

Eskişehir ve Yakın Çevresi Tatlısu Gammaridea (Crustacea-Amphipoda) Faunası
Üzerine Araştırmalar

Mehmet İPEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Mart 2009

Investigations on The Freshwater Gammaridea (Crustacea-Amphipoda)
Fauna of Eskisehir and Its Near Around

Mehmet İPEK

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Biology

ESKISEHIR OSMANGAZI UNIVERSITY

March 2009

Eskişehir ve Yakın Çevresi Tatlısu Gammaridea (Crustacea-Amphipoda) Faunası
Üzerine Araştırmalar

Mehmet İPEK

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Biyoloji Anabilim Dalı
Zooloji Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞİRİN

Mart 2009

ONAY

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Mehmet İpek'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Eskişehir ve Yakın Çevresi Tatlısu Gammeridea (Crustacea-Amphipoda) Faunası Üzerine Araştırmalar" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞİRİN

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞİRİN

Üye : Prof. Dr. Yalçın ŞAHİN

Üye : Prof. Dr. Yavuz KILIÇ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇALIŞKAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

ÖZET

Eskişehir İli ve Yakın Çevresi Tatlısu Gammaridea Faunası'nın belirlenmesi amacıyla Nisan – Eylül 2007 tarihleri arasında arazi çalışmaları yapılmıştır. Çalışma süresince 38 akarsu, 21 çeşme yalağı ve 1 kaynaktan oluşan 60 farklı lokaliteden örneklemeler yapılmıştır.

Çalışmada 6 tür saptanmış olup bunlardan 5'i Gammaridae (*Gammarus pulex pulex*, *Gammarus fossarum*, *Gammarus pseudanatoliensis*, *Gammarus balcanicus*, *Echinogammarus ischnus*) familyasına, 1'i de Niphargidae (*Niphargus tauri*) familyasına aittir.

Niphargus tauri dışında çalışmada belirlenen türler bölge için yeni kayıttır. Ayrıca *Echinogammarus ischnus* türü ülkemizde ilk kez bir akarsudan kayıt edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Malacostraca, Amphipoda, Gammaridae, Niphargidae, Fauna, Tatlısu, Eskişehir, Türkiye.

SUMMARY

In order to determine the Gammaridea fauna of Eskisehir and its near around, studies were made between April – September 2007. During the study, samplings were made from totally 60 localities; 38 streams and rivers, 21 fountains and 1 spring.

As a result of this dissertation, totally 6 species were determined; of them 5 belong to Gammaridae family (*Gammarus pulex pulex*, *Gammarus fossarum*, *Gammarus pseudanatoliensis*, *Gammarus balcanicus*, *Echinogammarus ischnus*), and one of them belongs to Niphargidae family (*Niphargus tauri*).

The species, except for *Niphargus tauri*, that have been determined in the study are new records for the city of Eskisehir. However *Echinogammarus ischnus* was firstly recorded from a running water in Turkey.

Key Words: Malacostraca, Amphipoda, Gammaridae, Niphargidae, Fauna, Freshwater, Eskisehir, Turkey.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, aynı zamanda tayinlerin kontrolünde ve literatür teminindeki katkılarından dolayı danışman hocam Sayın Yrd. Doç.Dr. Ümit ŞİRİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimime başlamamda bana katkısı ve desteği için hocam Sayın Prof. Dr. Yalçın ŞAHİN'e, görüntüleme sisteminin kullanımındaki püf noktaları bana öğreten hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇALIŞKAN'a, literatür aşamasında bana destek veren Almanya Braunschweig Teknik Üniversitesi'nden Sayın Dr. Thomas Ols EGGERS'se, arazi çalışmalarında ve teorideki yardımları nedeni ile sevgili arkadaşım Ayfer TUZLA'ya, ve her zaman yanımda olan ve beni her konuda destekleyen sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Mehmet İPEK

Mart 2009, Eskişehir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
HARİTA, ŞEKİL VE TABLOLAR DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Vücut Yapıları.....	8
2.2. Üreme.....	13
2.3. Yaşam Şekilleri.....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Çalışma Alanı.....	15
3.2. Örneklerin Toplanması	16
3.3. Örneklerin Teşhisi ve Değerlendirmeler.....	16
4. BULGULAR.....	20
4.1. Araştırma ortamının Özellikleri	20
4.2. Eskişehir ve Çevresi Tatlı Su Gammaridea Tür Teşhis Anahtarı	26
4.3. Taksonomik Durum	28
4.3. Tespit Edilen Türler ve Özellikleri	29
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	56
6.KAYNAKLAR	61

HARİTA, ŞEKİL ve TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
<u>Sekil 2.1:</u> Gammaridea Genel Vücut Yapısı	10
<u>Sekil 2.2:</u> Mandibular Palpin 3. Segmentinde Bulunan Setalar	11
<u>Sekil 2.3:</u> Gnathopod ve Pereiopod Genel Yapısı	12
<u>Sekil 2.4:</u> Çiftleşme Halindeki Gammarid Bireyleri	13
<u>Tablo 3.1:</u> Örnek Toplanan Lokaliteler ve Çalışma Tarihleri.....	17
<u>Harita 1.:</u> Eskişehir ve Çevresi Örnek Toplanan Lokaliteler	19
<u>Tablo 4.1:</u> Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Türler.....	20
<u>Tablo 4.2:</u> <i>Gammarus pulex pulex</i> Tespit Edilen Lokaliteler	32
<u>Sekil 4.1:</u> <i>Gammarus pulex pulex</i> 'in Bazı Ekstremiteleri	34
<u>Tablo 4.3:</u> <i>Gammarus fossarum</i> Tespit Edilen Lokaliteler.....	37
<u>Sekil 4.2:</u> <i>Gammarus fossarum</i> 'un Bazı Ekstremiteleri.....	38
<u>Tablo 4.4:</u> <i>Gammarus balcanicus</i> Tespit Edilen Lokaliteler	42
<u>Sekil 4.3:</u> <i>Gammarus balcanicus</i> 'un Bazı Ekstremiteleri	44
<u>Tablo 4.5:</u> <i>Gammarus pseudanatoliensis</i> Tespit Edilen Lokaliteler.....	46
<u>Sekil 4.4:</u> <i>Gammarus pseudanatoliensis</i> 'in Bazı Ekstremiteleri.....	48
<u>Tablo 4.6:</u> <i>Echinogammarus ischnus</i> Tespit Edilen Lokalite	51
<u>Sekil 4.5:</u> <i>Echinogammarus ischnus</i> 'in Bazı Ekstremiteleri	52
<u>Tablo 4.7:</u> <i>Niphargus aquilex</i> Tespit Edilen Lokalite.....	54
<u>Sekil 4.6:</u> <i>Niphargus aquilex</i> 'in Bazı Ekstremiteleri.....	55

SİMGELER VE KISALTMALAR

<u>Simge</u>	<u>Açıklama</u>
A1	Birinci anten
A2	İkinci anten
Gn1	Birinci Gnathopod
Gn2	İkinci Gnathopod
P3-4	Üçüncü ve dördüncü Pereiopodlar
P5-7	Beşinci, altıncı ve yedinci Pereiopodlar
T	Telson
U3	Üçüncü Üropod

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Dünyanın ve ülkemizin sahip olduğu biyolojik zenginlikleri tam olarak keşfetmiş değiliz. Biyolojik çeşitliğin belirlenmesine yönelik yapılan çok sayıda çalışma olsa da özellikle ülkemiz için bilgilerimiz yeterli değildir. Diğer yandan bu zenginlikler insanoğlunun sınır tanımayan istekleri nedeni ile doğada oluşan yıkımla yok olma ile karşı karşıyadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yoğun tarımsal faaliyetler ve sanayileşme sonucunda, doğal kaynaklar hızla tüketilmekte ve canlı türlerinin yaşam olanakları kısıtlanmaktadır. Her geçen gün artan ve kalıcı olan bu olumsuzluklardan doğadaki pek çok canlı türü zarar görmekte ve ortadan kalkmaktadır. Ekosistem içerisindeki her hangi bir türün zarar görmesi ya da ortadan kalkması yaşam zincirindeki diğer canlıları da etkilemektedir. Böylelikle bozulan doğal denge, belki de en büyük kaybı bu durumun tek sorumlusu olan insanoğluna verdirmektedir. Biyolojik zenginlikleri ortaya çıkarmaya yönelik her çalışma bu açıdan çok daha önem kazanmaktadır. Birçok türün anavatanı olan ve özellikle geçmişteki jeolojik ve iklimsel değişikliklerden etkilenen canlılara barınak olan Anadolu sahip olduğu biyoçeşitliliği ile dünyadaki herhangi bir kara parçasından çok daha fazla biyolojik öneme sahiptir. Buradan hareketle Anadolu'nun coğrafik konumu ve topoğrafik özellikleri nedeni ile geçmişte ve bugün dünyadaki canlı bileşimini ne denli etkilediğinin bilinmesine yönelik tüm çalışmalar, insanlığın ortak mirası kabul edilen canlı kaynakların korunabilmesi adına bir zorunluluktur.

Gammaridea alttakımı içinde bulunduğu Amhipoda takımının tanımlanmış türlerinin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. Gammaridea türleri, akarsu, göl ve denizlerde yaşarlar. Bunun yanında yeraltı suları, kuyu suları ve çeşme yalıklarında dahi görmek mümkündür. Genellikle suların verimli bölgelerinde ve predatörlerinden saklanabilecekleri bitkiler arasında, taşların altında, kum, çakıl ve ölü organizmaların arasında yaşarlar (Barnard and Barnard, 1983) .

Gammarid türleri halk arasında “Dere Bitleri” veya ”Tırnaksılar” olarak bilinir. Dip faunasında bulunmalarına rağmen kendilerine özgü yan yan yüzmeleri ile su içerisinde fark edilebilirler. Ömürleri bir yıl kadardır (Demirsoy, 1999).

Genellikle parçalanmış hayvansal ve bitkisel maddeler ile beslenirler. Sudaki etçil canlıların özellikle balık ve su kuşlarının besin kaynağıdır. En önemli rollerinden biri ise çürümüş bitki atıklarını süzerek besin zincirine kazandırmalarıdır. Bu yüzden yaşadıkları ortamlarda besin zincirinin önemli bir halkasını oluştururlar (Barnard and Barnard 1983).

Su kalitesi araştırmalarında Gammaridler biyoindikatör organizmalar olarak kullanılırlar. Özellikle kimyasal madde ve metal kaynaklı su kirliliği üzerine yapılan çalışmalarda Gammaridae familyasına ait türlerden yararlanılır (Džeroski, Demšar, and Grbović, 2000; Gazea et al., 1999; Rindergehan et. al., 2000). Bu konuda yapılmış bir çalışmada, Manchester'da Kireç madenlerinin bulunduğu bir bölgedeki iki küçük derenin sedimentinde biriken ağır metalleri belirlemek için *Gammarus* türlerinin dokularındaki metal birikimi araştırılmıştır (Gazea et al., 1999). Bat vd. (2000) çinko, bakır ve kurşun toksisitesinin sıcaklıkla olan ilişkisini inceledikleri çalışmalarında *Gammarus pulex pulex*'i deney hayvanı olarak kullanmışlardır.

Baur et. al. (2000)'a göre pek çok Avrupa ülkesinde tatlısu *Gammarus* türleri balık üretim çiftliklerinde yem olarak ve ayrıca akvaryum balıkçılığı için yem karışımlarında yüksek protein değerleri nedeni ile kullanılmaktadır (Gözal, 2004).

Gammaridlerin filogenileri kesin olarak bilinmemektedir. Fakat Gammaridlerin bugün denizlerde yaşayan Corophidlerden köken aldığı düşünülmektedir. Corophidlerin karakteristik olan etli, tombul telsonları Gammaridlere miras olarak geçtiği görüşü yaygındır. Araştırmalarda ilkin Corophidler ile ilkin Gammaridler arasında morfolojik benzerliklerin çok olduğu görülmüştür. Bununla birlikte Pangea döneminde göğüslerinde solungaç taşıyan Crangonyctidlerin tatlısularda yaşarken kıtasal sürüklenmelerin sonucunda denizlerin körfez sularını istila etmiş oldukları ve bu süre içinde gelişim göstererek göğüslerinde solungaçları bulunmayan modern Gammaridlerin ortaya çıkmış olduğu görüşü de yer almaktadır. Bu benzerliklerin

Pangea'dan yeni karaların ve tatlısu yollarının oluştuğu zamandan itibaren başladığı düşünülmektedir (Barnard and Barnard, 1983).

İlk fosil bulguları kesin olarak bilinmemekle birlikte, Hessler (1969) ve Hurley (1973) tarafından çeşitli Amphipod fosilleri Üst Eosen döneminden kayıt edilmiştir. Fakat Amphipodların orjinlerinden herhangi bir fosil kaydı rapor edilmemiştir. Birkaç *Paleogammarus* türü Eosen döneminden Baltık denizi içinde bulunmuştur, Fakat bu türler aslında günümüzde yaşayan *Crangonyx* türleridir. Birkaç soyu tükenmiş *Andrussovia* ve *Praegmelina* cinsi türleri yayınlanmıştır, fakat ileri derecede yarı fosil durumdadır (Barnard and Barnard, 1983). Son olarak 2002 yılında Jazdzewski ve Kulicka tarafından Baltic Amber'den *Palaeogammarus polonicus* türüne ait yeni bir fosil kaydı bulunmuştur (Jazdzewski, K. and Kulicka, R., 2002).

Klasik Gammaridea, süperfamilyalar ve familyalar içinde ayrılmasını Bousfield (1977) gerçekleştirmiştir. 1906 yılından 1977 yılına kadar Gammarid taksonomisi Stebbing'in önerisi ile geliştirilen sisteme dayanmıştır. Daha sonra dört alt takım ve 7 familya eklenerek yeniden düzenlenmiştir (Barnard and Barnard, 1983).

Gammarus cinsinin isim babası olan Fransız Entomolog Johan Christian Fabricius "Systema Entomologiae" (1775) adlı 832 sayfalık eserinde bu taksonu 129. cins olarak vermiştir (<http://www.insecta.bio.pu.ru/z/nom/~Fabricius1775.htm>).

Denizel ve tatlısu formları dünya genelinde yayılış gösterirler. Tatlısularda yaşayan Gammaridler Palearktik, Nearktik, Neotropik, Notogea, Etiyopya'da yayılış göstermektedirler. Deniz ve tatlısularda bilinen türlerinin sayısı 4786'dır. Tatlısularda 217 cinse ait yaşayan 982 tür bilinmektedir (Barnard and Barnard, 1983).

Baykal gölünde Gammaridlerin 45 cinsine ait 262 türü yaşamakta olup, bu türlerin 77 endemik alttürü bulunmaktadır (Barnard and Barnard, 1983).

Araştırma konusunu oluşturan Gammaridea alttakımı ile ilgili olarak ülkemizde yapılan taksonomik ve ekolojik çalışmalar olmasına rağmen büyük eksiklikler vardır. Bu hayvanların ülkemizde yaşayan türleri ile ilgili bilgilerimiz büyük ölçüde, Avrupalı bilim adamlarının ülkemizde örnek toplayarak yaptıkları çalışmalara dayanmaktadır. Sahip olduğumuz canlı çeşitliliği üzerine yapılan çalışmaların artması ülkemiz

zenginliklerinin ortaya çıkartılması açısından önemi büyüktür. Bu sebeple ülkemizde kapsamlı faunistik çalışmaların süratle yapılmasına ihtiyaç vardır.

Ülkemiz iç sularında Gammaridea türleri üzerine günümüze kadar yapılan çalışmalarda bu alttakımın 76 türü tespit edilmiştir (Özbek ve Ustaoglu 2006).

Bu hayvan gurubu ile ilgili ilk olarak Vavra (1905), Erciyes Dağı'ndan *Gammarus argeus* türünün deskripsiyonunu vermiştir (Özbek, 2003). Mordukhai-Boltovskoi (1964) Marmara Denizi civarındaki göllerde *Pontogammarus*, *Chaetogammarus* ve *Crophium* cinslerine ait türlerin bulduklarını rapor etmişlerdir (Özbek, 2003). G. S. Karaman (1973 a-b, 1975 a-b) Dünya ve Türkiye faunası için yeni *Gammarus* türlerini yayınlamıştır (Özbek, 2003). Ruffo (1974) Anadolu'da dağılım gösteren *Synurella* cinsi üyelerini araştırdığı çalışmasında *Synurella ambulans* türünden bahsetmiştir (Özbek, 2003). Taeren (1974) *Gammarus lacustris* türünün Gölcük Gölü'nde (Bozdağ - Ödemiş) dağılım gösterdiğini tespit etmiştir (Özbek, 2003). Karaman ve Pinkster (1977 a-b, 1987) ilgili çalışmalarında *Gammarus* cinsini *pulex*, *roeseli* ve *balcanicus* olmak üzere 3 gruba ayırmışlar, rapor edilen tür ve alttürlerin detaylı deskripsiyon ve çizimlerini vermişler, bunun yanında ülkemizden familyanın 6 farklı cinsine ait 40 türünü bildirmişlerdir. Geldiay vd. (1977) ise 1 türü kaydetmişlerdir (Yeşilmen, 1993). Pinkster ve Karaman (1977a) *Gammarus vignai* türünü tanımlamıştır. Jazdzewski (1980) kanal açma faaliyetleri sonucunda Ponto-Kaspik türlerin Avrupa'nın iç kısımlarına doğru ilerlediklerini belirlemektedir (Özbek, 2003). Ruffo (1982) *Gammarus*, *Echinogammarus* ve diğer bazı acı su türlerinin Akdeniz'deki dağılımlarından bahsetmiştir (Özbek, 2003). Barnard and Barnard (1983) çalışmalarında Amphipodların filogenileri hakkında detaylı bilgiler ile birlikte, coğrafik bölgelere göre dağılımlarını ve bölgesel tayin anahtarlarını vermişlerdir. Ruffo and Vigna Taglianti (1988) Anadolu'nun güney kısımlarından *Gammaropsis araganoi* türünü tespit etmişlerdir (Özbek, 2003). Vigna Taglianti (1988) ülkemizden dünya için yeni bir Hadziid (*Parhadzia sbordonii*) türünü tanımlamıştır (Özbek, 2003). Mateus and Mateus (1990) Türkiye ve dünya için yeni Amphipoda türleri rapor etmişlerdir (Özbek, 2003). Kazancı vd. (1992) Köyceğiz Gölü'nden *Gammarus* ve *Echinogammarus* cinslerini rapor etmişlerdir (Özbek, 2003). Pinkster (1993)'in *Echinogammarus* cinsini revizyonunu yaptığı çalışmasında ülkemizden rapor edilen

türlerde yer almaktadır (Özbek, 2003). Yeşilmen (1993), Kırklareli il sınırları içerisindeki çalışmada 61 farklı tatlısu kaynağından toplamış olduğu örnekler arasında Gammaridae familyasının 4 türünü tespit etmiştir. Bu türlerden *Gammarus fossarum* Koch, in Panzer, 1836, Trakya Bölgesi için yeni kayıt olarak verilmiştir. Koeneman et. al. (1998) çalışmalarında, *Bogidella arista* türü dünya için yeni kayıt olarak tespit edilmiş ve bu türün Akdeniz havzasında dağılım gösteren diğer Bogidiellid türleri ile akrabalık dereceleri kladistik analiz ile ortaya konmuştur (Özbek, 2003). Özbek ve Ustaoglu (1998) İzmir ili ve civarının tatlısu Amphipoda türleri üzerine taksonomik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu çalışmada, 89 istasyondan örnek toplanmış, bunlar içerisinde 36 lokalitede Gammaridae familyasının 8 türü tespit edilmiştir. Bu türlerden 7 tanesi bölge için yeni kayıt olarak verilmiştir. Ustaoglu vd. (1998) Bafa Gölü için *Gammarus aequicauda*, *Gammarus subtypicus*, *Orchestia mediterranea* ve *Orchestia stephensi* türlerini yeni kayıt olarak rapor etmişlerdir (Özbek, 2003). Balık vd. (1999)'nin çalışmada, araştırma bölgesindeki akarsularda tespit edilen Malacostraca türleri verilmiştir (Özbek, 2003). Vonk et. al. (1999) güneybatı Anadolu'da örnekleme yapılan lokalitelerde tespit edilmiş Bogidiellid'lere ilaveten *Bogidiella turcica* türünü ilk defa tanımlamışlardır (Özbek, 2003). Bat vd. (2000)'nin çalışmada *Gammarus aequicauda* ve *Niphargus sp.* taksonları verilmiştir (Özbek, 2003). Akbulut vd. (2001) Sinop'taki Sırakaraağaçlar Deresi'nde *Niphargus* cinsine ait 4 tür tespit etmişlerdir. *Niphargus valachicus* Dobrenau&Manolache, 1933 türünü ülkemiz için ilk kayıt olarak vermişlerdir. Akbulut (2001) Samsun ve Sinop illerinin iç sular Malacostraca faunasını araştırdığı doktora çalışmada Gammaridea familyasının 16 türünü bölgede tespit etmiştir (Özbek, 2003). Sarı vd. (2001) Bafa Gölü'nün makro ve meiobentik faunasını araştırdıkları çalışmada, gölden 4 familyadan toplam 7 tür bildirmişlerdir. Bunlardan *Aora spnicornis* Bafa Gölü için yeni kayıttır. Kocataş vd. (2003) ise familyanın ülkemiz faunası için yeni bir türünü, *Pontogammarus maeoticus* (Sowinsky,1894) kaydetmişlerdir. Özbek (2003) Göller Bölgesi İçsularının Malacostraca (Crustacea-Arthropoda) faunasının taksonomik açıdan incelediği doktora çalışmada 17 tür tespit etmiştir. Bu türlerden 2 tanesi bölge için yeni kayıt olarak verilmiştir. Gözal (2004), Trakya Bölgesi'ndeki bazı akarsuların Gammaridae (Amphipoda) faunası üzerine araştırmalar adlı yüksek lisans çalışmada 4 tür bildirmiştir. Bu türlerden *Niphargus*

valachicus Trakya Bölgesi için yeni kayıt olarak verilmiştir. Ustaoglu vd. (2004) Buldan Baraj Gölü'nün (Denizli, Türkiye) bentik faunasını araştırdıkları çalışmalarında Gammaridae familyasına ait 1 türü (*Pontogammarus robustoides*) bildirmişlerdir. Balık vd. (2004)'nin Apolyont ve İznik Gölleri'nin Malacostraca (Crustacea) faunası üzerine yaptıkları çalışmada 4 türün kaydını vermişlerdir. Ustaoglu vd. (2004) Toros Dağları'ndaki bazı tatlısu sistemlerinin Malacostraca faunası üzerine yaptıkları çalışmada, Gammaridae familyasının 3 türünü tespit etmişlerdir. Özbek vd. (2004) Yuvarlakçay (Köyceğiz-Muğla)'ın Malacostraca (Crustacea) faunası üzerine yaptıkları araştırmada 5 türünü belirlemişlerdir. Ve yine aynı yıl Özbek vd. (2004) Türkiye'den ilk kez bir tür (*Chelicorophium maeoticum*, Sowinsky, 1898) bildirmişlerdir. Yıldız vd. (2005) Eğrigöl'ün (Gündoğmuş-Antalya) makrobentik omurgasız faunasını araştırdıkları çalışmada 1 tür (*Gammarus longidipedis*) tespit etmişlerdir. Aygen ve Balık (2005) Işıklı Gölü ve kaynaklarının (Çivril-Denizli) Crustacea faunasını araştırdıkları çalışmalarında 2 tür (*Gammarus balcanicus* ve *Gammarus obnixus*) bildirmişlerdir. Bu türler Işık Gölü'nden ilk kez bildirilmiştir. Özbek ve Güloğlu (2005) Türkiye'den dünya için bir türü (*Gammarus ustaoglui* sp. nov.) yeni kayıt olarak vermişlerdir. Özbek vd. (2007) "Türkiye Tatlısu Amphipod'larının (Crustacea: Malacostraca) Dağılımları ve Ekolojilerine Katkıları" adlı çalışmalarında 8 tür bildirmişlerdir.

Özbek (2007) Türkiye'den dünya için yeni bir tür (*Gammarus izmirensis* sp. nov.) bildirmiştir. Yine Özbek ve Ustaoglu (2007) Türkiye'den dünya için bir türü (*Echinogammarus baliki* sp. nov.) yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Bu türler ile birlikte ülkemiz iç sularındaki tür sayısı 78 olmuştur (<http://fisheries.ege.edu.tr/~ozbek>). Trontelj et. all. (2007) Eskisehir, Yesiltepe'den *Niphargus tauri* türünü tespit etmiştir. Son olarak Özbek vd. (2009) Orta ve Güney Anadolu'da yaptıkları çalışma ile 7 türü bildirmişlerdir.

Eskişehir ve çevresi, Sakarya nehir sistemi havzasında yer alan pek çok tatlısu yaşam ortamını kapsamaktadır. Bölgedeki sucul habitatlarda yaşayan Gammaridea türleri ile ilgili bilgilerimiz sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı bölgede yaşayan Gammaridea türlerini belirleyerek zoocoğrafik açıdan önemli bir konumda yer alan ülkemizin iç sularında dağılım gösteren bu hayvan türlerinin taksonomik ve ekolojik

özellikleri hakkındaki bilgilerimize katkı sağlamak ve gelecekte yapılacak kapsamlı çalışmalara yardımcı olabilmektir. Bölgede geniş bir alanda yapılan fauna çalışmamız ilk olma niteliğindedir.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

Dünyada 20.000'in üzerinde tür içeren Malacostraca sınıfı Crustacea içindeki en büyük sınıflardan biridir. Amphipoda takımı Eumalacostraca alt sınıfı içinde yer alır. Amphipoda takımının bağlı olduğu süpertakım ise Peracarida'dır.

Amphipoda takımı dünya genelinde yaklaşık 6000 türe sahiptir. 4 alttakıma ayrılmıştır. Bunlar; Caprellidea, Hyperiidea, Ingolfidellidea ve araştırma konumuz olan Gammaridea'dır. Dünya'da Amphipoda takımının %80'ine yakını Gammaridea alttakımına ait türlerden oluşur (Gledhill et. al., 1993) Gammaridea alttakımının Gammaroidea üst familyasının Türkiye'de bilinen 9 familyası bulunmaktadır. Bunlar, Gammaridae, Niphargidae, Bogidiellidae, Crangonyctidae, Corophiidae, Talitridae, Hadziidae, Melitidae ve Aoridae'dir (Özbek ve Ustaoglu 2006).

Gammaridea alttakımının denizlerde ve tatlısularda bilinen türlerin sayısı 4786, cinslerinin sayısı 763'dür. Yine tatlısularda bilinen Amphipod cinslerinin (232) 217'si ve türlerinin (1088) 982'si Gammaridea alttakımına aittir. Tatlısularda yaşayan Gammaridea türleri Palearktık'te 730 türle temsil edilirken, Nearktık'te 152 tür ile temsil edilmektedir. (Barnard and Barnard, 1983)

Buradan da anlaşılacağı üzere dünya üzerindeki tatlısularda yaşayan Amphipodların %90'ından fazlasının Gammaridea alttakımına ait olduğu görülmektedir.

2.1. Vücut Yapıları

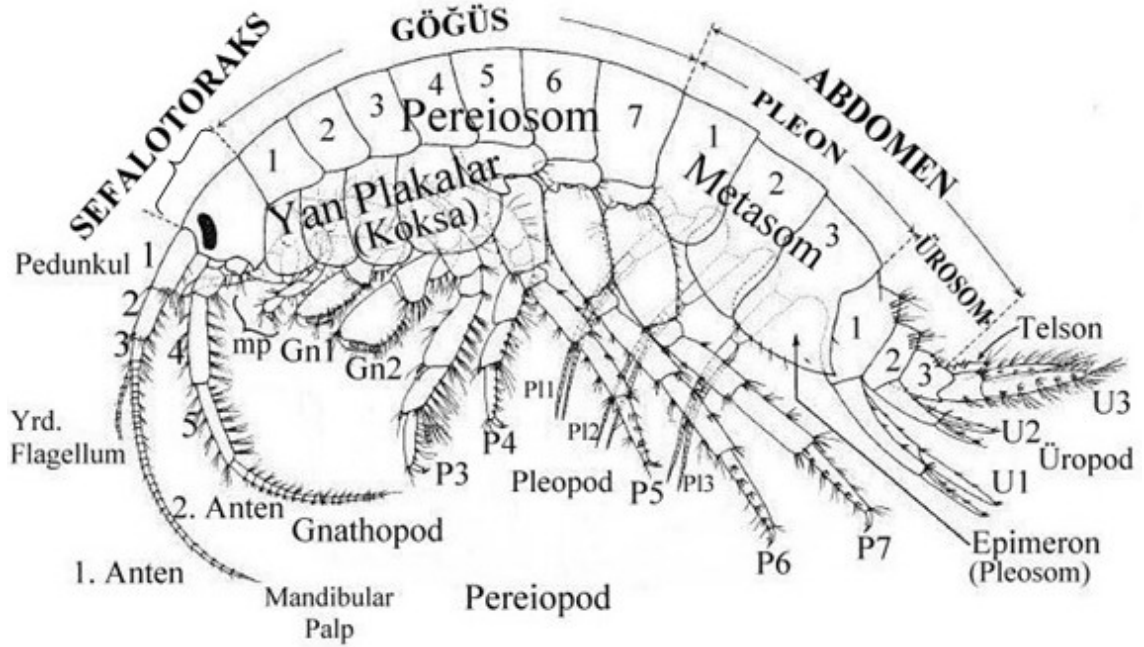
Vücutları yanlardan yassılaştırmıştır. Gövde segmentlerinin sayısı her zaman 14'tür. Bu segmentlerden 8'i göğüste, 6'sı abdomen bölgesindedir (Şekil 2.1). Tüm segmentler üye taşır. İlk dört çifti öne, son üç çifti arkaya dönük şekilde toplam 7 yürüme bacağı (Periopod) taşır. Abdomen, her biri 3'er segmentli metasom ve

urosom olmak üzere 2 bölüme ayrılır. Abdomenin son bölümü üye ve gangliyonlar içermediğinden bir segment olarak kabul edilmez. Bu bölüme Telson adı verilir. Telson ya basit kalır ya da ortasından geçen bir yarıkla kısmen veya tamamen ikiye bölünür. Karapaks bulunmaz (Gledhill et. al., 1993).

Baş, göğüsün 1. segmenti ile kaynaşmıştır. Bu yapıya sefalotoraks denir. Baş beş çift üye taşır. Birinci çift üye başın ikinci segmentinden çıkan 1. antendir. Bu anten gerçek üye değildir. Deutocerebrumdan gelen sinirler ile donatılmıştır. Diğer üyelere farklı olarak bir kolludur ve genellikle bir yan kamçı bulunur. Birinci antenin üzerinde koku almaçları ve çukurları bulunur. Uzunluğu türden türe farklılık gösterir (Gledhill et. al., 1993).

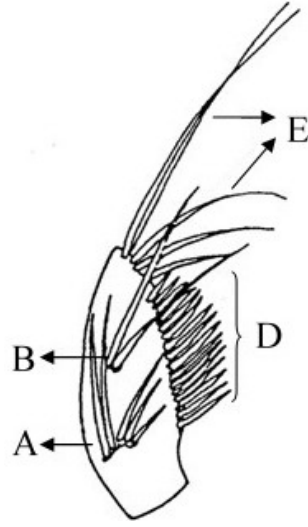
Başın ikinci çift üyesi, ikinci antendir. Birinci antende olduğu gibi, ikinci antende de eksopoditler kaybolmuştur. İkinci antenler, yakalama ve hareket organı olarak kullanılabilir, ikinci antenler üzerinde sayılan ve uzunlukları türden türe ve eşeye göre değişiklik gösteren çok sayıda seta yer alır. İkinci antenlerin setalanma özellikleri tür teşhislerinde taksonomik karakter olarak kullanılabilir. Üçüncü çift üye, ağız karın tarafından ve yanlardan kuşatan, ısırma ve koparmaya uyum yapacak şekilde kalınlaşmış diş taşıyan mandibullardır. Mandibulların kenarı keskin dişli bir çığneme plağı oluşturur. Mandibullar genellikle üç parçalı olan bir palp taşırlar. Palpin üçüncü segmentinin iç kenarında çok sayıda seta vardır (Şekil 2.2D). Benzer şekilde distal ucunda da farklı uzunluklarda setalar yer alır (Şekil 2.2E). Yine bu segmentin iç ve dış yüzeylerinde genellikle 1 ya da daha fazla sayıda seta bulunabilir (Şekil 2.2A, B). Mandibulun arkasındaki iki çift üye beslenmede yardımcı görev yüklenmişlerdir. Bunlara 1. ve 2. maksilla adı verilir. Birinci maksillerde de iki parçalı kısa bir palp bulunur ikinci maksiller ortak bir kaide üzerine oturmuş iki enditten oluşmuştur (Gledhill et al., 1993).

Başın her iki yanında konumlanmış bileşik gözler sapsızdır. Bileşik gözlerin genel şekli ve büyüklükleri türler arasında farklılıklar gösterebilir. *Niphargus sp.* gibi bazı üyelere ise göz yoktur (Gledhil et al., 1993).



Şekil 2.1. Gammaridea genel vücut yapısı (Bousfield, 1973; Thomas'dan(1993)).

Göğüs bölgesinde yer alan üyeler eksopoditlerini kaybetmişlerdir. Göğüs üyelerinin koksalari uzun plaklar şeklinde yassılaştığından, hayvanın yanlardan basık vücut yapısı daha etkin bir görünüm kazanır. Göğüste yer alan üyelerin yapı ve fonksiyonları farklılıklar gösterir. Sefalotoraksın yapısına katılan ilk göğüs segmentinin üyesi "maksiliped" e dönüşmüştür. 7 eklemlili maksilipedlerin koksalari ortada birbirleri ile kaynaşarak bir alt dudak oluşturur. Göğsün diğer yedi çift üyesi "pereopodlar" iki grup halindedir. Ön gruptaki dört çift üye "S" şeklinde kıvrılmış ve uç çengelleri arkaya yönelik yakalayıcı "Gnathopod" bacaklarıdır. Arkadaki üç çift pereopod ise öndekilerin aksine geriye doğru yönlenmişlerdir (Şekil 2.3A). Pereopodlar 7 eklemlidir. Parçalar sırası ile; koksa, basium, ischium, merus, karpus, propodus ve dactylus'tur (Şekil 2.3B). Farklı göğüs üyelerinin taşıdıkları diken, seta vb. uzantılarının yapıları, sayıları ve uzunlukları; üye eklemlerinin yapıları ve büyüklükleri türler arasında farklılık gösterdiği için ayırt edici karakter olarak kullanılırlar (Gledhill et al. 1993).

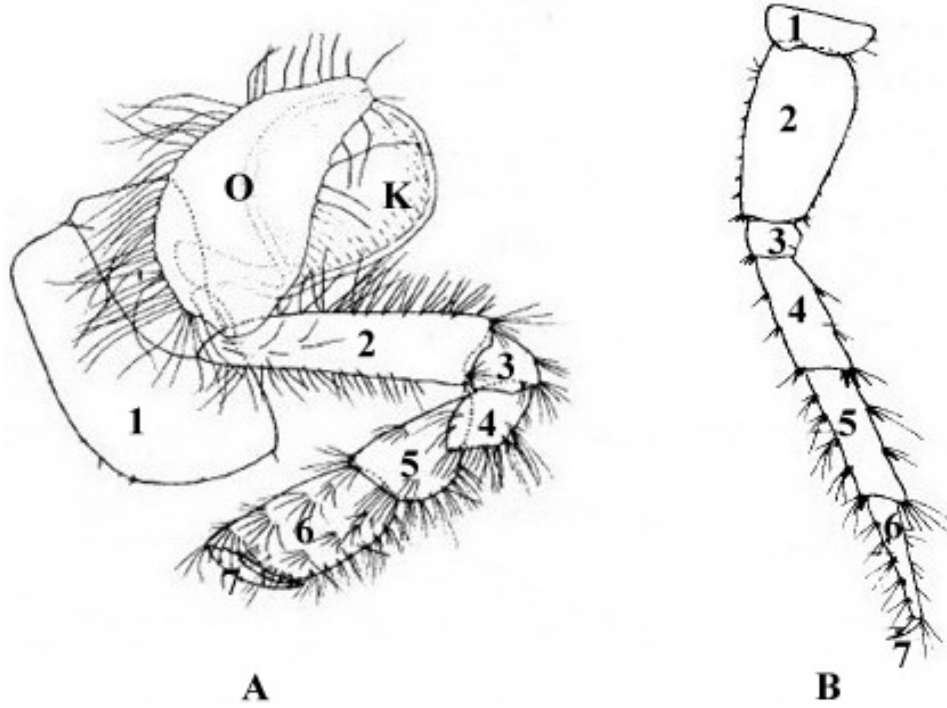


Şekil 2.2. Mandibular palpin 3. segmentinde bulunan setalar. A- dış yüzey, B- iç yüzey D- iç yüzey ve E- distal (Yeşilmen, 1993).

Abdomen göğüsten şekil ve büyüklük bakımından belirgin bir şekilde ayrılmaz. Abdomen üyeleri de şekilleri ve işlevleri bakımından iki gruba ayrılır. İlk üç abdominal segmentinden çıkan üç pleopod çiftinde iç ve dış kollar çok parçalıdır ve su akımını sağlamada kullanılır. Urosom adı verilen son üç abdominal segmentten çıkan üç çift üye (üropodlar) ise dik bir sap şeklinde olup kolları da yalnız bir ya da iki parçalıdır. Abdomenin son üye çifti diğerleriyle aynı uzunlukta ya da onlardan daha uzundur (Şekil 2.1). Telson ya basit kalır ya da ortasından geçen bir yarıkla kısmen veya tamamen ikiye bölünür (Demirsoy, 1999).

Amphipoda takımının genel özelliği olarak, sinir sistemleri diğer malakostraklara oranla daha az kaynaşma gösterir. Karın sinir kordonu göğüste 8, abdomende 4 çift gangliyon taşır (Demirsoy, 1999).

Boşaltım organları, anten bezleridir. Anten bezlerinin yanı sıra orta bağırsağın arka ucunda yer alan ve boşaltıma yaradıkları sanılan bir çift dorsal tüp vardır (Demirsoy, 1999).



Şekil 2. 3. Gnathopod (A) ve Pereiopod (B) genel yapısı. 1; Koksa (Yan plak), 2; Kaide, 3; Ischium, 4; Merus, 5; Karpus, 6; Propodus, 7; Daktilus, O; Oostegit (kuluçka kesesi), K;Solungaç (Bousfield, 1973; Thomas'dan (1993).

Kalp, uzun bir boru şeklindedir. Göğüsün 2. segmentinden 7. segmentine kadar uzanır ve genellikle 1-3 çift ostiyum içerir, ön ve arka uçlarından çıkan iki aorttan başka yanlarından da birçok arter ayrılır (Demirsoy, 1999).

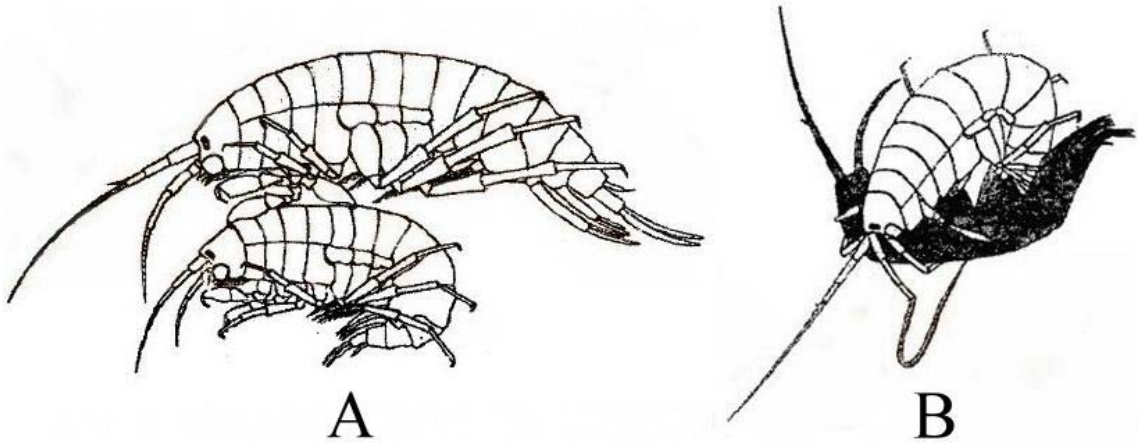
Solunum organları, göğüs üyelerinin kaide parçalarından ayrılan ince derili epipodiyal çıkıntılardır (Şekil 2.3A). Solungaç sayısı 2-6 çifttir. Fakat birinci üyede hiçbir zaman solungaca rastlanmaz. Abdomen bölgesindeki yüzme bacaklarının çırpma hareketleri, bu organların devamlı olarak taze su ile temaslarını sağlar (Demirsoy, 1999).

Eşeyssel bezler göğüste yer alır. Testisler bir çift iğ ya da silindir şeklindedir. Sperm kanalları bunların arka uçlarının uzantısı gibidir. Ovaryum bir ya da dallanmış iki borudan ibarettir. Erkek bireylerde, 7. pereion yada diğer bir deyişle son göğüs segmentinde yer alan son pereopod çiftinin kaide parçaları arasında bir çift genital

papilla yer alır. Erkek eşey açıklığı bu papilden, dişi eşey açıklığı ise 5. göğüs segmentinin ventralinden açılır. Dişi hayvanlarda, solungaçların yanlarından ayrılan kaşık şeklindeki "Oostegit" adı verilen epipodit eklentileri ile vücut arasında bir kuluçka boşluğu meydana gelir (Şekil 2.3A). Yumurtalar kuluçka boşluğuna bırakılır (Gledhill et al. 1993).

2.2. Üreme

Bazı türlerde, çiftleşmeye hazır erkek bireyler gözlerinin ve A1'deki kimyasal reseptörlerin (calceol) şişmesiyle ayırt edilirler. Bu durumdaki erkek bireyler çiftleşmek için dişi ararlar. Çiftleşme süresince erkek kendinden daha küçük yapıdaki dişiyi Gnathopod'larıyla metasom segmentlerinden yakalar ve beraber hareket ederler; bu durum amplexus olarak isimlendirilmektedir (Şekil 2.4A, B). Bu durumdaki çiftler genellikle kayalıkların aralarındaki durgun su bölümleri veya taşların kuytularında saklanırlar (Özbek, 2003).



Şekil 2.4. A; Çiftleşme halindeki (ampleksus) Gammarid bireyleri, B; Spermlerin dişiye iletilmesi (Schellenberg, 1942: Cărăușu et. al.'dan (1955)).

Döllenen yumurtanın gelişimi, kuluçka boşluğu içinde geçer. Gelişimleri doğrudan doğruyadır. Yumurtadan çıkan yavrular ana hatları ve üye sayısı bakımından

ergin bireye benzerler. Yalnız anten eklemlerinin sayısı ve üyelerin şekilleri erginlerden farklıdır (Demirsoy, 1999).

Senede bir defa döl verme eğilimi vardır. Her defasında 15-50 yumurta bırakılır. Gammarus türlerinde, diğer canlılara nazaran erkek bireylerin vücut büyüklüğü, dişilere oranla daha büyüktür (Demirsoy, 1999).

2.3. Yaşam Şekilleri

Sucul habitatlarda Gammaridler genellikle dip sakinleridirler. Bununla birlikte çoğu yüzerek de hareket edebilir. Yüzmek için itici güç, pleopodların ve onların yanı sıra üropodların hareketi ile sağlanır. Yüzme dışında zemindeki hareket göğüs üyelerinin ve kısmen pleopodların hareketi ile yürüme şeklinde de gerçekleşebilir. Dipteki bu hızlı yürüme sırasında hayvan genelde vücudunun bir tarafı üzerinde yan yan hareket eder. Bu hareket tarzı familyaya özgüdür. Hızlı akan sularda yaşayan türler, zemindeki küçük taşların altlarında, kum içerisinde bulunurlar (Gledhill et al. 1993).

Beslenmelerinde, II. antenleri ile detritusu karıştırır ve besin maddelerini maksilliped ya da diğer ağız üyelerinin kılları ile süzerler. Gammaridlerde günlük detritus tüketimi gençlerde vücut ağırlığının % 100'ünün üzerinde, erişkinlerde ise % 60 civarında olabilir (Demirsoy, 1999).

Balıklar için önemli bir besin kaynağıdır. Balıklar tarafından, çoğunlukla erkekler, vücut büyüklüklerinden dolayı daha çok belli oldukları için tercih edilirler, ömürleri bir yıl kadardır (Demirsoy, 1999).

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

Eskişehir ili ve çevresi Gammaridea faunasının belirlenmesi amacıyla Nisan 2007 – Eylül 2007 tarihleri arasında bölgedeki akarsu, kaynak ve çeşme yalıkları olmak üzere 60 lokaliteden örnek toplanmıştır (Harita 1). Örnekler taksonomik karakterlerine göre teşhis edilmiş ve görüntülenmişlerdir. Örnek toplanan lokalitelerin isimleri, coğrafik konumları, yükseltileri ve çalışma yapılan tarihleri Tablo 3.1’ de gösterilmiştir.

3.1. Çalışma Alanı

Eskişehir İli, İç Anadolu Bölgesinin Kuzeybatı bölgesinde yer alır. Kuzeyden Karadeniz, Kuzeybatıdan Marmara, Batı ve Güneybatıdan da Ege coğrafi bölgeleri ile komşudur. Eskişehir, Güneyden Afyon, Güneydoğudan Konya, Doğudan ve Kuzeyden Ankara, Kuzeybatıdan Bolu, Batıdan Bilecik ve Kütahya illeri tarafından çevrelenmiştir. İlin yüzölçümü 13.652 km²’dir (<http://www.eskisehir.gov.tr>).

İlin Kuzeyini, Batı - Doğu yönünde Bozdağ, Sündiken Dağları kaplar; İlin Güneydoğu köşesinde, Sakarya dirseği içinde başlayan Sivrihisar dağları Güneydoğuda Kuzeybatı yönünde İl’i ortadan kat ederler. Türkmen dağının doğu etekleri İl’in Batı ve Güneybatı köşesinde yer alır ve yukarı Sakarya ovasına kadar dayanır (<http://www.eskisehir.gov.tr>).

İl içindeki başlıca ovalar, Porsuk Ovası, Yukarı Sakarya Ovası, Sarısu Ovası ve Seyitgazi Ovası’dır. Porsuk Ovasının yüzölçümü ise 1.500 km²’dir (<http://www.eskisehir.gov.tr>).

Türkiye’nin en önemli akarsularından olan Sakarya, aynı zamanda Eskişehir’inde başlıca akarsuyudur. Çok sayıda kola sahiptir. En önemli kolu Porsuk Çayı’dır. Bundan başka Sakarya’nın Eskişehir ilindeki kolları ise Sarısu Deresi, Seydisuyu Deresi, Bardakçısuyu Deresi’dir (<http://www.eskisehir.gov.tr>).

Porsuk Çayı'nın da il içinde ayrı kolları vardır. Bunlar Kargın Deresi, Ilıcasu'yu, Mollaoğlu Deresi, Sarısu, Keskin Suyu ve Pürtek Çayı'dır. Sakarya'nın toplam uzunluğu 627 km, İl içindeki uzunluğu ise 400 km.'dir. Porsuk Çayının toplam uzunluğu 255km, il içindeki uzunluğu 225 km.'dir (<http://www.eskisehir.gov.tr>).

İl içinde 6 adet baraj bulunmaktadır. Bunlar Porsuk Barajı, Gökçekaya Barajı, Musaözü Barajı, Kunduzlar Barajı, Çatören Barajı, ve Kaymaz Barajı'dır. Porsuk Barajı sulama, taşkın koruma, içme ve kullanma suyu temin etme amaçlıdır (<http://www.eskisehir.gov.tr>).

Eskişehir iklim yönünden İç Anadolu'nun tüm karakterini bünyesinde toplamıştır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir. Yıllık yağışın % 70'i Ekim-Mart arası soğuk dönemde olmaktadır. Ortalama yıllık yağış miktarı 379-553 mm. arasındadır. İl'de gerçekleşen sıcaklık değerleri en yüksek 39.1 °C, en düşük -26.3 °C'dir (<http://www.eskisehir.gov.tr>).

3.2. Örneklerin Toplanması

Toplama işleminde dip tarama kepçesi kullanılmıştır. Toplanan örnekler, kepçe içerisinden pens ile alınarak öldürme ve muhafaza için %75'lik alkol bulunan tüplere toplandıkları bölge adı ve numara yazılarak alınmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında örneklerin toplandığı lokalitelerin koordinatları ve rakım bilgileri ile habitatın genel durumu ile ilgili gözlemler not edilmiştir.

3.3. Örneklerin Teşhisi ve Değerlendirmeler

Çalışmada toplam 3339 adet örnek incelenmiştir.

Laboratuar ortamında örnekler ilk olarak stereo diseksiyon mikroskobu'nda incelenmiş, dişi ve erkek bireyler olmak üzere sırası ile ayrılmış ve alkollerini yenilenecek yeniden tüplere lokalite adı ve tarihi yazılarak konulmuştur. Bu tüpler ayrıca tarih ve lokalitesi yazan kavanozlara konularak karanlık ve serin bir ortamda muhafaza edilmiştir.

Örneklerin teşhisinde ilk olarak biyolojik varyasyonları sınırlı olan erkek bireyler kullanılmıştır. Daha sonra dişi bireyler incelenmiştir. Önce stereo mikroskop altında incelenerek tür tayinleri yapılmıştır. Bu işlemler yapılırken farklı türlere ait bireyler görüntüleme sisteminde örnekler disekte edilerek veya edilmeyerek resimleri çekilmiş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Teşhislerde ağırlıklı olarak değerlendirilen parçalar türlerin ayırt edilmesinde önemli olan I. ve II. anten, I-VII pereopod, III. üropod, telson, metasom dorso-posterioru ve epimerler'dir.

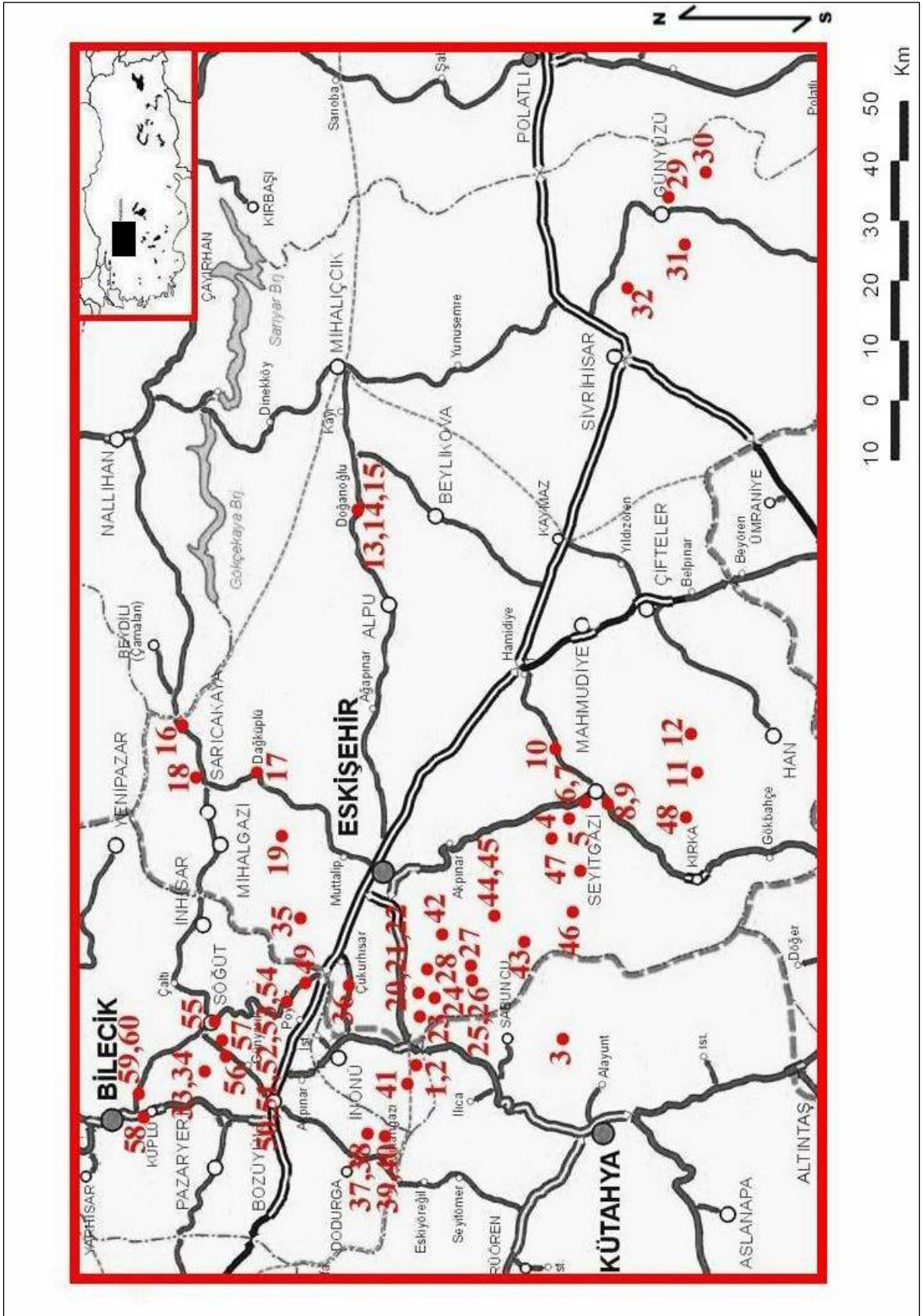
Tür teşhislerinde Cărăusu, S., Dobreanu, E., Monalache, C. (1955); Karaman, G. S., Pinkster, S., (1977a, 1977b, 1987); Barnard and Barnard (1983); Karaman, G. S., (1973, 1980, 1993); Gledhil, T., Sutcliffe, D. W., Williams, W. D., (1993); Eggers, T. O., Martens, A. (2001); Özbek (1993, 2003)'den yararlanılmıştır.

Tablo 3.1. Örnek Toplanan Lokaliteler ve Çalışma Tarihleri.

No	İl /İlçe/ Köy	Coğrafi Konum	Enlem	Boylam	Yükseklik	Tarih
1	Dutluca Deresi	İnönü; Kümbet Köyü	39°42' K	30°10' D	945 m	11/04/2007
2	Kümbet Deresi	İnönü; Kümbet Köyü	39°42' K	30°42' D	930 m	11/04/2007
3	İnli Deresi	Kütahya, İnli Köyü	39°28' K	30°12' D	1094 m	11/04/2007
4	Ayvalı Deresi	Seyitgazi; Ayvalı Köyü	39°28' K	30°37' D	1035 m	18/04/2007
5	Dere	Seyitgazi; Ayvalı Köyü (8.km)	39°28' K	30°39' D	981 m	18/04/2007
6	Dere	Seyitgazi; Arslanbeyli (10.km)	39°27' K	30°40' D	967 m	18/04/2007
7	Seydi Suyu	Seyitgazi (Merkez)	39°27' K	30°41' D	964 m	18/04/2007
8	Kırka1 Deresi	Seyitgazi; Kırka1	39°25' K	30°40' D	962 m	18/04/2007
9	Kırka2 Deresi	Seyitgazi; Kırka2	39°25' K	30°38' D	972 m	18/04/2007
10	Yazıdere Deresi	Seyitgazi; Yazıdere Köyü	39°29' K	30°44' D	934 m	18/04/2007
11	Ak Deresi	Han; Akdere Köyü	39°15' K	30°46' D	1130 m	18/04/2007
12	Gökçekuyu Deresi	Han; Gökçekuyu Köyü	39°14' K	30°39' D	1107 m	18/04/2007
13	Yukarı Doğanoglu Deresi	Beylikova, Y.Doğanoglu Köyü	39°49' K	31°12' D	859 m	14/06/2007
14	Doğanoglu Deresi	Beylikova, Doğanoglu	39°49' K	31°12' D	903 m	14/06/2007
15	Çeşme Yalağı	Beylikova, Doğanoglu	39°49' K	31°12' D	903 m	14/06/2007
16	Sakarya Nehri	Eskişehir, Sarıcakaya (DSİ. 3.Pompa İstasyonu)	40°04' K	30°48' D	243 m	21/06/2007
17	Dağküplü Deresi	Sarıcakaya; Dağküplü Köyü	39°58' K	30°40' D	780 m	21/06/2007
18	Dere	Sarıcakaya; Mayıslar (1 km.)	40°02' K	30°40' D	252 m	21/06/2007
19	Dere	Eskişehir, Hekimdağ K (1 km.)	39°54' K	30°33' D	1255 m	21/06/2007
20	Takmak Deresi	Eskişehir, Takmak Köyü	39°42' K	30°19' D	915 m	26/06/2007
21	Çeşme Yalağı	Eskişehir, Takmak Köyü	39°42' K	30°19' D	915 m	26/06/2007
22	Dere	Eskişehir, Takmak Köyü	39°42' K	30°19' D	915 m	26/06/2007
23	Mollaoğlu Deresi	Eskişehir, Mollaoğlu Köyü	39°42' K	30°16' D	927 m	26/06/2007
24	Piknik Alanında Dere	Eskişehir, Musaözü	39°41' K	30°19' D	929 m	26/06/2007
25	Sabuncupınar Deresi	Eskişehir, Yenisoğca Köyü	39°37' K	30°20' D	841 m	26/06/2007
26	Yenisoğca Çeşmesi	Eskişehir, Yenisoğca Köyü	39°38' K	30°21' D	839 m	26/06/2007
27	Kalabak Deresi	Eskişehir, Uluçayır Köyü	39°38' K	30°24' D	830 m	26/06/2007

(Tablo 3.1. devam ediyor.)						
No	İl/İlçe/ Köy	Coğrafi Konum	Enlem	Boylam	Yükseklik	Tarih
28	Kızılınler Çeşmesi	Eskişehir, Kızılınler Köyü	39°42' K	30°24' D	821 m	26/06/2007
29	Acıçay	Günyüzü; Acı Köprüsü	39°22' K	31°49' D	870 m	04/08/2007
30	Mercan Deresi	Günyüzü; Mercan köyü	39°22' K	31°51' D	805 m	04/08/2007
31	Kaynak Suyu	Günyüzü; Atlas Köyü	39°21' K	31°45' D	1052 m	04/08/2007
32	Çeşme Yalağı	Sivrihisar; Kocaş Köyü	39°26' K	31°41' D	1005 m	04/08/2007
33	Çeşme Yalağı	Söğüt; Dömez Köyü	40°00' K	30°06' D	817 m	11/08/2007
34	Dömez Deresi	Söğüt; Dömez Köyü	40°00' K	30°06' D	817 m	11/08/2007
35	Eğriöz Deresi	Eskişehir, Eğriöz	39°53' K	30°24' D	946 m	15/08/2007
36	Sarısu Deresi	Eskişehir, Çukurhisar	39°49' K	30°17' D	813 m	15/08/2007
37	Çeşme Yalağı	İnönü; Seyitali	39°45' K	30°02' D	1060 m	15/08/2007
38	Dere	İnönü; Seyitali	39°45' K	30°01' D	1042 m	15/08/2007
39	Dere	İnönü; Erenköy	39°44' K	30°02' D	998 m	15/08/2007
40	Çeşme Yalağı	İnönü; Erenköy	39°44' K	30°02' D	993 m	15/08/2007
41	Çeşme Yalağı	İnönü; Kümbetakpınar	39°43' K	30°07' D	935 m	15/08/2007
42	Dere	Eskişehir, Kayapınar Köyü	39°41' K	30°28' D	916 m	21.08.2007
43	Beşik Deresi	Eskişehir, Y.kalabak Köyü	39°30' K	30°25' D	1001 m	21.08.2007
44	Dere	Eskişehir, Karapazar Köyü	39°35' K	30°33' D	1022 m	21.08.2007
45	Çeşme Yalağı	Eskişehir, Karapazar Köyü	39°35' K	30°33' D	1022 m	21.08.2007
46	Çeşme Yalağı	Seyitgazi; Üçsaray	39°27' K	30°30' D	1245 m	21.08.2007
47	Çeşme Yalağı	Seyitgazi; Arslanbeyli	39°27' K	30°36' D	1055 m	21.08.2007
48	Çeşme Yalağı	Seyitgazi; Şükranlı	39°16' K	30°40' D	1319 m	21.08.2007
49	Çeşme Yalağı	Söğüt; Zemzemiye	39°51' K	30°16' D	913 m	29.08.2007
50	Çeşme Yalağı 1	Söğüt; Oluklu	39°54' K	30°13' D	975 m	29.08.2007
51	Çeşme Yalağı 2	Söğüt; Oluklu	39°54' K	30°13' D	975 m	29.08.2007
52	Çeşme Yalağı 4	Söğüt; Oluklu	39°54' K	30°13' D	971 m	29.08.2007
53	Çeşme Yalağı	Söğüt; Rızapaşa	39°55' K	30°14' D	1008 m	29.08.2007
54	Çeşme Yalağı	Söğüt; Rızapaşa	39°55' K	30°14' D	1038 m	30.08.2007
55	Yukarıdere	Söğüt (Merkez)	40°00' K	30°11' D	701 m	30.08.2007
56	Çeşme Yalağı	Söğüt / Kepen	39°58' K	30°07' D	961 m	30.08.2007
57	Çeşme Yalağı	Söğüt / Kepen	39°59' K	30°08' D	920 m	30.08.2007
58	Karasu Deresi	Bilecik / Aşağıköy	40°07' K	30°00' D	292 m	06.09.2007
59	Yeniköy Deresi	Bilecik / Yeniköy	40°07' K	30°02' D	293 m	06.09.2007
60	Çeşme Yalağı	Bilecik / Yeniköy	40°07' K	30°02' D	293 m	06.09.2007

Harita 1.: Eskişehir ve Çevresinde Örnek Toplanan Lokaliteler.



BÖLÜM 4

BULGULAR

Çalışma bölgesinde 2 familyaya ait 2 cins ve 6 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türler ve buldukları lokaliteler Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Türler

Türler	Tespit Edildikleri Lokaliteler
<i>Gammarus pulex</i>	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 37, 41, 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 60
<i>Gammarus fossarum</i>	2,3,9,20,43,51
<i>Gammarus balcanicus</i>	33, 34, 54, 57, 58, 59, 60
<i>Gammarus pseudanatoliensis</i>	1, 8, 9, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 25, 26, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 52, 53, 55
<i>Echinogammarus ischnus</i>	17
<i>Niphargus tauri</i>	49

4.1. Araştırma Ortamının Özellikleri

Araştırma yapılan istasyonlar hakkında arazi çalışmaları sırasında yapılan gözlemler aşağıda verildiği gibidir.

İstasyon no: 1) Dutluca Deresi (Nemli Köyü - İnönü): Su seviyesi 10-20 cm. Akıntı az, su berrak ve ılık ayrıca çevresi ağaçlık. Örnekler su içinde taşların altından ve otların bulunduğu bölgelerden toplandı.

İstasyon no: 2) Kümbet deresi (Kümbet Köyü - İnönü): Örnekler benzinlik yanında yol üzerinde bulunan dereden toplandı. Su temiz ve soğuk, akıntı azdı.

İstasyon no: 3) İnli Deresi (İnli Köyü – Kütahya): Köyün girişinde bulunan taşlı bir zemin yapısına sahip dereden örnekler toplandı. Su berrak, soğuk ve akıntı azdı.

İstasyon no: 4) Ayvalı deresi (Ayvalı köyü – Seyitgazi): Köyün içinde bulunan dereden örnekler toplandı. Su seviyesi düşük, akıntı az ve su berraktı.

İstasyon no: 5) Dere (Ayah Köyü – Seyitgazi): Ayvalı köyünden 8 km. sonra bulunan dereden örnekler toplandı. Suda akıntı çok azdı. Su seviyesi düşük ve zemin çamurluydu.

İstasyon no: 6) Dere (Arslanbeyli – Seyitgazi): Arslanbeyli köyüne 10 km. kala bulunan dereden örnekler toplandı. Su, bulanık ve durgundu.

İstasyon no: 7) Seydi suyu (Seyitgazi): Kırka yoluna dönmeden önce bulunan derenin kıyısından örnekler toplandı. Su berrak, yosunlu, su seviyesi diz boyu ve akıntı vardı.

İstasyon no: 8) Kırka-1 Deresi (Seyitgazi) Kırka yolunda 1. köprü altından geçen dereden örnekler toplandı. Su temiz değildi. Su seviyesi düşük, akıntılı ve yosunluydu.

İstasyon no: 9) Kırka-2 Deresi (Seyitgazi) Kırka yolunda 2. köprü altından geçen dereden örnekler toplandı. Su temiz değildi ve yosunluydu.

İstasyon no: 10) Yazıdere (Yazıdere Köyü - Seyitgazi): Köye yakın bir yerde bulunan dereden örnekler toplandı. Su seviyesi az, akıntılı, tabanı yosunlu ve çamurluydu.

İstasyon no: 11) Akdere (Akdere Köyü - Han): Köy girişinde bulunan küçük bir dereden örnekler toplandı. Su seviyesi yaklaşık olarak 1m. ve su temizdi.

İstasyon no: 12) Gökçekuyu Deresi (Gökçekuyu Köyü – Han): Köyden Çifteler yoluna çıkışta bulunan dereden örnekler toplandı. Akıntı yoktu. Su seviyesi düşük, zemin yosunlu ve çamurluydu.

İstasyon no: 13) Yukarı Dođanođlu Deresi (Y. Dođanođlu Köyü – Beylikova): Köyün yakınlarında bulunan dereden örnekler toplandı. Sazlık vardı. Zemin taşlık,

akıntı çok azdı. Derinlik yaklaşık olarak 20-30 cm. idi. Su ılık ve gözle görülür kirlilik çok değildi.

İstasyon no: 14) Dođanođlu Deresi (Dođanođlu Köyü – Beylikova): Köy içerisinde bulunan dereden örnekler toplandı. Dere suyu pis ve akıntı çok azdı. Sazlık vardı. Derinlik yaklaşık olarak 30 cm.den fazlaydı.

İstasyon no: 15) Çeşme Yalağı (Dođanođlu Köyü – Beylikova): Köy içerisinde bulunan çeşme yalağından örnek alındı. Su temizdi.

İstasyon no: 16) Sakarya Nehri (Sarıcakaya - Eskişehir): Yenice Barajı'na 10km. kala bulunan D.S.İ. Sarıcakaya 3. pompa istasyonu mevkiinde örnekler kıyıda yosunlar arasından ve taşların altından toplandı. Su bulanık, yosunlu, ılık ve akıntılıydı.

İstasyon no: 17) Dağküplü Deresi (Dağküplü Köyü – Sarıcakaya): Köye yakın bir mevkide bulunan dereden bitkiler arasında örnekler toplandı. Su soğuk, temiz, yosunlu ve zemin taşlıktı.

İstasyon no: 18) Dere (Mayıslar – Sarıcakaya): Mayıslara 1 km. kala bulunan dereden örnekler toplandı. Su akıntılı, pis ve yosunluydu.

İstasyon no: 19) Dere (Hekimdağ – Sarıcakaya): Hekimdağ a 1 km kala bulunan dereden örnekler toplandı. Su çok pis, akıntı az ve bolca sazlık vardı.

İstasyon no: 20) Takmak Deresi (Taktak Köyü - Eskişehir): Taktak köyü girişinde bulunan derenin suyu pis, durgun, ılık ve az derindi. Örnekler kıyıda toplandı.

İstasyon no: 21) Çeşme Yalağı (Taktak Köyü - Eskişehir) Köy çeşmesinin yalağından örnek toplandı. Su berrak ve temizdi.

İstasyon no: 22) Dere (Taktak Köyü - Eskişehir): Taktak köyü çıkışında bulunan derenin suyu pis ve akıntılı idi. Örnekler kıyıda toplandı.

İstasyon no: 23) Mollaoğlu Deresi (Mollaoğlu köyü – Eskişehir): Köy içerisinde geçen derenin suyu pis, akıntılı, su seviyesi düşük ve ılıktı. Örnekler kıyıda toplandı.

İstasyon no: 24) Dere (Musaözü - Eskişehir): Musaözü Pkinik Alanı girişinde bulunan otlar arasından geçen derenin suyu çok pis, üzerinde ağır bir koku vardı. Su seviyesi çok azdı. Örnekler otların içinden ve kıyıdan toplandı.

İstasyon no: 25) Sabuncupınar Deresi (Yenisofca Köyü – Eskişehir): Köye yakın bir mevkide bulunan derenin suyu pis ve yosunluydu. Örnekler kıyıdan toplandı.

İstasyon no: 26) Yenisofça Çeşmesi (Yenisofca Köyü – Eskişehir): Köydeki çeşme yalağından örnekler toplandı. Su temiz ve berraktı.

İstasyon no: 27) Kalabak Deresi (Uluçayır Köyü – Eskişehir): Köyün içinden geçen derenin suyu ılık, akıntısı az, zemini yosunlu ve kirliydi.

İstasyon no: 28) Kızılınler Çeşmesi (Kızılınler – Eskişehir): Köy çeşmesinden örnekler toplandı. Su pis ve ılıktı.

İstasyon no: 29) Acıçay (Acı Köprüsü – Günyüzü): Köprü altından geçen dereden, sazlıklar arasında örnek toplandı. Su durgun ve çok temiz değildi.

İstasyon no: 30) Mercan Deresi (Mercan Köyü – Günyüzü): Köyden geçen derenin suyu çok sığ ve akıntı azdı. Örnekler taşlık ve kumlu olan zemin karıştırılarak toplandı.

İstasyon no: 31) Kaynak Suyu (Atlas Köyü – Günyüzü): Köye 2-3 km. uzaklıkta bulunan kaynağın çıktığı yerde örnekler toplandı. Su az akıntılı ve çok temiz.

İstasyon no: 32) Çeşme Yalağı (Kocaş Köyü – Sivrihisar): Köy içinde bulunan çeşmeden su az geliyor. Fakat gözle görülür bir kirlilik yok.

İstasyon no: 33) Çeşme Yalağı (Dömez Köyü – Söğüt): Çeşmeden su az geliyor. Fakat gözle görülür bir kirlilik yok. Çeşme yalağının zemini, yosunlu ve çamurluydu.

İstasyon no: 34) Dömez Deresi (Dömez Köyü – Söğüt): Dömez köyüne 1-2 km. uzaklıkta bulunan derenin suyu az akıntılı, sığ ve gözle görülür bir kirlilik yok. Fakat zemin çamurdu.

İstasyon no: 35) Eğriöz Deresi (Eğriöz Köyü – Eskişehir): Köye yakın bir mevkiden geçen derenin suyu sığ, otluk ve zemin çamurluydu. Örnekler kıyıda otluk kısımlardan, çamurlu zemin karıştırılarak toplandı.

İstasyon no: 36) Sarısu Deresi (Çukurhisar – Eskişehir): Çukurhisar yolunda köprünün altından geçen dereden örnekler toplandı. Su sığ, kirli ve zemin taşlıktı.

İstasyon no: 37) Çeşme Yalağı (Seyitali – İnönü): Seyitali köyü çıkışında bulunan çeşmenin suyu temizdi.

İstasyon no: 38) Dere (Seyitali – İnönü): Seyitali köyü çıkışında bulunan köprünün altından geçen derenin suyu sığ, az akıntılı, taşlık ve kumlu bir zemine sahipti. Örnekler derenin bütün kısımları taranarak toplandı.

İstasyon no: 39) Dere (Erenköy – İnönü): Köyün çıkışında bulunan derenin suyu sığ, akıntısı az, zemin taşlık ve kumluydu.

İstasyon no: 40) Çeşme Yalağı (Erenköy – İnönü): Köyün çıkışında bulunan köprünün altındaki çeşme yalağından örnekler toplandı. Su temizdi.

İstasyon no: 41) Çeşme Yalağı (Kümbetapınar Köyü – İnönü): Köy girişinde bulunan çeşmenin yalağından örnekler toplandı. Su kısmen temizdi.

İstasyon no: 42) Dere (Kayapınar Köyü – Eskişehir): Köy girişinde bulunan derenin zemini taşlık, kumlu ve yosunlu idi. Su temizdi.

İstasyon no: 43) Beşik Deresi (Y. Kalabak Köyü – Eskişehir): Mesire alanında bulunan dereden örnekler toplandı. Su temiz, biraz bulanık, zemin çok yosunlu, su üzerine çıkmış bitkiler vardı.

İstasyon no: 44) Dere (Karapazar Köyü – Eskişehir): Köye yakın bir mevkiden geçen derenin suyu sığ, akıntısı az ve zemin kumlu ve otlar ile doluydu.

İstasyon no: 45) Çeşme Yalağı (Karapazar Köyü – Eskişehir): Köyde bulunan çeşme yalağından örnekler toplandı. Su temizdi.

İstasyon no: 46) Çeşme Yalağı (Üçsaray – Seyitgazi): Köyde bulunan çeşme yalağından örnekler toplandı. Su temizdi.

İstasyon no: 47) Çeşme Yalağı (Arslanbeyli – Seyitgazi): Köy çeşmesinden örnekler toplandı. Suda gözle görülür bir kirlilik yoktu.

İstasyon no: 48) Çeşme Yalağı (Şükranlı – Seyitgazi): Köyü geçtikten sonra bulunan çeşmenin suyu berrak ve temizdi.

İstasyon no: 49) Çeşme Yalağı (Zemzemiye Köyü – Söğüt): Köy içinde bulunan çeşmeden akan su temiz, fakat yalak içinde biriken su çok bulanık ve dibi çamurlu idi.

İstasyon no: 50) Çeşme Yalağı-1 (Oluklu Köyü – Söğüt): Eskişehir'den gelirken köy girişinde bulunan çeşmenin suyu temiz ve berraktı.

İstasyon no: 51) Çeşme Yalağı-2 (Oluklu Köyü – Söğüt): Köyün içinde Söğüt'e giderken 2. çeşmeden akan su çok azdı. Yalakta biriken su berrak, zemin çamur ve bolca yosunluydu.

İstasyon no: 52) Çeşme Yalağı-4 (Oluklu Köyü – Söğüt): Söğüt yoluna çıkmadan önce köyün camisinin karşısında ki sokakta 200m. İleride bulunan çeşmenin akan suyu bol ve temizdi. Yalakta biriken su berrak, zemin taşlı ve çamurluydu.

İstasyon no: 53) Çeşme Yalağı (Rızapaşa Köyü – Söğüt): Köyün içinden geçtikten sonra karşımıza çıkan çeşmenin akan suyu bol, yalakta biriken su berrak, zemin kumlu ve taşlıydı.

İstasyon no: 54) Çeşme Yalağı (Rızapaşa Köyü – Söğüt): Söğüt'e giderken köy girişinde bulunan çeşmenin akan suyu az, yalakta biriken su berrak, zemin taşlı ve çamurlu, birazda kirliydi.

İstasyon no: 55) Yukarı Dere (Merkez – Söğüt): Söğüt merkezine yaklaşık olarak 2 km. uzaklıkta bulunan derenin suyu sığ, akıntısı az, zemini taşlık ve yosunluydu. Derenin kenarlarında su yüzeyine çıkan otlar vardı. Örnekler genellikle kıyıda bulunan otlar arasından toplandı.

İstasyon no: 56) Çeşme Yalağı (Kepen Köyü – Söğüt): Bozüyük yolunda köy girişini geçtikten sonra mesire alanında bulunan çeşmenin suyu azdı. Yalakta biriken su berrak, zemin çamur, taşlık ve yosunluydu.

İstasyon no: 57) Çeşme Yalağı (Kepen Köyü – Söğüt): Köyün içinden geçtikten sonra çıkışında bulunan çeşmeden akan su bol, berrak ve temizdi. Yalak zemini az kumlu ve taşlıydı.

İstasyon no: 58) Karasu Deresi (Aşağıköy – Bilecik): Bilecik yolunda bulunan köprünün altından geçen derenin kıyı bölgesinden örnekler alındı. Akıntı yavaş, su temiz değil, zemin bataklık, derenin kıyı kesimleri otlat ve sazlıklar ile örtülmüştü.

İstasyon no: 59) Yeniköy Deresi (Yeniköy – Bilecik): Bilecik'ten Söğüt'e giderken bulunan derenin suyu sığ, bulanık, zemini çamurluydu. Örnekler kıyıdan toplandı.

İstasyon no: 60) Çeşme Yalağı (Yeniköy – Bilecik): Yeniköy deresi mevkiinde bulunan çeşmenin akan suyu bol, yalak küçük ve su ufak bir kanal boyunca ilerliyor. Örnekler bu kanalda otların arasında ve çamur olan zemin karıştırılarak toplanmıştır.

4.2. Eskişehir ve Çevresi Tatlısu Gammaridea Tür Teşhis Anahtarı

Konuyla ilgili araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülerek tespit edilen taksonları kapsayan bir teşhis anahtarı hazırlanmıştır.

Burada unutulmaması gereken önemli bir konu, teşhis anahtarlarının özellikle ergin erkek bireyler dikkate alınarak takip edilmesi gereğidir. Çünkü incelenen literatürlerin genelinde, tayin anahtarları ergin erkek bireylere göre hazırlanmıştır. Erkek ve dişi bireyler arasında, normal kabul edilen eşeyssel farklılık dışında bir farklılaşma görülürse, bu özelliklerde ayrıca verilmektedir.

Tespit edilen taksonlar için tayin anahtarı:

1. a) Gözler yok (Şekil 4.6:3).....*Niphargus tauri*

- b) Gözler var.....2
2. a) III.Üropodun iç lobu dış lobun 1/4'ünden daha kısa (Şekil 4.5:8).....
...(Echinogammarus).....*Echinogammarus ischnus*
- b) III. Üropodun iç lobu dış lobun 1/4'ünden daha uzun (Şekil 4.1:8).....
...(Gammarus).....3
3. a) P3-4'ün posterior kenarında ya seta bulunmaz ya da bu setalar çok kısa (Şekil 4.3:3,4)....(*Gammarus balcanicus grubu*).....4
- b) P3-4'ün posterior kenarında daima seta bulunur ve boyları uzun (Şekil 4.1:3,4).....(*Gammarus pulex grubu*).....5
4. a) I-III. metasom segmentlerinin dorsoposterior kenarları basık ve düz (Şekil 4.3:1).....*Gammarus balcanicus*
- b) I-III. metasom segmentlerinin dorsoposterior kenarları genellikle yükselmiş olup tırtıklı (Şekil 4.4:1).....*Gammarus pseudanatoliensis*
5. a) 2. anten flagellemu basık ve şişkindir, fırça şeklinde setalanma görülür (Şekil 4.1:1).....*Gammarus pulex pulex*
- b) 2. anten ve flagellumu normal gelişmiştir, flagellumunda fırça şeklinde setalanma görülmez (Şekil 4.2:8).....*Gammarus fossarum*

Gammarus cinsine ait olan taksonlar üç temel tür (*G. pulex*, *G. balcanicus*, *G. roeseli*) baz alınarak gruplara ayrılmıştır. Bu ayırma işleminin amacı, *Gammarus* cinsine ait bireylerin tayinlerinde bir kolaylık sağlayabilmektir. Bu durum, cinsi altcinslere ayırma ile karıştırılmamalı, yani bu gruplar altcins olarak algılanmamalıdır.

4.3. Taksonomik Durum

Çalışma süresince tespit edilen türlerin sistematik konumları aşağıda verildiği gibidir. Burada Özbek (2006)'ten yararlanılmıştır.

Sınıf : MALACOSTRACA

Altsınıf : Eumalacostraca

Üsttakım : Peracarida

Takım : Amphipoda

Alttakım : Gammaridea

Üstfamilya : Gammaroidea

Familya : Gammaridae

Cins : *Gammarus*

Gammarus pulex pulex (Linnaeus, 1758)

Gammarus fossarum Koch, in Panzer, 1836.

Gammarus balcanicus Schäferna, 1923

Gammarus pseudanatoliensis (Karaman and Pinkster, 1987)

Cins : *Echinogammarus*

Echinogammarus ischnus (Stebbing, 1899)

Familya : Niphargidae

Cins : *Niphargus*

Niphargus tauri Schellenberg 1933

4.4. Tespit Edilen Türler Ve Özellikleri

Gammarus pulex pulex (Linnaeus, 1758)

Cancer pulex; Linnaeus 1758: 633.

Gammarus pulex; Sars 1894: 503; Spandl 1924:444; Vandel 1926: 35-39; Stephensen 1940: 119-122; 1941: 128-130; 1944: 72-74; Schellenberg 1937c: 240; Reid, 1944: 17-18; Pinkster 1970: 177-186; Roux 1971: 408-410.

Gammarus pulex pulex; Schellenberg, 1934: 213-214; Birstein, 1945b: 153; Margalef, 1951: 267; Segerståle, 1954: 1-91; 1955: 629-631; Roux, 1963: 89-100; 1967:1-172; G. Karaman, 1969: 33-45; G. Karaman, 1975b: 336-337.

Rivulogammarus pulex; Barnard 1958: 73; Straškraba 1967: 208.

Rivulogammarus pulex pulex; S. Karaman, 1931b; Cărăușu, Dobreanu & Manolache, 1955: 82-85.

Gammarus (Rivulogammarus) pulex; Birstein, 1941: 259.

Gammarus (Rivulogammarus) pulex pulex; Schellenberg, 1937a: 499-502; 1937b: 276; 1942; Birstein, 1945b: 153; Spephensen & Hynes, 1953: 291-296.

Gammarus fluviatilis; Milne Edwards 1830: 368.

Gammarus fluviatilis varzachariasi Garbini, 1895: 205.

Gammarus aquaticus Leach 1815: 359.

Gammarus polymorphus Helfer 1914: 91.

Morfolojisi: Vücut pürüzsüzdür. II. Anten şişkin ve basık bir flagelluma sahiptir, bu flagellamun iç yüzeyinde fırça şeklinde seta grupları gözlenir (Şekil 4.1:1). III. ve IV. pepreiopodların posteriyör kenarında uzun, kıvrık setalar bulunur (Şekil 4.1:3,4). P5-7'nin anterior kenarı her zaman için sadece dikenler taşır, seta bulunmaz. Epimeral bölgeler çok sivri değildir, üzerlerinde sadece dikenler bulunur. U3 oldukça setalıdır, iç lop dış lobun 3/4 ile 4/5'i kadardır (Şekil 4.1:8). Ürosom düz olup dorsal yükselti bulunmaz.

Lateral baş lopları genellikle yuvarlaktır. Gözler nispeten küçük olup, her zaman için genişliğinin iki katından daha kısadır.

Erkeklerde maksimum boy 23 mm. olarak saptanmıştır. A1 yaklaşık olarak vücut boyunun yansı kadardır. Flagellum ve pedunkul segmentleri az setalıdır.

A2, en bariz karakterlerden biridir. Birinci antenden daha kısa olan A2'nin 4. ve 5. pedunkul segmentleri hemen hemen eşit uzunlukta olup kısa setalar taşır. A2, 12 -18 segment taşır, genellikle yanlardan basık olup şişkin bir yapıdadır. Her segment iç yüzeyinde fırça şeklinde setalar taşır (Şekil 4.1:1), ilk 6- 9 segmentte calceol her zaman için mevcuttur.

Üç segmentli mandibul palpi *pulex* grubunun diğer üyelerinde olduğu gibi ilk segmentinde seta taşımaz. Üçüncü segmentin iç kenarı 25- 28 D seta, 4- 6 E seta (bazıları tüyümsü olabilir) taşır. Bunun yanında 1 grup A seta ve 1-2 grup B seta bulunabilir.

Gn1'in propodusu armut şekillidir; palmar çaprazımsı olup güçlü bir orta avuç dikenini taşır (Şekil 4.1:2). Avucun içinde ve posterior kenarında güçlü bir köşe dikenini ile çok sayıda küçük dikencikler bulunabilir. Avucun iç yüzeyinde değişen sayılarda seta bulunabilir. Merus ve carpusta genellikle uzun ve kıvrık setalar bulunur.

Gn2'nin propodusu birinci ile hemen hemen aynı boyda olmasına karşın şekli itibarıyla ondan tamamen farklıdır. Bu grubun hemen hemen tüm türlerinde bulunan güçlü bir orta avuç dikenini köşe dikenleri ile geniş bir boşlukla ayrılır. Köşe dikenlerinin sayısı oldukça değişkendir (3-5 arasında). Çok sayıda seta grubu ki bunların büyük çoğunluğu kıvrık setalardır, propodusun iç yüzeyinde bulunmaktadır.

P3'ün son uç segmenti posterior kenar boyunca genellikle kıvrık ve uzun seta grupları taşır. Bu setaların sayıları ve uzunlukları farklılıklar gösterse de genellikle bağlı buldukları segmentin 1,5- 3 katı kadar uzunluktadırlar. Merusun, anterior kenarı 1-3 diken taşır. Daktil oldukça kısa ve güçlüdür (Şekil 4.1:3).

P4, P3'ü andırır fakat setalanma daha az ve daha kısadır (Şekil 4.1:4).

P5 az veya çok gelişmiş olabilen distal ucuna yakın bir yerde bulunan çıkıntı yapmış lop sebebiyle yan karemsi bir bazala sahiptir ve bu köşede her zaman için bir spinul (dikencik) bulunur (Şekil 4.1:5).

P6-7'de bazal durumu kademeli olarak uzamış bir hal alır. P5-7'nin distal segmentlerinde aşın derecede değişen sayılarda olabilen dikenler bulunur. Eğer seta bulunursa, her zaman için dikenlerden daha kısadır. Tüm pereiopodlarda nispi uzunluk yaş ile orantılı olarak artış gösterir (Şekil 4.1:6,7).

U3'ün iç lobu dıştakinin ilk segmentinin 3/4'ü kadardır. Her iki lobun iç ve dış kenarlarında bulunan setaların büyük bir kısmı tüyümsü setadır (dış lobun ikinci segmentinin ucundaki setalar hariç). Türün dağılım gösterdiği coğrafik alana bağlı olarak iç ve dış lobun kenarlarındaki setaların sayılarında değişimler gözlenebilir (Şekil 4.1:8).

1.epimer plağının alt arka ucu her zaman için yuvarlağımsı olup bazı küçük setalar bulunabilir. 2. ve 3. epimerlerde bu köşe oldukça değişkendir ve karemsiden nispeten sivriye kadar farklılıklar gözlenebilir; fakat asla aşırı sivri değildir. Her ne kadar epimer plaklarının anterior kenarlarında setalar bulunsa da alt kenarlarında asla seta bulunmaz.

Telson lopları oldukça değişken setasyon gösterir. Dış kenar boyunca seta, diken veya her ikisinin karışımı bulunabilir. Uçtaki grupta 1-4 diken ve değişen sayılarda setalar bulunabilir. Bazı populasyonlarda dorsal yüzeyde birkaç seta ve diken de bulunabilir.

Dişi: Dişiler erkeklerden daha küçüktür. Amphipod'ların diğer tüm gruplarında olduğu gibi açıkça görülebilen seksüel dimorfizm mevcuttur:

1- A1 ve A2'nin pedunkul segmentlerindeki setalar erkeklerinkinden daha uzundur.

2- A2'deki karakteristik dizi halindeki seta grupları bulunmaz.

3- Gnathopodların propodusları daha küçük olup merkezi palmar diken bulunmaz ve toplam diken sayısı daha azdır.

4- P3 ve P4 daha az sayıda ve daha kısa setalar taşır.

Ekolojisi: Nehir ve derelerin orta ve alt kısımlarında akıntının az olduğu bölgelerde bulunur. Genellikle durgun havuz ve göletlerde sıklıkla rastlanır (Karaman and Pinkster, 1977a).

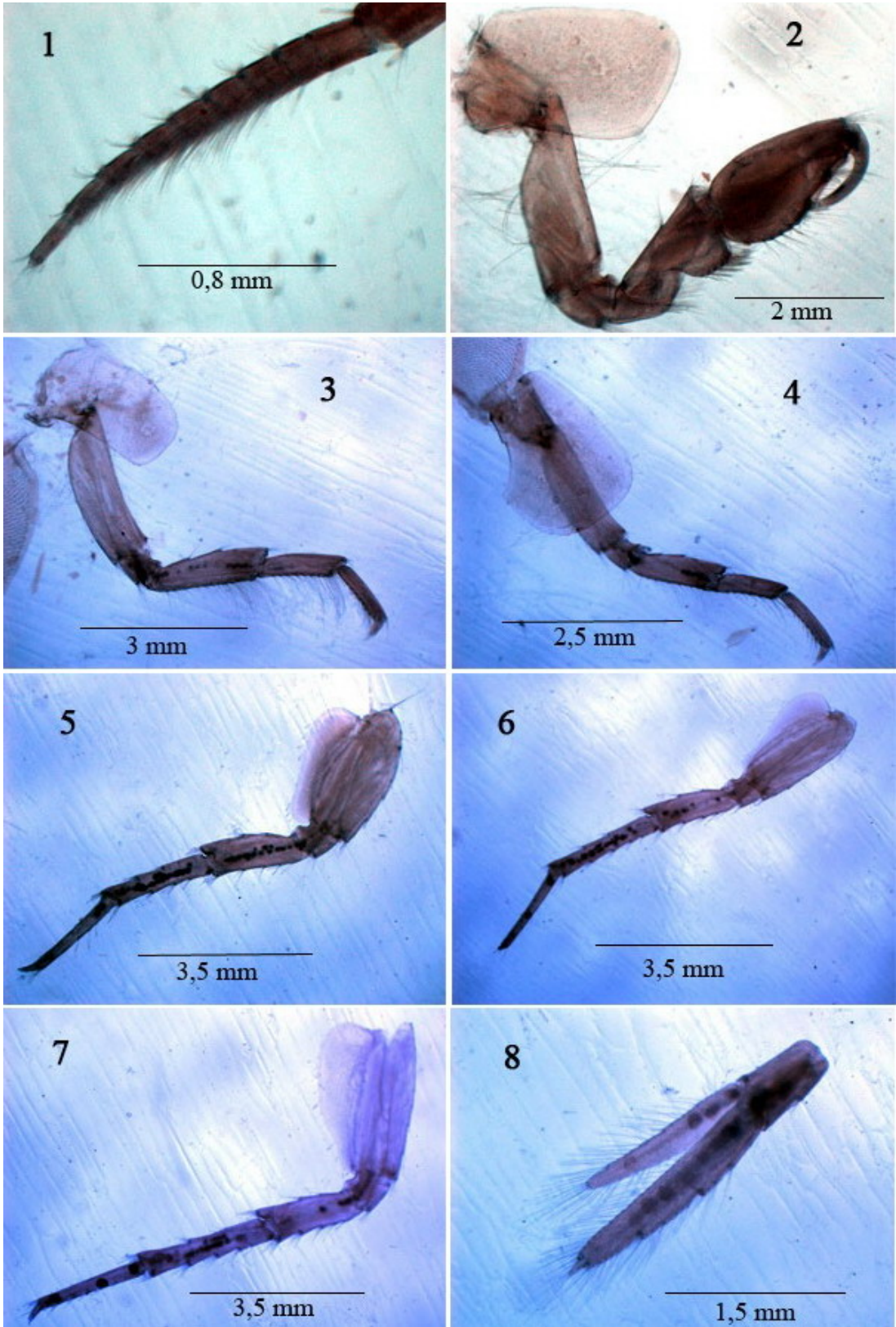
Tespit edildiği lokaliteler: Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: *Gammarus pulex pulex* tespit edilen lokaliteler.

İst. No	İncelenen Örnek Sayısı			Tarih
	Dişi	Erkek	Toplam	
4	11	13	24	18/04/2007
5	9	10	19	18/04/2007
6	10	6	16	18/04/2007
7	23	31	54	18/04/2007
8	20	22	64	18/04/2007
9	5	4	9	18/04/2007
10	10	7	17	18/04/2007
12	8	5	13	18/04/2007
13	8	14	22	14/06/2007
14	2	19	21	14/06/2007
15	4	16	20	14/06/2007
19	19	11	30	21/06/2007
20	4	7	11	26/06/2007
21	27	7	34	26/06/2007
22	15	18	33	26/06/2007
23	50	29	79	26/06/2007
24	33	28	61	26/06/2007
26	11	24	35	26/06/2007
27	28	32	60	26/06/2007
28	28	18	46	26/06/2007
29	24	39	63	04/08/2007
37	5	1	6	15/08/2007
41	7	13	20	15/08/2007
43	15	36	51	21/08/2007
44	17	27	44	21/08/2007
45	28	14	42	21/08/2007
46	5	2	7	21/08/2007
50	42	36	78	29/08/2007
51	13	14	27	29/08/2007
52	27	15	42	29/08/2007
53	25	7	32	29/08/2007
54	17	9	26	30/08/2007
55	14	9	23	30/08/2007
56	15	35	50	30/08/2007
58	8	11	19	06/06/2007
60	6	15	21	06/06/2007

Dünyadaki dağılımı: Avrupa, Anadolu, Sibirya, Çin, Afganistan ve Himalayalar'dan rapor edilmiştir (Karaman and Pinkster, 1977a).

Türkiye'deki dağılımı: Özellikle Batı Anadolu'da oldukça yaygın olarak bulunur (Karaman and Pinkster, 1977a). Afyon, Denizli, Konya ve Isparta'dan kayıtları vardır (Özbek, 2003).



Şekil 4.1: *Gammarus p. pulex*'in bazı ekstremitelemi. Erkek birey. 1: II.anten flagellumu, 2: I. gnathopod, 3: III. pereopod, 4: IV. pereopod, 5: V. pereopod, 6: VI. pereopod, 7: VII. pereopod, 8: III. üropod

Gammarus fossarum Koch, in Panzer, 1836.

Principal refs.: *Gammami fossarum* Koch, in Panzer 1836: 2; Schellenberg, 1934: 21-i; Wautier & Roux, 1959: 76-83; Nijssen, 1963: 40-43; Stock, Nijssen 5t Kant, 1966: 22; A. L. Roux, 1967: 1-172; 1909: 125; 1970: 27-49; 1971: 408-410; Goedmakers, 1972: 124-138; Pinkster, 1972: 171-172; Van Maren, 1972: 197; G. Karaman, 1974: 10.

Rivulogammarus fossarum; Straskraba, 1967: 208.

Gammarus pulex fossarum; Margalef, 1951; A. L. Roux, 1963: 89-100; [nün Margaief, 1953: T97].

Gammarus (Rivulogammarus) pulex fossarum; Schellenberg, 1937a: 503, 1937b: 276; 1942; Pljakic, 1952: 81-88; 1952: 51-57; Straskraba, 1959: 161.

Gammarus (Rivulogammarus) fossarum; Vornatscher, 1965: 1; Straskraba, 1962: 118.

Rivulogammarus pulex fossarum; Cărauşu, Dobreanu & Manolache, 1955: 90-92.

Gammarus debebecquei Chevreux & de Guerne, 1892; Stebbing, 1906: 475; Spandl, 1924: 442; [non Margalef, 1944: 207. (= *G. gauthieri*)].

Rivulogammarus pulex danubialis S. Karaman, 1931b: 102.

Gammarus pulex danubialis; Ruffo, 1937: 15.

Gammarus pulex danubialis f. *subterranea* S. Karaman, 1931b: 103.

Gammarus pulex var. *subterraneus* Schneider, 1885: 1087.

Gammarus cantor G. S. Karaman, 1973: 14-19.

non *Gammarus fonarum bodanicus* Schellenberg, 1934: 216 (= *G. lacustris*).

non *Gammarus (Rivulogammarus) pulex fossarum* f. *bodanica* Schellenberg, 1942: 32 (= *G. lacustris*).

Morfolojisi: Erkeklerde boy maksimum 14 mm. olarak saptanmıştır. Ürosom dorsal yüzeyinde ne pürüzlü bir yapı ne de yükselme görülmez. Vücutlarının dorsali *G. p. pulex* ile aynıdır.

Baş lopları yuvarlaktır, her ne kadar bazı populasyonlar daha büyük gözlere sahip olsalar da genellikle küçüktür.

I. anten yaklaşık olarak vücut uzunluğunun yarısı kadardır. Ana ve yardımcı flagellumu sırasıyla 25-32 ve 3-5 segmentli olabilir (Şekil 4.2:7). Setalanma yetersiz bir gelişme gösterir.

II. anten setalanması genelde yoğunluk ve boy olarak değişkendir, 4 ve 5. pedunkul segmentleri çok sayıda üçlü seta grupları taşır (Şekil 4.2:8). Bu setaların uzunlukları her ne kadar değişken olsa da, genellikle buldukları segmentin yarı çapından uzundur. Flagellumun 10-14 segmentlerinin distalinde birkaç seta bulunur, *G. p. pulex*'te ki gibi asla fırça şeklinde bir setalanma yoktur. Bazı populasyonlarında calceol bulunur fakat diğer populasyonlarda calceol daima yoktur.

Mandibular palpin III. segmenti düzenli tarak gibi 28-35 dizi D setası ve 4-6 E setası taşır, bu setaların bazısı tüyümsü seta olabilir. Ayrıca 1 grup A setası ve 2 grup B setası taşır.

Gn1 ve Gn2 hemen hemen *G. p. pulex*'tekilere benzer.

P3 ve P4'te bulunan uzun setalar oldukça değişkendir (Şekil 4.2:1,2), fakat esasında diğer *Gammarus p. pulex* ve *Gammarus lacustris* gibi grup üyelerinden farklı değildir.

Diğer eklentiler, III. üropod hariç *G. p. pulex*'e benzer (Şekil 4.2: 3, 4, 5).

U3 iç ramusunun dış ramusuna oranı, her ne kadar değişkenlik gösterse de 0,4-0,6'dır (Şekil 4.2:6). U3 ramuslarının oranı türün karakteristik özelliğidir.

Taşıdığı parçalar ve şekil olarak telson lobları ve epimer plakaları ile aslında *G. p. pulex* ile aynıdır.

Dişi: Diğer gammarid türleri gibi dişiler erkeklerden küçüktür. Daha uzun setalanma gösteren antenleri, gnathopodlarının şekli, medial palmar spinin bulunmadığı porpodusları ve ürosomları ile farklılık gösterirler. Dişi türlerini diğer benzer

türlerinden ayırt etmek kolaydır. Çünkü A2 setalanması uzundur ve U3 iç ramusunun boyu dış ramusunun %40'ından kısadır.

Canlı bireylerin rengi genellikle kahverengimsidir, çoğu kez metasom segmentlerinde kırmızı benekler bulunur.

Ekolojisi: Nijssen (1963) ve Kallnbach & Meijering (1970)'e göre, *G. fossarum* genellikle akarsuların üst bölgelerine uzanan habitatlarda bulunur (Karaman and Pinkster, 1977a). Buralarda bulunmaları yalnızca oldukça yüksek akıntı hızı ve düşük sıcaklıklara dayanma kapasitesinden dolayı değildir. Oysa bundan başka diğer *G. p. pulex* (cf. Meijering, 1971) ya da *G. roeseli* (cf. Besch, 1968) gibi benzer türler tarafından yapılan baskıya karşı rekabetlerinin düşük olmasıdır (Karaman and Pinkster, 1977a). Roux (1987)'a göre, genellikle yüksek akıntı hızına sahip sularda yaşarlar (Karaman and Pinkster, 1977a). Ayrıca yüksek iyon değerine sahip sularda bulunabildiklerini Stock, Nijssen ve Kant, 1966 yılında göstermişlerdir (Karaman and Pinkster, 1977a).

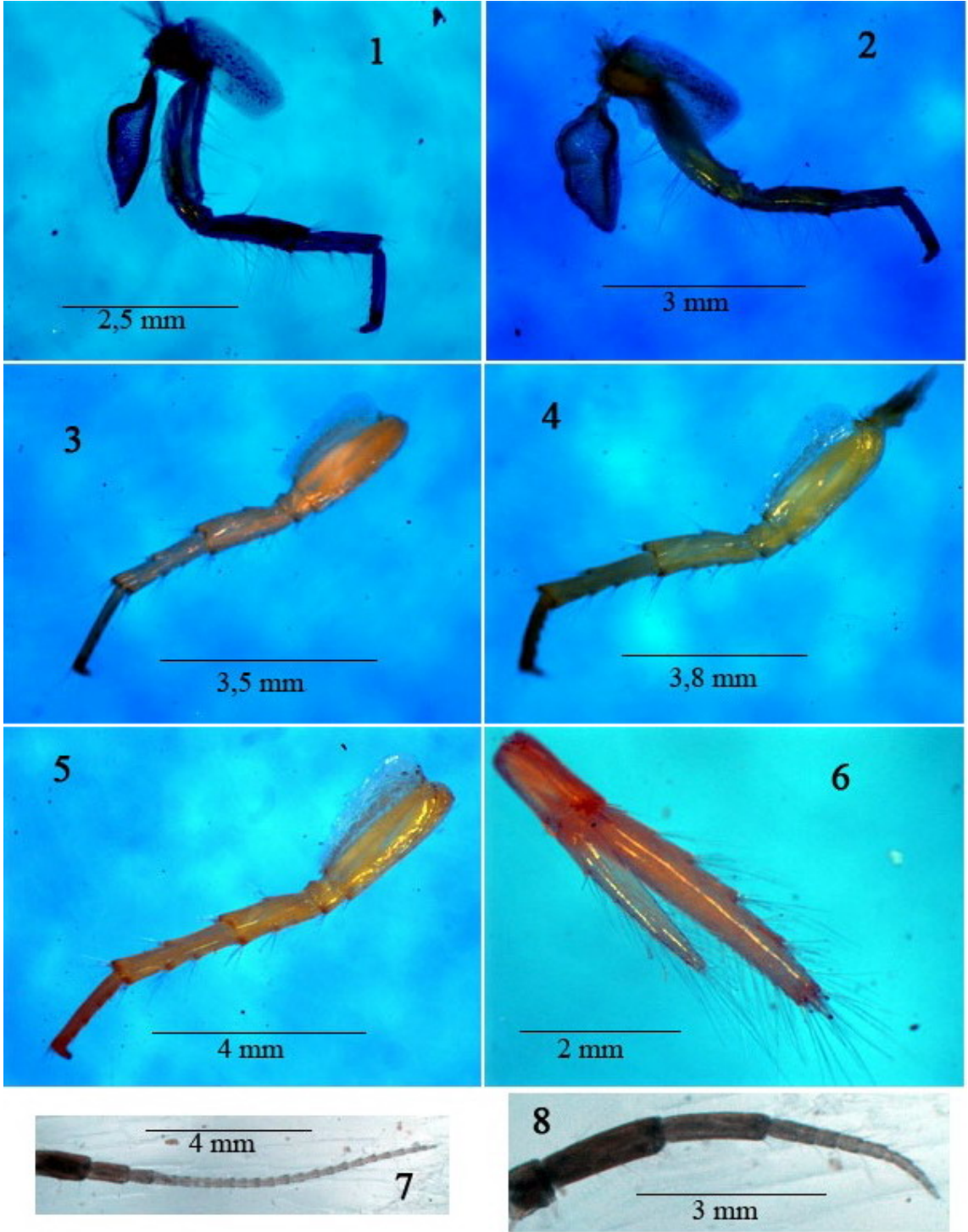
Tespit edildiği lokaliteler: Tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3: *Gammarus fossarum* tespit edilen lokaliteler.

İst. No	İncelenen Örnek Sayısı			Tarih
	Dişi	Erkek	Toplam	
2	11	13	24	11/04/2007
3	9	10	19	11/04/2007
9	10	6	16	18/04/2007
20	23	31	54	26/06/2007
43	22	22	64	21/08/2007
51	5	4	9	29/08/2007

Dünyadaki dağılımı: Geniş bir yayılım göstermektedirler. Fransa, Belçika'nın doğusu, Lüksemburg, Hollanda'nın güney bölgesi, Almanya'nın merkezi ve güneyi, Polonya'nın güneyi Çekoslovakya, Avusturya, İtalya'nın kuzeyi, Yugoslavya, Mısır, Romanya, Bulgaristan ve Yunanistan'ın kuzeyinde dağılım göstermektedir (Karaman and Pinkster, 1977a).

Türkiye'deki dağılımı: Anadolu'nun kuzeyinde dağılım göstermektedir Aydın, Bursa ve İzmir'den kayıtları vardır (Karaman and Pinkster, 1977a)..



Şekil 4.2: *Gammarus fossarum*'un bazı ekstremitelemi. Erkek birey. (1: III. pereopod, 2: IV. pereopod, 3: V. pereopod, 4: VI. pereopod, 5: VII. pereopod, 6: III. üropod, 7: I. anten, 8: II. anten.

Gammarus balcanicus Schäferna, 1923

Gammarus pulex (non Linnaeus); Schäferna, 1908: 126; 1922: 14.

Rivulogammarus balcanicus S. Karaman, 1931a: 51; Carausu, Dobreanu & Manolache, 1955: 93.

Gammarus (Rivulogammams) balcanicus Schellenberg, 1937b: 508; Straskraba, 1957: 256; 1959: 199; Dedyu, 1961: 11; 1962: 34; Pljakic, 1962: 51; Dedyu, 1966: 36; 1967: 42.

Gammarus (Rivulogammams) balcanicus balcanicus G. S. Karaman, 1966: 111; Dedyu, 1967.

Gammarus balcanicus balcanicus G. S. Karaman, 1974: 9.

Rivulogammarus balcanicus orientalis S. Karaman, 1934: 131.

Rivulogammams balcanicus occidentalis S. Karaman, 1935: 126.

Rivulogammarus balcanicus pannonicus S. Karaman, 1935: 125.

Rivulogammarus hakanicus panonicm Dobreanu & Manolache, 1936: 30.

Gammarus balcanicus lafyschensis Derzhavin, 1939: 48.

Rivulogammarus balcanicus dacicus Dobreanu & Manolache, 1942: 294; Carausu, Dobreanu & Manolache, 1955: 97.

Gammarus (Rivulogammarus) balcanicus dacicus Dedyu, 1961: 11; 1962: 35; G. S. Karaman, 1966:122; Dedyu, 1967: 46.

Gammarus balcanicus dacicus G. S. Karaman, 1974: 10.

Gammarus (Rivulogammarus) balcanicus turcomanicus Bîrstein, 1945: 155.

Gammarus balcanicus burduri S. Karaman & G. S. Karaman, 1959: 186.

Gammarus (Rivulogammarus) balcanicus bilecanus G. S. Karaman, 1964,1964: 2; 1966:122.

Gammarus balcanicus bilecanus G. S. Karaman, 1974: 10.

Gammarus konjicensis Schaferna, 1922: 17; S.Karaman, 1931a: 31; Pinkster, 1978:247.

Gammarits (Rivulagammartus) konjicensis G. S. Karaman, 1966: 123.

Gammarus konjicensis pancici S. Karaman, 1931a: 34; G. S. Karaman, 1974: 11.

Gammarus konjicensis istrianus S. Karaman, 1931b: 104; G. S. Karaman, 1974:11.

Rivulogammarus konjicensis istrianus S. Karaman, 1959: 18.

Gammarus spinicaudatus Schafema, 1922; 1926: 2; S. Karaman, 1929: 98; G. S. Karaman, 1974: 13; Pinkster, 1978: 248.

Rivulogammarus spinicaudatus S. Karaman, 1931a: 56.

Gammarus pavlovici pavlovici S. Karaman, 1929: 95; G. S. Karaman, 1974: 12.

Rivulogammarus pavlovici pavlovici S. Karaman, 1931a: 51.

Gammarus (Rivulogammarus) balcanicus pavlovici G. S. Karaman, 1966: 117.

Gammarus pavlovici stankoi G. S. Karaman, 1974: 12.

Gammarus pavlovici mantanus S. Karaman, 1929: 97.

Rivulogammarus montunus S. Karaman, 1931a: 52; 1935: 127.

Rivulogammarus (Gammarus) montanus Dobreanu & Manolache, 1955: 98.

Rivulogammarus balcanicus montanus Carausu, Dobreanu & Manolache, 1955: 98.

Gammarus (Rivulogammarus) balcanicus montanus G. S. Karaman, 1966:120.

? *Gammarus tauricus* Martynov, 1931: 574.

Gammarus klisanus S. Karaman, 1931a: 42.

Rivulogumtnarus neretvanus R. Karaman, 1931a: 41; Ruffo, 1937: 46.

Rivulogammarus tatrensis S. Karaman, 1931b: 97.

Rivulogammarus spinutlatus Martynov, 1935: 456.

Morfolojisi: Maksimum vücut boyu 12,5 mm olabilen nispeten küçük boylu bir türdür. Vücut pürüzsüzdür. A2 ince ve az setalıdır. P3-4 az sayıda kısa seta taşır (Şekil 4.3:3,4). P5-7'de neredeyse hiç seta bulunmaz (Şekil 4.3:5-7). Epimeral plaklar nispeten sivri olup sadece diken taşır. U3 az sayıda seta taşır (Şekil 4.3:8).

Başın lateral lopları az çok yuvarlaklaşmıştır. Gözler oldukça küçük olup, uzunluğu genişliğinin iki katından daha azdır. Üst kenar alttakinden belirgin bir ortadorsal çizgi ile ayrılır.

A1 vücut boyunun 3/5'i kadardır. Pedunkul segmentlerinin uzunluğu kademeli olarak azalır; 3.'nün boyu 1.'nin yaklaşık yansı kadardır. Ana ve yardımcı flagellumdaki segmenlerin sayılan değişken olup sırasıyla 29 ve 3-4 civarındadır. Her iki pedunkul ile flagellumda fazla seta bulunmaz.

A2 ince olup az sayıda setalıdır. Anten bezi konisi kısadır. Flagellum 14 segmente kadar ulaşabilir; bağlı buldukları segmentin çapından daha kısa olan setalar taşır. Calceol mevcuttur.

Ağız ekstremiteleri *G. pulex* grubundakilerle aynıdır. Mandibul palpi seta ve diken taşımayan 1. segmenti, proksimal kısmında 4-6 seta distal kısmında 6-9 seta taşıyan 2. segmenti ve 24-27 D-setası, 4-5 uzun E-setası, 1-2 grup A-setası ile 1 grup B-setası taşıyan 3. segmentten oluşur.

1-4. koks plakları oldukça gelişmiş olup az çok yuvarlaklaşmış alt kenarları bulunur. Alt kenarları az sayıda seta taşır.

Gn 1-2 az sayıda seta ile donatılmıştır. Gn1'in 6. segmenti 5. segmentten daha uzundur. Palm çukur olup, 1 medial avuç dikenini ve 2 köşe dikenini taşır. Posterior kenar ve iç yüzeyinde genel olarak çok sayıda diken bulunur. Gn2'nin propodu Gn1'in ki ile aynı boydadır (Şekil 4.3:2). Güçlü bir medial avuç dikenini ile değişen sayılarda olabilen daha küçük yapıları dikenleri taşır.

P3-4 nispeten ince yapıdadır ve az sayıda seta taşır (Şekil 4.3:3,4). P3'ün 4. segmentinde buldukları segmentin çapı kadar uzun olabilen seralar bulunur. Bu setalar 5. ve 6. segmentlerde daha kısadır. P4, P3'ü andırır fakat daha az seta taşır.

P5'in bazalı, distal ucunda az çok çıkıntı yapmış bir lop ile yan karemsi bir yapı gösterir ve bu bölgede her zaman için spin (dikencik) bulunur (Şekil 4.3:5). P6-7'de hasisin bu özelliği kademeli olarak değişim gösterir; bazal hemen hemen dikdörtgenimsi yapıdan daha uzamış bir hale doğru değişir (Şekil 4.3:6,7). P5-7'nin distal segmentlerinin ucunda genellikle değişen sayılarda diken bulunur. Eğer seta bulunursa, bu setalar her zaman için dikenlerden daha kısadır. Bütün pereopodlarda segmentlerin oransal uzunlukları yaş ile doğru orantılı olarak artar.

Pleopodların her biri iki retinakulaya sahiptir. 2. ve 3. epimer plaklarının arka alt kenarları karemsiden sivriye kadar değişik şekillerde olabilir. Epimer plaklarının alt kenarlarında sadece diken bulunur.

U3'ün pedunkülü ramuslardan daha kısadır (Şekil 4.3:8). İç ramus dış ramusun 3/5 ila 2/3'ü kadardır, diken grupları ve dikenlerden daha uzun olan setalarla donatılmıştır. Dış lop iç kenarı boyunca nispeten uzun setalar ile dış kenarı boyunca dikenlerle karışık halde bulunan 4-5 grup oldukça kısa seta taşır.

Telson loplarının genişliğinin iki katı uzunluktadır; her lop iki distal diken ve birçok seta taşır. Her lobun dorsal yüzeyinde genellikle bir çift olmakla beraber 1-3 kısa tüyümsü seta bulunur.

Dişi: A1, ürosom, epimer plakları ve telson erkeklerde olduğu gibidir. A2 her iki pedunkul ve flagellumda daha uzun setalar taşır. Calceol bulunmaz. Gn1-2 erkeklerdekinden daha küçüktür. Medial avuç dikenini olmamakla birlikte avuç köşe dikenleri daha kısadır. Genel olarak setalar daha sık ve uzundur. P3-7 erkeklere oranla daha kalındır. U3 nispeten daha kısadır, iç lop dış lobun 1/2- 3/5'i kadardır.

Canlı bireylerin rengi oldukça değişken olup sarımsıdan sarımsı-kırmızı, kızıl-kahve veya sarı-yeşil olabilir.

Ekolojisi: *G. balcanicus*, oksijen ve tuzluluk oranları uygun olduğu takdirde, hemen hemen bütün yüzey sularında yaşayabilir. Her ne kadar yüksek iyon konsantrasyonu olan suları tercih etse de denizin etkisinin gözlemlendiği sularda bulunmaz (Karaman and Pinkster, 1977b).

Tespit edildiği lokaliteler: Tablo 4.4.'de gösterilmiştir.

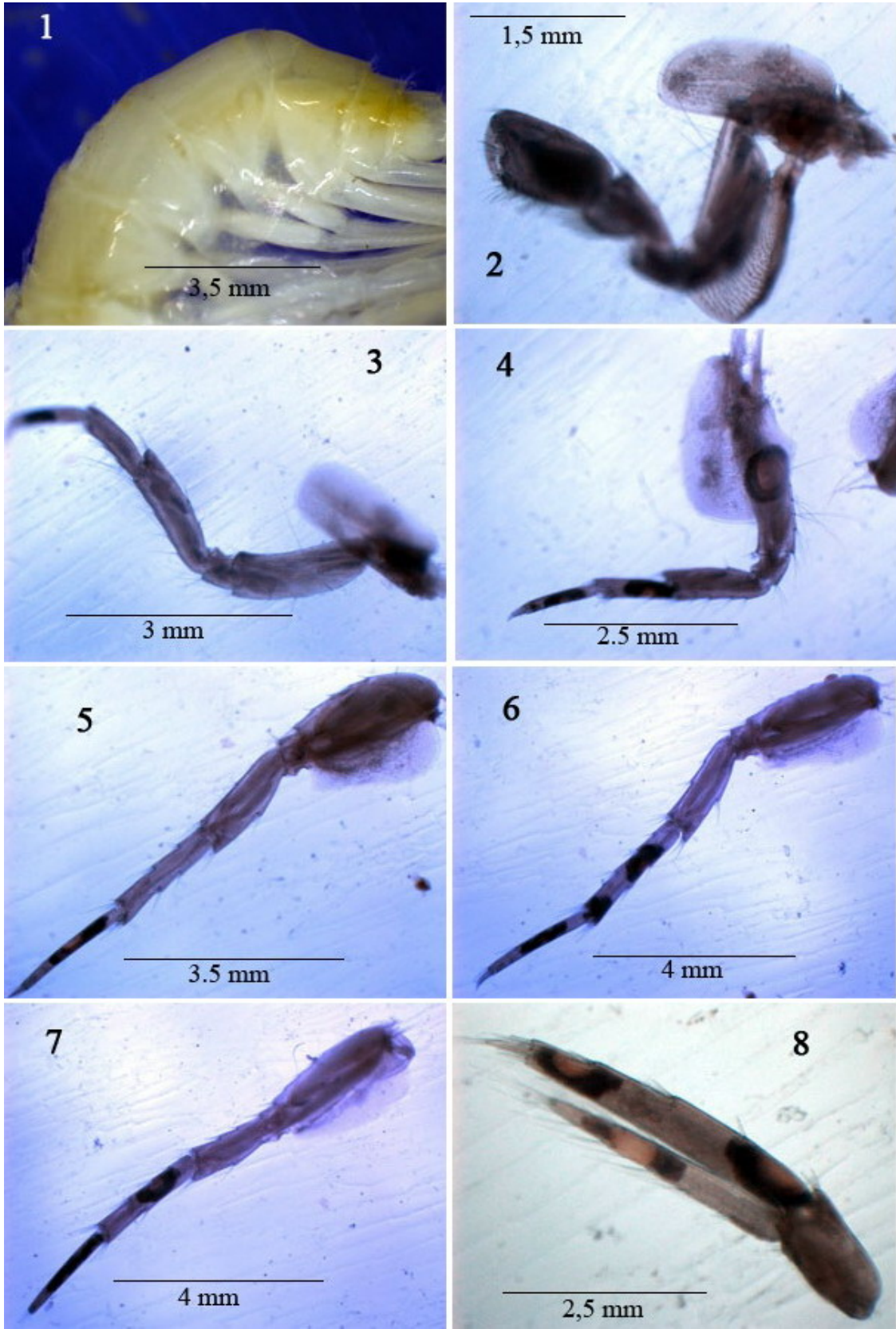
Tablo 4.4: *Gammarus balcanicus* tespit edilen lokaliteler.

İst. No	İncelenen Örnek Sayısı			Tarih
	Dişi	Erkek	Toplam	
33	19	46	65	11/08/2007
34	8	0	8	11/08/2007
54	16	14	30	29/08/2007
57	32	36	68	30/08/2007
58	5	5	10	06/09/2007
59	1	3	4	06/09/2007

(Tablo 4.4. devam ediyor.)				
60	7	5	12	06/09/2007

Dünyadaki dağılımı: Yugoslavya, Bulgaristan, Romanya, Çekoslovakya'nın doğu bölümü, Polonya'nın güney-doğusu, Kuzay İtalya, Arnavutluk, Türkiye, Yunanistan, Rusya'nın güneybatısı ve Türkistan'da dağılım göstermektedir (Karaman and Pinkster, 1977b).

Türkiye'deki dağılımı: Ustaoglu vd. (2004), Güney Anadolu'da, Özbek vd. (2004) Muğla'da, Aygen ve Balık (2005) Denizli'de, Özbek (2003) Göller Bölgesi'nde tespit etmişlerdir.



Şekil 4.3: *Gammarus balcanicus*'un bazı ekstremiteleri. Erkek birey. (1: I-III metasom, 2: II. gnathopod, 3: III. pereopod, 4: IV. pereopod, 5: V. pereopod, 6: VI. pereopod, 7: VII. pereopod, 8: III. üropod.

Gammarus pseudanatoliensis (G. S. Karaman & Pinkster, 1987)

Gammarus pseudanatoliensis G. S. Karaman & Pinkster, 1987: 222-225.

Morfolojisi: Erkeklerde maksimum boyun 14 mm olarak ölçüldüğü orta boylu bir türdür. Metasom segmentlerinin posterior kenarları yükselmiştir ve tırtıklı kenarında çok sayıda seta taşır (Şekil 4.4:1). P5-7'nin bazal segmentinin iç yüzeyinde seta bulunmaz.

Lateral baş lopları yuvarlaktır. Gözler oval veya böbrek şekilli olup Al'in pedunkul segmentinin çapı ile aynı boyda veya daha kısadır.

Al, az setalıdır, uzunluğu vücut boyunun yarısı kadardır. Ana ve yardımcı flagellum sırasıyla 25-30 ve 2-3 segmentli olabilir.

A2'da hem pedunkul hem de flagellumda fazla seta bulunmaz (Şekil 4.4:2). Calceol her zaman için mevcuttur.

Mandibul palpinin 2. segmenti proksimal kısımda 3-4, dıstal kısımda 7-9 seta taşır. 3. segmentte 22-27 D-seta, 4-5 E-seta, 1 grup A-seta ve 1 grup da B-seta bulunur.

1-4. koksa plaklarının alt köşeleri az çok yuvarlaktır. Gnl-2 az sayıda seta taşır.

P3-4 az setalıdır (Şekil 4.4:3,4). P3'te bulunan en uzun seta bağlı bulunduğu segmentin çapından daha kısadır.

P5-7'nin bazal segmenti geniştir ve posteriorunda çıkıntı şeklinde lop taşır (Şekil 4.4:5-7). Bazal iç yüzeyinde seta bulunmaz. 3-6. segmentlerin anterior ve posterior kenarlarında dikenler bulunur, seta hemen hemen hiç yoktur.

2-3. epimer plaklarının alt arka uçları oldukça sivridir; alt kenarları boyunca sadece 1-2 diken bulunur.

U3 oldukça değişkendir (Şekil 4.4:8); İç ramus uzunluğu dış ramusun 1/2'si ile 1/3'ü arasında değişir. Dış lobun dış kenarı boyunca 3-4 seta ve diken grubu bulunur. Bu setalar asla tüyümsü yapıda değildir.

Telson lopları genişliğinin iki katından daha uzundur; 1-2 distal dikenle birlikte birkaç kısa seta taşır. Dorsal yüzeyde herhangi bir diken veya seta bulunmaz.

Dişi: Erkeklerde olduğu gibi Al'in setasyonu çok azdır. P3-4'ün setasyonu biraz daha uzun olabilir. P5-7'de dikenlerle birlikte seta da bulunabilir.

Canlı bireyler grimsi kahve renklidir.

Ekolojisi: Rakımın 1300 m'ye kadar olduğu küçük dereler ve mağara sularında yaşar (Karaman and Pinkster, 1977b).

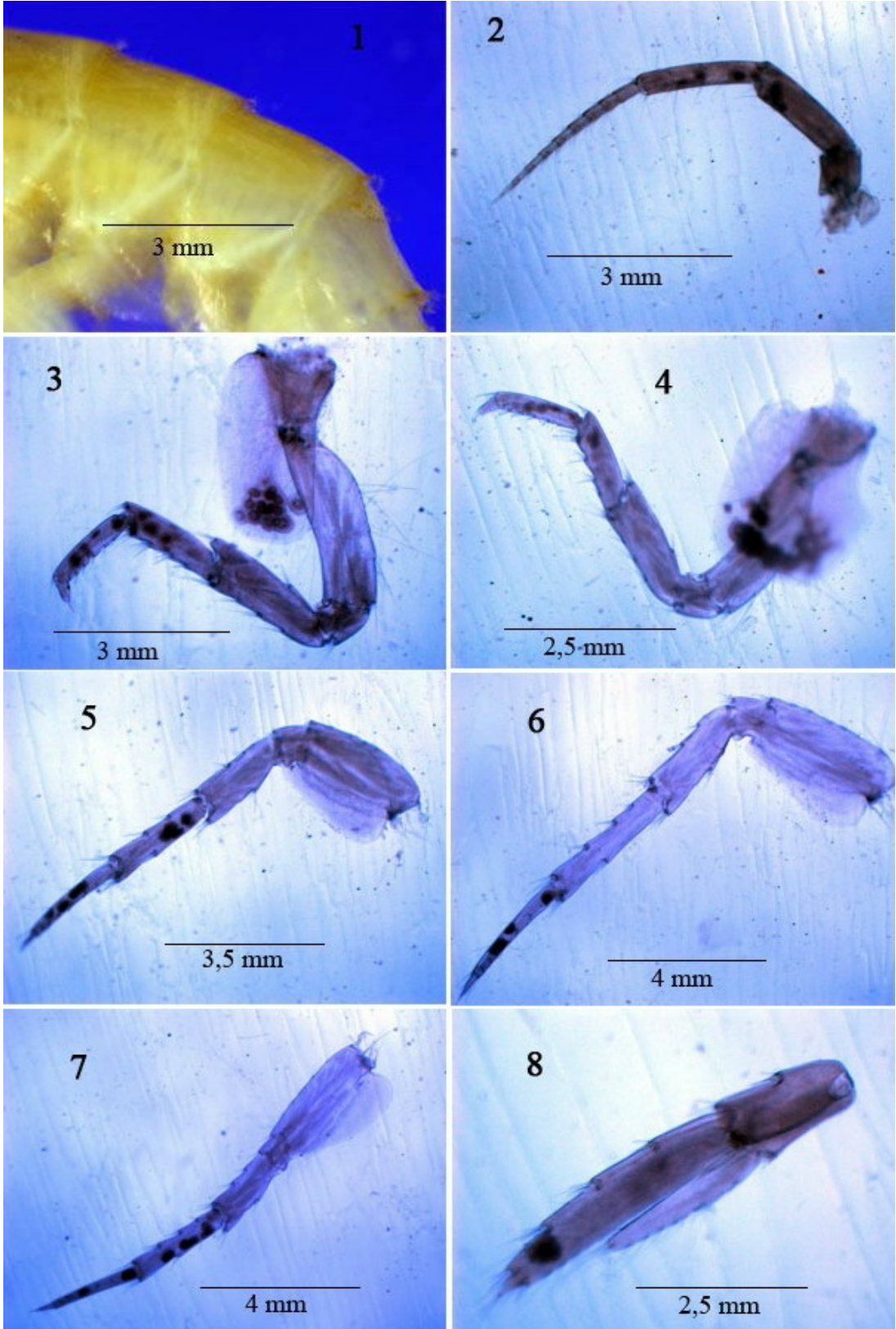
Tespit edildiği lokaliteler: Tablo 4.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5: *Gammarus pseudanatoliensis* tespit edilen lokaliteler.

İst. No	İncelenen Örnek Sayısı			Tarih
	Dişi	Erkek	Toplam	
1	21	10	31	11/04/2007
8	16	6	22	18/04/2007
9	2	1	3	18/04/2007
11	32	28	60	18/04/2007
13	3	8	11	14/06/2007
16	14	15	29	21/06/2007
17	16	16	32	21/06/2007
18	5	14	19	21/06/2007
19	21	31	52	21/06/2007
25	37	49	86	26/06/2007
26	8	5	13	26/06/2007
30	23	43	66	04/08/2007
31	22	46	68	04/08/2007
32	27	40	67	04/08/2007
35	46	53	99	15/08/2007
36	26	53	79	15/08/2007
37	29	49	78	15/08/2007
38	27	43	70	15/08/2007
39	60	45	105	15/08/2007
40	50	44	94	15/08/2007
41	13	26	39	15/08/2007
42	7	41	48	21/08/2007
43	9	5	14	21/08/2007
46	20	20	40	21/08/2007
47	23	13	36	21/08/2007
48	201	103	304	21/08/2007
52	12	6	18	29/08/2007
53	11	1	12	29/08/2007
55	9	33	42	30/08/2007

Dünyadaki dağılımı: Anadolu için endemiktir

Türkiye'deki dağılımı: Ülkemizde endemik olan bu türün genel dağılım alanı Orta ve Doğu Anadolu olarak belirtilmekte ve Sivas, Nevşehir, Konya, Maraş ve Ankara'dan kayıtları bulunmaktadır (Karaman and Pinkster 1987).



Şekil 4.4: *Gammarus pseudanatoliensis*'in bazı ekstremiteleri. Erkek birey. (1: I-III. metasom, , 2: II. anten, 3: III. pereiopod, 4: IV. pereiopod, 5: V. pereiopod, 6: VI. pereiopod, 7: VII. pereiopod, 8: III. üropod.

Echinogammarus ischnus (Stebbing, 1899)

Gammarus ischnus Stebbing, 1899: 428; 1906: 470; Behning, 1924: 212-213.

Gammarus tenellus Sars, 1896: 455; Sowinskyi, 1904: 414-415.

Gammarus Sowinskyi Behning, 1915: 42-44.

Gammarus (Chaetogammarus) ischnus Schellenberg, 1942: 38-39.

Chaetogammarus tenellus Carausu, Dobreanu & Manolache, 1955: 106-107; Jaroski & Dcmianowicz, 1931: 513-530.

Chaetogammarus tenellu var. belmingi morpha Sowimkyi Martynov, 1919: 47-49. *Chaetogammarus tenellus subsp. behningi prn. Sowinskyi* Martynov, 1925: 32-33.

Chaetogammarus ischnus sowinskyi Jazdzewski, 1980: 90-92.

Chaetogammarus tenellus subsp. behningi Carausu, 1943: 29-38; Mordukhai-Boltovskoi, 1970: 20.

Gammarus (Chaetogammarus) ischnus behningi Dedyu, 1967: 39-41.

Chaetogammarus ischnus Straskraba, 1967: 204; Pinkster, 1978: 245; Herhaus, 1978: 71-77.

non *Chaetogammarus lenellus majör* Carausu, 1943: 38; Kaneva-Abadzheva, 1972: 303-305.

non *Gammarus (Chaetogammarus) ischnus majör* Dedyu, 1967: 41; Carausu, 1943: 38-45.

Morfolojisi: Boyları maksimum 11 mm.'dir. Lateral baş lopları küçük ve geniştir. Gözler oldukça büyük ve böbrek şekillidir, uzunlukları genişliklerinin iki katı kadardır.

Al'in 1. pedunkul segmenti 2.'den biraz daha uzundur. 3. segment ikincinin yarısı kadardır, 1. segmentin yarısı ile 2-3. segmentlerin ventral kenarları buldukları segmentten daha uzun olan birçok düz seta taşır. Anten kamçısı 30, yardımcı flagellum ise 5-7 segmentli olabilir. İlk 3-5 segment dışında anten kamçısında fazla seta bulunmaz.

A2 oldukça karakteristik yapıdadır (Şekil 4.5:1). Son iki pedunkul segmenti ile tüm flagellum segmentlerinden çıkan uzun kıvrık setalar bu organa karakteristik bir görünüm kazandırır.

Mandibular palpinin ilk segmenti distalde 6 setaya kadar çıkabilen bir grup taşır (Şekil 4.5:2). 2. segment ventral kanan boyunca çok sayıda uzun ve düzensiz seta taşır. 3. segment 6-7 grup A setası, 1-3 grup B setası, çok düzensiz yapıda olan 30 D setası ve 5-6 E setası taşır.

1-4. koksalar plaklarının alt kenarları yuvarlatılmıştır, az sayıda seta taşır.

Gn1'in propodusu iyi gelişmiştir. Avuç armut şekilli, eğimlidir. Orta avuç dikenini sıra şeklindeki kenar dikenlerinden geniş bir boşlukla ayırmıştır. Posterior kenar iç ve dış yüzeyde olduğu kadar orta boylu setalar taşır.

Gn2'nin propodusu Gn1'den biraz daha uzun ve geniştir (Şekil 4.5:3). Avuç daha az içbükey, daha çapraz olup orta avuç dikenini diğer dikenlerden daha uzun bir boşlukla ayırır. Gn1'de olduğu gibi posterior kenar iç ve dış yüzeylerdeki kadar orta boylu setalar taşır.

P3'ün merus, carpus ve propodusun bir kısmı çok sayıda diken ve seta grupları taşır (Şekil 4.5:4). Merus ve carpusta bu setalar genellikle bağlı buldukları segmentin çapından daha uzundur. P4'te setasyon daha kısa olup setaların boyları bağlı buldukları segmentin çapından daha uzun değildir (Şekil 4.5:5).

P5-7'de çok sayıda diken bulunur. Eğer seta bulunuyorsa bunlar her zaman için dikenlerden daha kısadır. P6 ve P7'de bazal segmentler daha uzamış bir halde olup, arka kenarda herhangi bir lop bulunmaz (Şekil 4.5:6,7).

U3 iyi gelişmiş bir ikinci segmente sahiptir (Şekil 4.5:8). Dış lobun setalanmasında, çok sayıda diken grupları ile kısa veya orta boyda olabilen setalar bulunur. İç lobu çok kısadır.

Telson lopları karakteristik olarak genişliğinin 1,5 katından daha az bir uzunluğa sahip olup, 2-3 dikenden oluşan bir subbazal ve bir apikal grup bulunur. Nadiren birkaç kısa seta bulunabilir.

Metasom segmentlerinde diken ve seta bulunmaz; ürosom segmentleri hafifçe yükselmiştir, bir ortadorsal ve iki dorsolateral diken (nadiren 1-2 seta bulunabilir) grubu gözlenir. 2-3. epimer plakları hafifçe sivrilmiş olup, az sayıda diken ve seta grubu taşır.

Ekolojisi: Tatlısu girişi olan nehir ağızları, acı su lagünleri ve nehirlerin aşağı havzalarında yaşar (Pinkster, 1993: Özbek'ten (2003)).

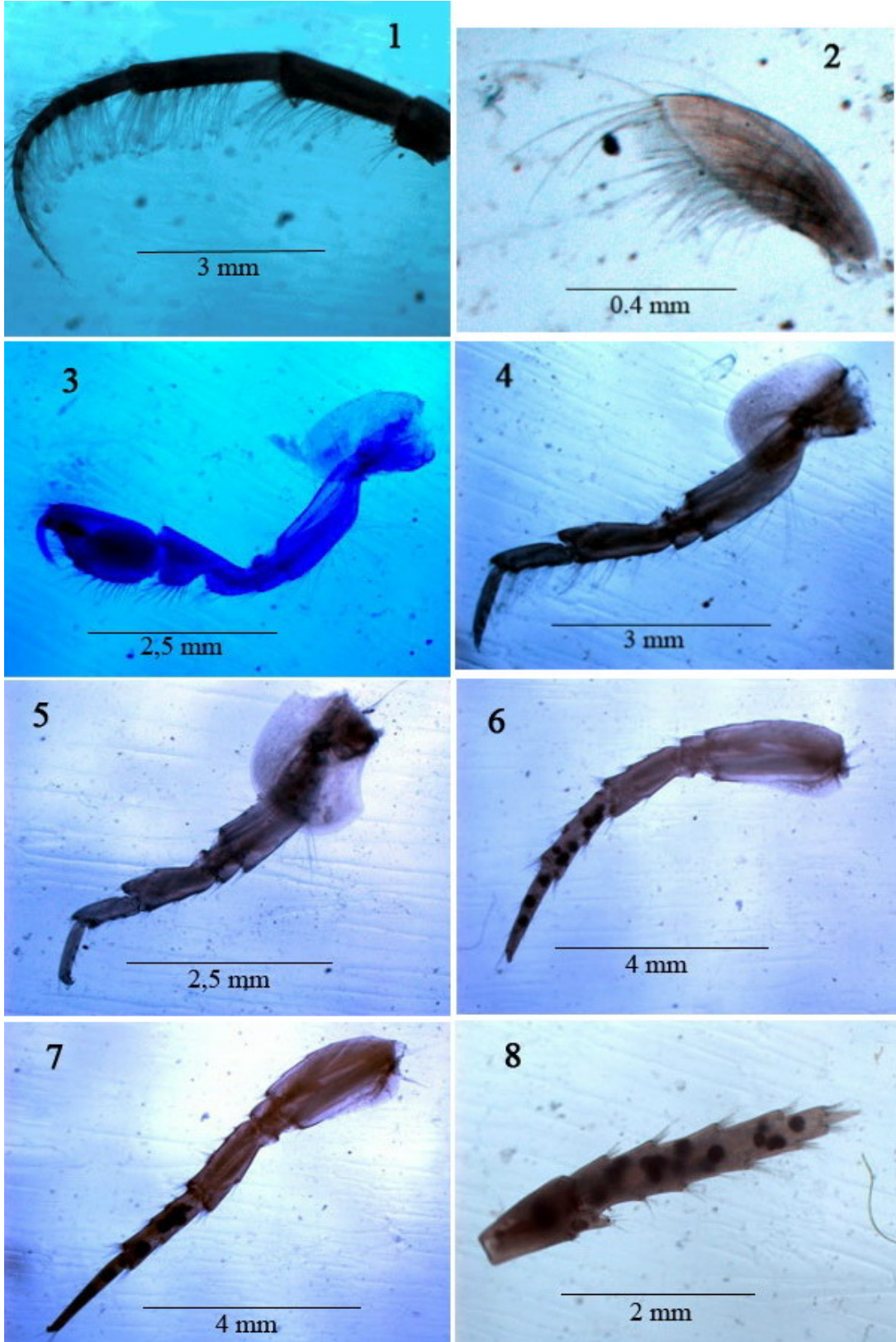
Tespit edildiği lokalite: Tablo 4,6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6: *Echinogammarus ischnus* tespit edilen lokalite.

İst. No	İncelenen Örnek Sayısı			Tarih
	Dişi	Erkek	Toplam	
17	23	48	71	21/06/2007

Dünyadaki dağılımı: Orijinal dağılımı Hazar ve Karadeniz civarındaki tatlısu girişi olan yerler olup, çeşitli insan faaliyetleri sonucunda, günümüzde Avrupa'nın içlerinden Baltık denizi kıyılarına kadar ilerlemiştir (Jazdzewski, 1980: Özbek'ten (2003). Almanya'da da dağılım göstermektedir (Eggers and Martens, 2001).

Türkiye'deki dağılımı: Özbek (2003) Göller Bölgesinde tespit etmiştir.



Şekil 4.5: *Echinogammarus ischnus*'un bazı ekstremiteleri. Erkek birey. (1: II. anten, 2: mandibular palp, 3: II. gnathopod, 4: III. pereopod, 5: IV. pereopod, 6: VII. pereopod, 7: V. pereopod, 8: III. üropod.

Niphargus tauri Schellenberg, 1933

Niphargus aquilex tauri Schellenberg, 1933.

Niphargus tauri Schellenberg, 1935: 207.

Niphargus tauri tauri S. Karaman, 1950: 98.

Morfolojisi: Erkek, narin vücutlu ortalama 7,5 mm. boyundadır. U1 ve U2 çok az setalıdır ayrıca birkaç grup spin bulunur. Bu tür *Niphargus aquilex*'e çok benzemektedir. Bu türü *Niphargus aquilex*'den ayıran fark erkek bireylerde U1 dış ramusunun, iç ramusun boyundan uzun olmamasıdır (Şekil 4.6:6).

Lateral baş lobları kısadır. A1, P7 boyundan kısadır Pedunkul segmentlerinin uzunluklarının sıralaması I>II>III şeklindedir. A1 flagellumu 16-23 segmentlidir (Şekil 4.6:1).

A2 yardımcı flagellumu 2 segmentlidir. Ana flagellum ise 9-12 segmente kadar uzanır (Şekil 4.6:2).

Mandibular palpin 2. segmenti 4-5 setalıdır. Mandibular palpin 3. segmenti 1-2 B seta, 8-10 D seta ve 3-4 E seta taşır.

1. maksillanın iç lobu 1 seta taşır, 6 spin taşıyan dış lobu 1-2 dişlidir. Maksilli pedin iç lobu kısa, distali 3-4 spin taşır.

1-4 koksa alt bölgeleri geniş ve uzundur. 4. koksa posterior ventralinde lob taşımaz.

Gn1-2 birbirine benzer formda ve küçüktür. Gn2, Gn1'den biraz geniştir. Gn1-2, 6. Segmenti eni kadar uzundur. Propodus palmarının eğimi azdır, Gn2 propodus palmarının posterior köşesinde bir büyük iki küçük spin bulunur Daktilus dorsalinde 1-2 seta bulunabilir (Şekil 4.6:4).

P3-4, 6. segmentin sonuna kadar iç yüzeyi boyunca seyrek bir setalanma görülür. Daktil eninden uzundur. P5-7, uzundur, 2. segmenti posterioru güçlü ya da zayıf iç bükey bir yüzeye sahiptir (Şekil 4.6:5).

Pleopod 1-3 her biri 5-6 retinacoli ile bulunur. 2. ve 3. metasom epimeral köşeleri oldukça yuvarlaklaşmıştır.

U1, U2 posteriorunda kısa spinler bulunur (Şekil 4.6:6), iç ramusu dış ramusundan uzundur. U3 iç ramusu çok kısadır (Şekil 4.6:7). Dış ramusunun 2 segmentinin boyları yaklaşık olarak aynıdır.

Kısa olan telsonun eni boyundan biraz kısadır (Şekil 4.6:8). Telsonun her iki lobu da distalinde 3-4 spine sahiptir. Lobların iç yüzeyinde 1-2 pulmose seta görülebilir.

Dişi: Ortalama 4,5 mm. boyundadır. Gn, pereopod, pleopod ve epimeral plakakar erkek bireylerdeki gibidir. Koksalar, U1 ve U2 biraz daha uzundur. U3, dış ramusu daha kısadır.

Ekolojisi: Yer altı sularında yaşarlar, acı sularda yaşayan türler azdır (Karaman, 1973).

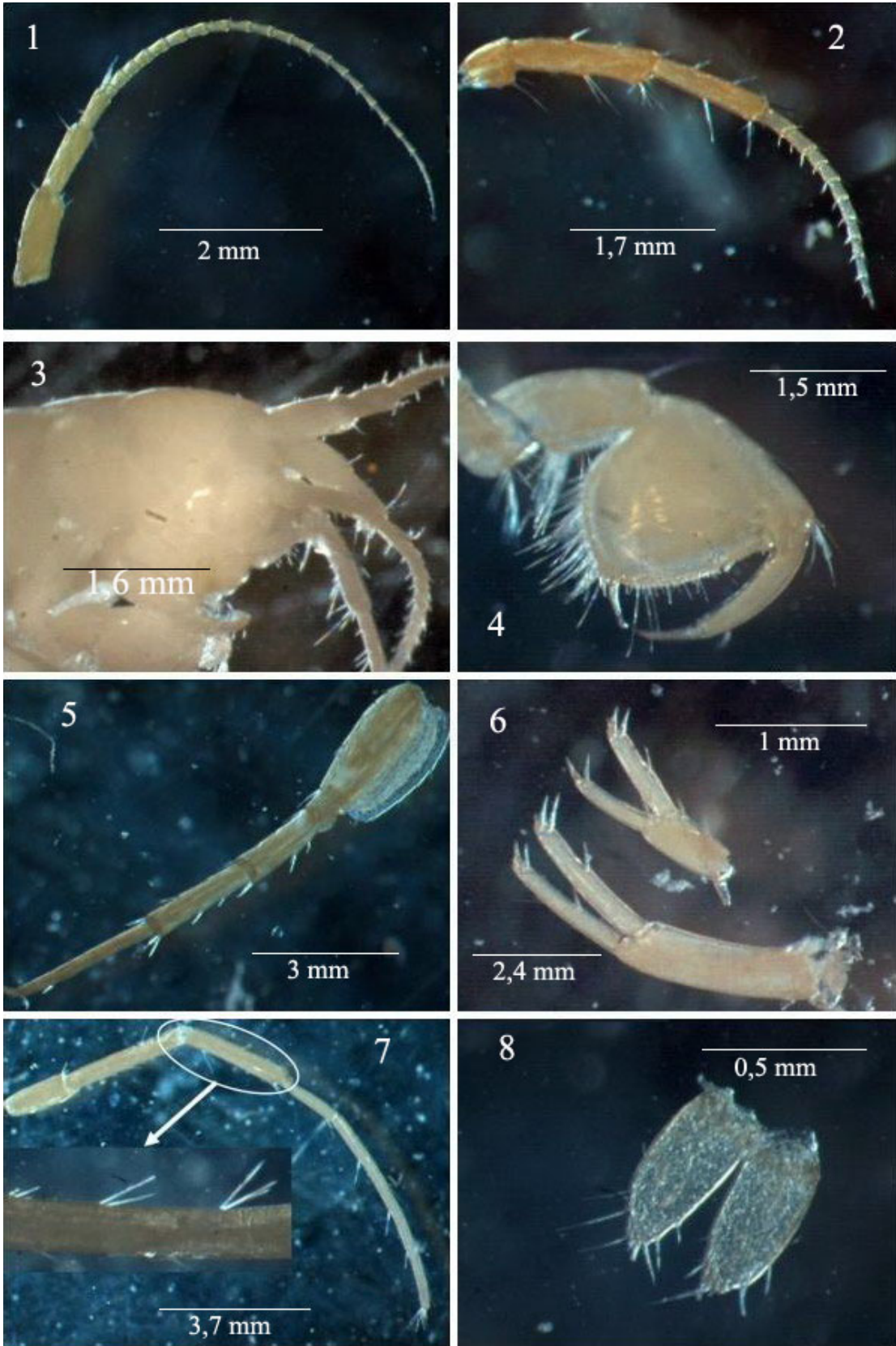
Tespit edildiği lokalite: Tablo 4,7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7: *Niphargus tauri* tespit edilen lokalite.

İst. No	İncelenen Örnek Sayısı			Tarih
	Dişi	Erkek	Toplam	
49	21	8	29	29/08/2007

Dünya'daki dağılımı: Türkiye ve Slovenya'da dağılım göstermektedir (Trontelj et. all., 2007).

Türkiye'deki dağılımı: İlk kez 1933 yılında Schellenberg tarafından Toros Dağları'nda tespit edilmiştir (Karaman, 1973). 2007 yılında Eskişehir, Yeşiltepe'de kayıt edilmiştir (Trontelj et. all., 2007).



Şekil 4.6: *Niphargus tauri*'nin bazı ekstremiteleri. Erkek birey. (1: I. anten, 2: II. anten, 3: Sefalotoraks, 4: II. gnathopod, 5: VII. pereopod, 6: I. ve II üropod, 7: III. üropod, 8: Telson)

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye Gammaridea Faunası ile ilgili çalışmalar henüz yeterli düzeyde değildir. Ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalarda bu familyaya ait tatlısularda yaşayan 76 tür tespit edilmiştir (Özbek ve Ustaoglu 2006). Bu türlere son yıllarda yapılan iki çalışma (Özbek, 2007; Özbek ve Ustaoglu, 2007) ile birlikte 2 yeni tür eklenmiş ve bu sayı 78'e yükselmiştir.

Çalışma alanında 2 familyaya ait, 3 cins ve 6 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türler; *Gammarus pulex pulex* (Linnaeus, 1758), *Gammarus fossarum* Koch, in Panzer, 1836, *Gammarus balcanicus* Schäferna, 1923, *Gammarus pseudanatoliensis* (G. S. Karaman & Pinkster, 1987), *Echinogammarus ischnus* (Stebbing, 1899), *Niphargus aquilex* J. C. Schiödt 1855'dir.

Tespit edilen taksonlar bölge için ilk kayıt olma özelliğini taşımaktadır.

Çalışmada 32 lokalitede tespit edilmiş olması nedeniyle en sık rastlanılan tür olan *Gammarus p. pulex* (Linnaeus, 1758)'dir. Karaman ve Pinkster (1977a)'in çalışmalarında *Gammarus pulex* türünün *Gammarus p. araurensis* ve *Gammarus p. cognominis* olmak üzere 2 alttürünün daha saptanmış olması nedeni ile nominal alttür *Gammarus p. pulex*'dir. Pinkster (1969)'e göre oldukça geniş bir dağılım alanına sahip olan bu alttür, Avrupa'nın tamamı, Kuzey Afrika, Rusya ve Asya'nın büyük bir bölümünde tatlısularda dağılım göstermektedir (Özbek, 2003). Genellikle dere ve nehirlerin orta ve aşağı kısımları ile göl ve gölet gibi durgun suların karakteristik formu olarak belirtilebilir. Sıcaklık değişimlerinin fazla olmadığı küçük derelerde de bulunmaktadır. Tatlısularda dağılım gösterdiği düşünülse de bu alttürün tuzluluğu yüksek olan sularda da yaşayabildiği deneysel çalışmalarda kanıtlanmıştır. *Gammarus p. pulex*'in organik kirliliğin yüksek olduğu sularda rahatlıkla yaşayabildiği rapor edilmiştir (Karaman and Pinkster, 1977a).

Bu alttürün Karaman (1975a)'ın kayıtları incelendiğinde Tirebolu, Giresun, Maçka ve Tatvan'da rapor edildiği görülür (Özbek, 2003). Alttürün ekolojik istekleri ve adaptasyon yeteneği düşünülürse Anadolu'nun büyük bir kısmında ve özellikle batı bölgelerde fazla bulunduğu söylenebilir. Nitekim Özbek ve Ustaoglu (1998)'nin çalışmalarında İzmir ili ve civarında birçok lokalite de bu alttürün saptandığı belirtilmektedir.

Çalışmada saptanan bir diğer tür *Gammarus fossarum* Koch, in Panzer, 1836 altı lokaliteden kaydedilmiştir. *Gammarus fossarum*'un kaynaklarda genellikle akarsuların üst bölgelerine uzanan habitatlarda bulunduğu yazmaktadır (Nijssen, 1963; Kallnbach and Meijering, 1970; Özbek'ten (2003). Çalışma sırasında da yüksek bölgelerde bulunduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde bu türün küçük olması nedeni ile, diğer türler tarafından bölgelerinden uzaklaştırılmakta olduğu bildirilmiştir (cf. Meijering, 1971; cf. Besch, 1968; Özbek'ten (2003). Buna rağmen bizim çalışmamızda kimi bölgelerde *Gammarus p. pulex* ve *Gammarus pseudanatoliensis* ile hatta üçü birden birlikte tespit edilmiştir.

Bu türün Avrupa'nın tamamı ve Türkiye'nin kuzeyinde yayılış gösterdiği Karaman ve Pinkster (1977a) tarafından bildirilmiştir. Bu tür ile ilgili olarak Yeşilmen (1993), Kırklareli il sınırları içerisindeki 61 farklı tatlısu kaynağından toplamış olduğu örnekler arasında Gammaridae familyasının 4 türünü tespit etmiştir. Bu türlerden *Gammarus fossarum* Koch in Panzer 1836 Trakya Bölgesi için yeni kayıt olarak verilmiştir. Kaynaklarda bu türün Anadolu'nun Karadeniz kıyılarında bulunduğu yazılmış fakat lokalite belirtilmemiştir (Karaman and Pinkster, 1977a; Barnard and Barnard 1983a).

Çalışmada dere ve çeşme yalıkları olmak üzere toplam 7 lokalite de tespit edilen ve en çok rastlanılan 3. tür ise *Gammarus balcanicus* Schäferna, 1923'dür. *Gammarus* türleri içinde belki de tanınması en zor olan bu türdür. Oldukça yaygın bulunan bir tür olmasına rağmen bazı ekstremitelerinde görülen aşırı varyasyon nedeni ile yanlış teşhislerin yapılmış olması dolayısı ile en çok sinonim listesine sahip olan bir tür olmuştur.

Gammarus balcanicus'un daha çok nispeten soğuk kaynak sularında bulunması dikkati çeker. Bunun yanında durgun sularda da bulunduğu rapor edilmiştir (Karaman and Pinkster 1987). *G. balcanicus* Avrupa, Anadolu ve Asya'nın da bir kısmını içine alan oldukça geniş bir dağılıma sahiptir (Karaman and Pinkster 1987).

Gammarus pseudanatoliensis çalışmada 29 lokalitede saptanmıştır. Bölgede en sık rastlanılan 2. tür olan bu tür *Gammarus anatoliensis*'e oldukça benzerdir. İlk defa 1987 yılında Karaman ve Pinkster tarafından tanımlanmıştır. Ülkemizde endemik olan bu türün genel dağılım alanı Orta ve Doğu Anadolu olarak belirtilmekte ve Sivas, Nevşehir, Konya, Maraş ve Ankara'da kayıtları bulunmaktadır (Karaman and Pinkster 1987). Bu kayıtlara, yapılan bu çalışma ile Eskişehir ve yakın çevresi de eklenmiştir. Bu türü *Gammarus anatoliensis*'den ayıran en önemli fark P7 bazal segmentinin iç yüzeyinde seta bulunmamasıdır. Ayrıca çalışmada bu türün benzerlik gösterdiği *Gammarus balcanicus*'dan ayıran özelliği ise, metasom segmentlerinin dorsoposterior kenarının tırtıklı olmasıdır.

Çalışma alanında sadece bir lokalitede tespit edilmiş olan *Echinogammarus* cinsine ait tür *Echinogammarus ischnus* (Stebbing, 1899)'dur. Bu türün genel dağılım Karadeniz ve Hazar Denizi çevresi olup genellikle tatlısu girişi olan bölgelerde yaşar. İnsan faaliyetleri (kanal açma, aşılama gibi) sonucunda bu türün dağılım alanı Kuzey Baltık Denizi'ne, Batı'da Batı Almanya'ya kadar genişlemiştir (Jazdzewski, 1980: Özbek'ten (2003). Bu türün dağılımında *Dreissena polymorpha* (Molusca-Bivalvia) üyelerin etkili olduğu görülmektedir (Pinkster, 1993: Özbek'ten (2003). Fakat çalışma bölgesinde bu türün bulunduğu lokalite de Bivalvia örneğine rastlanmamıştır. Türün Akdeniz'de dağılım gösterdiğine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Türkiye'deki dağılımına ilişkin birkaç yayın bulunmaktadır. (Mordukhai – Boltovskoi, 1964; Jazdzewski, 1980: Özbek'ten (2003). Türün ülkemizde yayılış gösterdiğine dair ilk kayıt Mordukhai – Boltovskoi (1964) tarafından verilmiş ve Marmara Denizi bölgesi havzasındaki göllerde bulunduğu rapor edilmiştir (Özbek, 2003). Jazdzewski (1980), Gammaridlerin Avrupa'daki dağılım alanlarını incelediği çalışmasında Marmara Denizi'nin güney ve doğusunda yer alan Manyas ve İznik Gölleri'nde bu türün kaydını rapor etmiştir. Bu çalışmasında *Echinogammarus ischnus*

türü *Chaetogammarus ischnus sowinskyi* olarak belirtmiş ve yazar türün Anadolu'daki bulunduğu lokaliteler hakkındaki bilgiyi Mordukhai – Boltovskoi (1964)'e göre verdiğini belirtmiştir (Özbek, 2003). Jazdzewski (1980)'nin yayınında verilen dağılım haritası daha sonra değişiklik yapılmadan Barnard ve Barnard (1983) tarafından da kullanılmıştır. Türkiye'de son olarak Özbek (2003) dışında bu türün kaydını vermiş olan çalışmaya rastlanılmamıştır. Özbek (2003) ilgili çalışmasında bu türü 4 istasyonda göllerde bulmuştur. Özbek (2003)'in belirttiği yayınlarda da bu tür göllerde tespit edilmiştir. Yine Özbek (2003)'e göre Pinkster (1993) bu türün nehirlerin aşağı kısımlarında bulunabileceğini yazmıştır. Dolayısı ile bu tür çalışmamız sonucunda Türkiye'de ilk kez bir akarsudan kayıt edilmiştir. Çalışmada *Echinogammarus ischnus* türü A1-2 yoğun setalanmaları ve U3 iç ramusunun çok küçük olması ile en kolay ayırt edilen tür olmuştur. Tür bölge için ilk kayıt olma niteliğindedir.

Çalışmada son olarak yine tek lokalitede tespit edilmiş olan *Niphargus* cinsine ait 6. tür *Niphargus tauri* Schellenberg 1933'dür. Bu türün kendine özgü karakteristik özelliklerinden biri 3. Üropodunun uzun olması ve iç ramusunun dış ramusundan çok kısa olmasıdır. Bunun yanı sıra gözlerinin olmaması ile ayırt edilmektedir. Ayrıca bu tür *Niphargus aquilex* türüne çok benzemektedir. Bu türden farklı olan ve diğer türden ayrılan özelliği erkek bireylerde U1 dış ramusunun, iç ramusundan uzun olmamasıdır.(Karaman, 1973).

Tür Shcellenberg tarafından 1933 yılında Toros Dağlar'ında bulunmuştur. Trontelj et. all. (2007) tarafından ise Yeşiltepe, Eskişehir'den kaydı verilmiştir. Bu çalışmada ise tür Bilecik ili sınırlarında bulunmuştur.

Tür Bilecik ili sınırlarında ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bu verilerin ülkemiz Gammaridea faunası üyelerinin yayılışlarının açıklanmasına olacak katkılarının yanı sıra Anadolu iç sular fauna tarihi ile ilgili bilgilerimiz bakımından da önemli olduğu düşünülmektedir. Günümüzden yaklaşık 1,8 milyon yıl önce, Buzul Devirleri başladığında güneye doğru göçe başlayan Orta ve kuzey Avrupa tatlısu hayvanları, Anadolu'ya iki yoldan girmişlerdir. Bu yollardan ilki daha çok Güney Avrupa formlarının izlediği yoldur.

Bugünkü Ege havzasında bulunan alçak kara parçasına, Vardar ve Avrupa'dan çıkan diğer nehirler dökülmekte idi. Bu nehirlerin bir kısmı "Egeopotamus Nehri"nin kollarını oluşturmuştu. Bu nehrin diğer kolları ise Batı Anadolu'dan çıkmaktaydı. Bu şekilde oluşan tatlısu köprüsü Güney Avrupa türlerinin Anadolu'ya girişme olanak sağlamıştır. Diğer yol ise Tuna Nehri ve Pontik İç denizi aracılığı ile Marmara ve Boğazlar üzerinden Anadolu'ya ulaşan yoldur (Demirsoy, 1996). Çalışmanın yapıldığı bölge bu iki yol üzerindedir. Ancak burada söz konusu çalışmanın belirli bir bölgedeki sınırlı sayıda lokaliteden alınmış örneklerle yapılmış olduğu ve elde edilen sonuçların ülkemizin diğer kesimlerinde yapılmış ve yapılacak faunistik çalışmaların sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde zoocoğrafik bir anlam taşıyacağı kuşkusuzdur.

Yapılan bu araştırma ile Türkiye'de çalışılmamış bölgelerden biri olan Eskişehir ve Çevresinin Gammaridea Faunası ortaya konmaya çalışılmıştır. Sınırlı sayıda lokaliteden toplanan örneklerle yapılan bu çalışma şüphesiz ki bölgedeki fauna yapısını bütünü ile yansıtmamaktadır. Bununla birlikte elde edilen veriler ülkemizde yaşayan Gammaridea türleri ve yayılışları ile ilgili bilgilerimize katkı sağlamıştır.

Tespit edilen türler bölgeden *Niphargus tauri* dışında ilk kez bildirilmektedir. Ayrıca çalışma bölgesinde çalışacak araştırmacılara, hazırlanan tür teşhis anahtarı ile Gammaridea üyelerini teşhis etme, toplanan materyal ile de karşılaştırma imkânı sağlanmıştır.

Bu bölgede yaşayan Gammaridea türlerinin populasyonlarının ve ekolojilerinin belirlenmesine yönelik daha kapsamlı çalışmaların gerekli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akbulut, M., Sezgin, M., Çulha, M., Bat. L., 2001, Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesinde *Niphargus valachicus* Dobreaun & Manolache, 1933 (Amphipoda – Gammaridae)'un Tespiti, Turkish Journal of Zoology, 25, 235-239.

Aygen, C., Balık, S., 2005, Işıklı Gölü ve Kaynaklarının (Çivril-Denizli) Crustacea Faunası, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 22, Sayı (3-4), 371–375.

Barnard, J. L., and Barnard, C. M., 1983, Freshwater Amphipoda of the World I. Evolutionary Patterns, p. 1-358; II. Handbook and Bibliography, 359-830, Hayfield Associates, Mt. Vernon, Virginia.

Balık, S., M., Ustaoglu, M. R., Özbek, Berber, S., Topkara, E. T., 2004, Apolyont ve İznik Göllerinin Malacostraca (Crustacea) Faunası, Araştırma Makalesi, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt:5, Sayı: 2, s. 291-295.

Bat, L., Akbulut, M., Çulha, M., Gündoğdu, A., Satılmış, H. H., 2000, Effect of Temperature on the Toxicity of Zinc, Copper and Lead to the Freshwater Amphipod *Gammarus pulex pulex* (L., 1758), Turkish Journal of Zoology, 24, 409-415.

Cărăusu, S., Dobreaun, E., Monalache, C., 1955, Fauna Republicii Populare Romine Crustaceae, Amphipoda, Academica Republicii Populare Romine Vol. IV., Fas. 4, 407 p.

Demirsoy, A., 1996, Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, Hayvan Coğrafyası, Metaksan A.Ş., Ankara, s. 286 – 310.

Demirsoy, A., 1999, Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar / Böcekler Dışında), Cilt II / Kısım I, Metaksan A.Ş., Ankara, s. 879 – 890.

Džeroski, S., Demšar, D. and Grbović, J., 2000, Predicting Chemical Parameters of River Water Quality from Bioindicator Data, Applied Intelligence 13, p. 7-17.

Eggers, T. O., Martens, A., 2001, Bestimmungsschlüssel der SüBwasser-Ampihipoda (Crustacea) Deuctlands, A Key To Freshwater Amphipoda (Crustacea) of Germany, Lauterbornia 42, s. 1-68, D-86424 Dinkelscherben.

KAYNAKLAR (devam)

Gazea, A., Koukoumides, C., Lazaridou-Dimitriadou, M., and White, K. N., 1999, Heavy Metals in Tissues of *Gammarus spp.* (Amphipoda, Crustacea), From a Mining Area of Chalkidiki, 6th. Intern Conference on Environmental Science and Technology, Samos, Greece, 30 August – 2 September.

Gledhill, T., Sutcliffe, D. W., Williams, W. D., 1993, British Freshwater Crustacea Malacostraca: A Key With Ecological Notes, Series Editor: Eliot, J. M., Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 52, 173 p.

Gözal, S., 2004, Trakya Bölgesi'ndeki Bazı Akarsuların Gammaridae (Amphipoda) Faunası Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Jazdzewski, K., Kulicka, R., 2002, New fossil amphipod, *Palaeogammarus polonicus* sp. nov. from the Baltic amber, Acta Geologica Polonica, Vol. 52 (2002), No. 3, pp. 379-383

Karaman, G. S., 1973, XXXIV Beitrag Zur Kenntnis Der Ampipoden. Neubeschreibung Der Art *Niphargus tauri* Schellenberg, 1933 (Gammaridae) Aus Dem Taurus Gebirge, Klein Asien, Crustaceana XXIV: 275-282.

Karaman, G. S., 1980, Contribution to The Knowledge of The Amphipoda 113, Redescription of *Niphargus aquilex* Schiödte and Its Distribution in Great Britain, Biosistematika 6: 175-185.

Karaman, G. S., 1993, Fauna D'Italia Crustacea, Amphipoda, Daqua Dolce, Edizione Calderini Bologna, 337 p.

Karaman, G. S., Pinkster, S., 1977a, Freshwater *Gammarus* Species From Europe, North Africa and Adjacent Regions of Asia (Crustacea - Amphipoda), Part I *Gammarus Pulex* – Group and Related Species, Bijdragen Tot De Dierkunde, 47 (1), p. 1 – 164.

Karaman, G. S., Pinkster, S., 1977b, Freshwater *Gammarus* Species From Europe, North Africa and Adjacent Regions of Asia (Crustacea - Amphipoda), Part II *Gammarus Roeseli* – Group and Related Species, Bijdragen Tot De Dierkunde, 47 (2), p. 165 – 196.

KAYNAKLAR (devam)

Karaman, G. S., Pinkster, S., 1987, Freshwater *Gammarus* Species From Europe, North Africa and Adjacent Regions of Asia (Crustacea - Amphipoda), Part III *Gammarus Balcanicus* – Group and Related Species, *Bijdragen Tot De Dierkunde*, 57 (2), p. 207 – 260.

Kocataş, A., Katağan, T., Özbek, M. and Sezgin M., 2003, Notes and News, A New Amphipod for The Turkish fauna *Pontogammarus maeoticus* (Sowinsky, 1894), *Crustaceana* 76 (7), p. 879-884.

Özbek, 1993, İzmir İli ve Civarı Tatlısu Malacostraca (Crustacea-Amphipoda) Faunası, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özbek, M., 2003, Göller Bölgesi İçsularının Malacostraca (Crustacea-Arthropoda) Faunasının Taksonomik Açından İncelenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özbek, M., 2007, *Gammarus izmirensis* sp. nov., A New Freshwater Amphipod Species From Turkey (Crustacea: Amphipoda: Gammaridae), *Crustaceana* 80(11), s. 1317-1325.

Özbek, M., Ustaoglu, M., R., 1998, İzmir İli ve Civarı İçsularının Amphipoda (Crustacea – Arthropoda) Faunası, *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No:15, Sayı:3-4, s. 211-231, İzmir – Bornova.

Özbek, M., Balık, S., Ustaoglu, M. R., 2004, Yuvarlakçay (Köyceğiz- Muğla)'ın Malacostraca (Crustacea) Faunası, *Turkish Journal of Zoology*, 28, s. 321-327.

Özbek, M., Ustaoglu, M. R., Balık, S., 2004, A New Species of Corophiid for The Turkish Fauna: *Chelicorophium maeoticum* (Sowinsky, 1898) (Amphipoda), *Crustaceana* 77(8), s. 1013-1018.

Özbek, M., Güloğlu, M.O., 2005, A New Cave Amphipod From Turkey: *Gammarus ustaoglui* sp. nov., *Israel Journal of Zoology*, 51(2), s. 147-155.

KAYNAKLAR (devam)

Özbek, M., Ustaoglu, M. R., 2006, Türkiye İçsularının Malacostraca (Crustacea) Türlerinin Kontrol Listesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 23, Sayı (1-2), s. 229–234.

Özbek, M., Ustaoglu, M. R., 2007, *Echinogammarus baliki* sp. nov., A New Species of Amphipod From Turkey (Amphipoda, Gammaridae), Crustaceana 80(9), 1043-1055.

Özbek, M, Balık, S., Topkara, E., T., 2007, Türkiye Tatlı Su Amphipod'larının (Crustacea: Malacostraca) Dağılımları ve Ekolojilerine Katkılar, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 19(4): 455-461

Özbek, M, Balık, S., Topkara, E., T., 2009, Contribution to the Knowledge on the Distrubution of Malacostraca (Crustacea) Species of Central and Southern Anatolia, with Some Ecological Notes, Turkish Journal of Zoology, 33, s. 47- 55.

Rinderhagen, M., Ritterhoff, J. and Zauke, G-P., 2000, Crustaceans as Bioindicators, Biomonitoring of Polluted Water – Reviews on Actual Topics (A. Gerhardt, ed.), Trans Tech Publications – Scitech Publications, Environmental Research Forum Vol. 9, p. 161-194.

Sarı, H. M., Balık, S., Özbek, M., Aygen, C., 2001, Bafa Gölünün Makro ve Meiobentik Omurgasız Faunası, Araştırma Makalesi, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt:2, Sayı:2, s. 285-291.

Thomas, J. D., 1993, Final Report for DEP Contract Number SP290, September 1993, Identification Manual for the Marine Amphipoda: (Gammaridea) I. Common Coral Reef and Rocky Bottom Amphipods of South Florida, State of Florida Department of Environmental Protection, Tallahassee, Publication of this document was funded by a grant from the Clean Water Act 205(j)(1), p. 74

Trontelj P., Douady C. J., Fišer, C., Gibert J., Gorički S., Lefébure T., Sket B., Zakšek V. 2007. A molecular test for cryptic diversity in groundwater: how large are the ranges of macro-stygobionts? Freshwater Biology, 54(4): 727-744.

KAYNAKLAR (devam)

Ustaođlu, M. R., Balık, S., Özbek, M., Taşdemir, A., Yıldız, S., 2004, Buldan Baraj Gölü'nün (Denizli, Türkiye) Bentik Faunası, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, Cilt:21, Sayı: (1-2), s. 139 –141.

Ustaođlu, M. R., Balık, S., Özbek, M., 2004, Toros Dağları Bölgesinin (Güney Anadolu) Malacostraca Faunası'na Katkılar, Turkish Journal of Zoology, 28, s. 91-94.

Yıldız, S., Taşdemir, A., Özbek, M., Balık, S., Ustaođlu, M. R., 2005, Eğrigöl'ün (Gündoğmuş-Antalya) Makrobentik Omurgasız Faunası, Turkish Journal of Zoology, 29, s. 275-282 © TÜBİTAK.

Yeşilmen, T. Ö., 1993, Kırklareli Tatlı Su Amphipoda (Crustacea) Türleri, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü.

http-1 <http://www.insecta.bio.pu.ru/z/nom/~Fabricius1775.htm>

http-2 <http://www.eskisehir.gov.tr>

http-3 <http://fisheries.ege.edu.tr/~ozbek>