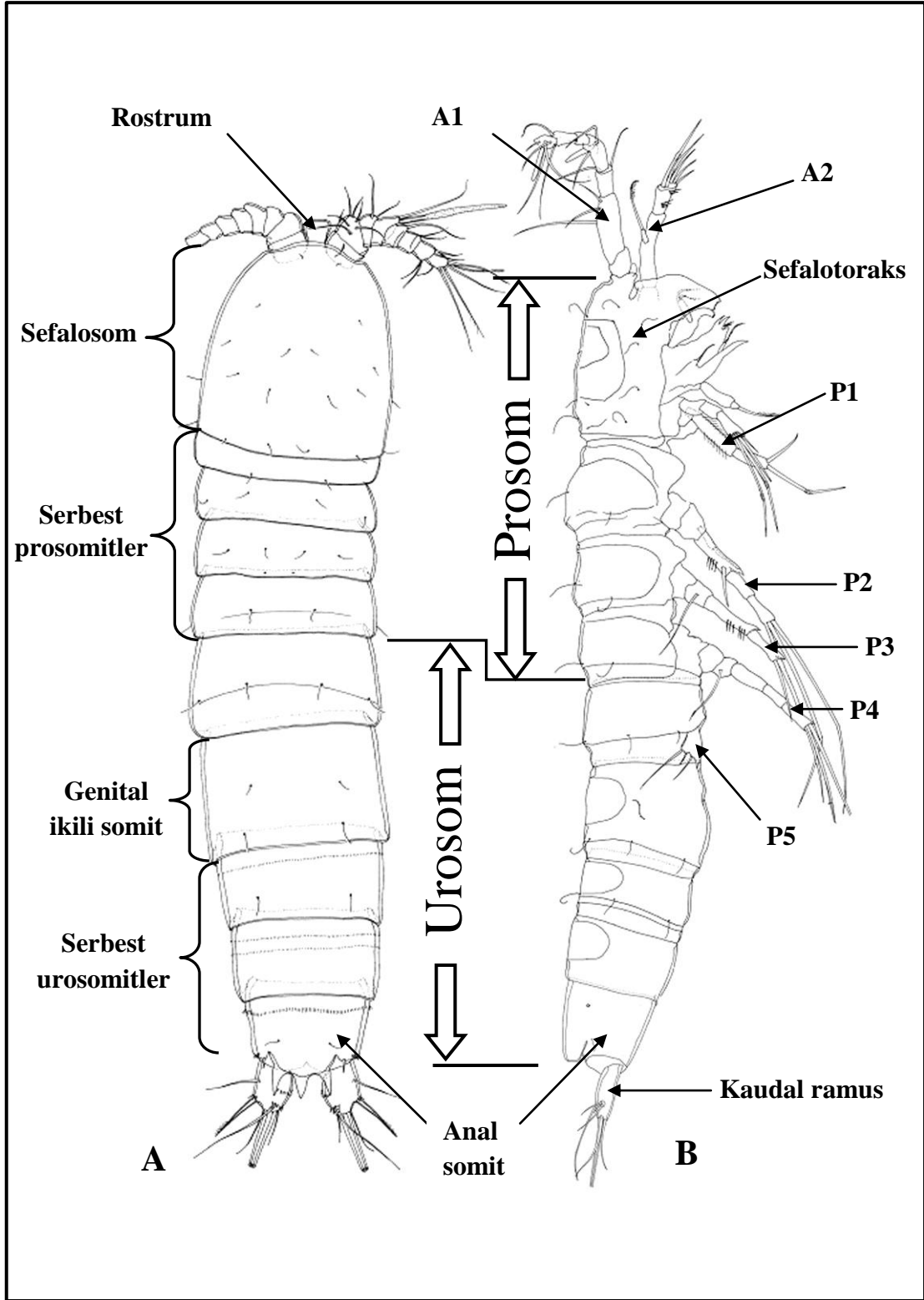
1.3.1 Harpaktikoid Kopepodların Genel Morfolojisi

Harpaktikoidlerde vücut prosom (ön vücut) ve urosom (arka vücut) olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Prosom 2 ana kısımda incelenir. Bunlar sefalosom ve serbest prosomitlerdir. Anteriyördeki sefalosom baş üyelerini taşıyan somitlere ait tergitlerin birbiri ile kaynaşması sonucu oluşan sefalik kalkanla çevrilmiştir (Şekil 1.3 A). Harpaktikoidlerde Phyllognathopodidae, Chappuisidae ve Cervinioidea haricindeki diğer familyalarda birinci yüzme bacağı taşıyan somit sefalosomla birleşerek sefalotoraksı oluşturmuştur (Şekil 1.3 B). Bu yapının devamında serbest prosomitler ya da serbest torasik somitler olarak isimlendirilen üç somit bulunur (Şekil 1.3 A). Bu somitler sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü yüzme bacaklarını taşırlar. Vücudun arka bölümü olan urosomu ise beşinci bacak çiftini de taşıyan beşinci serbest torasik somit ve abdomen somitleri oluştururlar. Abdomende dişilerde 4, erkeklerde 5 somit bulunur. Dişilerde abdomenin birinci ve ikinci somiti birleşerek genital ikili somiti oluşturmuştur. Son urosomit, anüsü taşıdığı için anal somit olarak adlandırılmıştır (Şekil 1.3 A, B). Anal somit posteriyörde 2 daldan oluşan ramiyi taşır (Şekil 1.3 B).

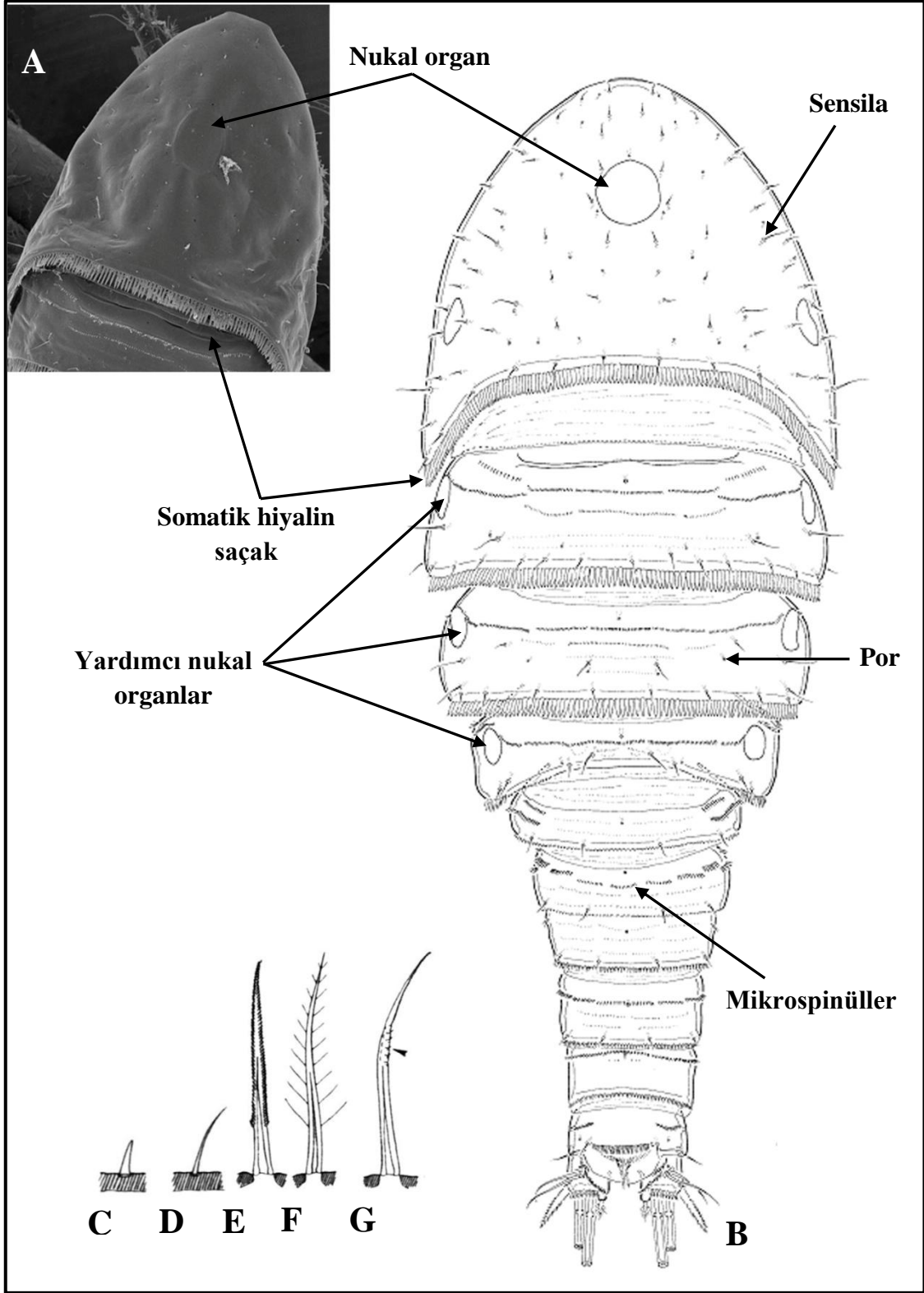
Üyeler ve/veya vücut yüzeyi farklı yapılar ile donanmıştır. Bu örüntü ornamentasyon olarak da isimlendirilir (Şekil 1.4 B). Bunlardan kıl benzeri esnek olanlar seta, diken benzeri sert olanlar ise spin olarak nitelendirilir (Şekil 1.4 E-G). Bunlar integümentle bağlantılıdır ve koştuklarında çukurlar oluşturarak iz bırakırlar. Seta ve spinlerin daha ufakları ise setül ve spinül olarak adlandırılır ve koştuklarında integümentte iz bırakmazlar (Şekil 1.4 C, D). Setül ve spinüller vücut yüzeyinde, üyelerde hatta seta ve spinlerin üzerinde sıralar oluşturabilirler. Setalar ve spinler taşıdıkları spinüllerin konumlarına/sayılarına göre unipinnat, bipinnat, tripinnat veya multipinnat olarak isimlendirilirler. Üzerinde kıl benzeri setüller taşıyan setalar ise plumoz olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1.4 F). Sondan bir önceki somit hariç vücut yüzeyinde çoğunlukla kütikuladan köken almış sensilla adı verilen ince kıl benzeri filamentler bulunur (Şekil 1.4 B). Bununla birlikte integümentte por, mikrosetül ve mikrospinül gibi yapılar bulunur. Somitler ve üyelerin segmentleri birbirine arthrodiyal membran (eklem membranı) adı verilen esnek yapılarla bağlanırlar. Somit ve segmentlerin serbest kenarlarında bulunan integümentin uzantıları hiyalin saçak olarak adlandırılır. Somitlerde bulunanlar somatik hiyalin saçak, üyelerdekiler ise

apendikular hiyalin saçak olarak nitelendirilirler (Şekil 1.4 B). Özellikle somatik hiyalin saçaklar bazı familyalarda taksonomik öneme sahiptir.

Bazı harpaktikoid türlerinde (*Chappuisius inopinus*, *Harpacticella paradoxa*, *Pseudostenhelia wellsi*, *Antarcto longifurcatus*, *Moraria varica*, *Mesochra aestuarii*, *Mesochra rapiens*, *Heteropsyllus nunni* ve *Limnocletodes angustodes*) sefalotoraksta ve/veya diğer somitlerin dorsal yüzeyinde epidermal kökenli dorsal organ (nukal organ) bulunur (Şekil 1.3 A, B) (Hosfeld ve Schminke, 1999). Bu yapı vücuttaki iyon dengesini sağlayarak osmoregülatör görevi görür. Bu durumun tatlı, tuzlu ve acı sularda yaşamak için adaptasyon olduğu anlaşılmıştır (Martin ve Laverack, 1992; Meschenmoser, 1996).



Şekil 1.3: Harpaktikoidlerde genel morfoloji. A) *Phyllognathopus bassoti*, ♀, dorsal (Karanovic ve Reddy, 2004), B) *Indocaris imbricata*, ♀, lateral (Ranga Reddy, Totakura ve Shaik, 2016).



Şekil 1.4: Harpaktikoid kopepodlarda farklı vücut ornamentasyonları. A) *Neotachidius parvus*, ♀, SEM fotoğrafı, B) *Neotachidius parvus*, ♀, dorsal (Huys, Ohtsuka, Conroy-Dalton ve Kikuchi, 2005), C) Spinül, D) Setül, E) Pinnat seta, F) Plumoz seta, G) Genikülat seta (Huys ve Boxshall, 1991).

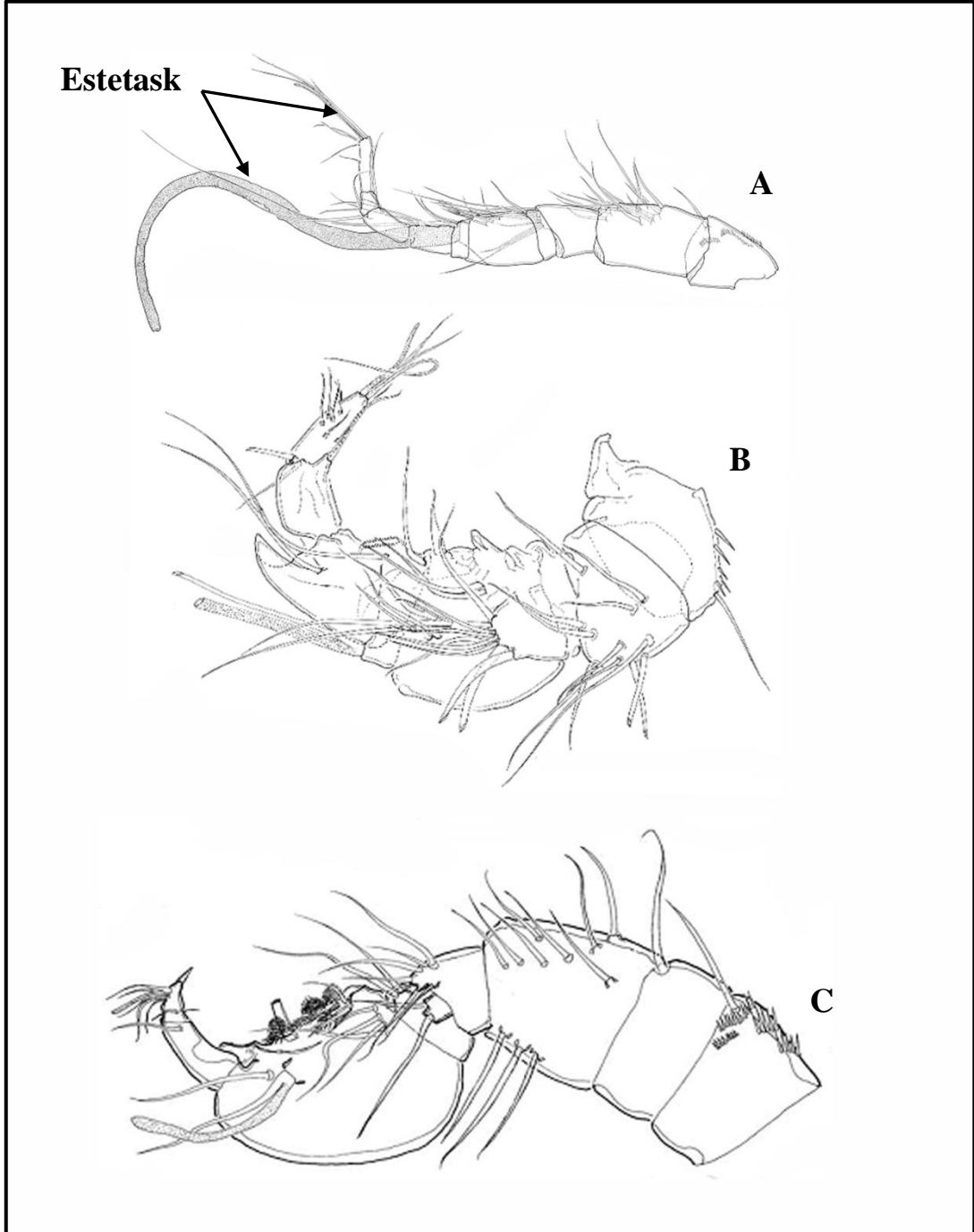
Sefalosom 6 çift üye taşır. Anteriyörden posteriyöre doğru bu üyeler antenül (A1), antena (A2), mandibül, maksilül, maksila ve maksiliped olarak sıralanırlar. Rostrum sefalik kılıfın anteriyör kenarından antenüller arasından ileriye doğru uzanan bir yapıdır (Şekil 1.6 D). Bazen tabanda ayrılmamış veya sefalik kılıfla birleşik olarak bulunabilir. Büyüklük ve şekilleri harpaktikoidler içerisinde taksondan taksona farklılık gösterebilir ve üzerinde 2 sensila bulundurur.

Antenüller; dişilerde en fazla 9, erkeklerde ise 14 segmentlidir. Dördüncü ve son distal segmentler kural olarak bir estetask taşır (Şekil 1.5 A). Erkek bireylerde antenül çiftleşme sırasında dişi bireyi kavramak için modifiye olmuştur ve bu yapı genikulat olarak adlandırılır. Genikulasyonun (katlanır eklem) etrafındaki segmentler şişkin yapıdadır. Erkek eşeylerde antenüller 3 farklı şekildedir; bunlar haploser (haplocer), subkiroser (subchirocer), kiroser (chirocer) dir.

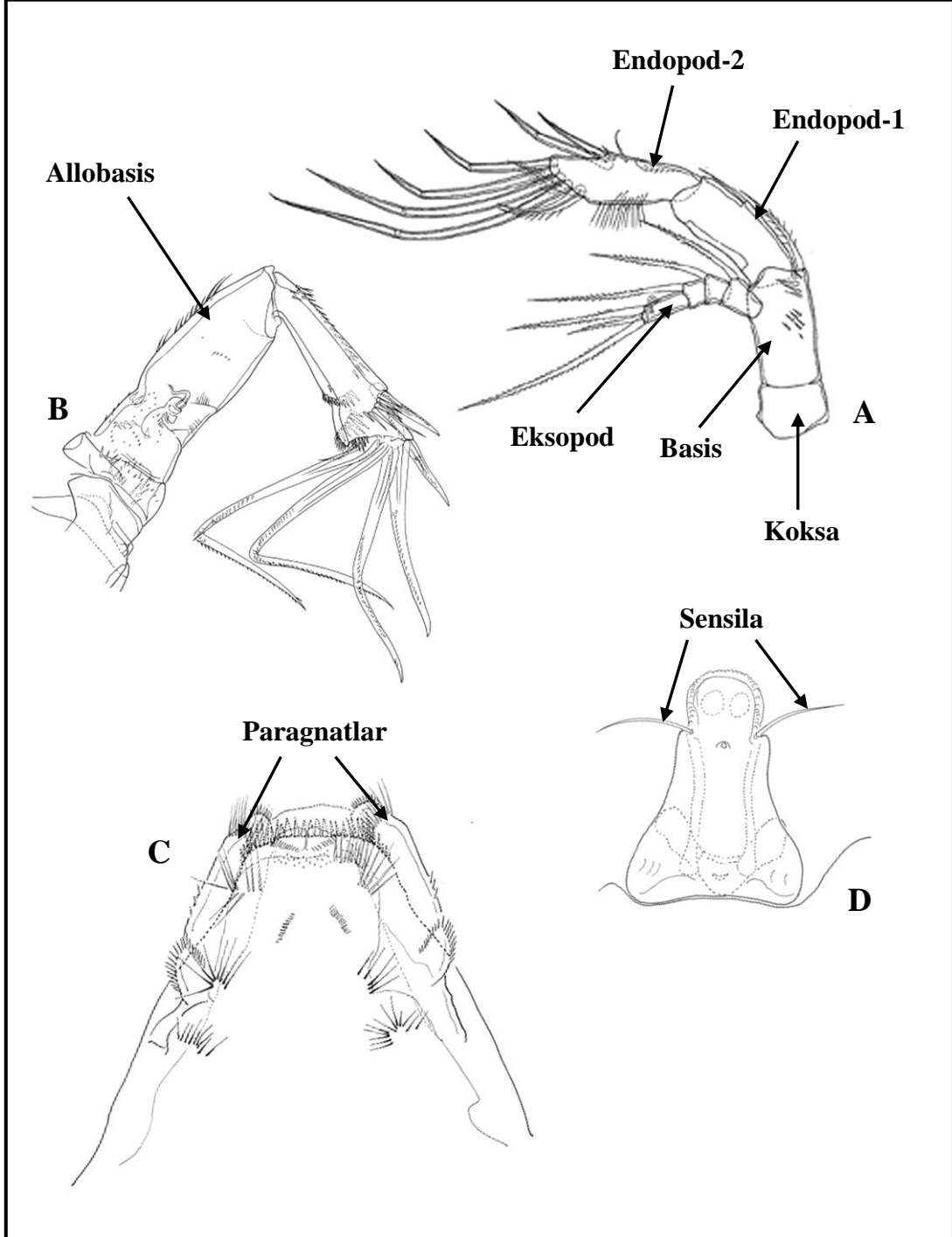
Haploser antenüllerde diğer antenül tiplerine göre daha az modifikasyon görülür. Orta segmentler çok hafif şişkindir, distaldeki segment sayıları farklılık gösterir (Şekil 1.5 A). Subkiroser antenüllerde ise orta segmentler daha şişkin ve sadece iki adet distal segmente sahiptir (Şekil 1.5 B). Kiroser yapıdaki antenüllerde oldukça belirgin modifikasyonlar görülür ve segmentler oldukça şişkindir. Distalde sadece bir segment vardır (Şekil 1.5 C).

Antena; temelde çift dallı olup, iki segmentli protopoda (koksa ve basis), bir eksopoda ve bir endopoda sahiptir. Koksa ufak ve çıplaktır, genellikle körelmiş veya basisle birleşmiştir. Eksopod en fazla 8 segmentlidir fakat genelde 4 segmenti geçmez (Şekil 1.6 A). Bazı gruplarda ise tümüyle kaybolmuş ya da indirgenmiştir (Ancorabolidae'de bazı taksonlarda) (Şekil 1.6 B). Endopod segment sayıları Longipediidae gibi bazı gruplarda 3 iken çoğunlukla 2 segmentlidir. Bazı türlerde basis ile proksimal endopod segmenti birleşerek "allobasis" yapısını oluşturur (Şekil 1.6 B). Endopodun distal kenarında birkaç genikulat seta bulunur.

Oral açıklık; anteriyörde bir labrum, posteriyörde bir çift paragnath (mandibüller ve maksilüllerin basislerinin arasında orta hattın her iki tarafında, sefalosom'un ventral yüzeyinde sağlı sollu uzanan küçük loblar) ve lateralde mandibüller ile çevrelenmiştir (Şekil 1.6 C). Labrum antena somitinin posteriyö ventralinden uzanır ve ağız üzerini örter. Çok sayıda spinül/setül taşıyabildiği gibi çıplak da olabilir (Şekil 1.6 C).



Şekil 1.5: Harpaktikoidlerde erkek bireyde antenül şekilleri. A) *Tisbe monozota*, ♂ (Gomez, Puello-Cruz ve Gonzalez-Rodriguez, 2004), B) *Tisbe antennulodenticulata*, ♂ (Gomez vd., 2004), C) *Tigriopus kingsejongensis*, ♂ (Park, Lee, Cho, Yoon, Lee ve Lee, 2014).



Şekil 1.6: A) Antena, *Tisbe alaskensis* (Chullasorn vd., 2011), B) Antena, *Calypsophontodes macropodia* (Gheerardyn ve Lee, 2012), C) Labrum, *Tisbe monozota* (Gomez vd., 2004), D) Rostrum, *Melima papuaensis* (Willen, 2002).

Mandibüller; çift dallıdır, 2 segmentli protopoda ve dorsal kenarında en fazla 2 seta olan aksiyal bir kesici kenara (gnathobase) sahiptir (Şekil 1.7 B, C). Proksimal koksa büyüktür, basis iç tarafında en fazla 4 seta taşır, bir endopod ve eksopod bulunur. Endopod çoğunlukla 1 segmentli (nadiren 2 segmentli) iken eksopod en fazla 4 segmentlidir. Endopod ve eksopodta indirgenmeler olabilir fakat çoğunlukla eksopodda görülen indirgenme tek dallı mandibular palp oluşmasına neden olur (Şekil 1.7 A).

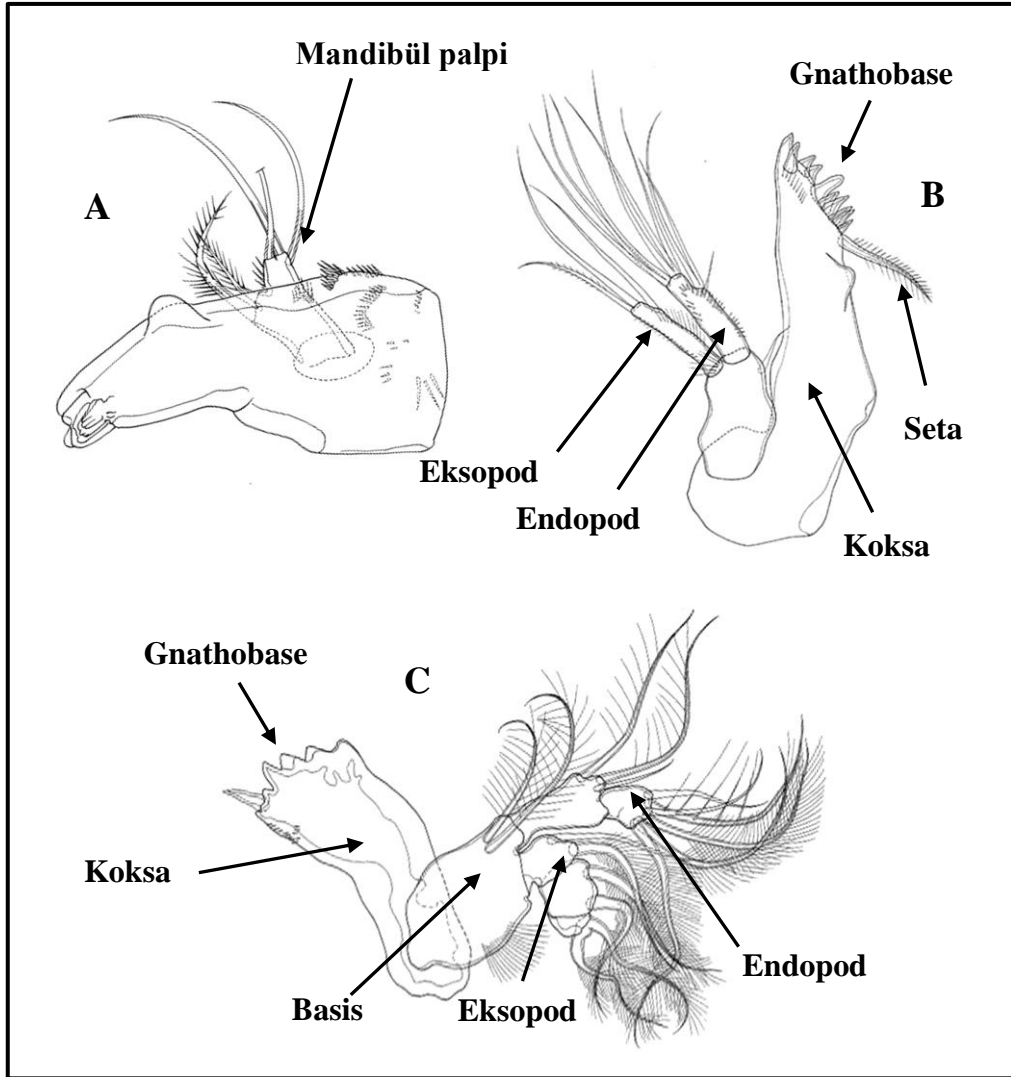
Maksilüller; anteriyör yüzeyinde genellikle 2 seta bulundurur (bazı indirgenmiş formlar dışında), distal kenarının etrafında ise birkaç seta ve spine sahip medial arthrite dönüşmüş bir prekoxsa bulunur. Koksa bir kokso-endit ve koksaya birleşik en fazla beş seta bulunduran bir epipodite sahiptir. Basis ise birbirine çok yakın yer alan (çoğunlukla birleşik) 2 baseyo-endit, 1 segmentli eksopod ve endopod taşır (Şekil 1.8 A).

Maksilalar; tek dallıdır ve eksopodları yoktur. İlkel olarak prekoxsa ve koksanın herbiri iki endit bulundurur ve birleşerek sinkoksayı oluşturur. Allobasiste çoğunlukla kanca biçimini almış bir endit bulunur. Maksillaların enditlerinin sayısı ve taşıdıkları setalar indirgenmiş olabilir. Endopodu ise en fazla 4 segmentlidir (Şekil 1.8 C).

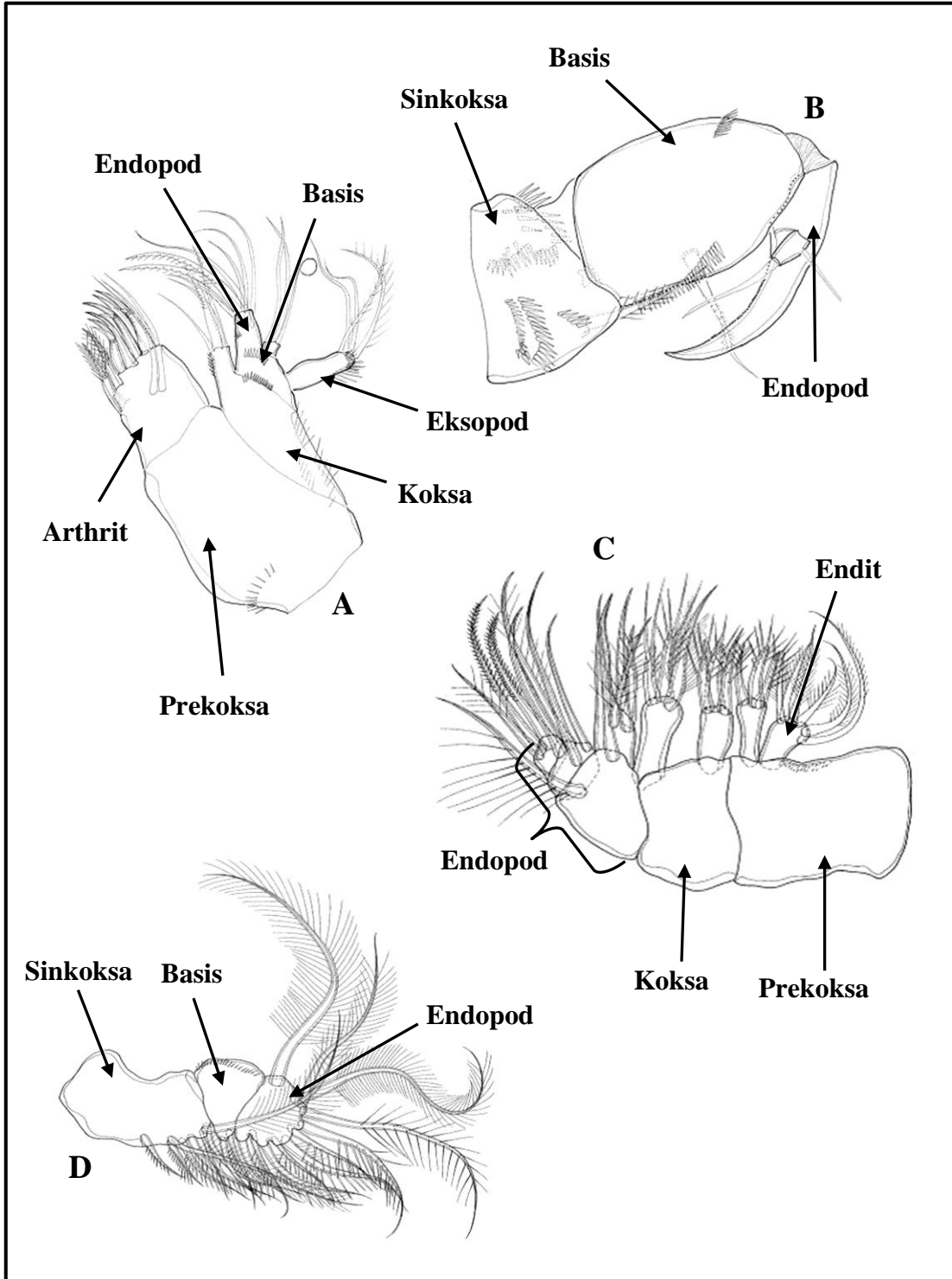
Maksilipedler; takım içindeki taksonlara göre morfolojileri farklılık gösterir. Prekoxsa koksa ile birleşerek sinkoksayı oluşturur. Sinkoksa ve basis iç kenarında spin ve setalarla donanmıştır (Şekil 1.8 D). Endopod ilkel olarak 2 segmentlidir (Chappuisiidae, Cerviniidae, Paramesochriidae ve Tisbidae gibi familyalarda). Harpaktikoid kopepodlarda çoğunlukla endopod tek segmentli ya da pençe şeklindedir (Şekil 1.8 B). Bunlar subkelattır, basis ve endopod ekleminde yüksek derecede içe bükülme yeteneğine sahiptirler. Ectinosomatidae ve Idyanthidae familyalarında maksiliped 3 segmentlidir, prehensil olmayıp uzun ve dar şekildedir (stenopodial). Neobradidae ve Phylognathopodidae familyalarında ise geniş ve yaprak biçimindedir (phyllopedial).

Yüzme bacak çiftleri (P1-P4); birbirine simetrik iki çift dallı parçadan oluşur; dallardan iç kısımdaki endopod, dış kısımdaki ise eksopod olarak adlandırılır ve en fazla 3 segmentlidir. Bir küçük prekoksaya ve iyi gelişmiş bir koksaya sahiptir. Basis dış tarafta bir seta veya spin taşır ayrıca birinci bacağın iç kenarında bir spin

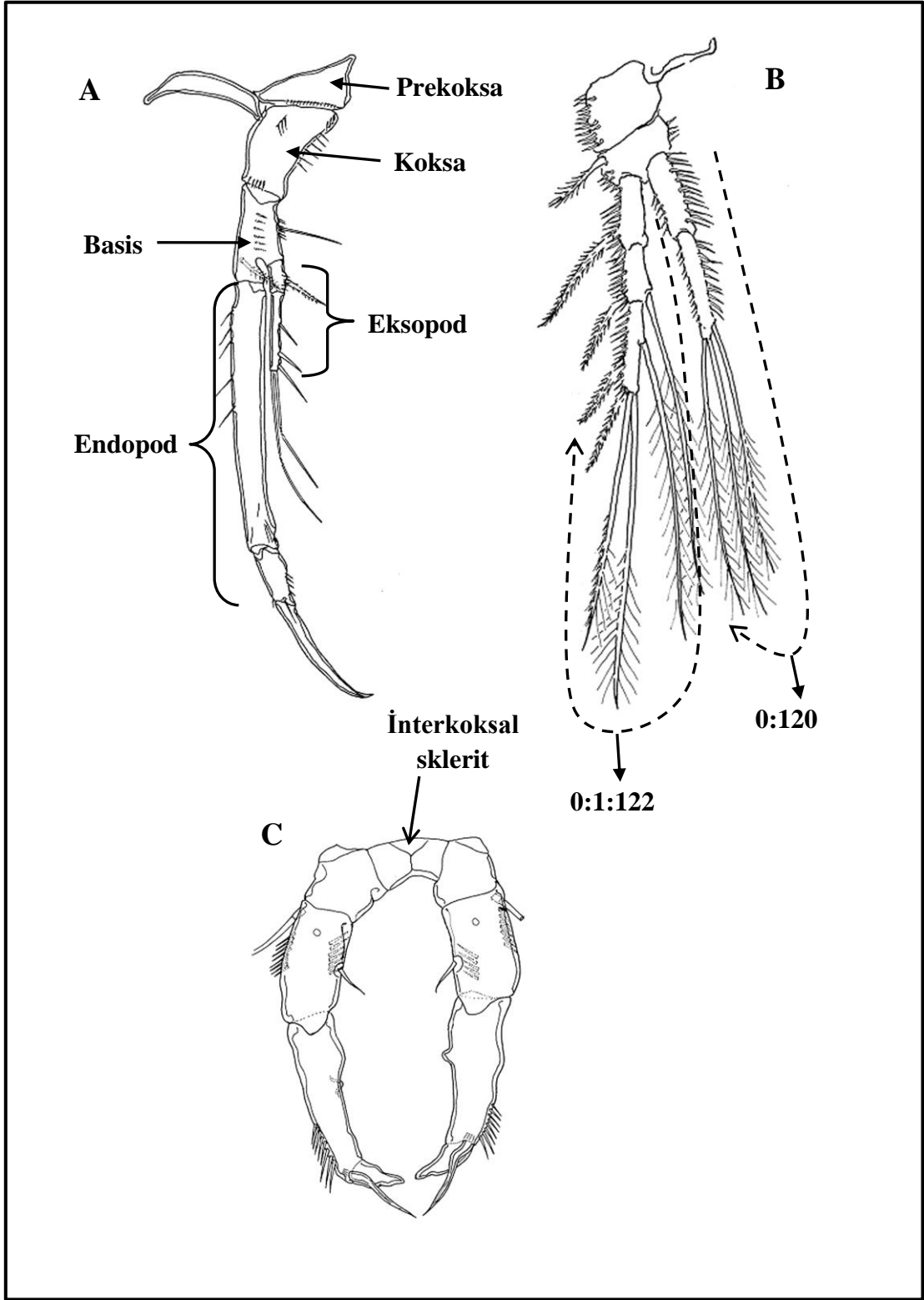
bulundurur (Şekil 1.9 A). Bacak çiftleri birbirine interkoksalsklerit ile bağlıdır (Şekil 1.9 C). Birçok harpaktikoid kopepodta birinci bacak çifti çoğunlukla modifiye olmuştur ve bu nedenle taksonomik olarak çok önemlidir. Tür teşhisi için kullanılan önemli karakterlerden biri endopod ve eksopod segmentlerindeki seta/spin düzenleniş biçimidir. Bu düzenleniş setal formül olarak nitelendirilen sistem ile ifade edilir. Setal formül oluşturulurken proksimal segmentten başlanır ve sırası ile her bir segmentin iç kenarındaki seta/spin sayıları yazılır, distal segmentte ise ilk iç kenar, sonra terminal, en son olarak da dış kenarda bulunan seta/spin sayıları yazılır. Her bir segment birbirlerinden "." veya ":" ile ayrılır. Bu işlem her bir üyenin eksopodu ve endopodu için tekrarlanır (Şekil 1.9 B).



Şekil 1.7: A) Mandibül, *Calypsophontodes macropodia* (Gheerardyn ve Lee, 2012), B) Mandibül, *Tisbe thailandensis* (Chullasorn, Dahms, Schizas ve Kangtia, 2009), C) Mandibül, *Longipedia gonzalezi* (Schizas, Dahms, Kangtia, Corgosinhove Galindo Estronza, 2015).



Şekil 1.8: A) Maksilül, *Tigriopus kingsejongensis*, B) Maksiliped, *Tigriopus kingsejongensis* (Park vd., 2014), C) Maksila, *Longipedia gonzalezi*, D) Maksiliped, *Longipedia gonzalezi* (Schizas vd., 2015).



Şekil 1.9: Yüzme bacaklarının morfolojisi ve setal formül oluşturulması. A) P1, *Elapholaophonte decaceros* (Schizas ve Shirley, 1994), B) P2, *Echinolaophonte villabonae* (Fuentes-Reinés ve Suárez-Morales, 2017), C) P3, *Indocaris inopinata* (Ranga Reddy vd., 2016).

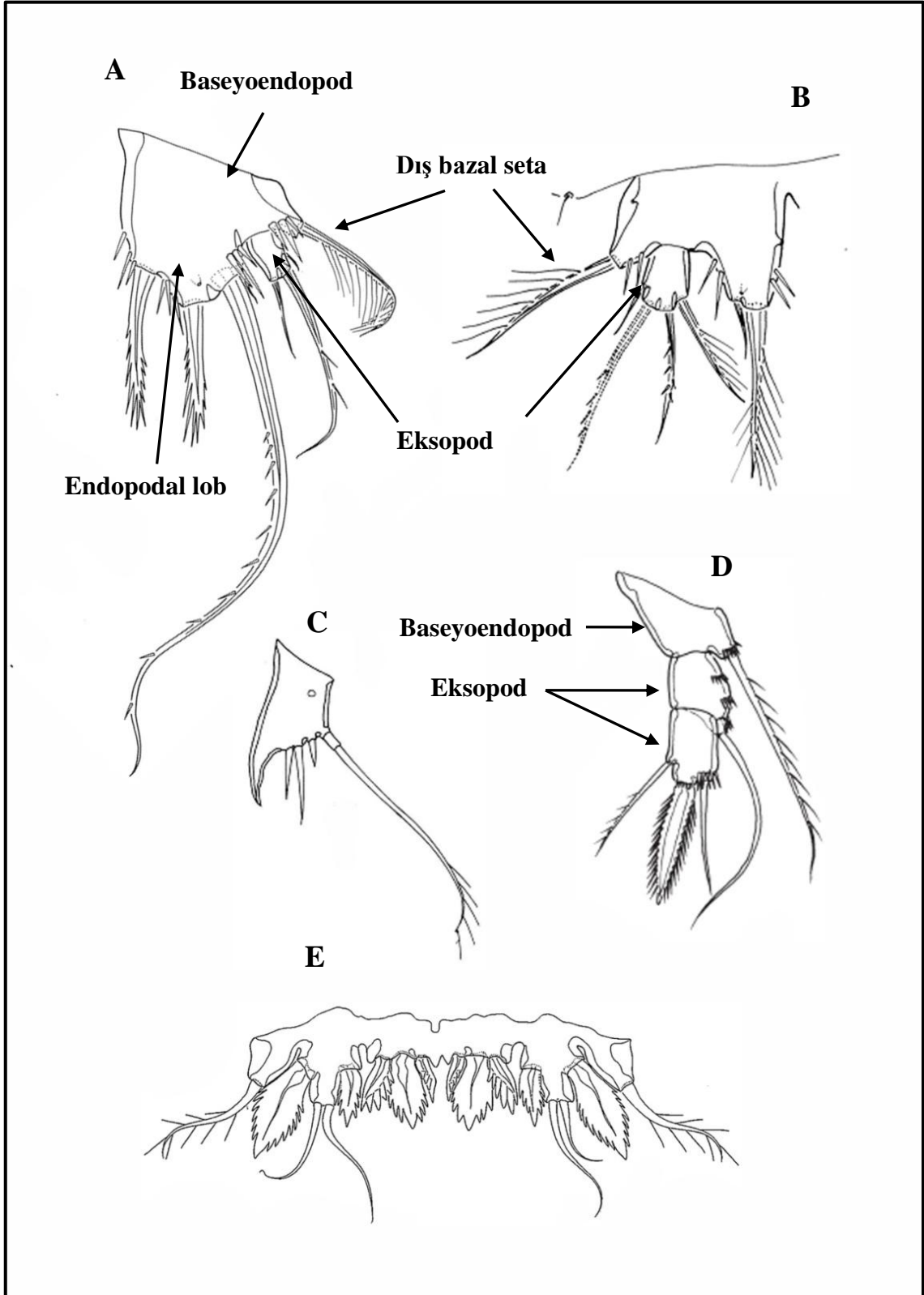
Beşinci bacak çifti (P5); çift dallıdır, çoğu harpaktikoidte basis ve endopod kaynaşarak baseyoendopodu oluşturmuştur. Baseyoendopod dış kısımda bir seta taşır. Endopod ise bir lob halindedir (Şekil 1.10 A, B, D, E). Koksa yoktur ama bazı türlerde küçük bir interkoksal sklerit yapısı görülür. Bazen baseyoendopod ile eksopod kaynaşarak levha biçimini alır. Dişi eşeyde eksopod 1 segmentlidir (Şekil 1.10 C) fakat bazı familyaların erkeklerinde 2 veya 3 segmentlidir (Şekil 1.10 D). Beşinci bacağın üzerinde mikrospinüller ve porlar bulunabilir ve bacağın boyu ve morfolojisi taksondan taksona farklılık gösterir. Beşinci bacağın setal formülü çıkarılırken eksopodun ve endopodun en iç kısmından başlanarak dışa doğru setalar sayılır. Dış bazal seta her zaman mevcut olduğu için sayılmaz.

Altıncı bacak çiftleri (P6); her iki eşeyde bulunan son üyedir. Erkeklerde 3 seta bulunduran tek bir levha halinde ilkel özellik gösterir. Dişilerde altıncı bacak kalıntı şeklindedir ve genital yuvayı kapatan yapı ile birleşmiştir (Şekil 1.11 C, D).

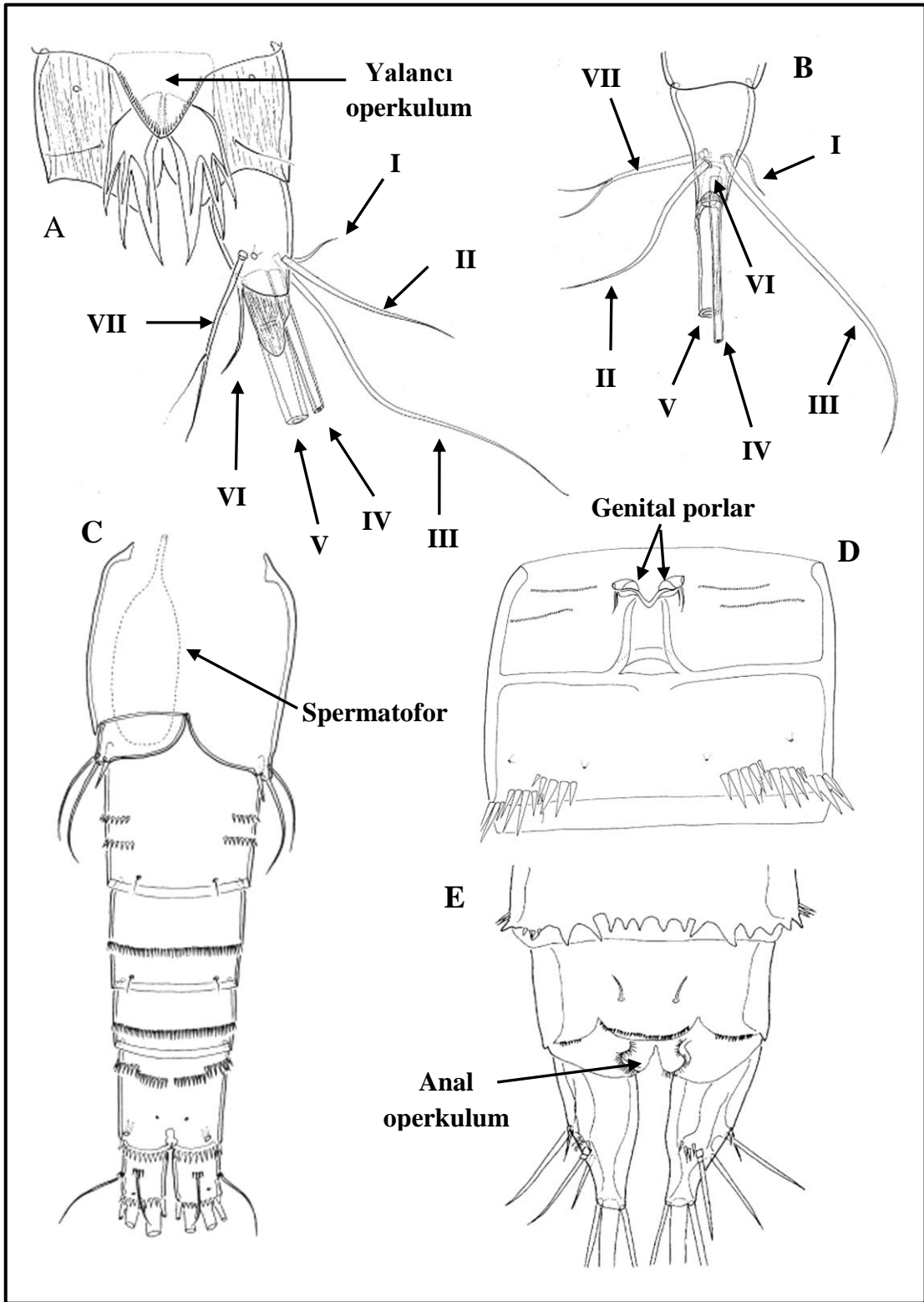
Anüs; anal somitte yer alır, çoğu familyada çoğunlukla setüller veya spinüller ile çevrelenmiş bir operkulumla kapalıdır (Şekil 1.11 E). Neobryidae, Ectinosomatidae gibi bazı taksonlarda anal operkulum yoktur. Bunun yerine anal somitten önceki somitin posteriyör kenarının uzamasıyla oluşan yalancı operkulum bulunur (Şekil 1.11 A).

Kaudal rami (Furka); anal somitin posteriyöründen çıkan iki daldan oluşmuştur. Harpaktikoid kopepodların genelinde kaudal rami 7 setalıdır. Kaudal ramının şekli ve boyunda farklılıklar görülebilse de taşıdığı 7 setanın çıkış yeri benzerlik gösterir. Kaudal ramının anterolateraldeki setası (seta I) çoğunlukla indirgenmiş ya da yoktur. Bulunduğu durumlarda ise anterolateral setanın (seta II) yakınındadır. Posterolateral seta (seta III) dış subdistal köşede yer alır. Dış terminal seta (seta IV) ve iç terminal seta (seta V) tipik olarak furkanın taban kısmından çıkar. Terminal yardımcı seta (seta VI) iç subdistal köşede konumlanmıştır. Dorsal seta (seta VII) genellikle taban kısmında 3 eklemlidir olduğundan, karakteristik özellik gösterir (Şekil 1.11 A, B).

Eşeyssel dimorfik karakterlerde; harpaktikoidlerdeki erkek bireyler çoğunlukla dişi bireylerden daha küçüktürler. Bununla beraber antenül yapıları (Şekil 1.13 A, C) genital somitin bulunup bulunmaması, beşinci ve altıncı bacağın şekli ve setal düzenlenişinde farklılıklar görülebilir.



Şekil 1.10: A) P5, *Mesopsyllus dimorphus*, ♀, B) P5, *Mesopsyllus dimorphus*, ♂ (Mu ve Huys, 2017), C) P5, *Indocaris inopinata*, ♀ (Ranga Reddy vd., 2016), D) P5, *Neoechinophora xoni*, ♂ (Jaume, 1997), E) P5, *Arbutifera phyllosetosa*, ♀ (Huys ve Kunz, 1988).



Şekil 1.11: A) Anal somit ve kaudal rami, dorsal, *Arenosetalla lanceorostrata*, ♀, B) Kaudal rami, ventral, *Arenosetalla lanceorostrata*, ♀ (Sönmez vd., 2016), C) Urosom, ventral, *Superornatiremis mendai*, ♂ (Jaume, 1997), D) Genital bölge, ventral, *Mesopsyllus dimorphus*, ♀ (Mu ve Huys, 2017), E) Anal somit ve kaudal rami, ventral, *Attheyella namkungi*, ♀ (Kim, Soh ve Lee, 2005).

1.3.2 Harpaktikoidlerin Üreme ve Yaşam Öyküsü

Harpaktikoid kopepodlarda döllenme; erkek birey spermelerini dişi bireyin genital bölgesine spermatoforlar ile transfer eder. Spermatoforlar kopulasyon aralığına iliştilerilerek seminal reseptakulum içerisine boşaltılır ve döllenme gerçekleşir. Çoğunlukla harpaktikoidlerde tek yumurta kesesi bulunur. Miraciidae ve Cletodidae gibi familyalarda çift yumurta kesesi mevcuttur. Parastenocarididae gibi familyalarda ise dişi yumurtaları kısa bir süre ile taşır daha sonra bir yüzeye (substrata) bağlar (Lang, 1948; Schminke, 1982). Yumurtadan nauplius larvaları çıkarak metamorfoz geçirip kopepodit larvasına farklılaşırlar. 6 nauplius evre, 6 kopepodit evre görülür. Kopepodit VI. evrede yetişkindir. Metamorfoz esnasında vücut şeklinde, boyunda ve üyelerde farklılıklar meydana geldiği gibi (Dahms, 1992) paragnatlar, hipofarinks ve üçüncü yüzme bacağı gibi üyeler de ortaya çıkar (Dahms ve Qian, 2004).

Harpaktikoid kopepodlarda mevsime bağlı olarak sıcaklığın artması ile üreme ve gelişim zamanlarında hızlanma/artış görülür. Üremelerindeki artış sonucunda ortamdaki besin miktarında azalma ve predasyon baskısı ortaya çıkar. Bu durumda hayatta kalmak için fizyolojik olarak pasif duruma geçerler (diyapoz davranışı). Bu davranış olumsuz çevre koşullarında ve besin miktarının yetersiz olduğu zamanda canlıya avataj sağlar (Dahms ve Qian, 2004). Harpaktikoidlerde ilk diyapoz bulgusuna buzul bölgedeki erimiş su kütlelerinde görülen *Drescherilla racovitzai* türünde rastlanmıştır (Dahms vd., 1990). Denizel harpaktikoidlerde ise 4 türün (*Paronychocamptus wilsoni* Coull, 1976, *Microarthridion littorale* (Poppe, 1881), *Thompsonula hyaenae* (Thompson I.C., 1889), *Pseudobradya pulchella* Sars G.O., 1920) naupliar dönemdeki gelişimlerinde gecikme rapor edilmiştir (Coull ve Dudley, 1976).

1.3.3 Harpacticoida Takımının Sınıflandırılması

Harpacticoida'ya ait ilk kapsamlı çalışma Lang (1948)'in "Monographie der Harpacticiden" isimli çalışmasıdır. Yapılan bu çalışma Harpacticoida takımını Polyarthra (antena eksopodunda 6-8 segment bulunması) ve Oligoarthra (antena eksopodunda en fazla 4 segment bulundurması) olmak üzere 2 alttakıma ayırmıştır. Polyarthra alttakımı içerisinde Canuellidae ve Longipediidae familyaları bulunur. 1990'lı yıllardan itibaren Lang'ın sistemi sorgulanmış sonrasında familya ve üst familya seviyelerinde değişiklikler yapılmıştır (Huys, Gee, Moore ve Hamond, 1996; Willen, 2000; Siegfried, 2003; Dahms, 2004). Dahms (2004) yaptığı çalışmada Polyarthra'yı Harpacticoida takımı içerinden çıkarmıştır. Bu çalışmada Polyarthra'yı larval karakterlere göre Copepoda içerisinde Cyclopoida takımına yakın olarak tanımlamıştır. Chullasorn ve Kangtia (2008) Longipediidae familyasına ait yeni bir tür tanımlamış ancak Dahms (2004) yaptığı değişiklikten bahsetmeyerek Harpacticoida takımına dahil etmiştir. Wells (2007) anahtarında yapılan bu değişikliklerden bahsetmiş Polyarthra'ya dahil olan Canuellidae ve Longipediidae familyalarını anahtarına dahil etmiştir. Khodami, Mcarthur, Blanco-Bercial ve Arbizu (2017) Copepoda alt sınıfına dahil olan takımları kapsayan moleküler çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sonucunda Polyarthra alttakımını geçersiz kılmış ve Canuelloida takımını oluşturmuştur. Harpacticoida takımına dahil olan Canuellidae ve Longipediidae familyalarını ise Canuelloida takımına dahil etmiştir. Ayrıca Cyclopoida takımı içerisine 2 yeni familya (Smirnovipinidae ve Cyclopicinidae) tanımlamıştır.

1.4 Tisbidae Familyası

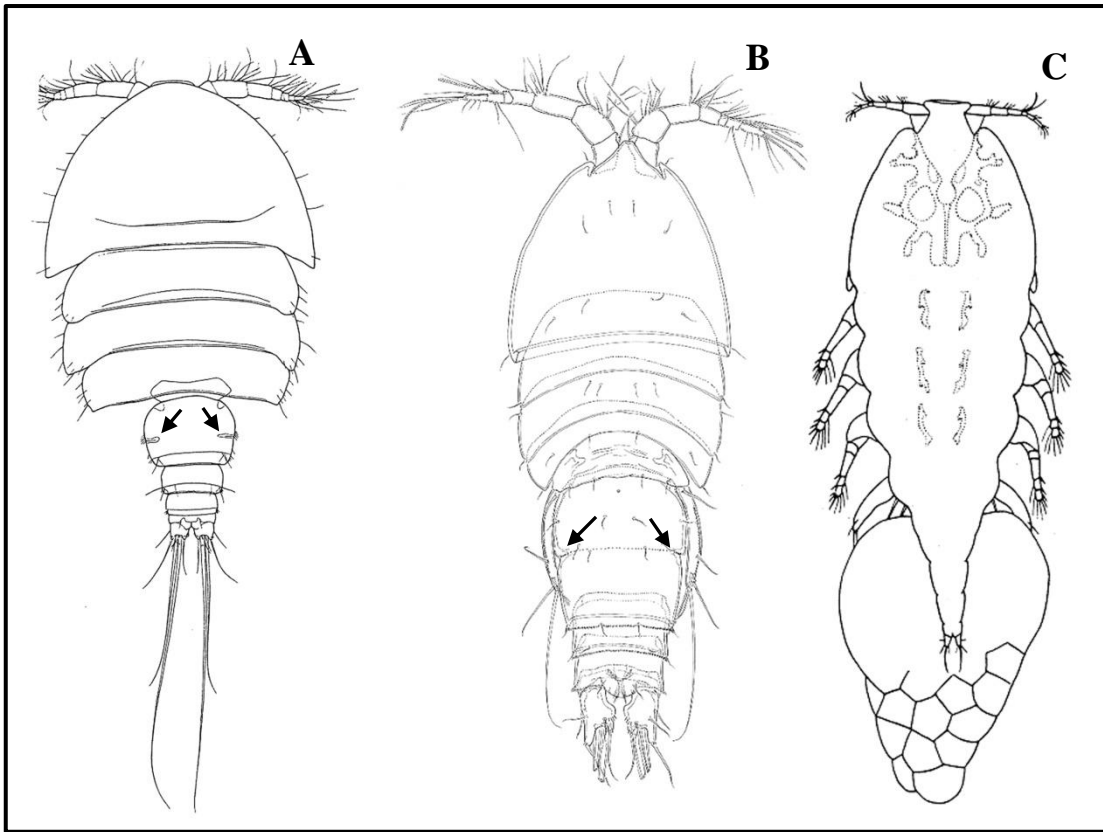
Tisbidae familyasının 20 cinse ait 126 türü olduğu belirtilmiştir (Wells, 2007). Güncel literatüre bakıldığında Avdeev (2010) Bering Denizi'nde, ahtapod solungaçlarında Cholidyinae altfamilyasından parazit form olan *Amplipedicola pectinatus* türünü tanımlamıştır. Chullasorn, Dahms, Schizas ve Kangtia (2009) Tayland'daki Bangsaen sahili'nde sedimentten aldığı örnekle *Tisbe thailandensis* türünü, Chullasorn vd., (2011) ise Alaska'nın Juneau Liman'ından *Tisbe alaskensis* türünü tanımlamıştır. Ivanenko, Ferrari, Defaye, Sarradin ve Sarrazin (2011) Orta Atlantik sırtında 1698 m derinlikte bulunan Lucky Strike adlı hidrotermal bacanın yakınında *Tisbe dahmsi* türünü tanımlamıştır. Gómez ve Fuentes-Reines (2017) Kolombiya'nın Rodadero Körfezi'nden *Tisbintra monroyi* türünü tanımlamış ve böylece Tisbidae familyasındaki takson sayısı toplamda 21 cinse ve 131 türe ulaşmıştır.

Tisbidler denizel kıyı habitatlarında sedimentlerde ve makroalglerde yaygın olarak görülen epibentik harpaktikoidlerdir. Tropik bölgelerden kutup bölgelerine kadar tüm sıcaklık rejimlerinde bol miktarda bulunurlar. *Tisbe* ve *Drescheriella* türleri kutup bölgelerindeki erimmiş buzul sularında bulunabilir (Dahms ve Dieckmann, 1987). *Volkmania* ve *Bathyidia* cinslerinin bazı türleri derin okyanus sularında, *Neotisbella* türleri derin sulardaki hiperbentik komünitelerde yaygın olarak yaşarlar. *Tisbe* türleri kısa hayat döngülerinden dolayı kültüre alınabildiği için populasyon genetiği (Battaglia, 1970; Lazzaretto, 1983), gelişim aşamalarının gözlenmesi/incelenmesi gibi çalışmalarda kullanılırlar (Bergmans, 1981, 1984).

Tisbidae familyasına ait bazı taksonlar parazitik olarak yaşarlar, Örneğin; Zwerner (1967) *Neoscutellidium yeatmani* türünü yılan balığı (*Lycodichthys dearborni*)'nın solungaçlarında Antartika'da tanımlamıştır. Tisbidae familyasından birçok tür omurgasızlarla simbiyotik ilişki içerisindedir. En yaygın konak grupları kabuklulardır. Humes ve Ho (1969) hermit yengeçlerle (*Dardanus megistos* ve *Dardanus guttatus*) simbiyotik ilişki görülen *Paraidya occulta* türünün kaydını vermiştir. *Sacodiscus ovalis* türü bir istakoz türü olan *Homarus americanus*'da görülmüştür (Wilson, 1944). Yumuşakçalarla da simbiyoz görülür. Branch (1974) Güney Afrika'da *Patella* cinsine ait 5 deniz salyongozu türünde *Scutellidium patellarum* türünü rapor etmiştir.

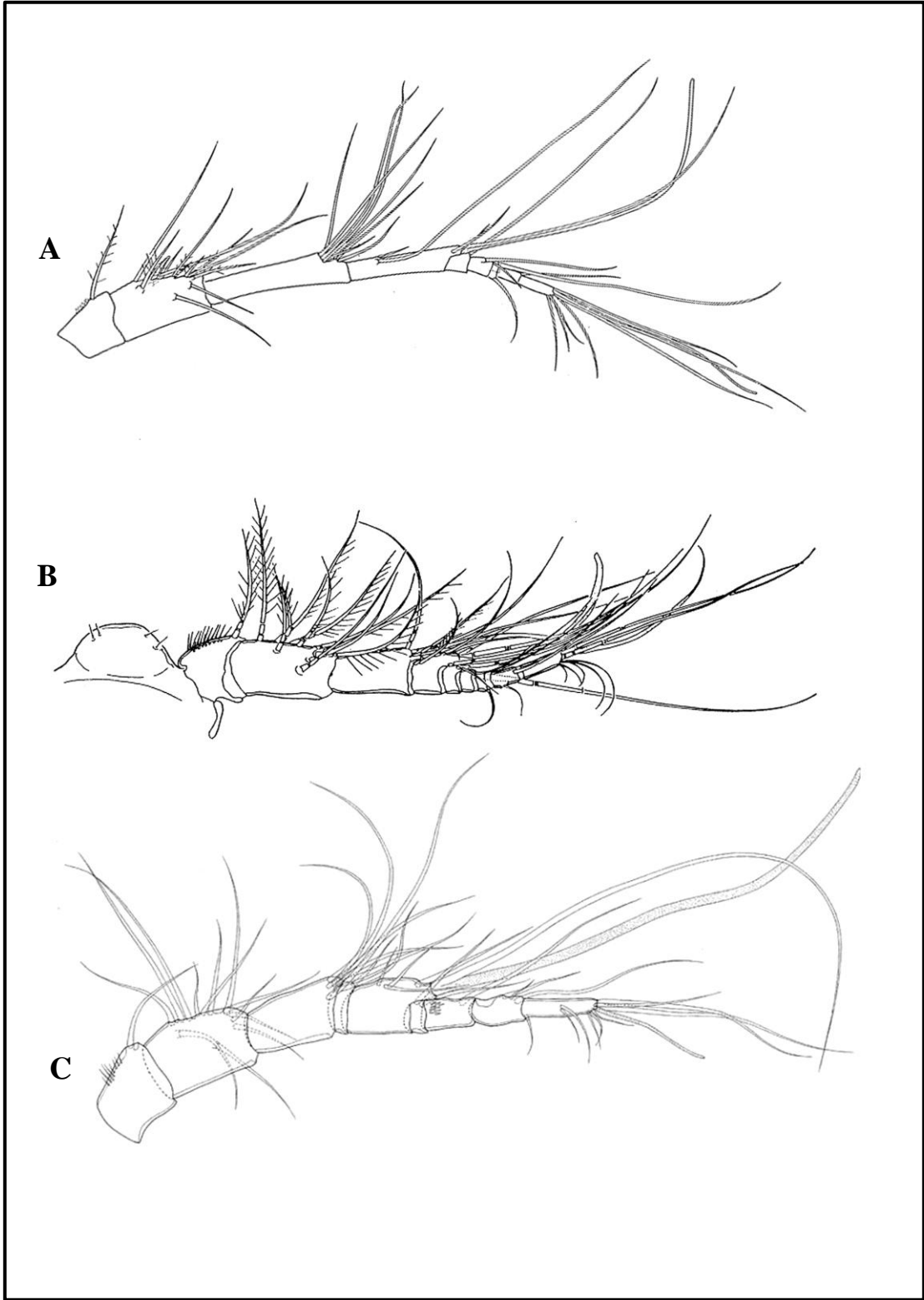
1.4.1 Tisbidae Familyasının Morfolojisi

Genel vücut yapısı siklopoid kopepodlara benzer şekildedir. Prosom-urosom ayrımı belirgindir. Parazit tür bulunduran Cholidyinae altfamilyasında vücut şişkin ve somitler birbirine birleşik şekildedir (Şekil 1.12 C). *Avdeevia* cinsinde farklı bir biçimde vücut somitleri indirgenmiştir ve somit ayrımı belirgin değildir. Prosom 4 segmentlidir. Birinci bacak sefalotoraks ile birleşiktir. Dişilerde urosom 5 segmentlidir ve genital ikili somitin kitin tabakalı ayrılma yeri belirgindir (Şekil 1.12 A, B). Erkeklerde urosom 6 segmentlidir. Kaudal rami silindirik şekildedir. Farklı uzunluklarda olabilir ve çoğunlukla 7 setalıdır. Rostrum iyi gelişmiştir. Basit naupliar göz mevcuttur.



Şekil 1.12: A) *Scutellidium arthuri*, ♀ (Lang, 1965), habitus, dorsal, B) *Tisbe antennulodenticulata*, ♀ (Gomez vd., 2004), habitus, dorsal, C) *Cholidyella breviseta*, ♀ (Avdeev, 1986), habitus dorsal.

Dişilerde antenül en fazla 9 segmentlidir (Şekil 1.13 A, B). *Tisbe* cinsine ait 9 segmentli dişi antenülün tipik setal formülü 1, 13, 9, 3+ae, 1, 2+ae, 2, 2, 7+ ae şeklindedir. Segment ve setalar sıklıkla indirgenmiştir, estatask tipik olarak dördüncü ve uç segmentten çıkar. Erkeklerde antenül 8-11 segmentlidir, beşinci ve uç segmentlerde estatask taşır (Şekil 1.13 C).



Şekil 1.13: A) Antenül, *Tisbe longipes*, ♀ (Volkmann, 1979a), B) Antenül, *Scutellidium boreale*, ♀ (Ito, 1976), C) Antenül, *Tisbe thailandensis*, ♂ (Chullasorn vd., 2009).

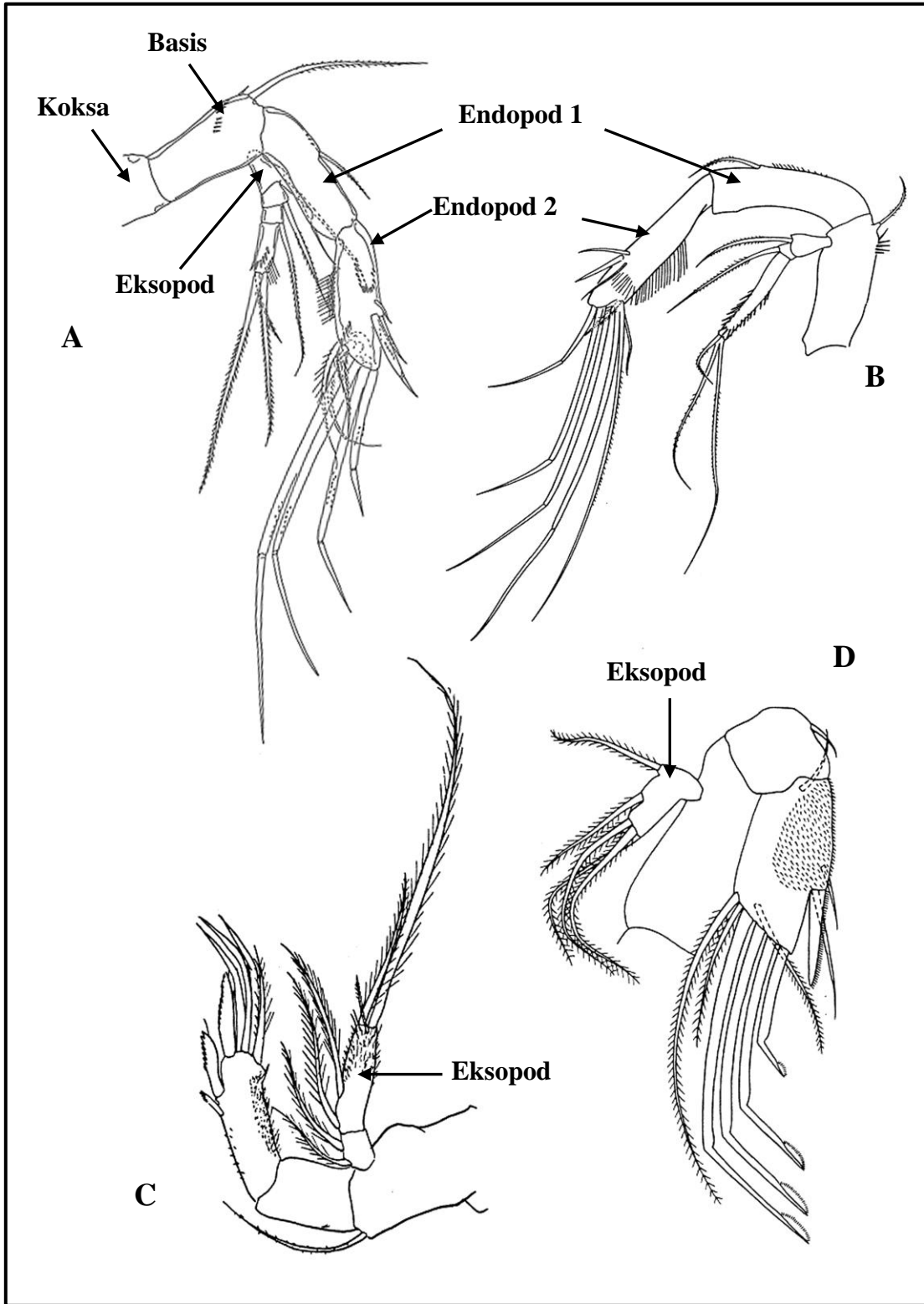
Antenada koksa ve basis ayrı, basiste 1 abeksopodal seta bulunur. Endopod 2 segmentli, birinci endopod segmentinde 1 seta, ikinci endopod segmentinde 2 veya 3 seta, uç kısmında 4'ü genikulat toplam 7 seta bulunur. Eksopod en fazla 4 segmentlidir. Setal formülü ise 2, 1, 1, 3 şeklindedir. Segmentler veya setalar indirgenebilir (Şekil 1.14).

Mandibülde koksal gnathobase iyi gelişmiştir. Basisinde 1 ila 4 iç seta bulunabilir veya elementsiz olabilir. Endopod 1 segmentli olup toplam 9 seta taşıyabilir veya indirgenebilir. Eksopodta süslenme olabilir, iç ve uç kısımlarda en fazla 6 seta taşır (Şekil 1.15 A).

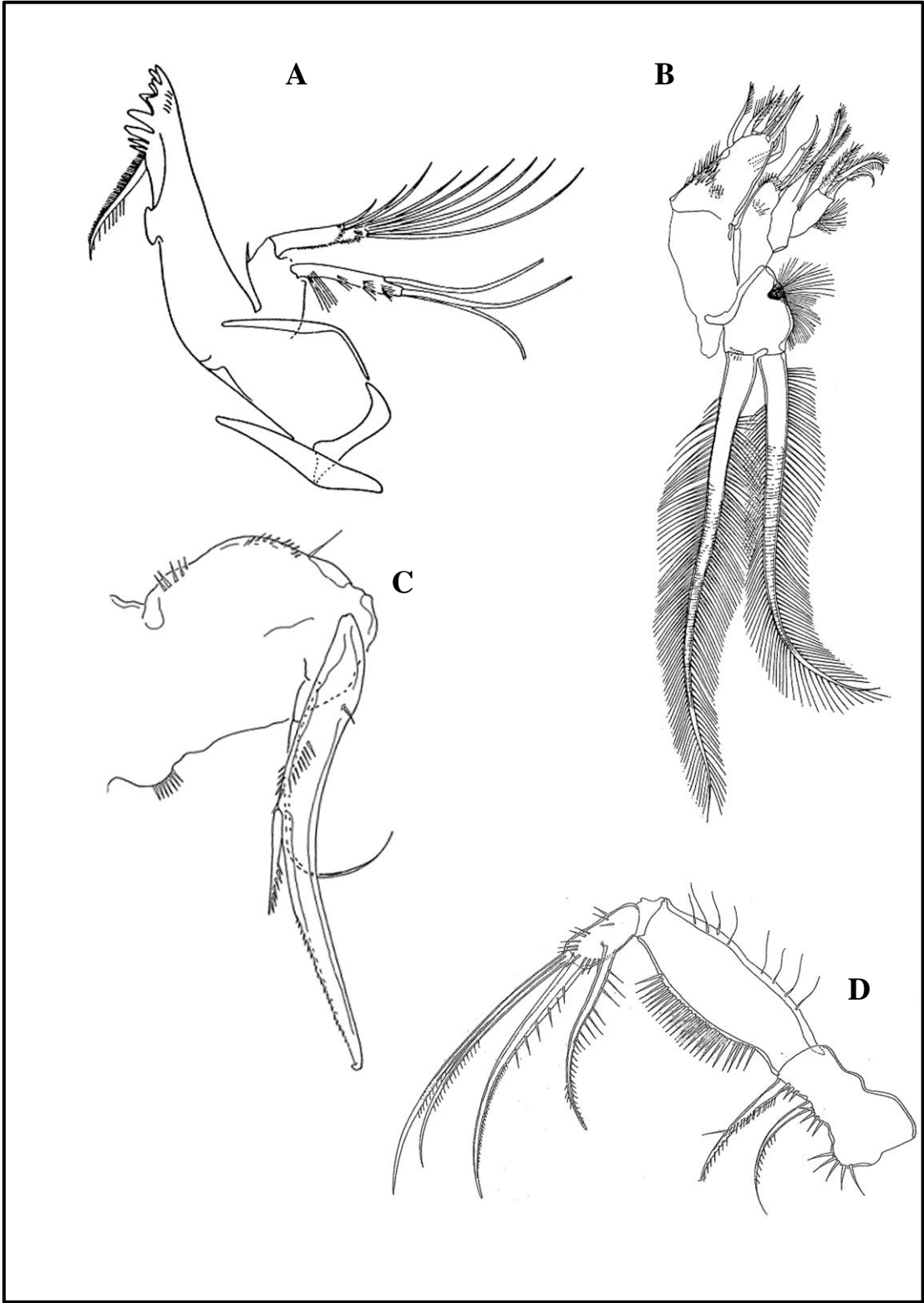
Maksilül iyi gelişmiş 8 element ve 2 yüzey setası taşıyan prekoksar arthrite sahiptir. Koksa enditi genellikle 3 veya 4 setalı, koksal epipodit yoktur. Basis enditleri belirgin, 3 veya 4 seta taşır. Eksopodta uçta 7 seta ve 1 dış seta bulunur. *Scutellidium* ve *Sacodiscus* cinslerinde eksopod iyi gelişmiş, lateralde 2 plumoz seta bulunur (Şekil 1.15 B).

Maksila 2 segmentli, sinkoksada atasal olarak 4 endit bulunur. Bazen 3 endit görülebilse de çoğunlukla 2 endite sahiptir. Proksimal endit büyük, 2 setalı veya elementsiz, distal endit ise küçük, tek büyük veya 2 seta taşıyabilir. Allobasisten pençe şeklinde bir yapı çıkar ve 1 veya 2 yardımcı seta taşıyabilir (Şekil 1. 15 C). Endopod atasal olarak 1-3 segmentli, 6 veya 7 seta taşır. Genellikle allobasis ile kaynaşarak indirgenmiştir yada endopod bulunmaz.

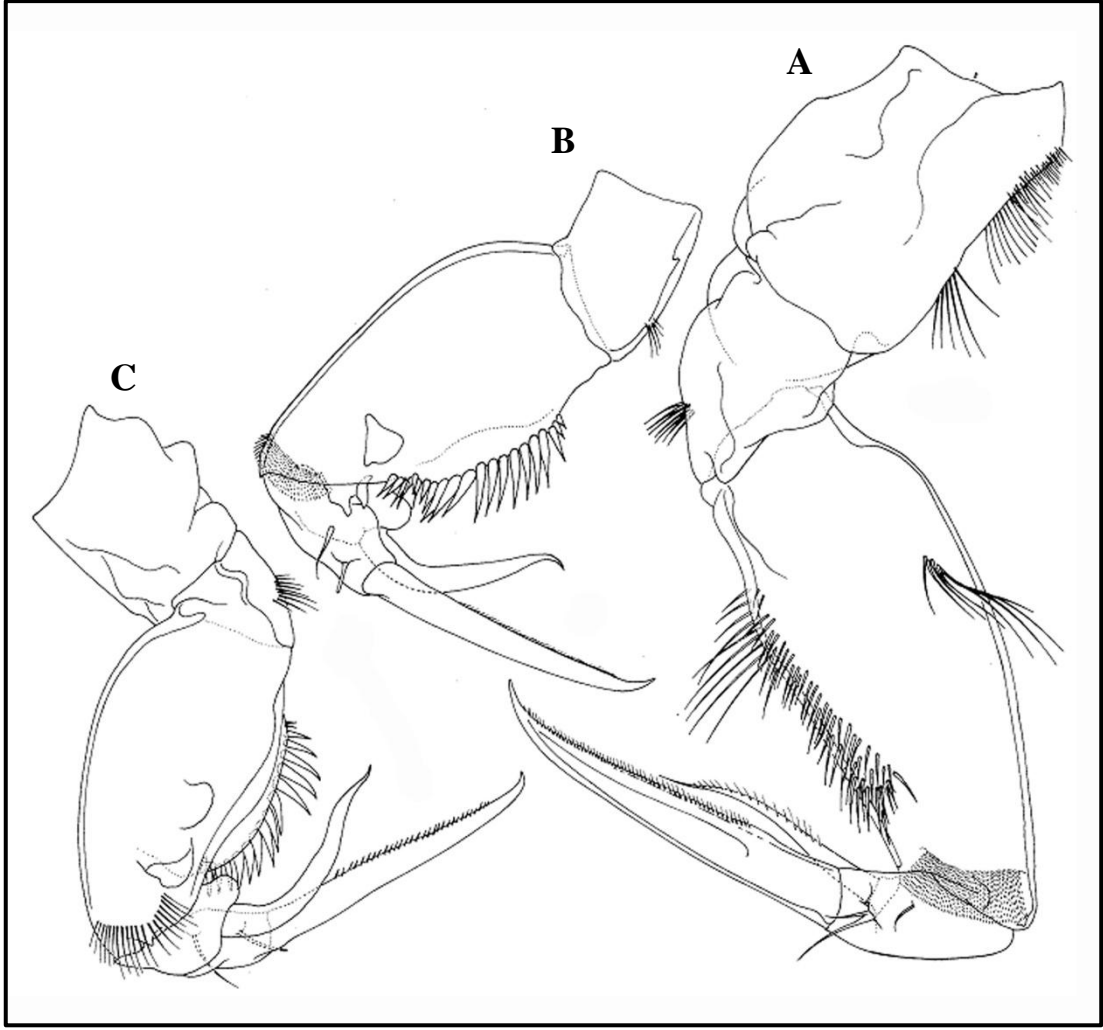
Maksiliped subkelat, sinkoksa tipik olarak kısa ve 2 setalı veya çıplak, basis uzamış şekildedir, 1 seta veya spin taşıyabilir ya da çıplak olabilir. Endopod pençe şeklinde bir yapı ile bir veya daha fazla aksesuar seta taşıyabilir (Şekil 1. 15 D). Eşeyssel dimorfik özellik gösterir, erkeklerde endopod da ek yapılar oluşabilir ve basis daha kalın şekildedir (Şekil 1.6 A, B, C).



Şekil 1.14: A) Antena, *Tisbe dahmsi*, ♀ (Ivanenko vd., 2011), B) Antena, *Tisbella pulchella*, ♀ (Volkman, 1979b), C) Antena, *Sacodiscus humesi*, ♀ (Stock, 1960), D) Antena, *Octopinella tenacis*, ♀ (Avdeev, 1986).



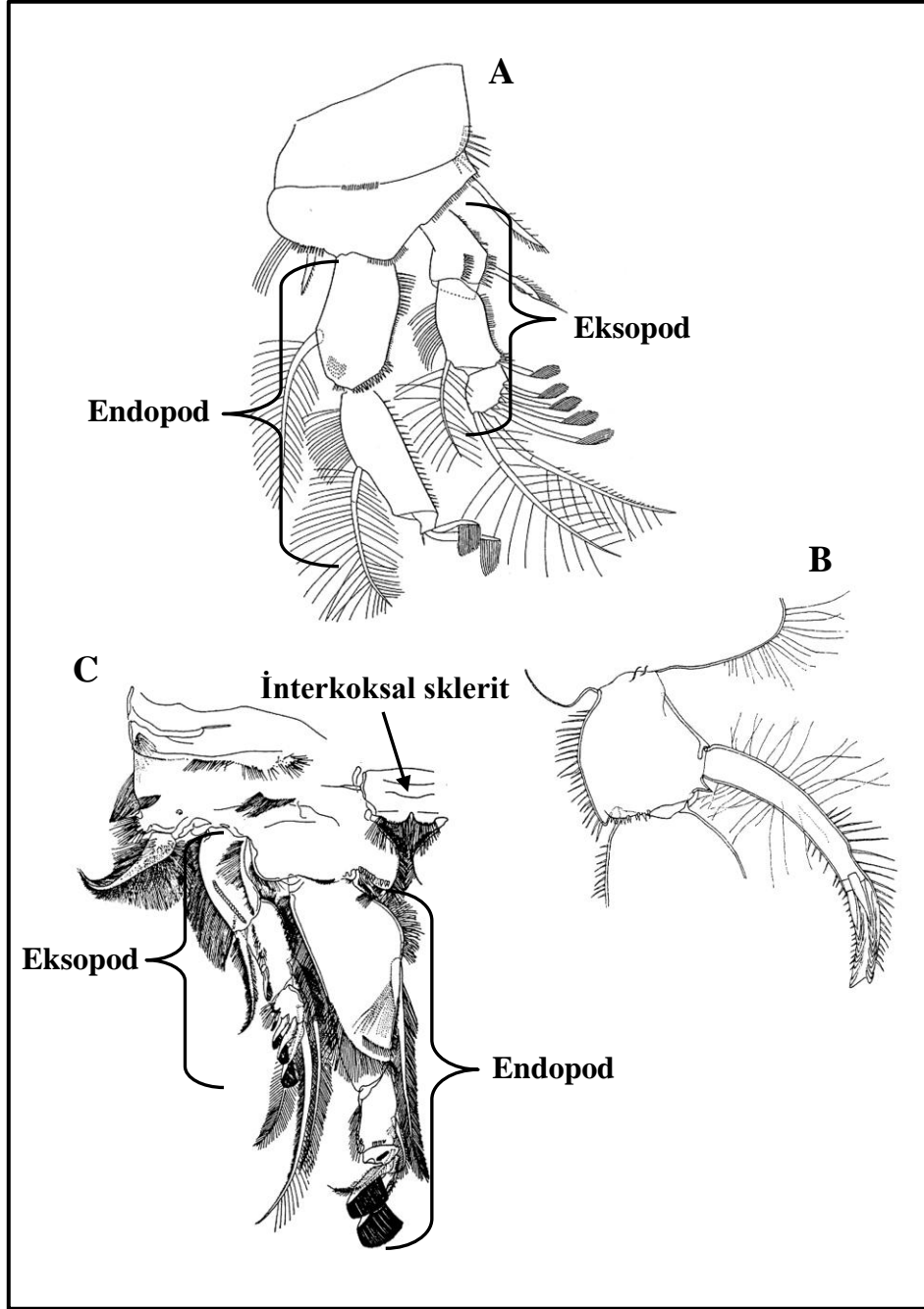
Şekil 1.15: A) Mandibül, *Tisbe variana*, ♀ (Volkman, 1979a), B) Maksilül, *Scutellidium longicaudum acheloides*, ♀ (Ito, 1979), C) Maksila, *Tisbe dahmsi*, ♀ (Ivanenko vd., 2011), D) Maksiliped, *Aspinothorax insolentis*, ♀ (Moura ve Martínez Arbizu, 2003).



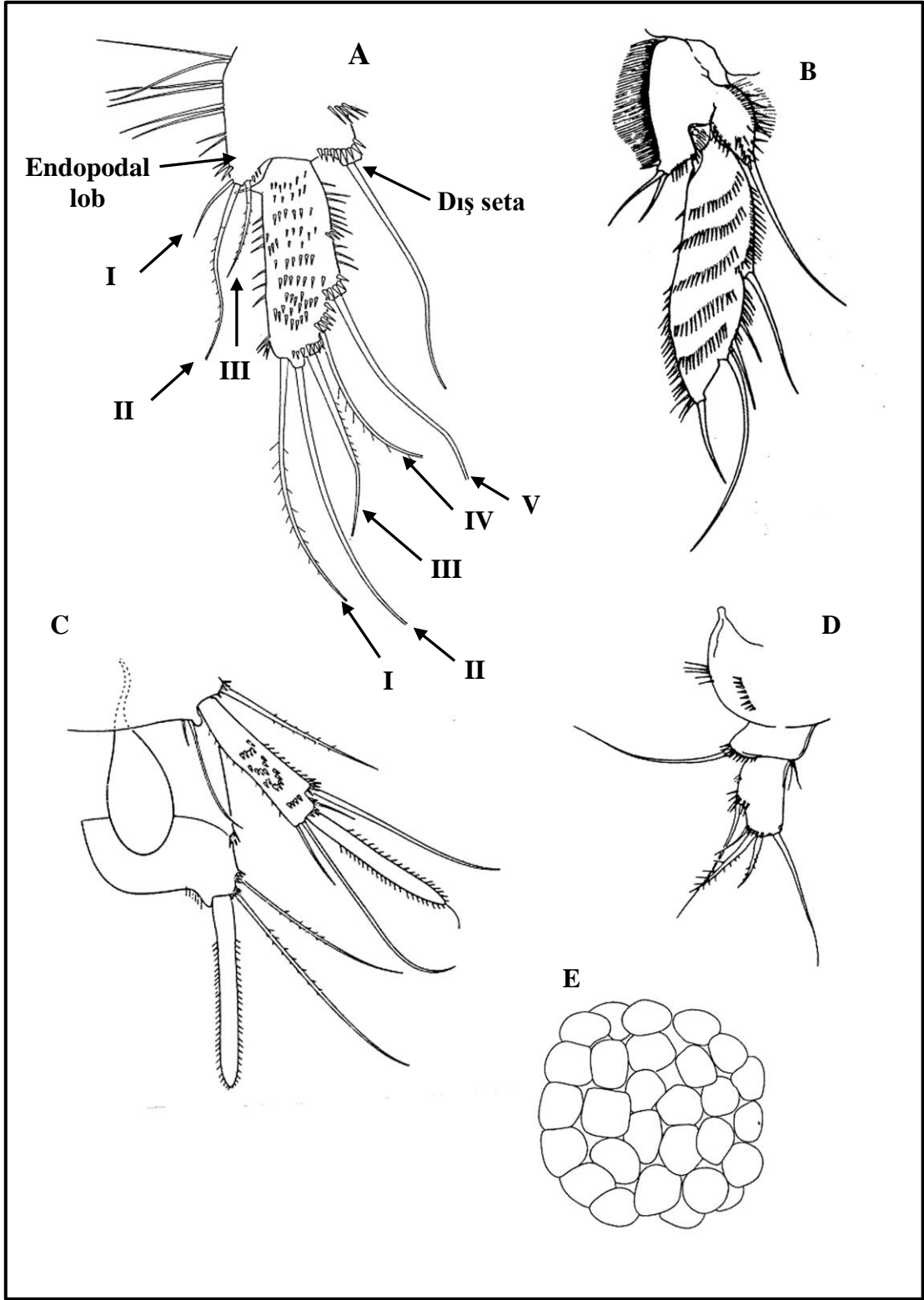
Şekil 1.16: *Tisbe bulbisetosa* türünün erkek ve dişi eşeyde maksiliped. A) Dişi, B) Erkek, anteryör, C) Erkek, posteriyör. (Dahms ve Schminke, 1993).

Yüzme bacaklarında (P1-P4) interkoksal sklerit bulunur. Bacaklar çift dallı ve her dal genellikle 3 segmentli. Birinci bacağın basisinde 1 iç seta bulunur (Şekil 1.17). Beşinci bacakta interkoksal sklerit bulunmaz, baseyoendopodunda 1 dış seta bulunur (Şekil 1.18 D). Eksopod ayrıdır. Endopod basis ile birleşik, tipik olarak indirgenmiştir. Dişilerde endopodal lob 1-3 seta taşır. Eksopod çoğunlukla uzamış, 3-5 seta taşır (Şekil 1.18 A, B). Altıncı bacak erkeklerde levha biçiminde, dişilerde gonopore loblar şeklinde ve her iki eşeyde 3 elementlidir (Şekil 1.18 C). Yumurtalar ventraldeki tek yumurta kesesinde taşınır (Şekil 1.18 E).

Eşeyssel dimorfizm antenüllerde, genital segmentasyonda, beşinci ve altıncı bacakta, bazı cinslerde maksilipedlerde ve yaygın olarak ikinci bacakta (Şekil 1.17 B) (Bazı *Tisbe* türlerinin erkeklerinde endopod ilk segmentindeki iç seta farklılaşmıştır) görülür.



Şekil 1.17: A) P1, *Tisbe histriana*, ♀ (Volkman, 1979c), B) P2 endopod 1.segment, *Tisbe holothuriae*, ♂ (Bergmans, 1979), C) P1, *Scutellidium hirutai*, ♀ (Itô, 1976).



Şekil 1.18: A) P5, *Tisbe perplexa*, ♀ (Volkmann, 1979c), B) P5, *Scutellidium longicaudum*, ♀ (Pallares, 1968), C) P5 ve P6, *Tisbe varians*, ♂ (Volkmann, 1979a), C) P5, *Scutellidium arthuri*, ♂ (Itô, 1976), D) Yumurta kesesi, *Tisbe perplexa*, ♀ (Volkmann, 1979c).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal Temini

Karadeniz sahillerinden TÜBİTAK proje numarası TBAG-1962 (100T120) (Tablo 2.1), Akdeniz sahillerinden TÜBİTAK proje numarası 106T590 (Tablo 2.2), Ege sahillerinden TÜBİTAK proje numarası 111T576 (Tablo 2.3) kapsamında toplanan örnekler ve yapılan preparatlar yeniden gözden geçirilerek Tisbidae familyasına ait bireyler ayrıldı (Şekil 2.1).

Tablo 2.1: Karadeniz sahillerinde tisbid rastlanan lokaliteler.

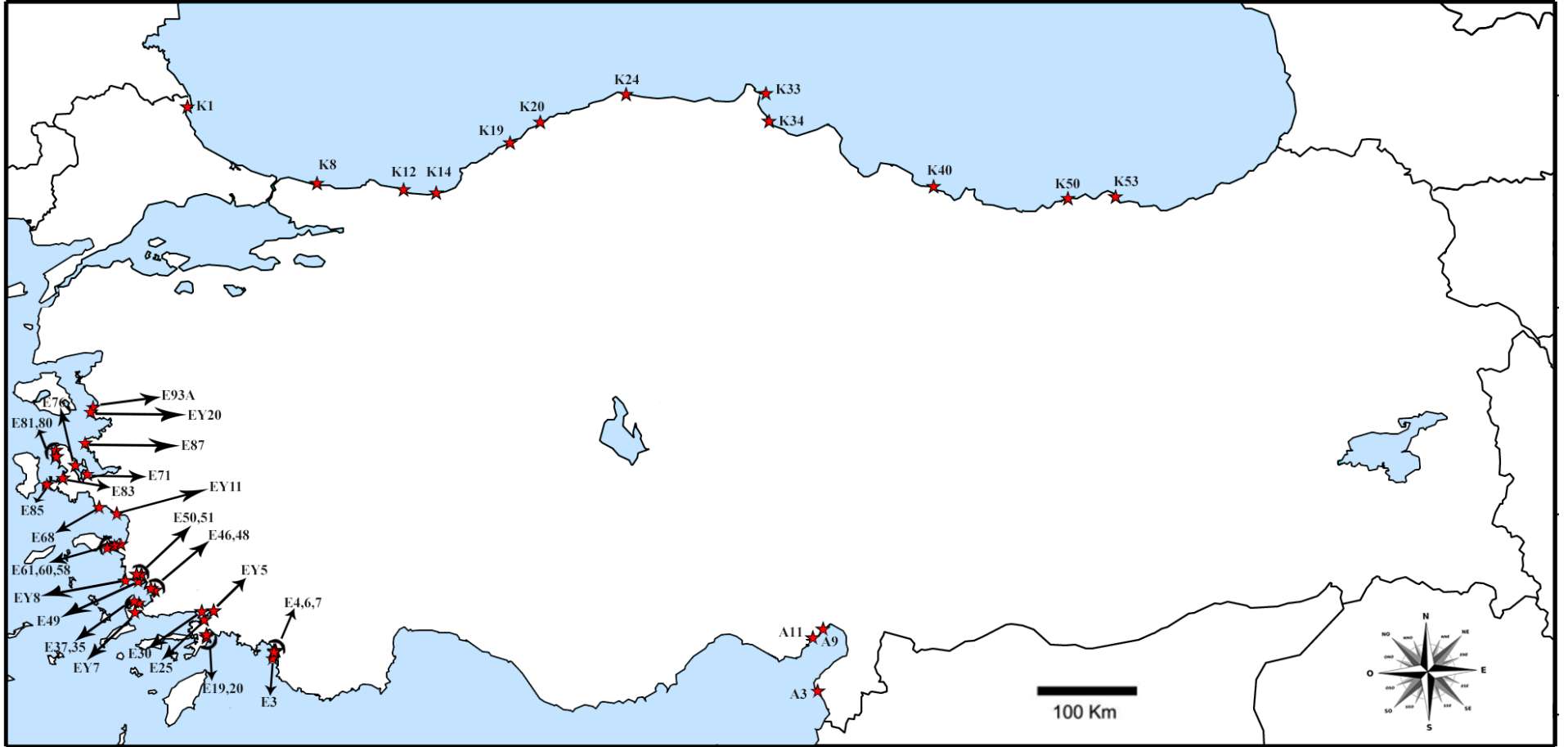
İstasyon No	Tarih	Lokalite	Koordinatlar	
K1	16-09-2001	İğneada Sahili/Kırklareli	K 41,889433°	D 28,000983°
K8	17-09-2001	Şile Liman/İstanbul	K 41,179917°	D 29,611883°
K12	07-07-2001	Karasu Sahili/Sakarya	K 41,114583°	D 30,684333°
K14	11-07-2001	Kale Sahili/Akçakoca/Düzce	K 41,085583°	D 31,091883°
K19	08-07-2001	Filyos Sahili/Zonguldak	K 41,555483°	D 32,010433°
K20	08-07-2001	Amasra/Küçük Liman/Bartın	K 41,747500°	D 32,384433°
K24	08-07-2001	Doğanyurt Sahili/Kastamonu	K 42,008017°	D 33,458417°
K33	13-09-2002	Karakum Sahili/Sinop	K 42,015633°	D 35,192267°
K34	11-07-2001	Gerze'nin Doğusu Kumsal/Sinop	K 41,754033°	D 35,228983°
K40	11-07-2001	Ünye Batısı Kumsal/Ordu	K 41,144733°	D 37,272933°
K50	10-09-2002	İsmail Beyli Köyü Sahili/Giresun	K 41,036633°	D 38,948350°
K53	10-09-2002	Salacık Köyü Sahili/Trabzon	K 41,052533°	D 39,537117°

Tablo 2.2: Akdeniz sahillerinde tisbid rastlanan lokaliteler.

İstasyon No	I	II	III	IV	Lokalite	Koordinatlar
A3	07-04-2007				Arsuz - Mağacık arası/Hatay	K 36,233467° D 35,837000°
A9	08-04-2007				Gölovası sahili/Adana	K 36,855483° D 35,906483°
A11		24-07-2007			Yumurtalık çıkışı DSİ dinlenme tesisleri/Adana	K 36,768550° D 35,775883°

Tablo 2.3: Ege sahillerinde tısbid rastlanan lokaliteler.

İstasyon No	I	II	III	IV	Lokalite	Koordinatlar
E3	17-05-2012		08-06-2013		Gemiler Koyu/Fethiye	K 36,558667° D 29,060500°
E4	17-05-2012				Letonya sonrası/Fethiye	K 36,640667° D 29,094167°
E6				25-06-2014	Kuleli Koyu	K 36,642806° D 29,076083°
E7			08-06-2013	29-06-2014	Büyükboncuklu	K 36,627500° D 29,077222°
E19		22-10-2012			Turunç	K 36,774972° D 28,243000°
E20		21-10-2012			İçmeler	K 36,801833° D 28,234806°
E25	19-05-2012				Karaca/Marmaris	K 36,954694° D 28,205944°
E30			11-06-2013		Hayıtlıdan sonraki koy	K 37,033194° D 28,175167°
E35	20-05-2012				Göktürkükü/Bodrum	K 37,119583° D 27,395778°
E37				01-07-2014	Gündoğan/Bodrum	K 37,130694° D 27,345194°
E46			12-06-2013		Güllük	K 37,244278° D 27,601083°
E48			13-06-2013		Corendon	K 37,262306° D 27,543556°
E49			13-06-2013		Bozkum	K 37,331583° D 27,388444°
E50	21-05-2012		13-06-2013		Akbük	K 37,397944° D 27,431722°
E51			13-06-2013		Uslu Sitesi Önü Akbük sonrası	K 37,399722° D 27,369417°
E58	22-05-2012				Aydınlık Plajı (DYMP)	K 37,700222° D 27,175778°
E60			14-06-2013		Mersin deresi	K 37,681250° D 27,089083°
E61		25-10-2012	14-06-2013		Dipburun (DYMP)	K 37,663417° D 27,009056°
E68				03-07-2014	Doğanbey çıkışı	K 38,063194° D 26,902861°
E71			15-06-2013		Urla Çıkışı	K 38,386000° D 26,759139°
E76	23-05-2012				Mordoğan/İmren	K 38,472306° D 26,613028°
E80			16-06-2013		Bademlibük	K 38,621333° D 26,357778°
E81			16-06-2013		Küçükbahçe	K 38,557444° D 26,370500°
E83			16-06-2013		İldırı çıkışı/Burcu st.	K 38,347222° D 26,450500°
E85	24-05-2012				Pırlanta Plajı	K 38,285139° D 26,251472°
E87			17-06-2013		Ferah Kamp/Foça	K 38,691806° D 26,731778°
E93A			17-06-2013		Deniz Kamp	K 39,038833° D 26,825361°
EY5	19-05-2012				Gökova sahili/Kiteboard alanı	K 37,037361° D 28,329278°
EY7	21-05-2012				Ortakent/Yahşi bld.Liman plj.	K 37,020778° D 27,348889°
EY8	22-05-2012				Altinkum Batısı Manastır Plj.	K 37,342056° D 27,236250°
EY11			14-06-2013		Ürkmez öncesi Maxima otel	K 37,994450° D 27,120847°
EY20			17-06-2013		Hayıtlı	K 38,989972° D 26,799111°



Şekil 2.1: Türkiye sahillerinde Tisbidae familyası üyelerinin tespit edildiği lokaliteler.

2.2 Örneklerin Toplanması

Kum içi örneklemelemlerde Karaman-Chappius metodu kullanıldı (Delamare Deboutteville, 1954). İntertidal bölgedeki ıslak alanda 1m çapında, içerisinde deniz suyu birikebilecek çukurlar açıldı, dalgaların çukur içerisine girmemesi için çukur etrafına bir set yapıldı. Çukur içerisine biriken su 40µm göz açıklığına sahip ipek bezden yapılmış eleklerden süzöldü, süzölen örneklemler piset yardımıyla 100cc'lik sızdırmayan plastik kaplara alındı ve %4'lük formaldehit ile fikse edildi.

Fital örneklemler, kayalık alanlar veya iskele ayaklarındaki makroalglerin el ile toplanması ile elde edildi. Algler plastik kaplara alınıp, %4'lük formaldehit ile fikse edildi.

2.3 Örneklerin İncelenmesi

Laboratuvara getirilen örneklemler 40µm göz açıklığına sahip ipek bezle yapılmış eleklerden süzöldü ve musluk suyu altında yıkanarak formaldehit uzaklaştırıldı. Bu işlem fital örneklemler için 2-3 defa tekrarlandı. Süzölen örneklemler petri kaplarına alındı. Olympus SZX16 stereo mikroskop altında harpaktikoid kopepodlar pastör pipeti veya sulu boya fırçası yardımıyla ayıklandı ve saat camı içerisine alındı. Daha sonra Olympus SZX16 marka mikroskop altında sulu boya fırçası ile bir damla laktofenol konulan çukur lamın içerisine aktarıldı. Çukur lamdaki örneklemler fenalarına göre sıralanarak Tisbidae familyasına ait olduğu anlaşılan bireylerin preperatları Sönmez vd., (2014)'e göre hazırlandı. Preperatlar laktofenol ortamında hazırlanarak, hayvanın ezilmesini önlemek ve rahatça hareket ettirilip incelenebilmesini sağlamak amacıyla lam ile lamel arasına kırık lamel parçası konuldu. Hazırlanan preperatlar Entellan kullanılarak kapatıldı.

Diseksiyon gereken örneklemler, bir damla laktofenol içinde inceltilmiş tungsten iğneleri ile Olympus SZX16 marka mikroskop altında disekte edildi. Disekte edilen herbir vücut parçası farklı lamlara alınarak yukarıda bahsedilen şekilde preperatları yapıldı. Preperatı yapılmış örneklemlerin incelenmesi, fotoğraflarının çekilmesi ve

şekillerinin çizimi DIC (Differential İnterference Contrast) ataçmanlı ve çizim tüpü bulunan Olympus BX50 marka mikroskopta yapıldı.

Fotoğraflar Olympus BX50 marka mikroskoba takılmış, Olympus E-330 marka fotoğraf makinesi ile çekildi. Herbir birey veya disekte edilen vücut parçalarının net bir şekilde görülmesini sağlamak amacıyla, belirli fokus aralıklarıyla 25-30 adet fotoğrafları çekildi. Daha sonra Zerene Stacker V 1.04 programı kullanılarak "Pmax" veya "Dmap" algoritması kullanılarak birleştirildi.

Türlerin dünya üzerindeki yayılış haritaları literatürdeki lokalite bilgilerinin Google Maps (<https://mapsengine.google.com/map/>) kullanılarak işaretlenmesi ile oluşturuldu. Zoocoğrafik yayılışlar Holt vd., (2013)'de belirtilen zoocoğrafik bölgelere göre yorumlandı.

2.4 Teşhis, Tanım ve Terminoloji

Tanımlayıcı terminoloji Huys ve Boxshall (1991), Huys vd. (1996) ve Boxshall ve Halsey (2004)'ten alınarak adapte edildi. Teşhisler; teşhis anahtar kitapları (Lang 1948; 1965, Wells 2007), orijinal deskripsiyon ve redeskripsiyonlardan faydalanılarak yapıldı.

3. BULGULAR

Türkiye kıyılarında örneklenen istasyonlardan elde edilen Tisbidae familyasına ait bireylerin incelenmesi sonucunda 2 cinse ait 8 tisbid türü teşhis edilmiştir. 3 tür Karadeniz için, 4 tür ise Türkiye için yeni kayıt olup 1 tür ise bilim dünyası için yeni tür niteliğindedir. Teşhis edilen türlerin materyal bilgisi, Türkiye ve Dünya yayılışları, deskripsiyonları aşağıda belirtilmiştir.

3.1 Cins: *Scutellidium* Claus, 1866

Philippi (1840) *Psamathe longicauda* türünü tanımlamış ve *Psamathe* cinsini oluşturmuştur. Daha sonra Claus (1866) *Scutellidium tisboides* türünü tanımlayarak *Scutellidium* cinsini oluşturmuştur. Johnston (1836) ise *Psamathe* ismini Polychaeta sınıfı içerisinde tanımladığı bir cins için kullanmıştır. Wilson (1924) bu durumu farkettikten sonra *Psamathe* ismini homonim olduğu için reddederek cinsin *Scutellidium* ismi ile anılması gerektiğini belirtmiştir. Lang (1936) *Psamathe* ve *Machairopus* cinslerini *Machairopus* ismi altında birleştirmiş fakat öncelik kuralına göre geçerli takson olan *Scutellidium* cinsini neden kullanmadığı konusunda bir açıklamada bulunmamıştır. Son olarak Monk (1941) öncelik kuralına göre *Scutellidium* isminin kullanılması gerektiğini belirterek çalışmasında gerekli düzeltmeleri uygulamış ve cinse son halini vermiştir.

3.1.1 *Scutellidium ligusticum* (Brian, 1920)

Sinonimleri; *Idya ligustica* (Brian, 1920), *Idyaea ligustica* (Brian, 1923), *Tisbe ligustica* (Gurney, 1927), *Machairopus ligusticus* (Brian, 1928), *Psamathe machairopoides* (Monard, 1928), *Machairopus machairopoides* (Lang, 1936), *Scutellidium machairopoides* (Sewell, 1940).

İncelenen materyal

Fital: K33 (5♀♀, 3♂♂), K50 (1♀), K53 (2♀♀); A3 (4♂♂), A11 (1♀,1♂); E3(III) (9♀♀, 2♂♂), E25(I) (2♀♀), E37(IV) (1♀), E46(III) (9♀♀), E49(III) (10♀♀/

1♀,1♂ disekte edildi), E50(III) (1♀), E51(III) (1♀), E60(III) (1♀), E61(II) (1♀, 1♂), E76(II) (1♂), E81(III) (1♀), E85(II) (25♀♀, 5♂♂), E87(III) (8♀♀, 2♂♂), E93A(III) (14♀♀, 2♂♂), EY20 (1♀).

Türkiye yayılışı

Aydın (Alper vd., 2015).

Dünya yayılışı

Fransa; Banyuls-sur-Mer (Monard, 1928), Roscoff (Monard, 1935), **İtalya;** Cenova (Brian, 1920; 1921; 1928), Sardinya (Brian, 1923; 1928), **Hırvatistan;** Rovinj (Brian, 1923; 1928), **Yunanistan;** Astipalya adası, Gyali, Sömbeki (Simi) adası, Kerpe (Karpathos) adası (Brian, 1928), **İspanya;** Kanarya adaları (Noodt, 1955a), **Caroline adası** (Vervoort, 1964), **Nicobar adası** (Sewell, 1940) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: *Scutellidium ligusticum* türünün Dünya yayılışı.

Deskripsiyonu

Dişi (Şekil 3.2 A); vücut dorsoventral olarak yassılaştırmış. Sefalosom geniş, urosom ve prosom ayırımı belirgin. Birinci torasik ve baş somitleri kaynaşık. Rostrum belirgin değil.

Antenül (Şekil 3.2 B); uzun, 9 segmentli. Birinci segment iri, boyu eninin yaklaşık 1,5 katı. İkinci segment diğer segmentlere göre daha iri, boyu eninin 1,5 katı. Üçüncü segment, ikinci segmente göre daha ince, boyu eninin 2 katı. Dördüncü segment boyu eninden biraz uzun ve 1 estetask taşır. Dördüncü segment birinci,

ikinci ve üçüncü segmentin boyundan kısa. Beşinci segment kısa, boyu ve eni hemen hemen birbirine eşit kare şeklinde. Altıncı segment dikdörtgenimsi, boyu eninden uzun. Yedinci segment küçük karemsi şekilde boyu eni ile hemen hemen eşit. Sekizinci segment dikdörtgenimsi boyu eninin 2 katı. Dokuzuncu segment dikdörtgenimsi boyu eninin 3 katı.

Antena; endopod 2, eksopod 4 segmentli. Eksopodun birinci segmenti iri, 1 küçük ve 1 uzun spinüloz seta taşır. İkinci segment ufak, 1 spinüloz seta taşır. Üçüncü segmentte 1 spinüloz seta ve dördüncü segment uzun 3 spinüloz seta bulunur.

Maksiliped (Şekil 3.2 C); Sinkoksada 1 uzun spinüloz seta ve küçük setül sıraları var. Basis uzun, anteriyör yüzeyinde spinüller bulunur. Endopod 1 segmentli, 1 spinüloz seta ve 1 uzun pençe şeklinde bir yapı bulunur.

P1 (Şekil 3.3 A); koksa iyi gelişmiş, yüzeyinde mikrospinüller ve iç kısımda spinül sırası taşır. Basiste dış spin uzun setiform, boyu hemen hemen eksopodun birinci segmentinin sonuna kadar ulaşır. İç spin iyi gelişmiş, bispinoz, boyu endopodun birinci segmentinin ortasını geçer. Endopod ve eksopod 3'er segmentli. Endopod birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1 seta ve dış kenarda spinüller taşır. Üçüncü segment küçük, benzer uzunlukta uçları saçaklı 2 spin taşır. Eksopod birinci segment uzun, dışta 1 spinli, ikinci segment 1 iç seta ve 1 dış spin taşır. Üçüncü segment 6 setalı, seta I ve II uzun. Seta I endopodun posteriyör yüzeyinden, seta II iç kenardan çıkar. Seta III-VI'nın terminal kısımları fırça şeklinde.

P2 (Şekil 3.3 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopodun tüm segmentleri dış kenarlarında spinül sırası taşır. Endopod birinci segment iç kenarda uzun 1 plumoz seta, ikinci segment iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segmentte içte 2 plumoz, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin bulunur. Eksopod birinci ve ikinci segmentleri 1 uzun plumoz iç seta ve 1 serrat dış spin taşır. Üçüncü segment içte 2 plumoz; terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin; dışta 3 serrat spin taşır.

P3 (Şekil 3.3 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopodun tüm segmentleri dış kenarlarında spinül sırası taşır. Endopod birinci segmenti 1, ikinci segmenti 2; üçüncü segmenti 3 plumoz iç seta taşır; endopodun üçüncü

segmenti terminalde benzer uzunluklarda 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmentleri içte 1'er plumoz seta, dışta 1'er serrat spin; üçüncü segmenti ise içte 3 plumoz seta, terminalde benzer uzunluklarda 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.3 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopodun tüm segmentleri dış kenarlarında spinül sırası taşır. Endopod birinci segmenti içte 1; ikinci ve üçüncü segmentleri ise içte 2 plumoz seta taşır. Endopodun üçüncü segmenti terminalde benzer uzunluklarda 2 plumoz seta, dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segment 1 plumoz iç seta ve dışta 1 serrat spin taşır. Üçüncü segmentte içte 3 plumoz seta, terminalde benzer uzunluklarda 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P5 (Şekil 3.2 D); baseyoendopod ve eksopod ayırımı belirgin. Dış bazal seta uzun ince ve çıplak. Endopod ile basis kaynaşık. Endopodal lob uzun 2 seta taşır ve diplerinde spinül sırası bulunur. Endopodal lobun iç kenarında uzun setüller bulunur. Eksopod 6 setalı. Eksopod terminalde 4 plumoz seta, dış kenarda 2 plumoz seta taşır ve anteriyör yüzeyde mikrospinül sıraları bulunur.

Yüzme bacaklarının setal formülü;

	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	020	0	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

Erkek; antenül 9 segmentli. Antena eksopod 4 segmentli. Maksiliped dişi ile benzer fakat basis daha kısa.

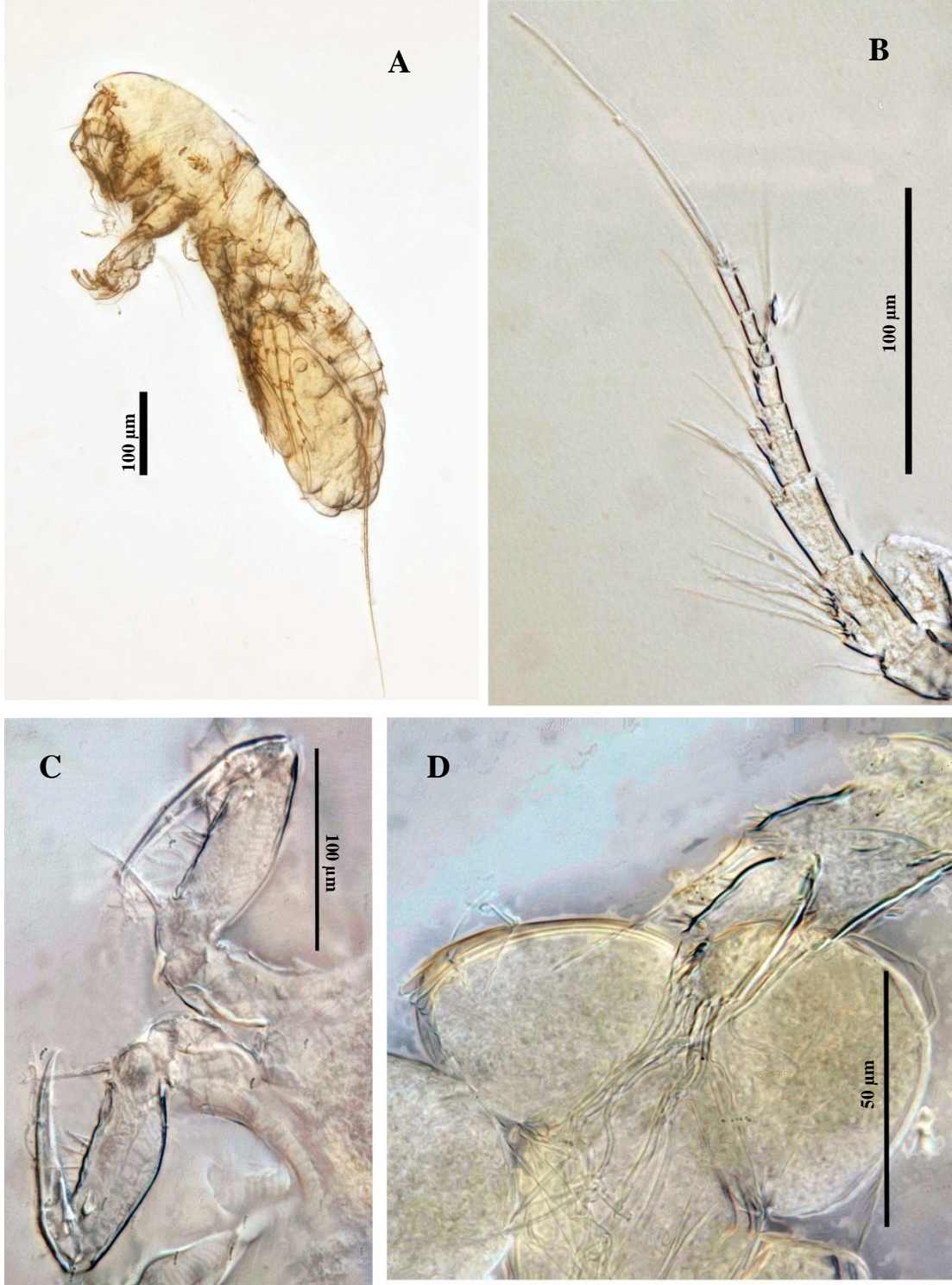
P5; küçük, baseyoendopod ve eksopod ayırımı belirgin. Dış bazal seta uzun ve ince. Endopod ile basis kaynaşık şekilde. Endopodal lobta, eksopodun boyunun iki katı kadar uzunlukta 1 seta bulunur. Eksopod 5 seta/spin taşır. Eksopodta 2 dış seta, terminalde 1 uzun, güçlü bidentat spin ve iç köşede 2 seta bulunur.

Görüşler

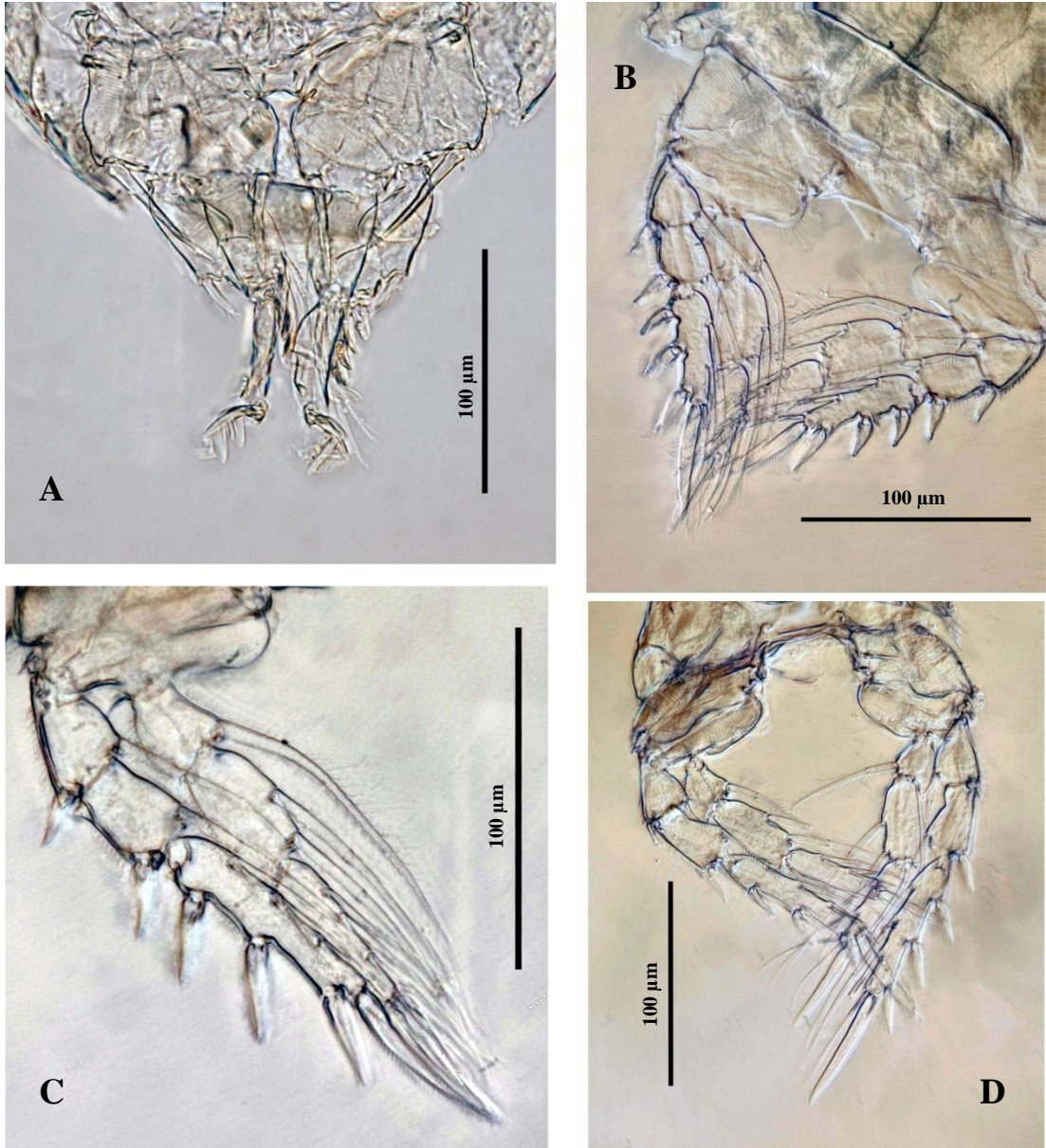
Literatür ile karşılaştırıldığında dişi eşeyde bazı farklar görülmüştür.

- Monard (1928) çalışmasında bu türün beşinci bacağıın eksopodunun 5 seta (3 terminal seta, 2 dış seta), Sewell (1940) ve Vervoort (1964) ise 6 seta (4 terminal, 2 dış seta) taşıdığını belirtmişlerdir. Tez çalışmasında incelenen örneklerin beşinci bacağıın eksopodunda 6 seta (4 terminal seta, 2 dış seta) tespit edilmiştir.
- Monard (1928), Sewell (1940) ve Vervoort (1964) çalışmalarında birinci bacak endopodunun birinci segmentinde iç kenarda yer alan setanın boyunun ikinci segmentin ortasına kadar geldiğini belirtmiştir. Tez çalışmasında incelenen örneklerde ise bu setanın uzun olduğu, boyunun endopod üçüncü segmentini geçtiği tespit edilmiştir.

Bunun haricinde literatür ile karşılaştırıldığında bacak formüllerinde (P1-P4) bir fark gözlemlenmemiştir.



Şekil 3.2: *Scutellidium ligusticum*, ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) Maksiliped, D) P5.



Şekil 3.3: *Scutellidium ligusticum*, ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.

3.1.2 *Scutellidium longicaudum* (Philippi, 1840)

Sinonimleri; *Psamathe longicauda* Philippi 1840, *Scutellidium tisboides* (Claus, 1866), *Machairopus longicauda* (Jakubisiak, 1938).

İncelenen materyal

Fital: K24 (2♀♀, 1♂), K33 (6♀♀, 3♂♂), K50 (1♂), K53 (11♀♀, 1♂); E3 (III) (2♀♀, 2♂♂), E49 (III) (1♀, 1♂), E50 (III) (12♀♀), E51 (III) (1♀), E61 (3♀♀), E71 (III) (1♀), E85 (I) (3♀♀, 4♂♂), E93 (III) (2♀♀), EY11 (III) (11♀♀, 1♂).

Türkiyedeki yayılışı

Muğla (Alper vd., 2010)

Dünya yayılışı

İzlanda; Talkna Fjord (Jespersen, 1940), **Norveç;** Kopervik, Bukken (Sars, 1905a), **İskoçya;** Aberdeen (T. Scott, 1899), **İngiltere;** Durham/Northumberland (Norman ve Brady, 1909), Newcastle/Northumberland (Brady, 1902), Roker/Durham (Brady, 1872; 1880), Salcombe (Norman ve T. Scott 1906), Plymouth (Gurney, 1933; Norman ve T. Scott 1906), Scilly Adaları (Brady, 1880), **İrlanda;** Galway (Farran, 1913), **Fransa;** Wimereux (Giard, 1888), Roscoff (Jakubisiak, 1936; Monard, 1935), Banyuls-sur-Mer (Monard, 1928), Nice (Claus, 1866; 1889), **Portekiz;** Madeira (I. C. Thompson, 1887), **İtalya;** Cenova (Brian, 1917; 1919; 1921), Sardunya (Brian, 1923), Napoli (Lang, 1934), Trieste (Car 1890; 1901; Claus 1889; Graeffe, 1902, Pesta, 1920), **Yunanistan;** Gyali, İstanköy, Kerpe (Karpathos) adası (Brian, 1928), Mesimvria (Chichkoff, 1912) **Cezayir** (Monard, 1937), **Tunus;** Cap Carthage (Monard, 1935), **Romanya;** Kavarna (Jakubisiak, 1938), **Bulgaristan;** Varna (Pesta, 1926) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: *Scutellidium longicaudum* türünün Dünya üzerindeki yayılışı.

Deskripsiyonu

Dişi (Şekil 3.5 A); vücut siklopiform. Sefalık kalkan büyük ve geniş, prosom ve urosom ayrımı belirgin.

Antenül (Şekil 3.5 B); 9 segmentli. Birinci segment kısa, eni ve boyu hemen hemen birbirine eşit; ikinci segment dikdörtgen şeklinde uzun ve boyu eninin 1,8 katı; üçüncü segment kısa, boyu eninin 1,3 katı. Dördüncü segment, üçüncü segmentten kısa ve 1 estetask taşır. Beşinci, altıncı ve yedinci segmentler kısa, yuvarlak şeklinde, sekizinci segment dikdörtgenimsi boyu eninin 1,7 katı, dokuzuncu segment boyu eninin 3,2 katı ve 1 estetask taşır.

Antena (Şekil 3.5 C); endopod 2, eksopod ise 4 segmentli. Eksopod basisten çıkar, birinci segment iri, 1 uzun plumoz ve 1 kısa seta taşır. İkinci ve üçüncü segment yuvarlak şeklinde, 1'er spinüloz seta taşır. Dördüncü segment, ikinci ve üçüncü segmente göre uzun, boyu eninin 1,4 katı kadar ve 3 spinüloz seta taşır.

P1 (Şekil 3.6 A); basis dış spininin bazalı şişkin, uca doğru kıvrık; boyu eksopod birinci segmentinin sonuna kadar uzanır. Basis iç spini ise kısa, bispinoz; boyu endopod birinci segmentinin yarısını geçmez. Endopod ve eksopod 3 segmentli, üçüncü segmentleri kısa. Endopod birinci ve ikinci segment iç kenarda 1 uzun plumoz seta ve dış kenarlarda setüller bulunur. Üçüncü segment 2 spin ve 1 küçük plumoz seta taşır; spinlerin iç kenarlarının 2/3'lük kısmı distalde saçak şeklinde ornamente olmuş. Eksopod birinci segment, diğer segmentlere göre daha uzun, dış kenarında setül sırası ve 1 spin bulunur. İkinci segment 1 plumoz iç seta ve

uç kısmı fırça şeklinde 1 dış spin taşır. Üçüncü segment 6 setalı, seta I ve II uzun. Seta I endopodun posteriyör yüzeyinden, seta II ise iç kenardan çıkar. Seta III-VI'nın terminal kısımları fırça şeklinde.

P2 (Şekil 3.6 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Basisin dış setası uzun, boyu eksopodun ikinci segmentinin sonuna kadar uzanır. Endopodun birinci ve ikinci segmentleri iç kenarda 1'er plumoz seta taşır. Üçüncü segment iç kenarda 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmentleri iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment iç kenarda 2 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dış kenarda ise 3 serrat spin ve spinüller taşır.

P3 (Şekil 3.6 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Basisin dış setası hemen hemen eksopodun birinci segmentinin sonuna kadar uzanır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 plumoz seta, ikinci segmenti ise iç kenarda 2 plumoz setalı. Endopod üçüncü segmenti iç kenarda 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta, dışta ise 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmentleri iç kenarda 1'er plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment iç kenarda 3 plumoz seta, terminalde 1 uzun spinüloz spin ve 1 plumoz seta, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.6 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Basisin dış setası eksopodun birinci segmentinin sonuna kadar uzanır. Endopod segmentlerinin dış kenarlarında spinüller bulunur. Endopod birinci segmenti iç kenarda 1 plumoz setalı. İkinci segment iç kenarda 2 plumoz seta taşır. Üçüncü segmentin iç kenarında 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin bulunur. Eksopod birinci ve ikinci segmentte iç kenarda 1 plumoz seta, dışta 1 serrat spin ve spinüller bulunur. Üçüncü segment iç kenarda 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P5 (Şekil 3.5 D); oval, endopod ve basis kaynaşık. Endopodal lobta 1'i küçük 3 seta bulunur. Eksopod 5 setalı; uçta 1, dışta 4 seta taşır. Eksopodun anteriyör yüzeyinde enine spinül sıraları bulunur; iç ve dış kenarlar spinüller ile ornamente olmuş.

Yüzme bacaklarının setal formülü;

	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	120	1	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

Erkek; antenül haploser, 9 segmentli. Antena eksopodu 4 segmentli.

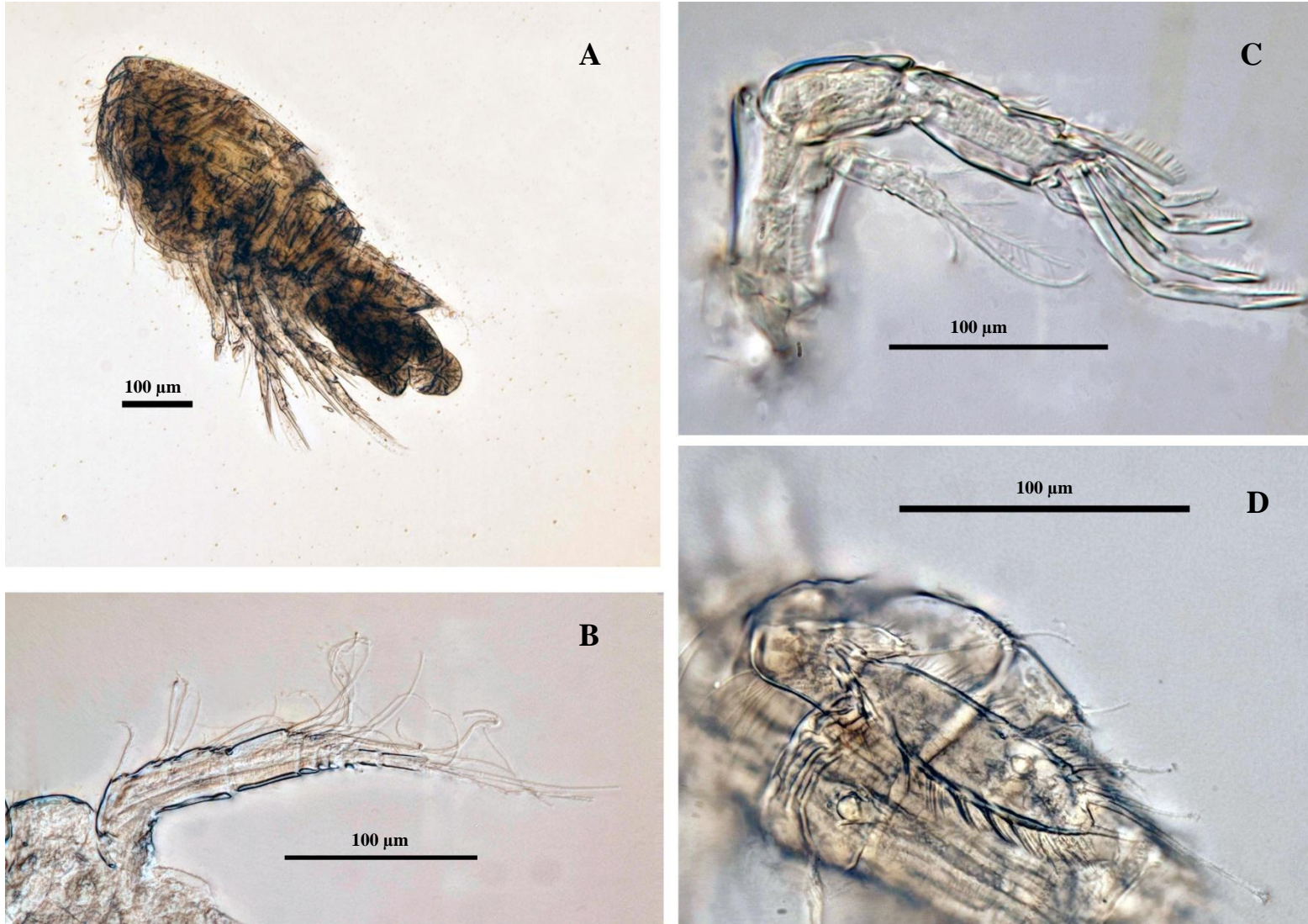
P5; basis ile endopod kaynaşık. Eksopod 4 seta/spinli, içte 1 seta, terminalde 2 uzun spinüloz spin, dışta ise 1 seta taşır. Endopodal lob 1 setalı.

Görüşler

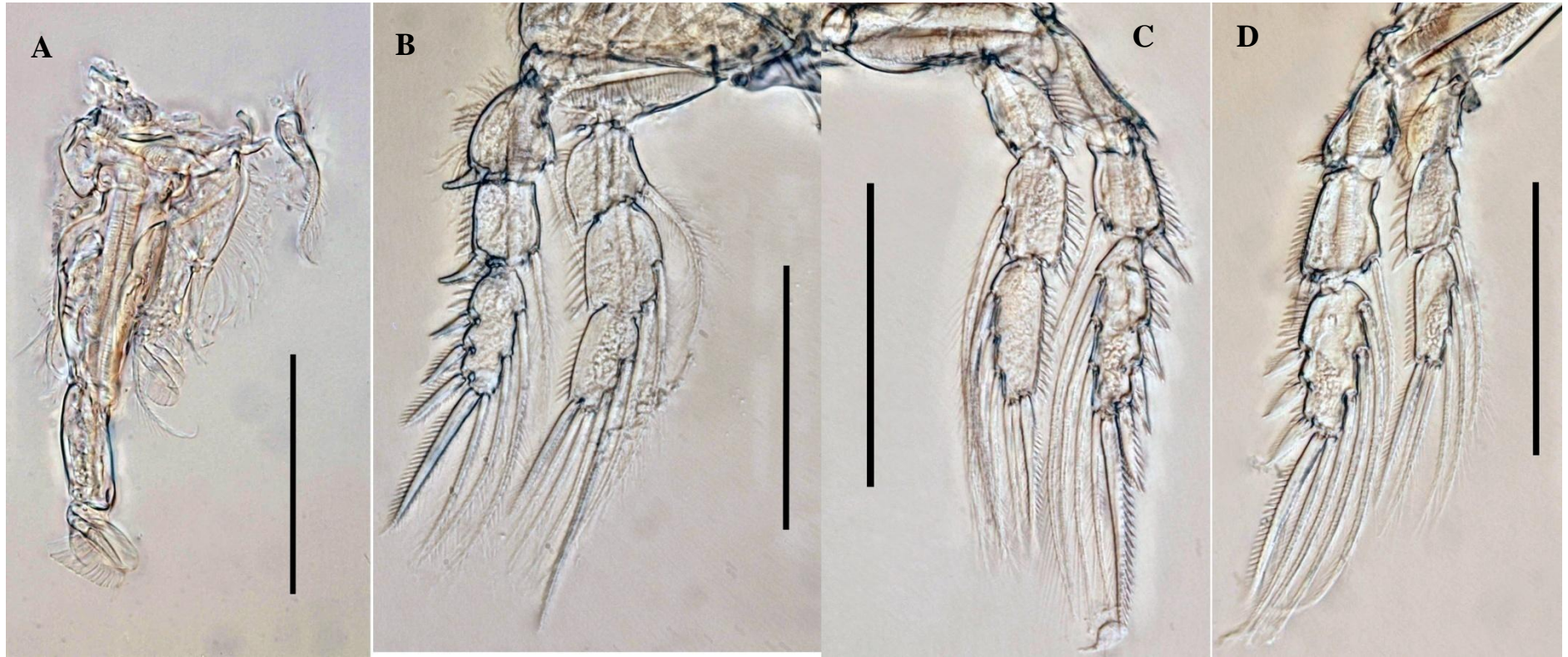
Literatür ile karşılaştırıldığında dişi eşeyde bazı farklar görülmüştür.

- Sars (1905) ve Lang (1948; 1965) çalışmalarında ikinci bacağıın basisindeki dış setanın boyunun, eksopod birinci segmentin sonuna ulaştığını belirtmişlerdir. Tez çalışmasında incelenen örneklerin ikinci bacağıın basisindeki dış setasının boyu, eksopod birinci segmentin boyunu geçtiği, ikinci segmentin sonuna kadar ulaştığı tespit edilmiştir.
- Claus (1866) ve Brady (1880) çalışmalarında beşinci bacağıın eksopodunun ucunun küt olduğunu ve terminalden seta I-III'ün çıktığını belirtmişlerdir. Tez çalışmasında incelenen örneklerde beşinci bacağıın eksopodu oval şekilde ve eksopodun ucundan sadece seta I çıktığı tespit edilmiştir.

Bunun haricinde literatür ile karşılaştırıldığında bir fark gözlemlenmemiştir.



Şekil 3.5: *Scutellidium longicaudum*, ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2, D) P5.



Şekil 3.6: *Scutellidium longicaudum*, ♀. A) P1, B), P2, C) P3, D) P4.

3.2 Altfamilya: Tisbinae Stebbing, 1910

3.2.1 Cins: *Tisbe* Lilljeborg, 1853

İlk olarak *Idya barbigera* türü Philippi (1843) tarafından tanımlanmış ve *Idya* cinsi oluşturularak tür bu cins içerisine yerleştirilmiştir. Lilljeborg (1853) *Tisbe* cinsini oluşturduktan sonra Baird (1837) tarafından tanımlanan *Cyclops furcatus* türünü bu cins içerisine yerleştirmiştir. Boeck (1865) iki cins isminin (*Idya* ve *Tisbe*) sinonim olduğunu belirtmiştir. Sars (1905) *C. furcatus* ve *I. barbigera*'nın türdeş olduğunu düşünmüştür. Lang (1948) monografında Sars (1905)'ın bu fikrini onaylamış, *Idya* ve *Tisbe* cinslerini önce junior subjektif sinonim daha sonra objektif sinonim olarak kabul etmiştir. Sars (1909), Norman ve Scott (1906) tarafından *Tisbe* cinsinin junior sinonimi olarak kabul edilmiş olan *Idya* isminin daha önce Freminville (1809) tarafından farklı bir taksonda (*Ctenophora*) kullanıldığı için homonim olduğunu belirtmiştir. Homonimliği engellemek amacıyla ismi *Idyaea* olarak değiştirmiştir (bu ismin de yanlış yazılmış olduğu, doğrusunun *Idyaea* olması gerektiği daha sonra belirtilmiştir). Brady (1880) tarafından familya-grup düzeyinde önerilen *Idyinae* ismi Sars (1904) tarafından yükseltilerek familya seviyesinde (*Idyidae*) kullanılsa da Stebbing (1910) *Idya* isminin homonim durumunda olmasından dolayı bu yeni familya isminin de geçersiz olacağını belirtmiş ve familya için *Tisbidae* ismini kullanmıştır (Huys, 2009).

Wells (2007) *Tisbe* cinsinin 69 tür/alttür ile temsil edildiğini belirtse de yapılan yeni çalışmalarla birlikte (*Tisbe thailandensis* Chullasorn vd., 2009, *Tisbe alaskensis* Chullasorn vd., 2011, *Tisbe dahmsi* Ivanenko vd., 2011) bu sayı 72 tür/alttüre çıkmıştır. Battaglia (1958) *Tisbe reticulata* türünü kültüre alarak renk desenlenmesinde polimorfizm görüldüğünü belirtmiş, sefalotoraks ve serbest prosomitlerde 7 farklı renk desenlenmesi gözlemlemiştir. Volkmann (1971) *Tisbe* cinsinin tanımlanmasının zor olduğunu, siblinglerin (*Tisbe holothuriae* ve *Tisbe persimilis* gibi) bulunduğunu belirtmiştir. Volkmann (1979c) *Tisbe* cinsinin detaylı deskripsiyona ihtiyacı olduğunu vurgulamış ve *Tisbe* cinsinin kısmi revizyonunu yapmıştır (Boxshall ve Halsey, 2004). Volkmann (1979c) çalışmasında morfolojik

karakter olarak renk desenlenmesini ve genital bölge yapısını kullanmıştır. Lazzaretto-Colombera (1981) *Tisbe reticulata* grubuyla ilgili kromozomal çalışma yapmıştır. Bulgular *Tisbe* cinsinin evriminde küçük, özgül farklılaşmanın meydana geldiğini göstermektedir. Cinsin simpatrik yayılışı, birbirine çok benzerlik gösteren formlarla dolup taşıdığı, bunların melezleme yapıldığında verimsiz oldukları belirtilmiştir (Volkman, 1979c).

3.2.2 *Tisbe cf. bulbisetosa* Volkman-Rocco, 1972

İncelenen materyal

Fital; K12 (1♂), K14 (1♂), K20 (3♂♂), K33 (1♀), K34 (1♂), K40 (1♀), A3 (I) (2♀♀, 2♂♂), E25 (I) (1♂), E46 (III) (1♀), E58 (I) (1♂), E83 (III) (1♂), EY5 (I) (7♀♀, 4♂♂), EY8 (I) (1♀, 1♂).

Türkiye yayılışı

Yeni kayıt.

Dünya yayılışı

Belçika; Oostende (Bergmans, 1979), **Fransa;** Concarneau, Roscoff (Volkman-Rocco, 1972a), **İtalya;** Venedik, Pesaro, Porto Corsini (Volkman-Rocco, 1971) (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: *Tisbe bulbisetosa* türünün Dünya yayılışı.

Deskripsiyonu

Dişi (Şekil 3.8 A); vücut siklopiform, prosom-urosom ayrımı belirgin. Sefalotoraks genişlemiş.

Antenül (Şekil 3.8 B); 7 segmentli. Birinci segment kısa, ikinci segment üçüncü segmentten biraz uzun, dördüncü segment ve yedinci segment 1 estetask taşır.

Antena; endopod 2, eksopod 4 segmentli. Eksopod basisten çıkar, birinci segment iri, 1 uzun plumoz ve 1 kısa seta taşır. İkinci ve üçüncü segment yüzük şeklinde ve 1'er spinüloz seta taşır. Dördüncü segment, ikinci ve üçüncü segmente göre uzun, 3 spinüloz seta taşır.

Maksiliped; basis uzun, anteriyör yüzeyinin iç kenarında setüller ve spinüller bulunur. Endopodu 1 segmentli, 1 spinüloz seta ve 1 uzun pençe şeklinde bir yapı olmak üzere 2 element taşır.

P1 (Şekil 3.9 A); koksa iyi gelişmiş, anteriyör yüzeyinde mikrospinüller taşır. Basiste iç kenarda setüller bulunur; dış spin uzun, bispinoz, boyu eksopodun birinci segmentinin yarısını geçer. Basisin iç spini iyi gelişmiş bispinoz, boyu hemen hemen endopodun birinci segmentin yarısına kadar uzanır. Endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1 plumoz seta, iç ve dış kenarlarında spinüller taşır. Üçüncü segment küçük, dış kenarında apikalde kıvrık bir

spin; iç kenarda ise ucu saçaklı bir spin taşır. Eksopod birinci segmenti kısa, dışta 1 uzun spin taşır. İkinci segment iç kenarda 1 seta ve dışta ucu saçaklı 1 spin taşır. Üçüncü segment 6 setalı, seta I-II uzun ve iç kenarın distal köşesinden çıkar. Seta III-VI'nın uç kısımları fırça şeklinde.

P2 (Şekil 3.9 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Basis dış kenarda 1 plumoz seta, içte ise setüller taşır. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmentinin iç kenarı 1 uzun, plumoz setalı. İkinci segment iç kenarda 2 uzun plumoz setalı. Üçüncü segment içte 2, terminalde 2 plumoz seta; dışta ise 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod segmentlerinin dış kenarlarında spinüller bulunur. Eksopod birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment diğer segmentlere göre uzun, içte 2 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P3 (Şekil 3.9 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentlerinin dış kenarlarında spinüller bulunur. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 uzun, plumoz seta taşır. İkinci segmenti içte 2 uzun, plumoz seta taşır. Üçüncü segmenti ise içte 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmenti içte 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment diğer segmentlere göre uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun, spinüloz spin; dışta ise 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.9 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 plumoz seta; ikinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segment içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er uzun, plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P5 (Şekil 3.8 C); eksopod uzun, boyu eninin 3,2 katı; anteryör yüzeyi spinüller ile ornamente olmuş. İçte 1 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 2 plumoz seta olmak üzere 5 seta taşır. Seta I-IV'ün bazalı şişkin. Endopodal lob 3 seta taşır; en uzun setanın boyu, eksopodun boyunu geçer.

Yüzme bacaklarının setal formülü;

	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	020	0	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

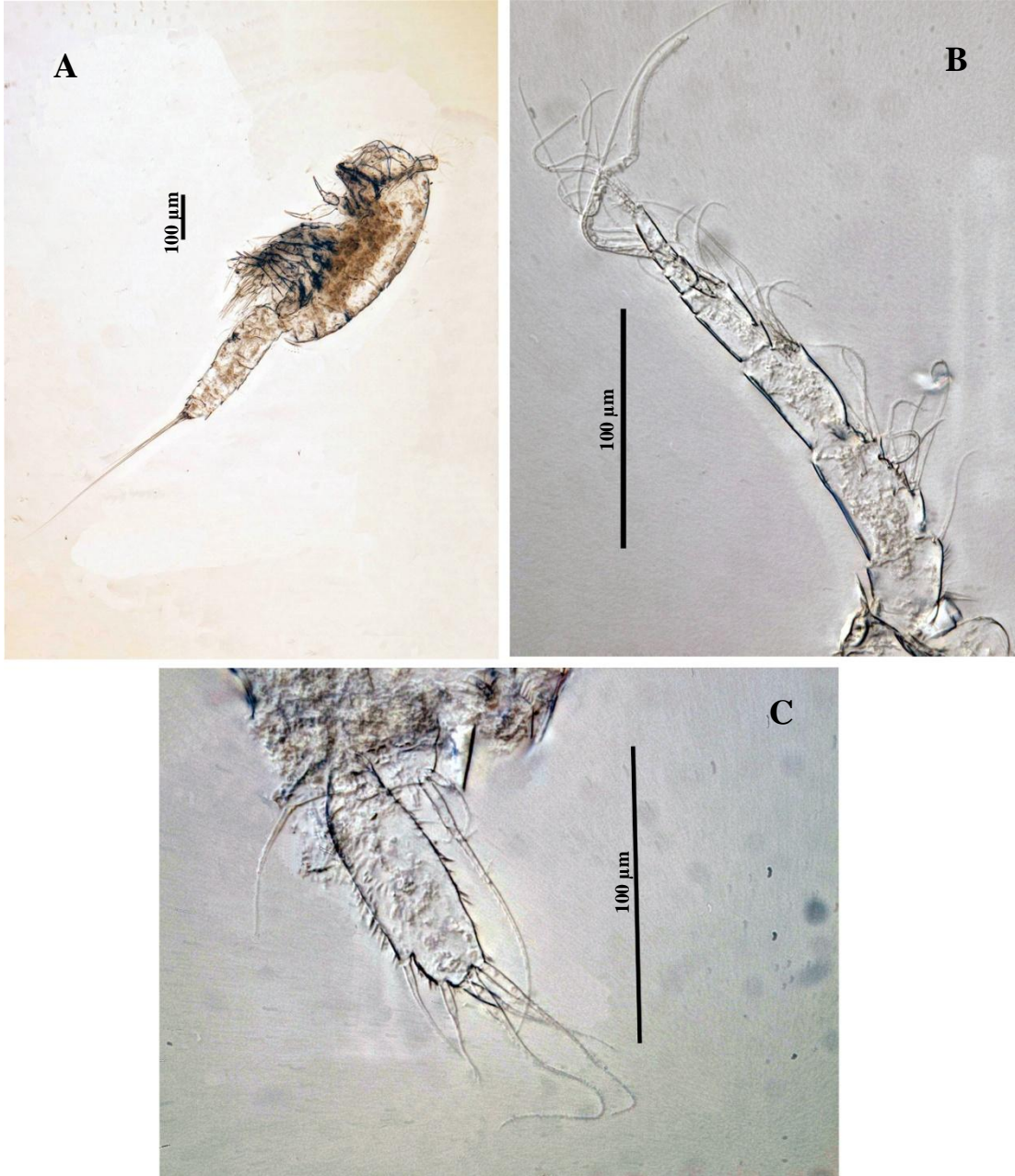
Erkek; antenül 9 segmentli, haploser. İkinci segment uzun; üçüncü segmentin boyu ikinci segmentin yarısı kadar; beşinci ve son segment 1'er estetask taşır.

Maksiliped; eşeyssel dimorfizm gösterir. Basisin anteriyör yüzeyinin iç kenarındaki spinüller dişiye göre oldukça iri. Endopod pençe şeklinde 1 yapı ve kıvrılarak kanca şeklinde modifiye olmuş 1 spin olmak üzere 2 element taşır.

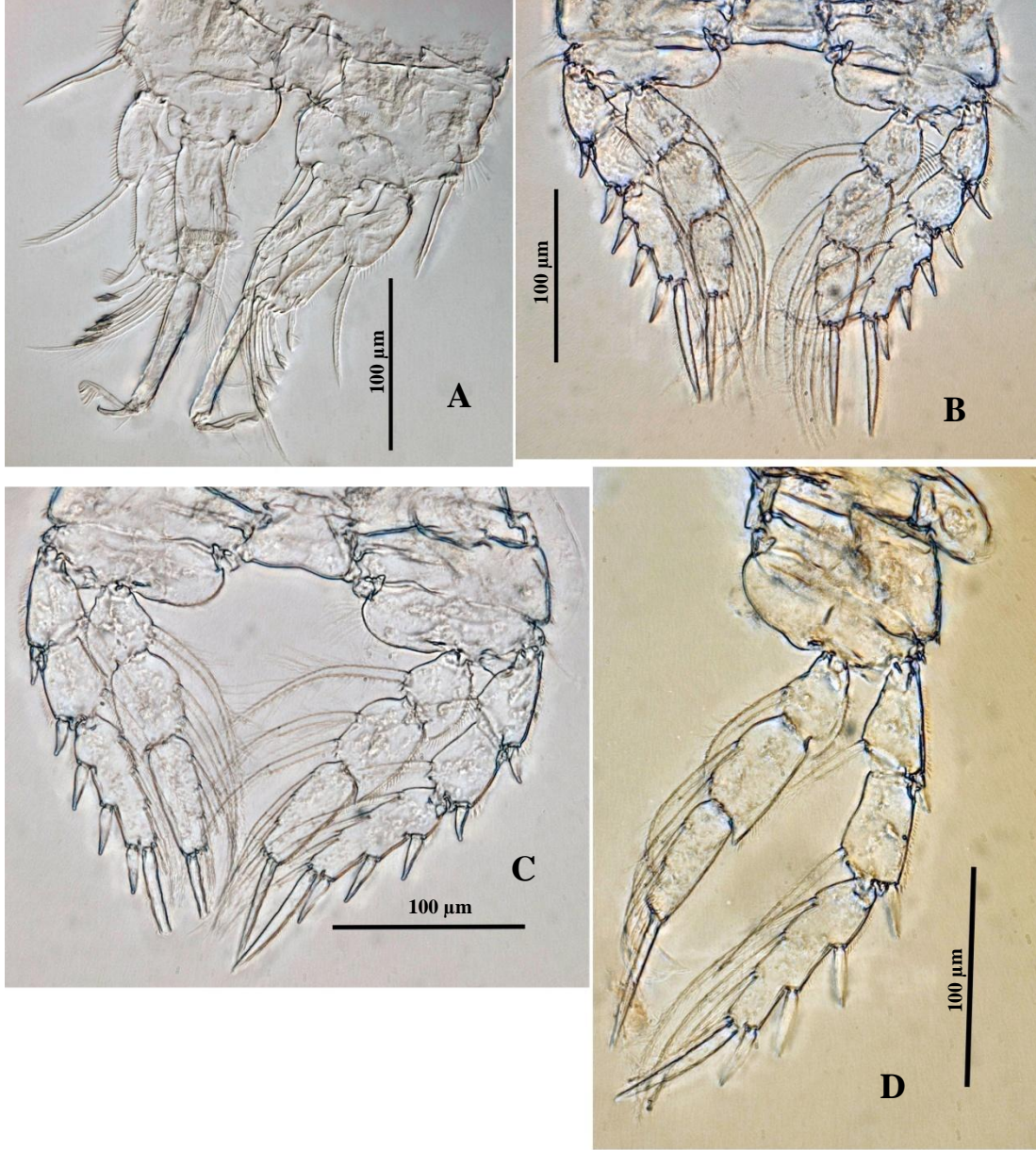
P5; endopodal lob 3 seta taşır; iç seta kısa; ortadaki setanın boyu en uzun, eksopodun bitişinden daha ileri doğru uzamış. Dıştaki seta ise eksopodunun sonuna kadar uzanır. Eksopod 5 seta/spinli; iç köşede 1 uzun plumoz seta, terminalde 1 uzun spinüloz spin ve bazalı şişkin 1 uzun plumoz seta, dışta ise 2 seta taşır.

Görüşler

Tisbe bulbisetosa Volkmann-Rocco (1972a) tarafından tanımlanmıştır. Literatür ile karşılaştırıldığında; Volkmann-Rocco (1972a) çalışmasında antenülün 8 segmentli olduğunu belirtmiştir (bkz. Bölüm 4. Sonuç ve Öneriler). Tez çalışmasındaki örneklerde ise antenülün 7 segmentli olduğu tespit edilmiştir. Bunun haricinde fark gözlemlenmemiştir.



Şekil 3.8: *Tisbe cf. bulbisetosa*, ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) P5.



Şekil 3.9: *Tisbe cf. bulbisetosa*, ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.

3.2.3 *Tisbe histriana* Marcus and Por, 1961

İncelenen materyal

Fital; K1 (2♀♀, 1♂).

Türkiye yayılışı

Yeni kayıt.

Dünya yayılışı

Romanya; Sinoe, **İtalya;** Venedik, Scardovari, Grado, **İsrail;** Elat, **Avustralya;** Sidney (Volkman, 1979c) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10: *Tisbe histriana* türünün Dünya yayılışı.

Deskripsiyonu

Dişi (Şekil 3.11 A); vücut sikloform, prosom ve urosom ayrımı belirgin.

Antenül (Şekil 3.11 B); 9 segmentli. Birinci segment kısa, ikinci ve üçüncü segmentler benzer uzunlukta, dördüncü segmentin boyu üçüncü segmentin yarısı kadar, dördüncü ve son segment 1 estetask taşır.

Antena (Şekil 3.11 C); endopod 2, eksopod 4 segmentli. Eksopod basisten çıkar. Basis 1 spinüloz seta taşır. Eksopod birinci segment 1 uzun, 1 kısa spinüloz

seta taşır. İkinci ve üçüncü segment 1 spinüloz seta, dördüncü segment 3 spinüloz seta taşır.

Maksiliped; endopod 2 segmentli. Endopod birinci segment 1 elementli; 1 küçük seta taşır. Endopod ikinci segment 3 elementli; terminalde az modifiye olmuş 1 pençe şeklinde yapı ile iyi gelişmiş 2 uzun seta taşır.

P1 (Şekil 3.12 A); koksa ve basis iyi gelişmiş, basis dış spin uzun, bispinoz ve eksopod birinci segmentin sonuna kadar uzanır. Basis iç spin bispinoz, uzunluğu endopod birinci segmentin ortasını geçmez. Endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod birinci ve ikinci segment iç kenarda segmenti geçen 1 uzun plumoz seta taşır. Endopod ikinci segment, birinci segmentten biraz uzun, Üçüncü segment küçük, benzer uzunlukta uç kısımları saçaklı 2 spin taşır. Eksopod birinci segmenti anteriyör yüzeyde spinüller ve dışta 1 spin taşır. Dış spinin boyu, ikinci segmenti geçmez. İkinci segment diğer segmentlere göre daha uzun, iç kenarda 1 plumoz seta ve dışta ucu saçaklı 1 spin taşır. Üçüncü segment kısa, 6 setalı, iç köşeden 2 uzun plumoz seta, terminalden 2 seta, dıştan ise 2 seta çıkar. Seta III-VI'nın ucu fırça şeklinde.

P2 (Şekil 3.12 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 uzun plumoz seta; ikinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segmenti iç kenarda 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopodun birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segmenti uzun, içte 2 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P3 (Şekil 3.12 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 uzun plumoz seta; ikinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segment içte 3 plumoz seta; terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmentleri iç kenarlarında 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment diğer segmentlere göre uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.12 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 plumoz seta; ikinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segmenti içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopodun birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segmenti uzun, boyu eninin 2,5 katı, iç kenarda 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve bazalı şişkin, dış kısmı spinüloz, iç kısmı plumoz 1 uzun spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P5 (Şekil 3.11 D); endopodal lob 3 seta taşır. Endopodal lobtaki seta II en uzun ve boyu eksopodun boyunu geçer. Seta I ve III'ün boyu seta II'nin yarısından kısa. Eksopod 5 setalı, içte 1, terminalde 3 ve dışta 1 seta taşır. Eksopod iç proksimalde 1 tüberkül taşır. Boyu eninin 1,6 katı.

Yüzme bacaklarının setal formülü;

	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	020	0	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

Erkek; antenül 9 segmentli, haploser. Beşinci segment oval, ikinci segmentten uzun ve 1 kısa estetask taşır. Üçüncü ve dördüncü segmentler çok küçük. Sekizinci segment uçta ince kıvrık şekilde bir spin taşır, son segmentte 1 estetask bulunur.

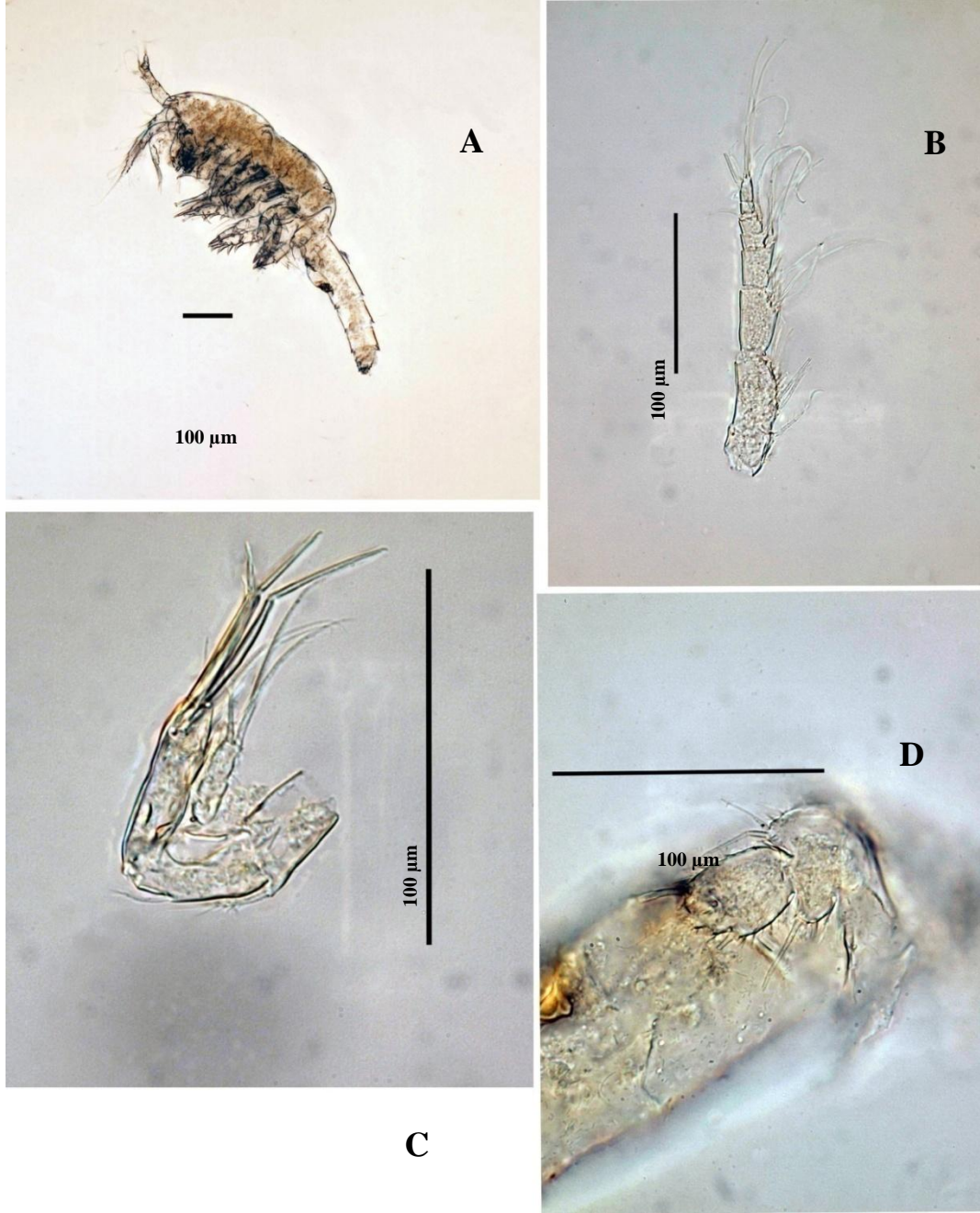
P4; dışıden farklı olarak; eksopod üçüncü segment ince, terminal spin ince ve uzun, spinin dış kısmı serrat ve iç kısmı plumoz.

P5; endopodal lob 2 küçük seta taşır. Eksopod küçük, boyu eninden biraz kısa, 6 seta/spinli, dışta 1 uzun ve 1 kısa seta, terminalde 1 spinüloz spin ve 1 seta, iç köşede 1 uzun seta ve içte 1 seta taşır.

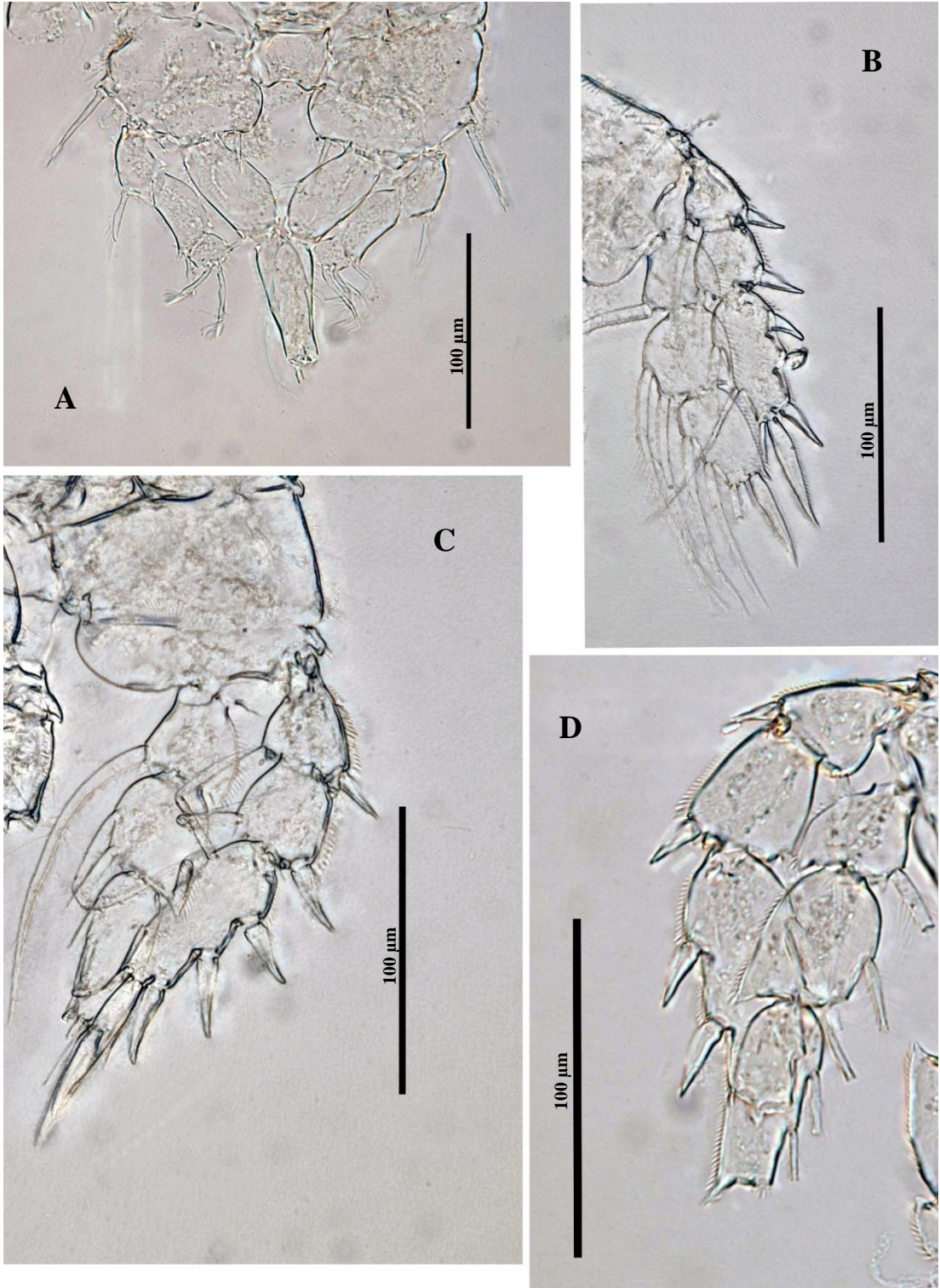
Görüşler

Tisbe histriana Marcus ve Por (1961) tarafından tanımlanmıştır. Literatür ile karşılaştırıldığında; Marcus ve Por (1961), Volkmann (1979c) çalışmalarında terminal kaudal setaların şişkin olduğunu belirtmişlerdir. Tez çalışmasındaki

örneklerde ise koptukları için gözlenememiştir. Bunun haricinde literatürdeki karakterler ile uyumludur.



Şekil 3.11: *Tisbe histriana*, ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2, D) P5.



Şekil 3.12: *Tisbe histriana*, ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.

3.2.4 *Tisbe perplexa* Volkmann, 1979

İncelenen materyal

Fital; E48 (III) (2♀♀, 1♂).

Türkiye yayılışı

Muğla (Alper vd., 2010).

Dünya yayılışı

Fransa; Roscoff, Concarneau, Arcachon, Banyuls-sur Mer, **İtalya**; Venedik, Grado, **Hırvatistan**; Split, **Yunanistan**; Astipalya adası, **Portekiz**; Faro (Volkmann, 1979c) (Şekil 3.13).



Şekil 3.13: *Tisbe perplexa* türünün Dünya yayılışı.

Deskripsiyonu

Dişi (Şekil 3.14 A); vücut siklopiform. Prosom ve urosom ayırımı belirgin, abdomen dar.

Antenül (Şekil 3.14 B); uzun, 9 segmentli. Birinci segment iri, boyu eninden biraz uzun; ikinci segmentin boyu eninin 2 katı; üçüncü segment en uzun, boyu eninin yaklaşık 3,6 katı; dördüncü segmentin boyu eninin yaklaşık 2 katı ve bir estetask taşır; beşinci segment kısa, boyu eninden biraz kısa; altıncı segmentin boyu

eninden biraz uzun; yedinci segment en kısa; sekizinci segmentin boyu eninden biraz uzun, dokuzuncu segment ince, boyu eninin yaklaşık 2,8 katı.

Antena; eksopod 4 segmentli. Eksopod segmentlerinin setal düzenlenişi *T. histriana* türü ile benzer.

Maksiliped; endopod 2 segmentli. Endopod birinci segment 1 elementli; 1 küçük seta taşır. Endopod ikinci segment 3 elementli; terminalde az modifiye olmuş 1 pençe şeklinde yapı ile iyi gelişmiş 2 uzun seta taşır.

P1 (Şekil 3.15 A); basis dış spin uzun, bispinoz ve boyu eksopod birinci segmentin sonuna kadar uzanır. Basis iç spin kısa, boyu endopod birinci segmentin yarısına ulaşmaz. Endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopodun birinci ve ikinci segmenti hemen hemen eşit uzunlukta. Endopodun birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er uzun plumoz iç seta taşır. Üçüncü segmenti çok kısa, benzer uzunlukta, ucu fırça şeklinde 2 spin taşır. Eksopodun birinci segmenti anteriyör yüzeyde spinüller ve dışta 1 spin taşır; dış spinin uzunluğu ikinci segmentin boyunu geçmez. İkinci segment uzun, iç kenarda 1 plumoz seta ve dışta ucu fırça şeklinde 1 spin taşır. Üçüncü segment kısa, 6 setalı, iç köşeden 2 uzun seta, terminalden 2 seta ve dıştan 2 seta çıkar. Seta III-IV'nın ucu saçak şeklinde.

P2 (Şekil 3.15 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopodun birinci segmenti 1 uzun plumoz iç seta taşır. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. İkinci segment iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segment içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segment iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1 serrat spin taşır. Üçüncü segment içte 2 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P3 (Şekil 3.15 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 uzun plumoz seta taşır. İkinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz iç seta taşır. Üçüncü segmenti içte 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopodun birinci ve ikinci segmenti içte 1'er plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segmenti içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin ve dışta ise 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.15 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 plumoz seta taşır. İkinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz taşır. Üçüncü segmenti içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopodun birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segmenti ince ve uzun, boyu eninin yaklaşık 4 katı, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P5 (Şekil 3.14 C); eksopod uzun, boyu eninin 2,4 katı; anteriyör yüzeyi spinüller ile ornamente olmuş. Eksopod 5 setalı. Eksopod iç proksimalde 1 tüberkül, içte 1 seta, terminalde 2 seta ve dışta 2 seta taşır. Endopodal lob 3 seta taşır. Endopodal lobtaki en uzun setanın boyu, eksopodun sonuna kadar uzanır.

Yüzme bacaklarının setal formülü;

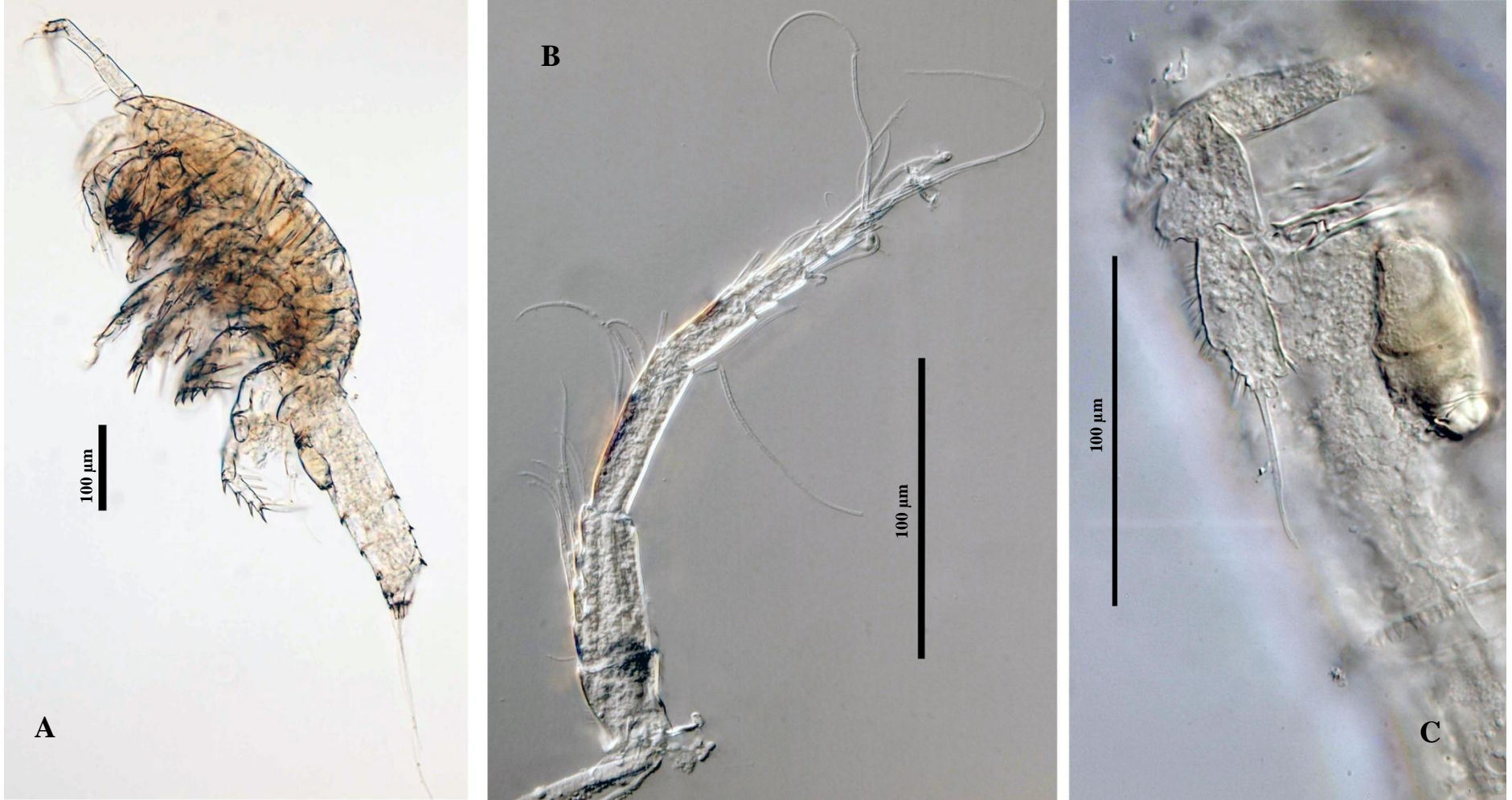
	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	020	0	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

Erkek; antenül 9 segmentli, haploser.

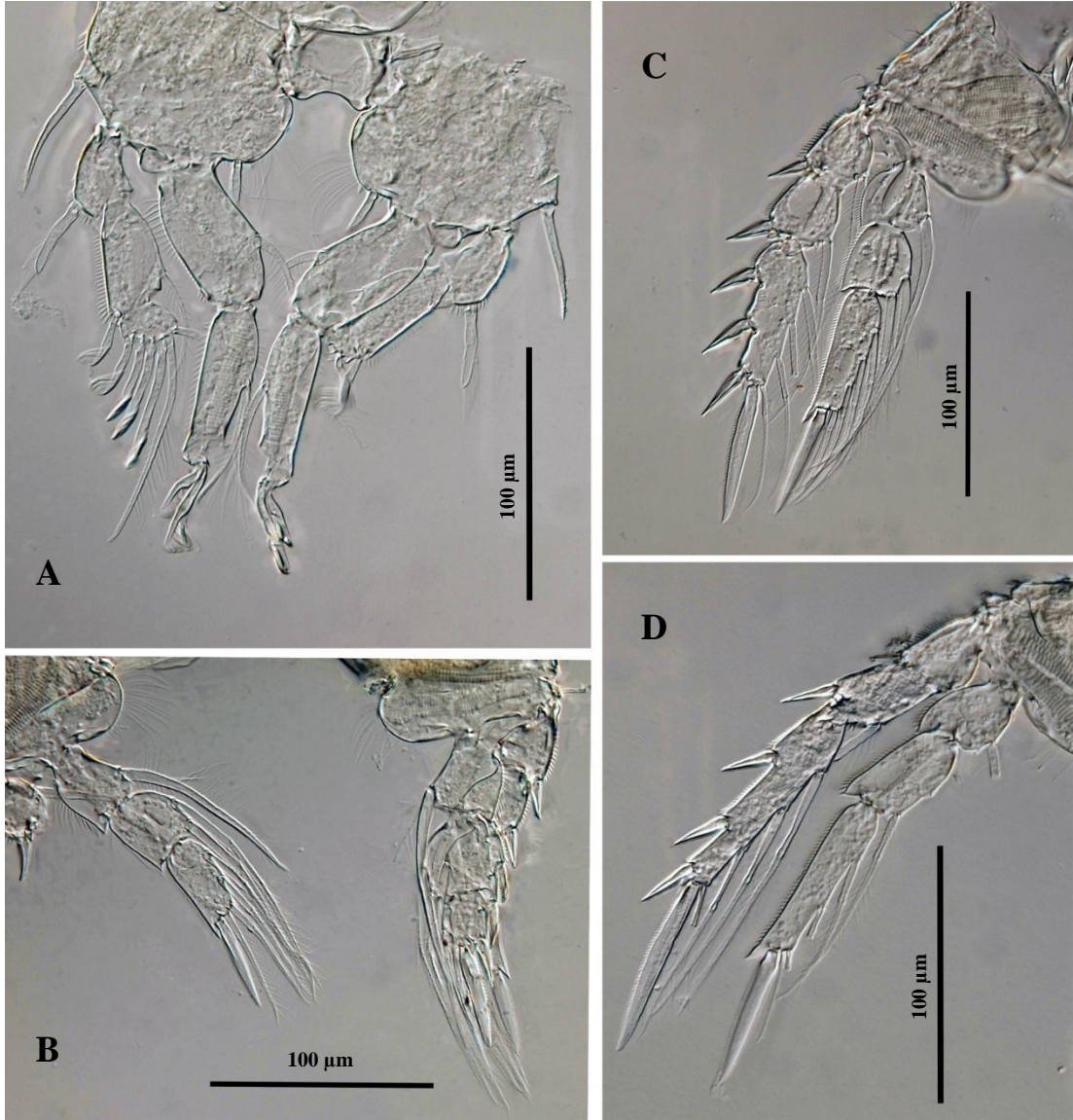
P5; basis ile endopod kaynaşık. Eksopod çok küçük, boyu eninin yaklaşık 1,6 katı. Eksopod içte 1, terminalde 2 ve dışta 1 küçük, 1 uzun seta taşır. Endopodal lob 2 küçük seta taşır.

Görüşler

Tisbe perplexa Volkmann (1979c) tarafından tanımlanmıştır. Tez çalışmasındaki örnekler literatür ile karşılaştırıldığında bir fark gözlemlenmemiştir.



Şekil 3.14: *Tisbe perplexa*, ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) P5.



Şekil 3.15: *Tisbe perplexa*, ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.

3.2.5 *Tisbe pontina* Volkmann-Rocco, 1969

İncelenen materyal

Fital; E81 (III) (1♂ disekte edildi), EY7 (I) (3♂♂).

Türkiye yayılışı

Yeni kayıt.

Dünya yayılışı

İtalya; Ponza adası (Volkmann-Rocco, 1969) (Şekil 3.16).



Şekil 3.16: *Tisbe pontina* türünün Dünya yayılışı.

Deskripsiyonu

Erkek (Şekil 3.17 A); vücut siklopiform. Sefalotoraksın boyu eninden uzun.

Antenül (Şekil 3.17 B); 9 segmentli, haploser. İkinci segmenti en uzun, dördüncü segmenti en kısa. Üçüncü ve beşinci segment eşit uzunlukta. Beşinci ve uçtaki segment 1 estetask taşır.

Antena; eksopod 4 segmentli. Eksopod segmentlerinin setal düzenlenişi *T. bulbisetosa* ile aynı.

P1 (Şekil 3.18 A); koksa ve basis iyi gelişmiş. Basis iç ve dış spin uzun, bispinoz. Basis iç spinin boyu endopod birinci segmentinin yarısına kadar uzanır. Dış spinin boyu, eksopod birinci segmentin yarısını geçer. Endopod ve eksopod 3

segmentli. Endopodun birinci segmenti anteryör yüzeyin proksimalinde spinler taşır. Endopodun birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er plumoz seta taşır. Üçüncü segment küçük, dış kenarında apikalde kıvrık bir spin; iç kenarda ise ucu saçaklı bir spin taşır. Eksopod birinci segmenti kısa, dışta 1 uzun spin ve anteryör yüzeyinde spinüller taşır. İkinci segment içte 1 seta ve dışta ucu saçaklı dış spin taşır. Üçüncü segment 6 setalı, seta I ve II uzun ve segmentin iç köşesinden çıkar. Seta III-IV' nın uç kısımları fırça şeklinde.

P2 (Şekil 3.18 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 seta taşır ve güçlü bir şekilde modifiye olmuştur. İkinci segmenti iç kenarda 2 plumoz seta taşır. Üçüncü segmenti içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 spinüloz spin taşır. Eksopodun birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segmenti içte 2 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P3 (Şekil 3.18 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopodun segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 uzun plumoz seta taşır. İkinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segmenti içte 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopodun birinci ve ikinci segmenti içte 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1 serrat spin taşır. Üçüncü segment diğer segmentlere göre uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.18 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopodun segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopodun birinci segmenti iç kenarda 1 plumoz seta taşır. İkinci segmenti iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segmenti içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopodun birinci ve ikinci segmenti iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta ise 3 serrat spin taşır.

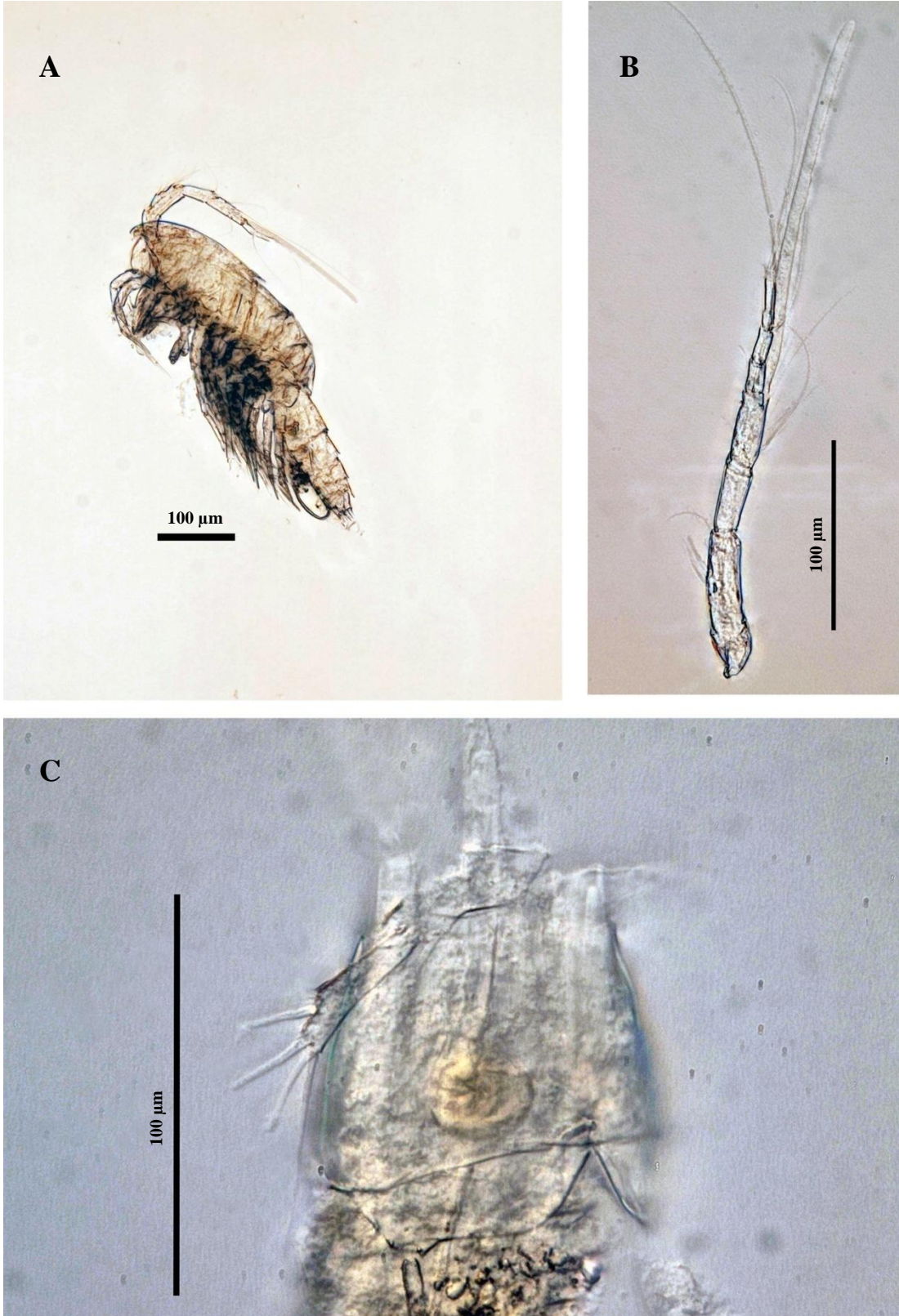
P5 (Şekil 3.17 C); basis ile endopod kaynaşık. Eksopod ince ve uzun, boyu eninin 3,8 katı ve 5 seta taşır. Eksopod içte 1, terminalde 2, dışta ise 1 çok kısa ve 1 uzun seta taşır. Endopodal lob 1 kısa ve 1 uzun seta taşır. Endopodal lobtaki en uzun seta eksopodun sonuna kadar uzanır.

Yüzme bacaklarının setal formülü;

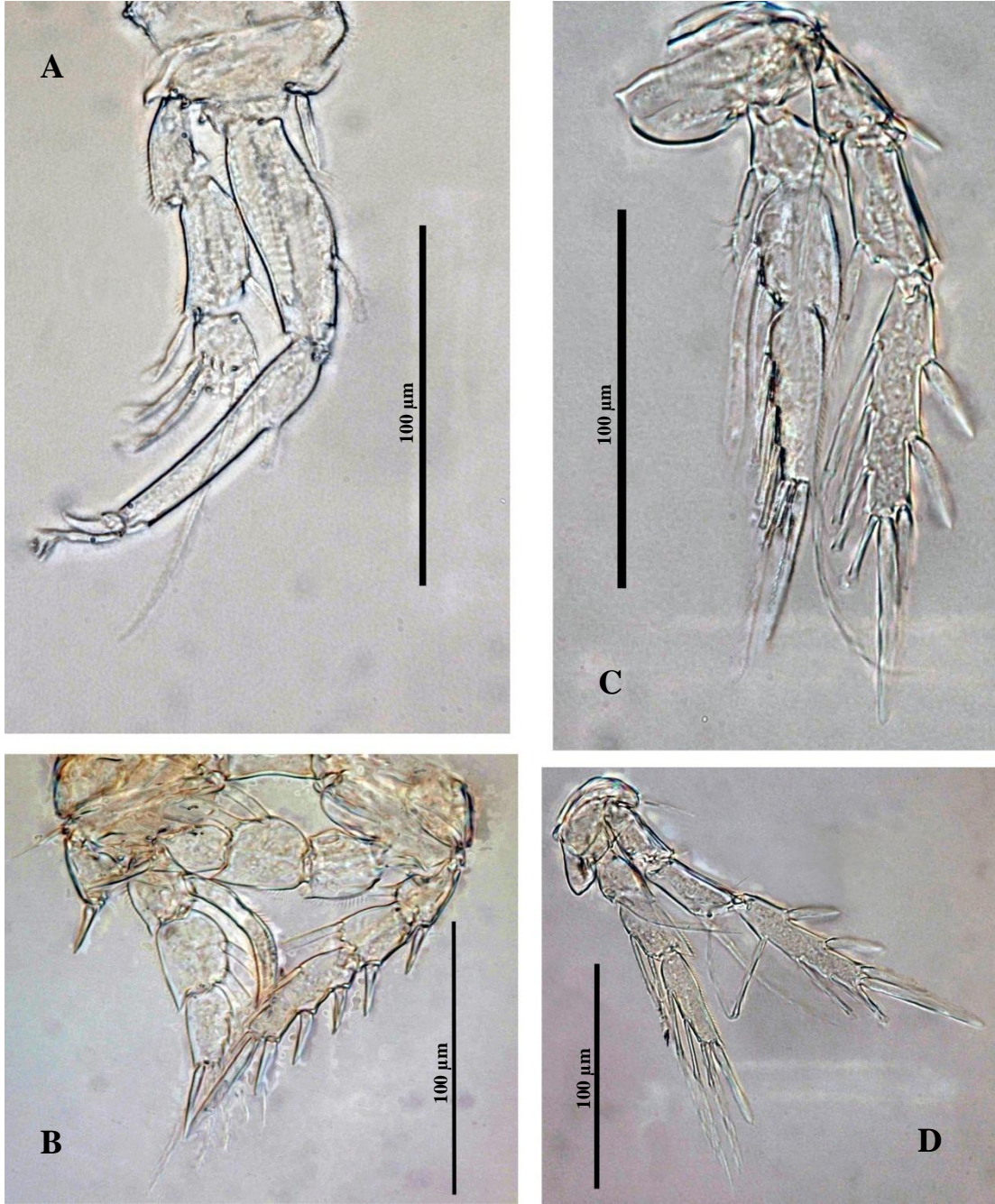
	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	020	0	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

Görüşler

Tisbe pontina Volkmann (1969) tarafından tanımlanmıştır. Tez çalışmasındaki örnekler literatür ile karşılaştırılmıştır (bkz. Bölüm 4 Sonuç ve Öneriler).



Şekil 3.17: *Tisbe pontina*, ♂. A) Habitus, lateral, B) A1, C) P5.



Şekil 3.18: *Tisbe pontina*, ♂. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.

3.2.6 *Tisbe cf. reticulata* Bocquet, 1951

İncelenen materyal

Fital; K1 (2♀♀), E46 (III) (1 ♀ disekte edildi, 5♀♀, 3♂♂), E48 (III) (2♀♀), E50 (III) (1♀).

Türkiye yayılışı

Yeni kayıt.

Dünya yayılışı

Fransa; Roscoff, İtalya; Venedik (Volkman-Rocco, 1973a) (Şekil 3.19).



Şekil 3.19: *Tisbe reticulata* türünün Dünya yayılışı.

Deskripsiyonu

Dişi (Şekil 3.20 A); vücut siklopiform. Sefalotoraks geniş.

Antenül (Şekil 3.20 B); 7 segmentli. Birinci segment kısa; ikinci segment en uzun, boyu eninin yaklaşık 1,6 katı; üçüncü segmentin boyu eninin yaklaşık 1,6 katı; dördüncü segmentin boyu eninin 1,5 katı; beşinci segmentin boyu en kısa ve karemsi; altıncı segment birkaç ufak seta taşır; yedinci segment ince ve uzun.

Antena (Şekil 3.20 C); endopod 2, eksopod 4 segmentli. Birinci segment 1 küçük ve 1 uzun seta taşır, boyu eninin yaklaşık 1,5 katı. Eksopod ikinci ve üçüncü

segmentler kısa, yüzük Şeklinde ve 1'er plumoz seta taşır. Dördüncü segment en uzun, 1 kısa ve 2 uzun plumoz seta taşır, boyu eninin yaklaşık 2,8 katı.

P1 (Şekil 3.21 A); basis dış spin uzun, bispinoz ve eksopod birinci segmentin sonuna kadar uzanır. Basis iç seta kısa, boyu endopod birinci segmentin yarısından biraz kısa. Endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod birinci ve ikinci segment hemen hemen eşit uzunlukta. Endopod birinci segment anteryör yüzeyde spinüller taşır. Endopod birinci ve ikinci segment 1'er uzun plumoz iç seta taşır. çnc segment çok kısa, kıvrılmış bir spin ve içte ucu fırça Şeklinde bir spin taşır. Eksopod birinci segment kısa, anteryör yüzeyinde mikrospinüller bulunur ve dışta güçlü ve uzun spin taşır, spinin boyu üçüncü segmente kadar ulaşır. İkinci segment iç kenarda 1 plumoz seta ve dışta 1 ucu fırça Şeklinde spin taşır. çnc segment 6 setalı. Seta I-II uzun ve iç köşeden çıkar. Seta III-IV'nın terminal kısımları fırça Şeklinde.

P2 (Şekil 3.21 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopod birinci segment iç kenarda 1 uzun plumoz seta taşır. İkinci segment iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. çnc segment içte 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz dış spin taşır. Eksopod birinci segmentin anteryör yüzeyi süslü ve mikrospinüller taşır. Birinci ve ikinci segment iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1 serrat spin taşır. çnc segment içte 2 plumoz seta, terminalde 1 seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta 3 serrat spin taşır.

P3 (Şekil 3.21 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod ve eksopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopod birinci segment iç kenarda 1 uzun plumoz seta taşır. İkinci segment anteryör yüzeyde spinül sırası ve iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. çnc segment içte 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segment iç kenarda 1'er plumoz seta ve dışta 1 serrat spin taşır. çnc segment içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin , dışta 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.21 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopod birinci segment iç kenarda 1 plumoz seta taşır. İkinci segment iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. çnc segment içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmentlerin anteryör yüzeyleri çok süslü ve hemen hemen tüm yüzey

mikrospinüller ile kaplı, içte 1 plumoz seta ve dışta 1 serrat spin taşır. Üçüncü segment ince ve uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta 3 serrat spin taşır.

P5 (Şekil 3.20 D); eksopod uzun, 5 setalı, boyu eninin 3,2 katı. Eksopod terminalde 3 seta ve dışta 2 seta taşır. Seta IV en kısa. Endopodal lob 3 seta taşır. Endopodal lobtaki seta I küçük, seta II en uzun, eksopodun boyunun 2 katı kadar ileri uzanır. Seta III eksopodun boyunu geçer.

Yüzme bacaklarının setal formülü;

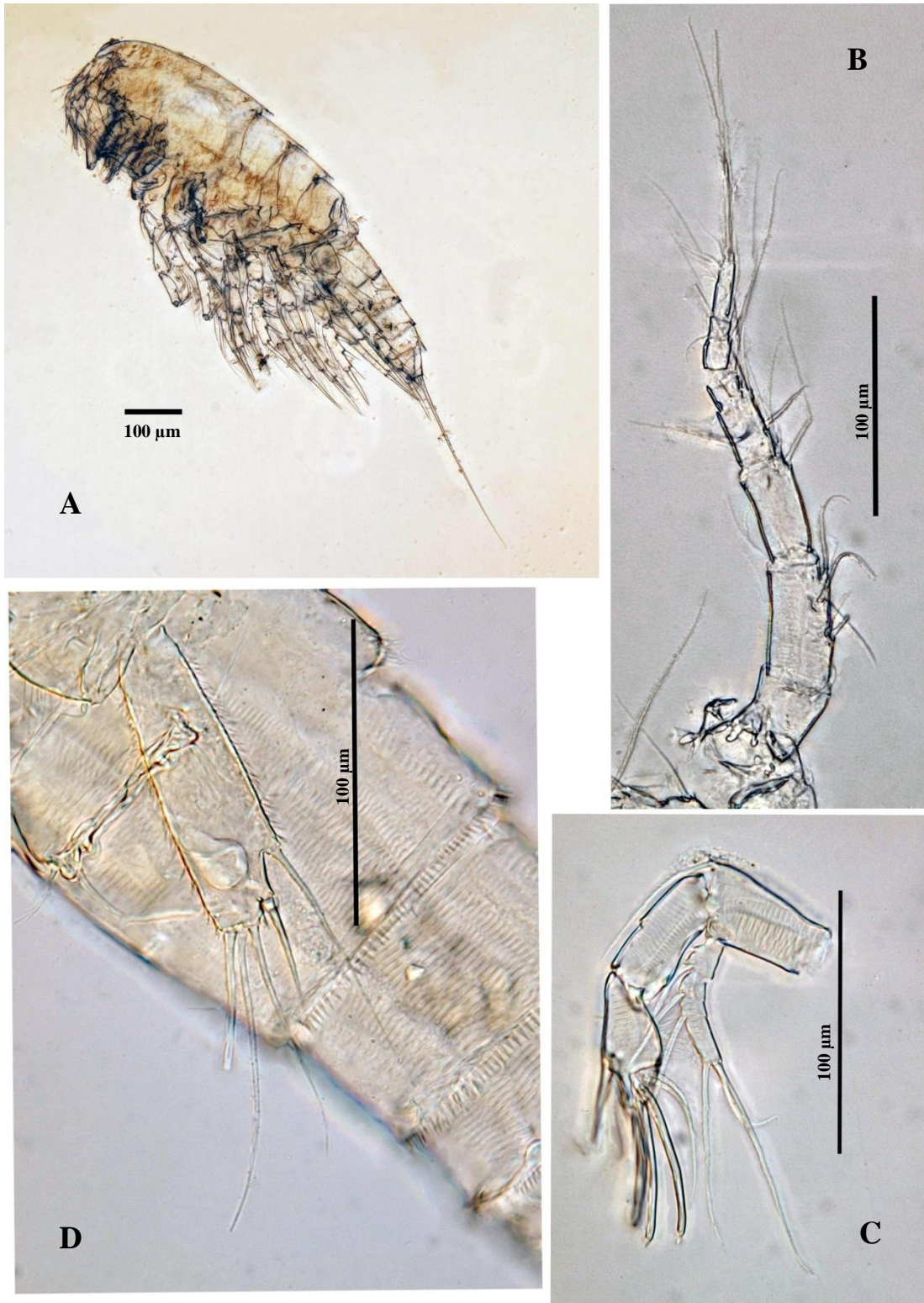
	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	020	0	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

Erkek; antenül 9 segmentli, haploser.

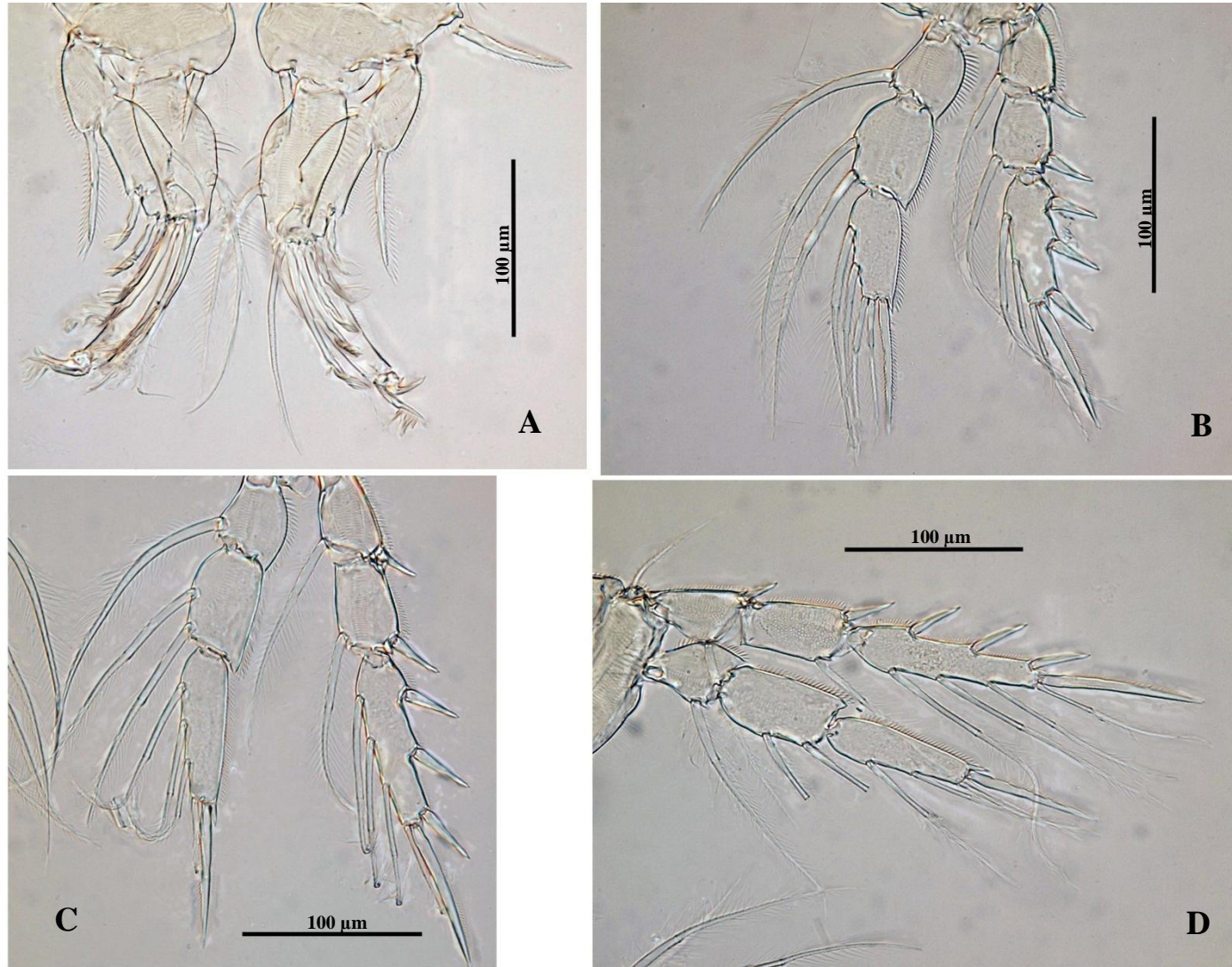
P5; basis ile endopod kaynaşık. Endopodal lob 1 küçük ve 1 uzun seta taşır. Eksopodun boyu eninin yaklaşık 2,8 katı. Eksopod içte 1 uzun seta, terminalde 1 uzun seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta 1 küçük ve 1 uzun seta taşır.

Görüşler

Tisbe reticulata Bocquet (1951) tarafından tanımlanmıştır. Literatür ile karşılaştırıldığında Bocquet (1951) ve Volkmann-Rocco (1973a) çalışmalarında antenülün 8 segmentli olduğunu belirtmiştir. Tez çalışmasındaki örneklerde antenülün 7 segmentli olduğu tespit edilmiştir (bkz. Bölüm 4 Sonuç ve Öneriler).



Şekil 3.20: *Tisbe cf. reticulata*, ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2, D) P5.



Şekil 3.21: *Tisbe* cf. *reticulata*, ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.

3.2.7 *Tisbe* sp. n.

Tip lokalitesi

A9(I); Türkiye, Akdeniz, Adana, Gölovası sahili, fital habitat (36,855483° Kuzey; 35,906483° Doğu), 08.04.2007.

İncelenen materyal

Holotip ♀, 6 preperat halinde disekte edildi. Paratipler 2♀♀.

Deskripsiyonu

Dişi (Şekil 3.24 A); vücut siklopiform. Prosom ve urosom ayrımı belirgin.

Antenül (Şekil 3.24 B); 7 segmentli. Birinci segment kısa, boyu eninin 1,3 katı; ikinci segment iri boyu eninin 2,3 katı; üçüncü segment ikinci segmente göre ince, boyu eninin 2,5 katı; dördüncü segmentin boyu eninin 1,7 katı ve 1 estetask taşır; beşinci segment en kısa ve karemsi; altıncı segmentin ortasının anteriyör yüzeyinden setalar çıkar. Yedinci segment ince, boyu eninin 3,3 katı ve 1 estetask taşır.

Antena (Şekil 3.24 C); endopod 2 segmentli. Eksopod 4 segmentli. Birinci segment iri, 1 küçük ve 1 uzun seta taşır. İkinci ve üçüncü segment yüzük şeklinde. İkinci segmentin boyu ile eni hemen hemen eşit. Üçüncü segmentin boyu eninden biraz kısa ve 1'er spinüloz seta taşır. Dördüncü segment uzun, boyu eninin 2,7 katı, uçta 3 spinüloz seta ve segmentin iç anteriyör yüzeyinde setüller taşır.

P1 (Şekil 3.25 A); koksa ve basis iyi gelişmiş. Basis dış spin uzun bispinoz, boyu eksopodun birinci segmentinin hemen hemen sonuna kadar ulaşır. Basis iç spin iyi gelişmiş, bispinoz, boyu endopodun birinci segmentinin yarısına kadar ulaşır. Endopod ve eksopod 3'er segmentli. Endopod birinci ve ikinci segment iç kenarda 1'er plumoz seta taşır. Birinci segment dış anteriyör yüzeyde mikrospinüller ile süslü ve içte spinüller taşır. İkinci segment birinci segmente göre ince ve iç kenarda 1 plumoz seta taşır. Üçüncü segment çok küçük, dışta bir kıvrılmış spin ve içte ucu fırça şeklinde bir spin taşır. Eksopod birinci segment dışta 1 uzun spinüloz spin taşır ve spinin boyu eksopod üçüncü segmentin neredeyse sonuna kadar ulaşır. İkinci

segment iç kenarda 1 seta ve dışta ucu fırça şeklinde 1 spin taşır. Üçüncü segment 6 setalı, seta I ve II uzun ve iç köşeden çıkar. Seta III-IV'nin terminali fırça şeklinde.

P2 (Şekil 3.25 B); endopod ve eksopod 3 segmentli. Basis dışta 1 seta ve içte setüller taşır. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopod birinci segment iç kenarda 1 uzun plumoz seta taşır. İkinci segment iç kenarda 2 uzun plumoz seta ve anteriyör yüzeyde spinül sırası taşır. Üçüncü segment içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 uzun spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segment iç kenarda 1'er uzun plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment diğer segmentlere göre uzun, içte 2 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta 3 serrat spin taşır.

P3 (Şekil 3.25 C); endopod ve eksopod 3 segmentli. Basis dışta 1 ince seta ve içte setüller taşır. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopod birinci segment iç kenarda 1 uzun plumoz seta taşır. İkinci segment iç kenarda 2 uzun plumoz seta taşır. Üçüncü segment uzun ve ince, içte 3 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segment iç kenarda 1'er plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Üçüncü segment diğer segmentlere göre uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta 3 serrat spin taşır.

P4 (Şekil 3.25 D); endopod ve eksopod 3 segmentli. Endopod segmentleri dış kenarlarında spinüller taşır. Endopod birinci segment iç kenarda 1 plumoz seta taşır. İkinci segment iç kenarda 2 plumoz setalı. Üçüncü segment ince, içte 2 plumoz seta, terminalde 2 plumoz seta ve dışta 1 spinüloz spin taşır. Eksopod birinci ve ikinci segmentleri içte 1'er plumoz seta ve dışta 1'er serrat spin taşır. Birinci ve ikinci segmentlerin anteriyör yüzeyleri çok süslü ve mikrospinüller ile kaplı. Üçüncü segment ince ve uzun, içte 3 plumoz seta, terminalde 1 plumoz seta ve 1 uzun spinüloz spin, dışta 3 serrat spin taşır.

P5 (Şekil 3.26); eksopod uzun, 5 setalı, boyu eninin 4,8 katı. Eksopodun anteriyör yüzeyi spinüller ile kaplı. Eksopod terminalde 3 uzun seta ve dışta 2 seta taşır. Seta IV en kısa ve çıplak. Endopodal lob 3 seta taşır. Endopodal lobtaki seta I en kısa, seta II en uzun ve boyu eksopodun boyunu geçer. Seta III eksopodun boyunu biraz geçer.

Yüzme bacaklarının formülü;

	<u>Endopod</u>			<u>Eksopod</u>		
P1	1	1	020	0	1	222
P2	1	2	221	1	1	223
P3	1	2	321	1	1	323
P4	1	2	221	1	1	323

Görüşler

Tisbe sp. n. genel morfolojisi ve bacak formülleri ile (P2-P4) *T. brigittvolkmannae*, *Tisbe ianthina*, *Tisbe carolinensis*, *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 türleri ile benzerdir.

Maksilipedin sinkoksası *T. ianthina* türünde bazal kısmı şişkin 4 uzun seta, basisi ise anteryörünün iç kenarında 2 küçük spinül sırası taşır; *T. carolinensis*'de sinkoksa çıplak, basis iç kenarda spinüller taşır; *T. brigittvolkmannae* türünde maksiliped sinkoksada 2 küçük seta taşır, basisin iç kenarındaki spinüller *T. carolinensis* ile benzerdir. *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 türünde sinkoksa elementsiz, basis anteryör yüzeyinde setüller taşır. *Tisbe* sp. n. türünde ise maksiliped sinkoksanın anteryör yüzeyin proksimalinde setüller ve basis iç kenarda spinüller taşır.

Yüzme bacaklarının (P2-P4) eksopod üçüncü segmentinde iç distal ve iç apikal setaların diplerinde *T. brigittvolkmannae* hiyalin fril taşır; *T. ianthina*, *T. carolinensis*, *Tisbe* sp. n. türlerinde hiyalin fril bulunmaz.

P5 baseoendopod yüzeyi *T. brigittvolkmannae* türünde posteriyör yüzeyde spinüller ve iç kenarda uzun setüller taşır (Şekil 3.23 A); *T. ianthina* türünde endopodal lobtaki setalara yakın anteryör yüzeyde spinüller, iç kenarda 1 uzun ve 1 kısa setül sırası taşır (Şekil 3.23 B); *T. carolinensis* türünde iç kenarda uzun setüller taşır, baseoendopodun yüzeyinde spinül bulunmaz (Şekil 3.23 C); *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 baseoendopodun anteryör yüzeyi çıplak, iç kenarında setüller taşır (Şekil 3.23 D); *Tisbe* sp. n. baseoendopodun anteryör yüzeyinin eksopoduna yakın kısmında spinüller ve iç kenarda uzun setüller taşır (Şekil 3.23 E).

P5 endopodal lobtaki seta III'ün boyu *T. brigittvolkmannae* ve *T. carolinensis* türlerinde eksopodun boyunun yarısını geçer fakat sonuna kadar uzanmaz (Şekil 3.23 A, C) ; *T. ianthina* ve *Tisbe* sp.n türlerinde ise bu seta

eksopodun boyunun sonuna kadar uzanır (Şekil 3.23 B, E), *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 türünde ise kısadır ve eksopodun boyunun yarısına kadar uzanmaz (Şekil 3.23 D).

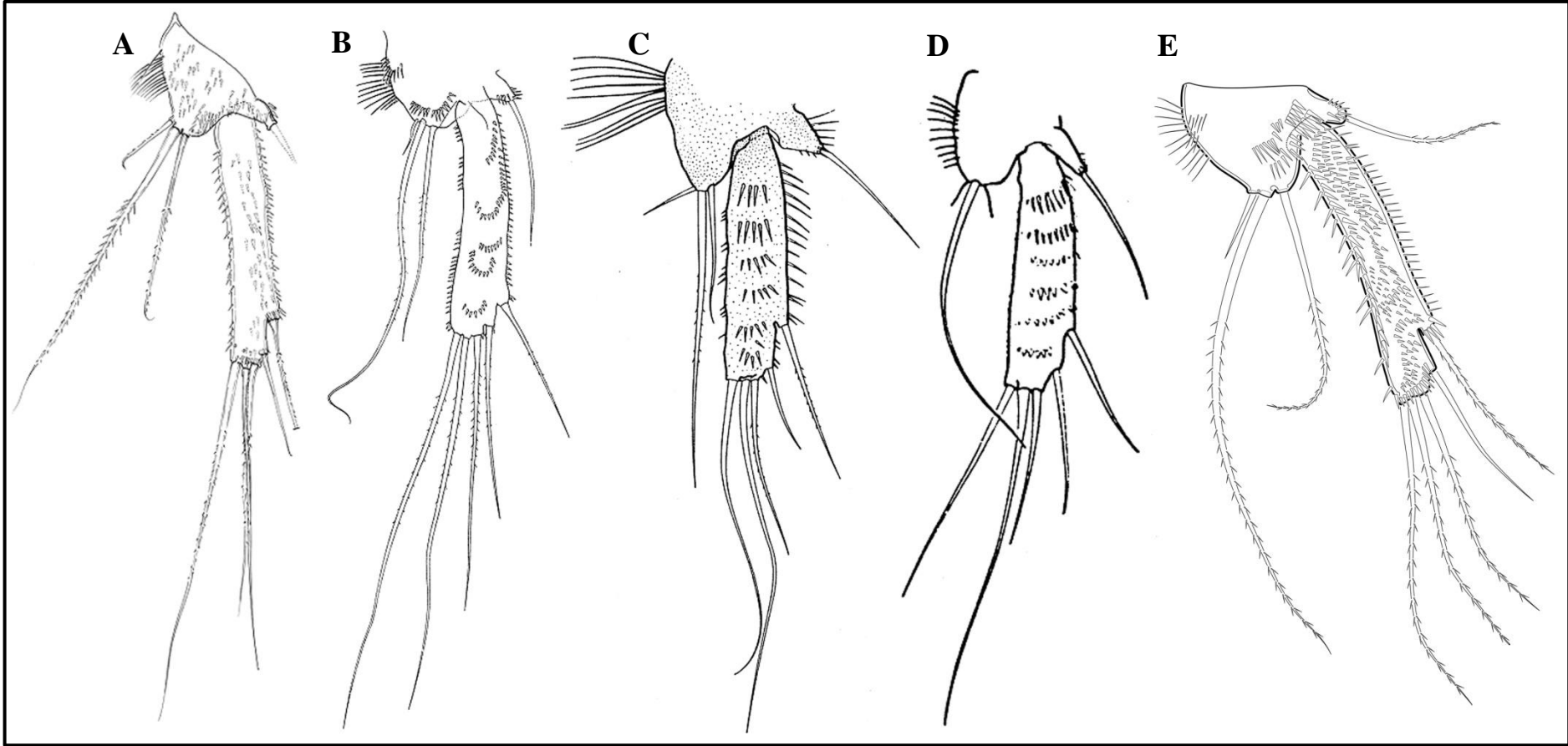
P5 eksopod yüzey ornamentasyonu *T. brigittvolkmannae* türünde posteriyör yüzeyde ufak spinüller taşır (Şekil 3.23 A); *T. ianthina* türü anteriyör yüzeyde 5 veya 6 spinül sırası taşır (Şekil 3.23 B); *T. carolinensis* türü anteriyör yüzeyde 6 spinül sırası taşır (*T. ianthina*'dan daha iri spinüller) (Şekil 3.23 C); *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 türünde anteriyör yüzeyde 6'lı enine spinül sırası bulunur (Şekil 3.23 D); *Tisbe* sp. n. türünde ise spinüller anteriyör yüzeyin büyük bir kısmını kaplar, sıralı bir biçim izlemez ve iç kenardaki spinüller daha iridir. (Şekil 3.23 E).

P5 eksopodun boyunun enine oranı *T. brigittvolkmannae* türünde yaklaşık 5 katı; *T. ianthina* türünde 4,4-4,9 katı; *T. carolinensis* ve *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 türünde 4 katı; *Tisbe* sp. n. türünde 4,8 katıdır.

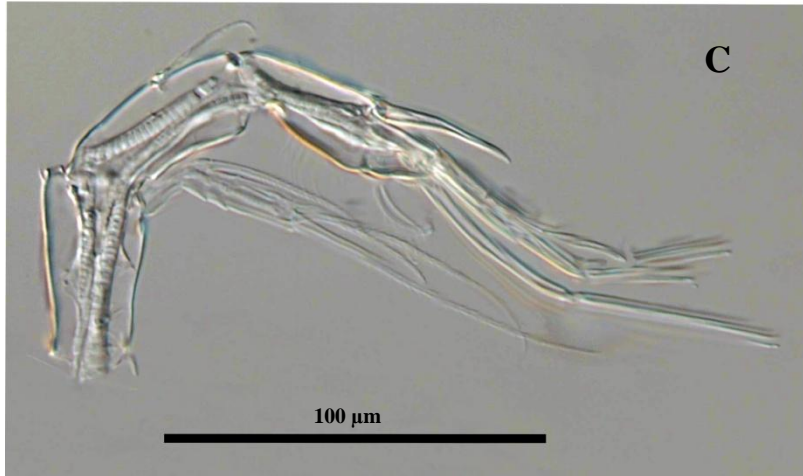
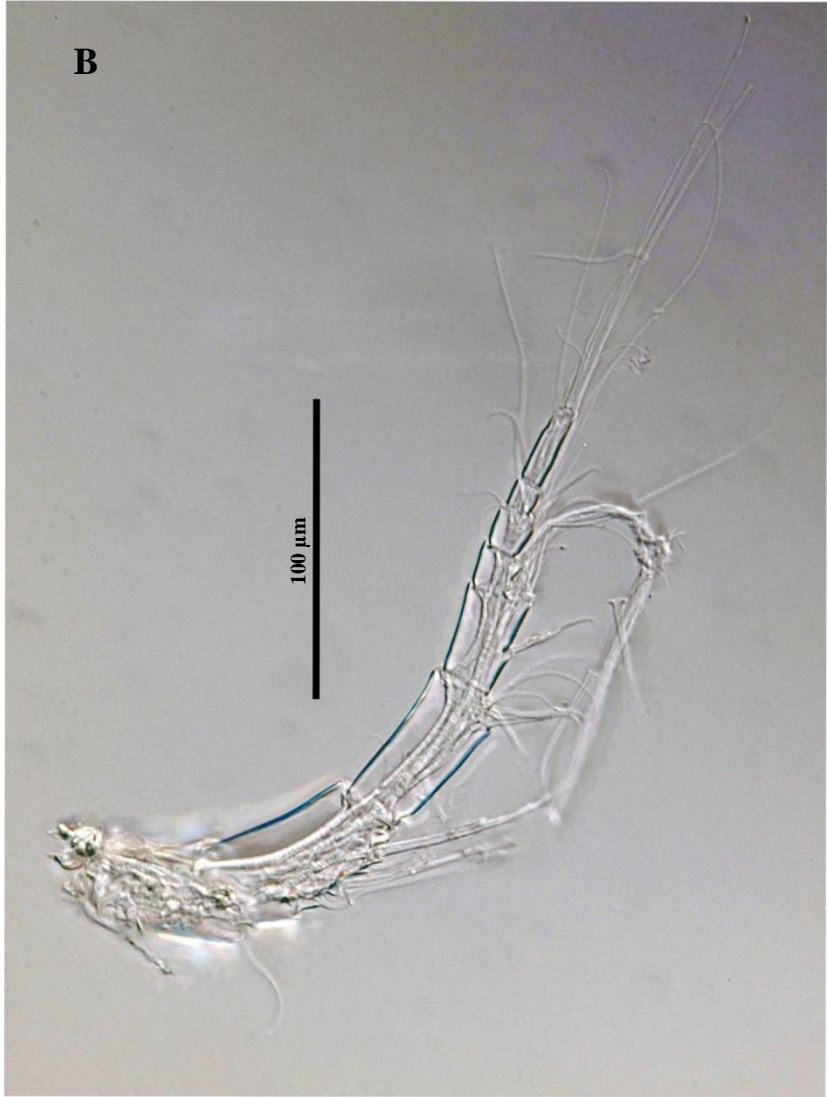
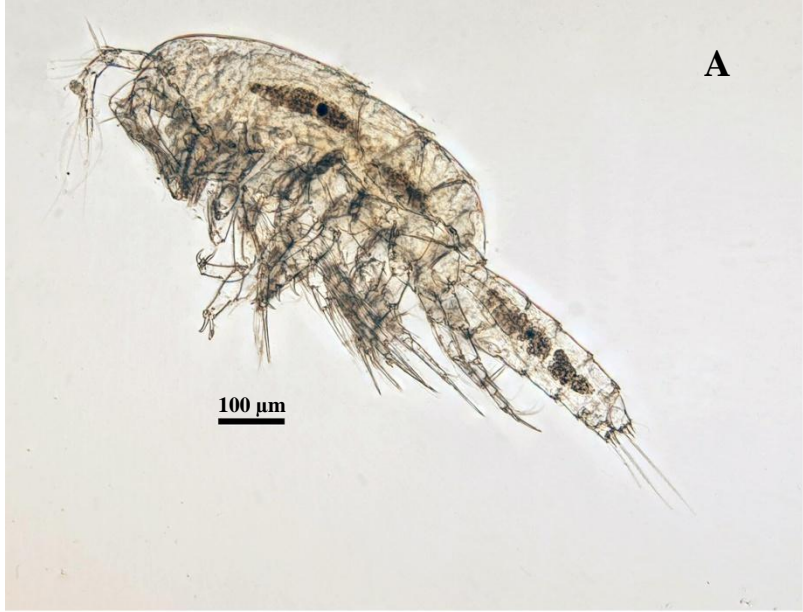
Tisbe sp. n. yukarıda belirtilen morfolojik özellikler ile *T. brigittvolkmannae*, *T. ianthina*, *T. carolinensis* ve *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 türlerinden ayrılır. Türlerin zoocoğrafik yayılışları da birbirlerinden farklıdır (Şekil 3.22).



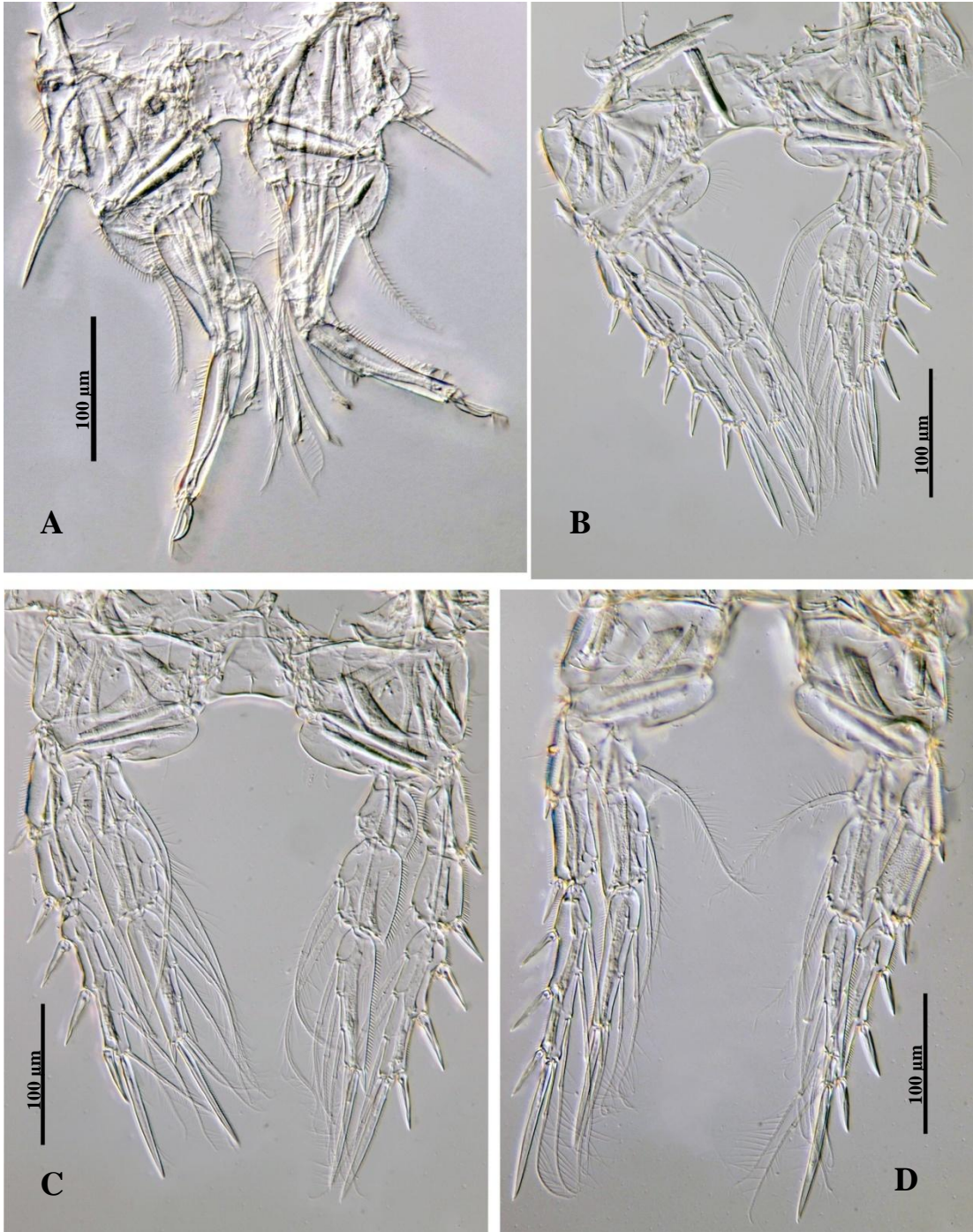
Şekil 3.22: *T. brigittvolkmannae* (Kırmızı), *T. ianthina* (Sarı), *T. carolinensis* (Yeşil), *Tisbe gurneyi* (Beyaz) ve *Tisbe* sp. n. (Mor) zoocoğrafik yayılışları.



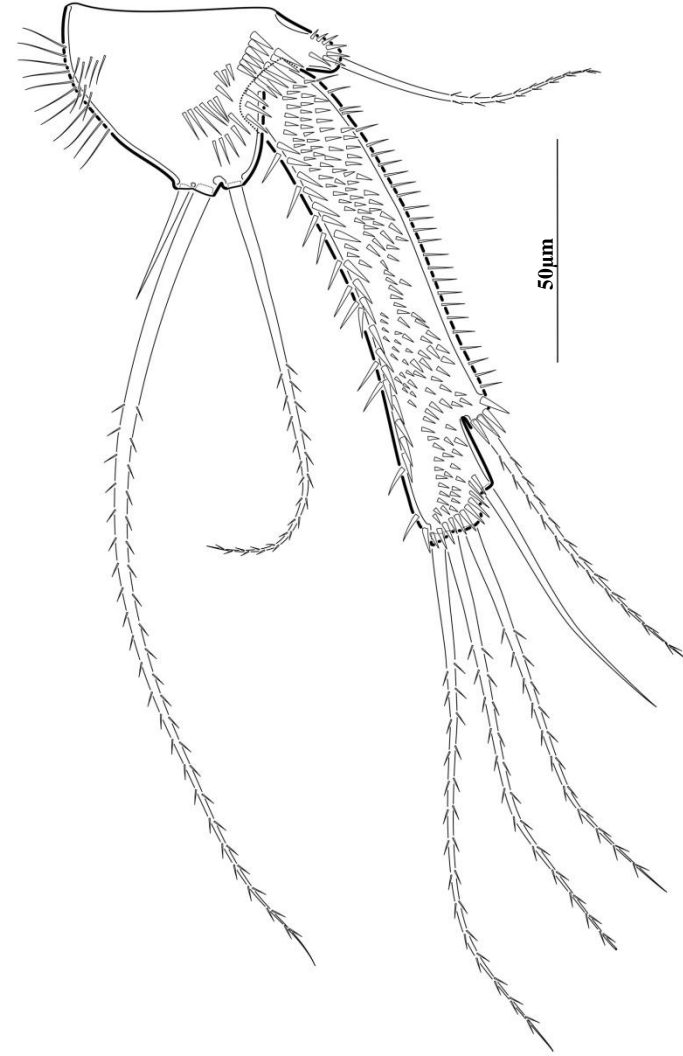
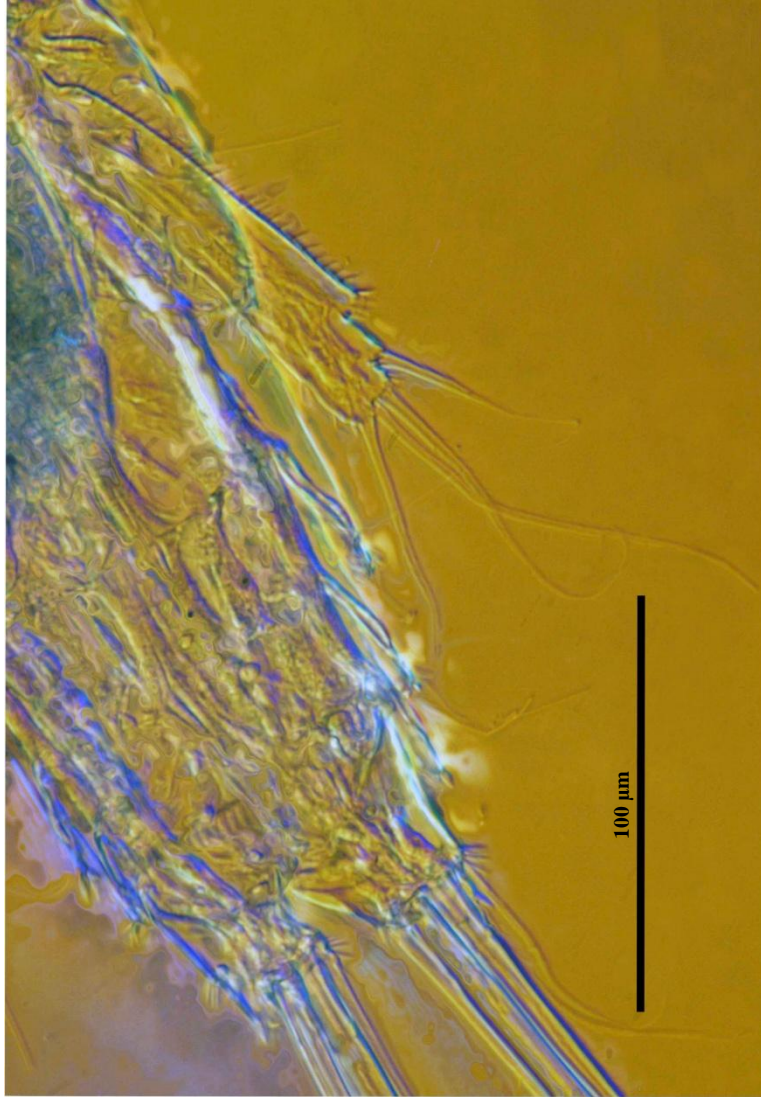
Şekil 3.23: P5, ♀. A) *T. brigittevolkmannae* (Gomez, Puello-Cruz, ve Gonzalez-Rodriguez, 2004) B) *T. ianthina* (Volkmann-Rocco, 1979a), C) *T. caroliniensis* (Volkmann-Rocco, 1972a), D) *Tisbe gurneyi* sensu Pallares 1970 E) *Tisbe* sp. n.



Şekil 3.24: *Tisbe* sp. n., ♀. A) Habitus, lateral, B) A1, C) A2.



Şekil 3.25: *Tisbe* sp. n., ♀. A) P1, B) P2, C) P3, D) P4.



Şekil 3.26: *Tisbe* sp. n., ♀ P5.

3.3 Türkiye Kıyıları Tisbidae Türlerine Anahtar

1. — P1 eksopod birinci segment ikinci segmentten uzun. P1 eksopod üçüncü segment 6 seta/spin taşır. Seta I ve II setiform, seta II iç distal köşeden çıkar, uzun ve genellikle plumoz. Seta I üçüncü segmentin iç proksimal kenarından, sıklıkla ikinci segmentin sınırına yakın posteriyör yüzeyden çıkar. Seta III-IV daima spiniform ve dış kenarının uç yarısı yoğun saçak şeklinde.....*Scutellidium* (2)
— P1 eksopod birinci segment ikinci segmentten kısa. Seta I ve II iç distal köşeden ve iç distal kenarın sonundan çıkar, çoğunlukla setiform. Seta III-IV daima spiniform ve uç kısımları saçak şeklinde.....*Tisbe* (3)
2. — P1 basis dış spin setiform, uzun ve bisetoz. Dış spinin boyu eksopod birinci segmentin neredeyse sonuna kadar uzanır. Basis iç spin iyi gelişmiş ve bispinoz. İç spinin boyu endopod birinci segmentin ortasına kadar uzanır. Dişi P5 eksopod 6 setalı. Erkek P5 eksopod 5 seta/spin taşır.....*Scutellidium ligusticum*
— P1 basis dış spinin bazal kısmı şişkin uca doğru inceler. Basis iç spin kısa ve sıklıkla kıvrılmış ve bispinoz. İç spinin boyu endopod birinci segmentin yarısından biraz kısa. Dişi P5 eksopod 5 setalı, uzamış ve oval. Erkek P5 eksopod 4 seta/spin taşır.....*Scutellidium longicaudum*
3. — Maksiliped'in endopodu 2 segmentli. P1 endopod distal segment iki spin taşır. Spinler benzer uzunlukta, her iki spinin uçları saçak şeklinde. Dişi P5 eksopod iç proksimalde 1 tüberkül taşır.....(4)
— Maksiliped'in endopodu 1 segmentli. P1 endopod distal segment iki spin taşır. Dış spin kıvrılmış, iç spinin ucu saçak şeklinde. Dişi P5 eksopod iç proksimalde tüberkül taşımaz.....(5)
4. — Dişi P5 eksopodun boyu eninin 2.5-3 katı. P5 endopodal lobun en uzun setasının boyu, eksopodun sonuna kadar ulaşır. Erkek P5 eksopod 4 filiform seta (I-III ve V) ve 1 ufak seta (IV) taşır.....*Tisbe perplexa*

- Dişi P5 eksopodun boyu eninin iki katından daha kısa. P5 endopodal lobun en uzun setası eksopodun boyunu geçer. Erkek P5 eksopod 6 seta/spin taşır.....***Tisbe histriana***
5. — Dişi P5 eksopodun boyu eninin 3,5-4 katı. P5 eksopod setalarının (I-IV) bazal kısımları şişkin. P5 endopodal lobun en uzun setası eksopodun boyunu geçer. Erkek maksiliped'in endopodunda kanca şeklinde yapı bulunur, Erkek P5 eksopod 3 filiform seta, 1 spatulat seta(III) ve 1 ufak seta taşır.....***Tisbe cf. bulbisetosa***
- Dişi P5 eksopodun boyu eninin 3,2 katı. P5 eksopod setaları filiform. P5 endopodal lobun en uzun setası eksopodun boyunu geçer ve iki katı kadar ileri uzanır. Erkek P5 eksopod 4 filiform seta ve 1 spiniform seta (III) taşır.....***Tisbe cf. reticulata***
- Dişi P5 eksopodun boyu eninin 4,8 katı. P5 endopodal lobun en uzun setası eksopodun boyunu geçerm fakat eksopodun iki katından daha az ileri uzanır.....***Tisbe sp. n.***
- Erkek P2 endopod birinci segmentteki iç seta kalın ve modifiye olmuştur. P5 eksopod 4 filiform seta ve 1 ufak seta (IV) taşır.....***Tisbe pontina***

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucunda Türkiye'nin Karadeniz (66 istasyon), Akdeniz (89 istasyon) ve Ege Denizi kıyılarında (119 istasyon) daha önce örneklenmiş olan toplam 274 istasyondan elde edilen bireylerden Tisbidae familyasına ait olanlar ayıklanmış, 47 istasyonda 2 cinse (*Scutellidium* ve *Tisbe*) dahil 8 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden 3 tanesi (*S. ligusticum*, *S. longicaudum* ve *T. perplexa*) Türkiye kıyılarında daha önceden Muğla ve Aydın illerinde yapılan çalışmalardan (Alper, 2010; Alper vd., 2015) kaydı verilmiş olup, 4 tanesi (*Tisbe* cf. *bulbisetosa*, *Tisbe histriana*, *Tisbe pontina* ve *Tisbe* cf. *reticulata*) Türkiye kıyıları için yeni kayıt niteliğinde olup, 1 tanesi ise bilim dünyası için yeni türdür. *Scutellidium ligusticum*, *Tisbe* cf. *bulbisetosa* ve *Tisbe* cf. *reticulata* türleri Karadeniz'den ilk kez rapor edilmiştir. Bu çalışma neticesinde Türkiye kıyılarındaki Tisbidae familyasına ait türlerin sayısı 8'den 13'e çıkarılmıştır.

Tisbe cinsinin bu güne kadar 72 tanımlı türü/alttürü bulunmaktadır (Wells, 2007). Literatürde bu türler arasında sibling grupların olduğu (Örneğin: *Tisbe clodiensis* grubu, *Tisbe holothuriae* grubu, *Tisbe reluctans* grubu ve *Tisbe reticulata* grubu) rapor edilmiştir (Bergmans, 1979). Bu sıkıntıları aşmak amacıyla Volkman (1979c) tarafından *Tisbe* cinsinin kısmi revizyonu yapılmış, sonucunda özellikle eski literatürlerde (Lang (1948) gibi) verilen coğrafi dağılımların güvenilirlik derecelerinin düşük olduğu, kozmopolit olarak tanımlanan türlerin çoğunun aslında sınırlı bir dağılımı gösterdiği ve gerçekten kozmopolit olan çok az sayıda tür bulunduğu (Örneğin: *Tisbe holothuriae* gibi) bildirilmiştir. Bunun yanı sıra aynı çalışmada bazı türlerde endemizmin görüldüğü ancak bu bulgunun desteklenmesi için yeterli verinin mevcut olmadığı, sibling olan *Tisbe* türlerinin doğru olarak tanımlanmasında ayrıntılı morfolojik gözlemlerin (genital açıklık morfolojisi ve integümentteki pigmentasyon gibi) yanı sıra canlı kültür ve çaprazlama deneyleri gibi bazı çalışmaların da yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Tez çalışmasında *Scutellidium* ve *Tisbe* türlerinin teşhisinde kullanılan literatürlerin günümüz şartları ile kıyaslandığında çoğunda deskripsiyonların detaysız olduğu, çizimlerin ise yeterli bilgi vermekten uzak olduğu görülmüştür. Yakın

zamanda yapılan çalışmalarda bile morfolojik incelemelerde fikir ayrılıkları görülmektedir. Örneğin; Dahms vd., (1991) *Tisbe* cinsindeki dişi antenülün 7 ya da 8 segmentli olup olmadığı hakkında anlaşmazlıkların olduğunu belirtmiştir. Lang (1948) da bu konuyu tartışmıştır. Volkmann (1979a; 1979b; 1979c) ise dişilerin antenüllerinde daima 8 segment bulunduğunu belirtmiştir. Dahms vd., (1991) çalışmasında 6. segmentin ortasında bir sütür çizgisi tespit etmiş ve bunu daha önceki çalışmalarda iki ayrı segment olarak tanımlanan tek bir segmentin üzerindeki sınır kalıntısı olarak yorumlamıştır. Dolayısıyla dişilerin antenüllerinin 7 segmentli olduğu sonucuna varılması gerektiğini belirtmiştir. Tez çalışmasında incelenen dişi örneklerde de antenüller 7 segmentli olarak görülmektedir. Bu sebeple Volkmann'ın (1979a; 1979b; 1979c) 8 segmentli olarak belirttiği bireylerin detaylı olarak yeniden incelenmesi gereklidir.

Tisbe cinsindeki diğer bir problem de cins içerisinde sibling grupların tanımlı olmasıdır. Volkmann (1979c) çalışmasında *Tisbe dilatata*, *Tisbe bulbisetosa* ve *Tisbe inflatiseta* türlerinin sibling olduğunu belirtmiştir. Volkmann (1979c) *T. bulbisetosa* ile *T. inflatiseta* türlerinin simpatrik yayılış gösterdiğini (Venedik-Pesaro bölgesinde) ve birbirine morfolojik olarak çok benzediğini belirtmiştir. Volkmann-Rocco (1972), Klie (1949)'nin tanımladığı *T. dilatata* türünün deskripsiyonundan yola çıkarak bu tür ile *T. bulbisetosa* türü arasında farklar bulunduğunu belirtse de (maksilipedde eşeyssel dimorfizm görülmemesi ve genital bölgedeki setal farklar gibi) daha sonra Klie (1949)'nin tip materyaline ulaşarak *T. dilatata* olarak tanımlanan örneği incelediğinde erkek eşeyde *T. bulbisetosa* türünde olduğu gibi eşeyssel dimorfizm bulunduğunu gözlemlemiş ve *T. dilatata*'nın, *T. bulbisetosa* ile aynı morfolojik özellikleri taşıdığını tespit etmiştir. Yine Volkmann-Rocco (1979c) Venedik ve Pesaro'da *Tisbe bulbisetosa* türüne benzeyen bir *tisbe* çok sayıda örneğini toplayıp bunları *Tisbe bulbisetosa* ile çaprazlarsa da çiftleşmenin gerçekleşmediğini gözlemlemiştir. Üstelik bireylerdeki renklenmelerin de *T. bulbisetosa*'dan farklı olduğunu fark etmiştir. Bu yüzden topladığı örnekleri yeni bir tür olarak (*Tisbe inflatiseta*) tanımlamıştır. Hali hazırda *T. dilatata* olarak tanımlanmış olan Klie (1949)'nin örneklerinin *T. bulbisetosa*, *T. inflatiseta* ya da bunlardan farklı yeni bir türe mi ait olabileceğine ise canlı bireyler ve renklenme bilgisi olmadığı için karar verememiştir. Bu yüzden *T. dilatata* türünü *incertae sedis* olarak kabul etmiştir. Tez çalışmasındaki örnekler bu sibling gruptaki türlerin genel morfolojisi ile uyumludur

fakat fikse edilmiş örneklerin renkleri kaybolduğundan ve grubun diğer üyeleri ile çiftleştirmek gibi bir ihtimal olmadığından bireyler "cf. *bulbisetosa*" olarak tanımlanmıştır.

Tez çalışmasında teşhis edilen *T. pontina* türü de *T. holothuriae*, *T. battagliai* ve *T. remanei* türleri ile aynı sibling gruptadır. Dişi bireyler birbirlerine morfolojik olarak çok benzemektedirler. Türler ancak erkek eşeyden ayırt edilebilmektedirler. Erkek bireylerde P2 endopod segmentlerinin iç kenarındaki setalar türler arasında birbirlerinden farklılık göstermekte ve bu setada güçlü modifikasyonlar görülmektedir. Bergmans (1979) çalışmasında Venedik'ten (İtalya) ve Oostende'den (Belçika) topladığı canlı bireyleri laboratuvarında kültüre alıp yetiştirmiş ve birbirleri arasında çiftleştirme deneyleri yapmıştır. Sonuçta *Tisbe holothuriae* (Venedik) ve *Tisbe battagliai* (Oostende) olarak teşhis ettiği türlerin çaprazlanmasında yavru bireyler elde edememiştir. Tez çalışmasında da bu gruba ait olduğu tespit edilen 4 erkek birey ikinci bacaklarının morfolojisine göre teşhis edilmiştir.

Tez çalışmasındaki *Tisbe reticulata* türü, *Tisbe aragoi*, *Tisbe marmorata*, *Tisbe pentaenia* türleri ile sibling grupta yer almaktadır. Tespit edilen dişilerin genital bölge morfolojisi ve antenül segment yapısı benzerlik gösterdiğinden bireyler "cf. *reticulata*" olarak tanımlanmıştır.

Gerçekleştirilen tez çalışmasında ülkemiz kıyılarından toplanan Tisbidae familyasına ait bireyler incelenerek Türkiye faunasına yeni kayıtlar kazandırıldığı gibi bir de yeni tür tespit edilerek dünya biyoçeşitliliğinin açığa çıkmasına katkıda bulunulmuştur. Elde edilen verilerden Tisbidae familyasının taksonomisinde ve zoocoğrafyasında bazı problemlerin mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Bu problemlerin çözümü genetik materyalin incelenmesi ve çiftleştirme deneyleri gibi laboratuvar çalışmalarıyla da desteklenecek olan detaylı morfolojik incelemelerin kullanılacağı revizyon çalışmaları ile mümkün olabilecektir.

5. KAYNAKLAR

Acara, A. and Okuş, E. (1996). The Coastal Productivity and Mariculture Activities in Turkey. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 2 (3), 193-203.

Alper, A., Sak, S. and Metin, O. (2017). First record of the family Rhizotrichidae (Copepoda, Harpacticoida) from Turkey with description of a new species. *Marine Biodiversity*, 1-9.

Alper, A., Sönmez, S., Sak, S. and Karaytuğ, S. (2015). Marine harpacticoid (Copepoda, Harpacticoida) fauna of the Dilek Peninsula (Aydın, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 39 (4), 580-586.

Alper, A., Karaytuğ, S. and Sak, S. (2010). Interstitial and phytal Harpacticoida (Crustacea: Copepoda) inhabiting the mediolittoral zone of the Datça-Bozburun Peninsulas (Muğla, Turkey). *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 5 (1), 16-28.

Anufriieva, E. V. (2015). Do copepods inhabit hypersaline waters worldwide A short review and discussion. *Chinese journal of oceanology and limnology*, 33 (6), 1354-1361.

Arbizu, P. M. (1997). *Sarsicopia polaris* gen. et sp. n., the first Platycopioida (Copepoda: Crustacea) from the Arctic Ocean, and its phylogenetic significance. *Hydrobiologia*, 350 (1-3), 35-47.

Aurivillius, P. O. C. (1879b). *Balænoophilus unisetus: nov. gen. et spec. ett bidrag till kännedomen om harpacticidernas utvecklingshistoria och systematik*. Tryckt I Central-Tryckeriet, 1-26.

Avdeev, G. (1986). New harpacticoid copepods associated with Pacific cephalopods. *Crustaceana*, 51 (1), 49-65.

Bakır, A. K., Katağan, T., Aker, H. V., Özcan, T., Sezgin, M., Ateş, A. S., et al. (2014). The marine arthropods of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38 (6), 765-831.

Banerjee, P. K. (2005). *Oceanography for beginners*. Allied Publishers, 671.

Battaglia, B. (1970). Cultivation of marine copepods for genetic and evolutionary research. *Helgolaender Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 20 (1), 385.

Beliaev, G. (1989). *Deep sea ocean trenches and their fauna*. Moscow: Nauka, 255.

Bell, S. S., Walters, K. and Kern, J. (1984). Meiofauna from seagrass habitats: a review and prospectus for future research. *Estuaries*, 7 (4), 331-338.

Bergmans, M. (1984). Life history adaptation to demographic regime in laboratory-cultured *Tisbe furcata* (Copepoda, Harpacticoida). *Evolution*, 38 (2), 292-299.

Bergmans, M. (1981). A demographic study of the life cycle of *Tisbe furcata* (Baird, 1837)(Copepoda: Harpacticoida). *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom*, 61 (3), 691-705.

Bergmans, M. (1979). Taxonomic notes on species of *Tisbe* (Copepoda, Harpacticoida) from a Belgian sluice dock. *Zoologica Scripta*, 8 (1-4), 211-220.

Boxshall, G. A. (1979). The planktonic copepods of the northeastern Atlantic Ocean: Harpacticoida, Siphonostomatoida and Mormonilloida. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.(Zool.)*, 35, 201-264.

Boxshall, G. A. and Defaye, D. (2008). Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595 (1), 195-207.

Boxshall, G. A. and Halsey S. H. (2004). *An introduction to copepod diversity*. Ray Societ, 966.

Brady, G. S. (1880). *A monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands*, 55, Ray society, 182.

Branch, G. (1974). *Scutellidium patellarum* n. sp., a harpacticoid copepod associated with *Patella spp.* in South Africa, and a description of its larval development. *Crustaceana*, 26 (2), 179-200.

Chullasorn, S., Dahms, H.-U., Lee, K.-W., Ki, J.-S., Schizas, N., Kangtia, P., et al. (2011). Description of *Tisbe alaskensis* sp. nov. (Crustacea: Copepoda) combining structural and molecular traits. *Zoological Studies*, 50 (1), 103-117.

Chullasorn, S., Dahms, H.-U., Schizas, N. V. and Kangtia, P. (2009). Phylogenetic inferences of *Tisbe* Lilljeborg, 1853 (Copepoda, Harpacticoida) with *Tisbe thailandensis* sp. nov. from Thailand. *Hydrobiologia*, 627 (1), 1-17.

Chullasorn, S. and Kangtia, P. (2008). *Longipedia thailandensis* sp. nov. (Copepoda, Harpacticoida) from a brackish water treatment pond, Samut Sakhon, Thailand. *Crustaceana*, 81 (2), 207-225.

Claus, C. (1866). *Die Copepoden-Fauna von Nizza: ein Beitrag zur Charakteristik der Formen und deren Abänderungen" Im Sinne Darwin's"*, Elwert, (1), 34.

Coull, B. C. and Dudley, B. W. (1976) Delayed naupliar development of meiobenthic copepods, *Biological Bulletin*, 150 (1), 38–76.

Coull, B., Ellison, R., Fleeger, J., Higgins, R., Hope, W., Hummon, W., et al. (1977). Quantitative estimates of the meiofauna from the deep sea off North Carolina, USA. *Marine Biology*, 39 (3), 233-240.

Dahms, H. U. (2004). Exclusion of the Polyarthra from Harpacticoida and its reallocation as an underived branch of the Copepoda (Arthropoda, Crustacea). *Invert. Zool*, (1), 29-51.

Dahms, H. U. (1992). Metamorphosis between naupliar and copepodid phase in the Harpacticoida (Copepoda), *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 335, 221–236.

Dahms, H. U. and Schminke, H. (1993). Mate guarding in *Tisbe bulbisetosa* (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 65 (1), 8-12.

Dahms, H. U. and Dieckmann, G. (1987). *Drescheriella glacialis* gen. nov., sp. nov. (Copepoda, Harpacticoida) from Antarctic sea ice. *Polar Biology*, 7 (6), 329-337.

Dahms, H. U., Bergmans, M. and Schminke, H. (1990). Distribution and adaptations of sea ice inhabiting Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) of the Weddell Sea (Antarctica). *Marine Ecology*, 11 (3), 207-226.

Delamare Deboutteville, C. (1954). Recherches sur l'écologie et la répartition du mystacocaride *Derocheilocaris remanei* Delamare et Chappuis, en Méditerranée. *Vie et Milieu*, 4, 321-380.

Fuentes-Reinés, J. M. and Suárez-Morales, E. (2017). 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*, (722), 19-36.

Galassi, D. M., Huys, R. and Reid, J. W. (2009). Diversity, ecology and evolution of groundwater copepods. *Freshwater Biology*, 54 (4), 691-708.

Gheerardyn, H. and Lee, W. (2012). *Calypsophontodes* gen. nov. (Copepoda: Harpacticoida: Ancorabolidae), a new genus of Laophontodinae, including remarks on ancorabolid phylogeny. *Journal of Crustacean Biology*, 32 (2), 263-280.

Giere, O. (2008). *Meiobenthology: the microscopic motile fauna of aquatic sediments*. Springer Science and Business Media, 181.

Gomez, S., Puello-Cruz, A. C. and Gonzalez-Rodriguez, B. (2004). Three new species of *Tisbe* (Copepoda: Harpacticoida) and a new record with complete redescription of *Tisbe monozota* from north-western Mexico. *CBM-Cahiers de Biologie Marine.*, 45 (1), 9-48.

Gómez, S. and Fuentes-Reinés, J. M. (2017). A new species of *Tisbintra* (Harpacticoida, Tisbidae), and range extension for *Geehydrosoma brevipedum* (Harpacticoida, Cletodidae) from northern Colombia. *Caldasia*, 39 (1), 1-12.

Gotto, R. (1979). *The association of copepods with marine invertebrates*. 16, Elsevier, 1-109.

Gündüz, E. (1989). A new record of *Mesochra aestuarii* Gurney, 1921 (Copepoda, Harpacticoida) for Turkey. *Doga Turk. J. Zool*, 13 (3), 228-232.

Hesse, E. (1867). Observations sur les Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France (dix-septième article). *Ann. Sci. s Nat., Sér. Zool. Biol. Anim., Paris*, 5 275-308.

Hicks, G. and Coull, B. (1983). The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. *Oceanogr, Mar. Biol. Anu. Rev.*, 21, 67-175.

Hicks, G. (1977). Observations on substrate preference of marine phytal harpacticoids (Copepoda). *Hydrobiologia*, 56 (1), 7-9.

Ho, J.-S. Hong, J.-S. (1988). Harpacticoid copepods (Thalestridae) infesting the cultivated Wakame (brown alga, *Undaria pinnatifida*) in Korea. *Journal of Natural History*, 22 (6), 1623-1637.

Holt, B.G., Lessard, J.-P., Borregaard, M.K., Fritz, S.A., Araujo, M.B., Dimitrov, D. et al. (2013). An update of Wallace's zoogeographic regions of the world. *Science*, 339, 74-78.

Hosfeld, B. and Schminke, H. (1999). Ultrastructure of ionocytes from osmoregulatory integumental windows of *Tachidius discipes* and *Bryocamptus pygmaeus* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) with remarks on the homology of nonsensory. *Acta Zoologica*, 80 (1), 61-74.

Humes, A. G. and Ho, J.S. (1969). Harpacticoid copepods of the genera *Porcellidium* and *Paraidya* associated with hermit crabs in Madagascar and Mauritius. *Crustaceana*, 17 (2), 113-130.

Huys, R. (2016). Harpacticoid copepods—their symbiotic associations and biogenic substrata: a review. *Zootaxa*, 4174 (1), 448-729.

Huys, R. (2009). Unresolved cases of type fixation, synonymy and homonymy in harpacticoid copepod nomenclature (Crustacea: Copepoda). *Zootaxa*, (2183), 1-99.

Huys, R. and Boxshall, G. A. (1991). *Copepod evolution*. 159, Ray Society, 468.

Huys, R. and Böttger-Schnack, R. (1994). Taxonomy, biology and phylogeny of Miraciidae (Copepoda: Harpacticoida). *Sarsia*, 79 (3), 207-283.

Huys, R. and Conroy-Dalton, S. (2000). Generic concepts in the Clytemnestridae (Copepoda, Harpacticoida), revision and revival. *Bulletin of the Natural History Museum London, Zoology Series*, 66 1-48.

Huys, R. and Kunz, H. (1988). On the generic boundaries within the marine interstitial Latiremidae (Copepoda: Harpacticoida). *Stygologia*, 4, 292-305.

Huys, R., Karaytuğ, S. and Cottarelli, V. (2005). On the synonymy of *Delamarella* Chappuis and *Latiremus* Božić (Copepoda, Harpacticoida, Latiremidae), including the description of *D. obscura* sp. nov. from the Black Sea. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 145 (3), 263-281.

Huys, R., Gee, J. M., Moore, C. G. and Hamond, R. (1996). *Marine and brackish water harpacticoid copepods part 1 keys and notes for identification of the species*. Published for the Linnean Society of London and the Estuarine and Coastal Sciences Association by Field Studies Council., 352.

Huys, R., Ohtsuka, S., Conroy-Dalton, S. and Kikuchi, Y. (2005). Description of two new species of *Neotachidius* Shen & Tai, 1963 (Copepoda, Harpacticoida, Tachidiidae) from Korean brackish waters and proposal of a new genus for *Tachidius* (*Tachidius*) *vicinospinalis* Shen & Tai, 1964. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 143 (1), 133-159.

Ito, T. (1979). Descriptions and Records of Marine Harpacticoid Copepods from Hokkaido, VII (With 18 Text-figures and 1 Table). *Journal of the faculty of science Hokkaido University series*, 22 (1), 42-68.

Itô, T. (1976). Descriptions and Records of Marine Harpacticoid Copepods from Hokkaido, VI (With 78 Text-figures and 1 Table). *Journal of the faculty of science Hokkaido University Series VI. Zoology*, 20 (3), 448-567.

Ivanenko, V., Ferrari, F. D., Defaye, D., Sarradin, P.-M. and Sarrazin, J. (2011). Description, distribution and microhabitats of a new species of *Tisbe* (Copepoda: Harpacticoida: Tisbidae) from a deep-sea hydrothermal vent field at the Mid-Atlantic Ridge (37 degrees N, Lucky Strike). *Cahiers de Biologie marine*, 52 (1), 89-106.

Jaume, D. (1997). First record of Superornatiremidae (Copepoda: Harpacticoida) from Mediterranean waters, with description of three new species from *Balearic anchihaline* caves. *Scientia Marina*, 61, 131-152.

Johnston, G. (1836). A catalogue of the zoophytes of Berwickshire. *Berwickshire Naturalist's Club Proceedings*, 1, 107-108.

Kabata, Z. (1982). *Copepoda (Crustacea) parasitic on fishes: problems and perspectives*. 19, Elsevier, 1-71.

Kabata, Z. (1979). Parasitic copepoda of British fishes. *Ray Society, London*, 152, 1-468.

Karanovic, T. and Reddy, Y. R. (2004). *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology* 40, 121-132.

Karaytuğ, S. and Huys, R. (2004). Taxonomic position of and generic distinction between *Parepactophanes* Kunz, 1935 and *Taurocletodes* Kunz, 1975 (Copepoda, Canthocamptidae incertae sedis), with description of a new species from the Black Sea. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140 (4), 469-486.

Karaytuğ, S. and Koçak, C. (2017). Faunistic assessment of the marine Harpacticoida (Crustacea: Copepoda) fauna of Turkey with remarks on harpacticoid diversity in the eastern Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity*, 1-8.

Karaytuğ, S., Sak, S. and Alper, A. (2010). A new species of *Odaginiceps* Fiers, 1995 (Copepoda, Harpacticoida, Tetragonicipitidae) from the Mediterranean coast of Turkey. *ZooKeys*, (53), 1.

Karaytuğ, S. and Sak, S. (2006). A contribution to the marine harpacticoid (Crustacea, Copepoda) fauna of Turkey. *Ege JFAS*, 23, 403-405.

Karaytuğ, S. and Sak, S. (2005). A new record of *Psammopsyllus* Nicholls, 1945 (Copepoda, Harpacticoida, Leptopontiidae), with a description of a new species from the Black Sea. *Israel Journal of Zoology*, 51 (2), 135-146.

Kaymak, N., Karaytuğ, S. and Sak, S. (2012). Laophontidae fauna (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) of the Turkish Black Sea coast. *Journal of Anatolian Natural Sciences*, 3 (1), 23-36.

Kaymak, N. B. and Karaytuğ, S. (2014). Systematics of the genus *Heterolaophonte* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida), with redescription of *H. uncinata* and *H. curvata*. *Zootaxa*, 3780 (3), 503-533.

Kern, J. C. and Carey Jr, A. G. (1983). The faunal assemblage inhabiting seasonal sea ice in the nearshore Arctic Ocean with emphasis on copepods. *Marine Ecology Progress Series*, 159-167.

Khodami, S., McArthur, J. V., Blanco-Bercial, L. and Arbizu, P. M. (2017). Molecular Phylogeny and Revision of Copepod Orders (Crustacea: Copepoda). *Scientific Reports*, 7 (1), 9164.

Kim, B.-W., Soh, H. Y. and Lee, W. (2005). A new species of the genus *Attheyella* (Copepoda: Harpacticoida: Canthocamptidae) from Gosu cave in Korea. *Zoological science*, 22 (11), 1279-1293.

Klie, W. (1949). Harpacticoida (Cop.) aus dem Bereich von Helgoland und der Kieler Bucht 1. *Kieler Meeresforschun gen*, 6, 90–128.

Köroğlu, N. Ö., Kuru, S. and Karaytuğ, S. (2015). Marine darcythompsoniids of the Turkish coasts with a description of *Leptocaris emekdasi* sp. nov. (Copepoda: Harpacticoida: Darcythompsoniidae) from the Aegean coast of Turkey. *Marine Biodiversity*, 45 (3), 383-390.

Kuru, S. and Karaytuğ, S. (2015). A new species of *Parastenhelia* Thompson & A. Scott, 1903 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenheliidae) from Turkey. *Biharean Biologist*, 9 (2), 121-127.

Lang, K. (1965). *Copepoda Harpacticoidea from the californian pacific coast*. 4, Almqvist & Wiksell, 560.

Lang, K. (1948). Monographie der harpacticiden.

Lazzaretto, I. (1983). Karyology and chromosome evolution in the genus *Tisbe* (Copepoda). *Crustaceana*, 45 (1), 85-95.

Lazzaretto-Colombera, I. (1981). Karyological Comparison between Three Sibling Species of the *Tisbe* reticdata Group (Copepoda, Harpacticoida). *Zoologica Scripta*, 10(1), 33-36.

Marcus, A. and Por, F.D. (1961). Die Copepoden der Polyhalinen Lagunen Sinoe Schwarzes Meer – Rumanian Küsten). *Acta Musei Macedonici Scientarium Naturalium*, 7, 105–126.

Martin, J. W., Olesen, J. and Høeg, J. T. (2014). *Atlas of crustacean larvae*. JHU Press,

Martin, J. W. and Davis, G. E. (2001). An updated classification of the recent Crustacea, 1-124.

Martin, J. W. and Laverack, M. S. (1992). On the distribution of the crustacean dorsal organ. *Acta Zoologica*, 73 (5), 357-368.

Meschenmoser, M. (1996). Dorsal-und Lateralorgane in der Embryonalentwicklung von Peracariden (Crustacea, Malacostraca). Ph.D, *Universität Münster Göttingen*, 1-286.

Monk, C. R. (1941). Marine harpacticoid copepods from California. *Transactions of the American Microscopical Society*, 60(1), 75-99.

Monard, A. (1928) Les harpacticoïdes marins de Banyuls. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 67, 259–443.

Moura, G. and Martínez-Arbizu, P. (2003). The phylogenetic position of the bathyal harpacticoids *Aspinothorax* gen. n. and *Styracothorax* huys (crustacea: copepoda). *Bull Inst R Sci Nat Belg*, 73, 167-181.

Mu, F. H. and Huys, R. (2017). New *Mesopsyllus* species from the Bohai Sea, China, re-evaluation of the validity of *Vibriopsyllus* Kornev & Chertoprud, 2008 and proposal of *Symphodella* gen. n.(Copepoda, Harpacticoida, Canthocamptidae). *ZooKeys*, (718), 1-33.

Noodt, W. (1955). Marine Harpacticoiden (Crust. Cop.) aus dem Marmara Meer. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, 20 (1-2), 49-94.

Oakley, T. H., Wolfe, J. M., Lindgren, A. R. and Zaharoff, A. K. (2013). Phylotranscriptomics to Bring the Understudied into the Fold: Monophyletic Ostracoda, Fossil Placement, and Pancrustacean Phylogeny. *Molecular biology and evolution*, 30 (1), 215-233.

Pallares, R. (1968). Copépodos marinos de la Ría Deseado (Santa Cruz, Argentina) Contribución sistemático-ecológica II. *Contribución Científica*. 038, 245-262.

Park, E. O., Lee, S., Cho, M., Yoon, S. H., Lee, Y. and Lee, W. (2014). A new species of the genus *Tigriopus* (Copepoda: Harpacticoida: Harpacticidae) from Antarctica. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 127 (1), 138-154.

Philippi, A. (1840). Zoogische Bemerkungen. *Arch. f. Naturg*, (6), 1.

Pulat, İ., Özel, İ. ve Aker, V. (2009). Gümüldür sahili (Ege Denizi) mediolittoral kayalık biyotoplarından tespit edilen Thalestridae ve Laophontidae (Copepoda, Harpacticoida) türleri. *Ege JFAS*, 26, 55-58.

Pulat, İ. (2006). İzmir Körfezi (Ege Denizi) Bentik Harpaktikoid Kopepodları: Tür Listesi. 18. *Ulusal Biyoloji Kongresi Özet Kitapçığı*, 283.

Ranga Reddy, Y., Totakura, V. R. and Shaik, S. (2016). A new genus and two new species of Parastenocarididae (Copepoda: Harpacticoida) from southeastern India. *Journal of Natural History*, 50 (21-22), 1315-1356.

Reid, J. W. (2001). A human challenge: discovering and understanding continental copepod habitats. Editör: *Copepoda: Developments in Ecology, Biology and Systematics Springer*, 201-226.

Sak, S., Karaytuğ, S. and Huys, R. (2008a). *Ciplakastacus* gen. nov., a primitive genus of Leptastacidae (Copepoda, Harpacticoida) from the Mediterranean coast of Turkey. *Journal of Natural History*, 42 (37-38), 2443-2459.

Sak, S., Karaytuğ, S. and Huys, R. (2008b). A review of *Pseudoleptomesochrella* Lang, 1965 (Copepoda, Harpacticoida, Ameiridae), including a redescription of *P. halophila* (Noodt, 1952) from the Black Sea and a key to species. *Zootaxa*, 1758, 45-60.

Sak, S., Huys, R. and Karaytuğ, S. (2008). Disentangling the subgeneric division of Arenopontia: resurrection of *Psammoleptastacus* Pennak, 1942, re-examination of *Neoleptastacus spinicaudatus*, and proposal of two new genera and a new generic classification (Copepoda, Harpacticoida, Arenopontiidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 152 (3), 409-458.

Sars, G.O. (1905). *An Account of the Crustacea of Norway. Volume V. Copepoda Harpacticoida*, Bergen Museum, Bergen. (5), 7–10, 81–132.

Schminke H., K. (1982). Die Nauplius-Stadien von *Parastenocaris vicesima* Klie, 1935 (Copepoda, Parastenocarididae). *Drosera*, 82 (1), 101-108.

Schizas, N. V. and Shirley, T. C. (1994). *Elapholaophonte decaceros* n. gen., n. sp.(Copepoda: Harpacticoida, Laophontidae) from the Philippines. *Transactions of the American Microscopical Society*, 127-141.

Schizas, N. V., Dahms, H.-U., Kangtia, P., Corgosinho, P. H. and Galindo Estronza, A. M. (2015). A new species of *Longipedia* Claus, 1863 (Copepoda: Harpacticoida: Longipediidae) from Caribbean mesophotic reefs with remarks on the phylogenetic affinities of Polyarthra. *Marine Biology Research*, 11 (8), 789-803.

Sewell, R.B.S. (1940). Copepoda Harpacticoida. Scientific Reports of the John Murray Expedition, 7, 117–382.

Siegfried, S. (2003). *Phylogeny of Harpacticoida (Copepoda): Revision of "Maxillipedasphalea" and Exanechentera*. Cuvillier Verlag Göttingen, 259.

Sönmez, S., Karaytuğ, S., Sak, S. and Alper, A. (2018). Variations in *Afrolophonte pori* Masry, 1970 (Copepoda: Harpacticoida: Laophontidae) a contribution towards the revision of the genus. *Turkish Journal of Zoology*, 42 (1), 29-45.

Sönmez, S. (2017). A redescription of *Diarthrodes aegideus* (Brian, 1927) (Copepoda, Harpacticoida, Dactylopusiidae) from the Aegean Coasts of Turkey. *BioDiCon*, 10 (2), 41-50.

Sönmez, S., Sak, S. and Karaytuğ, S. (2016a). A new species of *Arenosetella* Wilson, 1932 from Turkey with notes on the genus (Copepoda, Harpacticoida, Ectinosomatidae). *Zoosystematics and Evolution*, 92 (1), 119-129.

Sönmez, S., Sak, S. and Karaytuğ, S. (2015). A new species of the genus *Schizopera* Sars, 1905 (Copepoda: Harpacticoida: Miraciidae) from the Mediterranean coast of Turkey. *Marine Biodiversity*, 45 (3), 413-418.

Sönmez, S., Karaytuğ, S. and Sak, S. (2015). First record of the genus *Diarthrodella* Klie, 1949 (Copepoda, Harpacticoida, Paramesochridae) from the Mediterranean Sea, with description of a new species from Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 39 (1), 174-181.

Sönmez, S., Sak, S. and Karaytuğ, S. (2014). Marine interstitial and phytal Miraciidae Dana, 1846 (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) inhabiting along the mediolittoral zone of Turkish coasts. *Journal of Anatolian Natural Sciences*, 5, 52-96.

Sönmez, S., Sak, S. and Karaytuğ, S. (2012). Meiobenthic ectinosomatids (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) of the Mediterranean sea coasts of Turkey. *Journal of Anatolian Natural Sciences*, 3, 1-14.

Stock, J. H. (1960). Sur quelques copépodes associés aux invertébrés des côtes du Roussillon. *Crustaceana*, 1 (3), 218-257.

Toklu, B. and Sarihan, E. (2003). The Copepoda and Cladocera (Crustacea) fauna along the Yumurtalık-Botaş coastline in İskenderun Bay. *Ege Univ J Fish Aquat Sci*, 20, 63-68.

Vervoort, W. (1964). Free-living Copepoda from Ifaluk Atoll in the Caroline Islands with notes on related species. *Bultin of the United States National Museum*, 236, 1-431.

Volkman, R. (1979a). *Tisbe* (Copepoda, Harpacticoida) species from Bermuda and zoogeographical considerations. *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, (19), 1-75.

Volkman, B. (1979b). A revision of the genus *Tisbella* (Copepoda, Harpacticoida). *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, (19), 77-119.

Volkman, B. (1979c). A revision of the genus *Tisbe* (Copepoda, Harpacticoida). Part I. *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, (19), 121-284.

Volkman-Rocco, B. (1973a). Étude de quatre espèces jumelles du groupe *Tisbe reticulata* Bocquet (Copepoda, Harpacticoida). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 114, 317-348.

Volkman-Rocco, B. (1972a). Species of *Tisbe* (Copepoda, Harpacticoida) from Beaufort, North Carolina. *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, 17, 223-258.

Volkman-Rocco, B. (1971). Some critical remarks on the taxonomy of *Tisbe* (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 21(2), 127-132.

Volkman-Rocco, B. (1969). *Tisbe pontina* n. sp., a harpacticoid copepod from the island Ponza. *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, 16, 117-128.

Watiroyam, S. and Sanoamuang, L. (2017). A new species of *Mongolodiptomus* Kiefer, 1938 from northeast Thailand and a key to the species (Crustacea, Copepoda, Calanoida, Diaptomidae). *ZooKeys*, (710), 15.

Wells, J. B. J. (2007). *An annotated checklist and keys to the species of Copepoda Harpacticoida (Crustacea)*. Magnolia Press Auckland, 872.

Willen, E. (2002). Notes on the systematic position of the Stenheliinae (Copepoda, Harpacticoida) within the Thalestridomorpha, and description of two new species from Motupore Island, Papua New Guinea. *Cahiers de Biologie marine*, 43, 27-42.

Willen, E. (2000). *Phylogeny of the Thalestridomorpha lang, 1944 (Crustacea, Copepoda)*. Cuvillier Verlag, 1-233.

Wilson, C. B. (1944). Parasitic copepods in the United States National Museum. *Proceedings of the United States National Museum*, 94 (3177), 529-582.

Wolff, T. (1960). *The hadal community, an introduction*. 17, *DeepSea Res*: 983-1003.

Zwerner, D. E. (1967). *Neoscutellidium yeatmani* n. g., n. sp. (Copepoda: Harpacticoida) from the antarctic fish *Rhigophila dearborni* Dewitt, 1962. *Transactions of the American Microscopical Society*, 152-157.