

149903

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

ULUABAT GÖLÜ
CLADOCERA VE COPEPODA (CRUSTACEA)
TÜRLERİNİN TESPİTİ
VE MEVSİMSEL DAĞILIMLARININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Alp ALPER

149903

Balıkesir, Haziran – 2004

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

ULUABAT GÖLÜ
CLADOCERA VE COPEPODA (CRUSTACEA)
TÜRLERİNİN TESPİTİ
VE
MEVSİMSEL DAĞILIMLARININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Alp ALPER

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Süphan KARAYTUĞ

Sınav Tarihi : 18.06.2004

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Ruşen USTAOĞLU (EGE Ü.)

Yrd. Doç. Dr. Süphan KARAYTUĞ (Danışman)(BAÜ)

Yrd. Doç. Dr. Kemal ÇELİK (BAÜ)

Balıkesir, Haziran – 2004

ÖZET

ULUABAT GÖLÜ CLADOCERA VE COPEPODA (CRUSTACEA) TÜRLERİNİN TESPİTİ VE MEVSİMSEL DAĞILIMLARININ BELİRLENMESİ

Alp ALPER
Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Biyoloji Anabilim Dalı

(Yüksek Lisans Tezi / Tez Danışmanı : Yrd. Doç Dr. Süphan KARAYTUĞ)

Balıkesir, 2004

Bu çalışmada, Uluabat Gölü'nde bulunan kopepod ve kladoser türlerini ve mevsimsel populasyon yoğunluklarını belirlemek amacıyla Aralık 2001 – Kasım 2002 tarihleri arasında aylık dönemlerde, belirlenen 6 istasyondan horizontal olarak zooplankton örneklemeleri yapılmıştır. Ayrıca gölde yaşayan kladoser ve kopepod türlerinin tam olarak açığa çıkarılması amacıyla göl kenarındaki sazlıklardan da örnekler alınmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda gölde; Copepoda'ya ait 13 (*Acanthodiaptomus denticornis*, *Acanthocyclops robustus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops gigas*, *Megacyclops viridis*, *Macrocyclus albidus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Mesocyclops leuckartii*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Nitocra hibernica*, *Canthocamptus staphylinus*, *Limnocletodes behningi*, *Onychocamptus mohammed*), Cladocera'ya ait 10 tür (*Simocephalus vetulus*, *Graptoleberis testidunaria*, *Ilyocryptus agilis*, *Pleuroxus aduncus*, *Bosmina cornuta*, *Bosmina longirostris*, *Cercopagis pengoi*, *Diaphanosoma brachyrum*, *Chydorus sphaericus*, *Macrothrix laticornis*) olmak üzere toplam 23 tür bulunmuştur.

Simocephalus vetulus, *Graptoleberis testidunaria*, *Ilyocryptus agilis*, *Pleuroxus aduncus*, *Megacyclops viridis*, *M. gigas*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Macrocyclus albidus*, *Acanthodiaptomus denticornis*, *Limnocletodes behningi*, *Nitocra hibernica*, *Onychocamptus mohammed*, *Canthocamptus staphylinus* türleri Uluabat Gölü için yeni kayıttır. *M. gigas* türü ise Türkiye için yeni kayıttır.

İstilacı ve predatör bir kladoser türü olan *Cercopagis pengoi*'nin yayılışı, Uluabat Gölü'ne taşınım yolları ve göl ekosisteminde yaratacağı olası değişimler tartışıldı.

ANAHTAR KELİMELER : Zooplankton, Crustacea, Copepoda, Cladocera, Uluabat Gölü

ABSTRACT

THE DETERMINATION AND SEASONAL CHANGES OF CLADOCERA AND COPEPODA (CRUSTACEA) SPECIES OF THE LAKE ULUABAT

Alp ALPER
Balıkesir University, Institute of Science,
Department of Biology

(MSc Thesis / Supervisor : Assistant Professor Süphan KARAYTUĞ)

Balıkesir - Turkey, 2004

In this study, horizontal zooplankton samplings were made between December 2001 and November 2002 from 6 stations in order to determine Cladocera and Copepoda species and to reveal their seasonal population changes. Moreover, extra samples taken near the edge of lake where the water plants were dominant. The aim of the extra samplings were to reveal total Cladocera and Copepoda fauna of the lake.

The examination of the zooplankton samples revealed 13 species of Copepoda (*Acanthocyclops robustus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops gigas*, *Macrocyclus albidus*, *Megacyclops viridis*, *Paracyclops fimbriatus*, *Mesocyclops leuckartii*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Nitocra hibernica*, *Canthocamptus staphylinus*, *Limnocletodes behningi*, *Onychocamptus mohammed*, *Acanthodiptomus denticornis*) and 10 species of Cladocera (*Simocephalus vetulus*, *Graptoleberis testidunaria*, *Ilyocryptus agilis*, *Pleuroxus aduncus*, *Bosmina cornuta*, *Bosmina longirostris*, *Cercopagis pengoi*, *Diaphanosoma brachyrum*, *Chydorus sphaericus*, *Macrothrix laticornis*).

It was determined that *Simocephalus vetulus*, *Graptoleberis testidunaria*, *Ilyocryptus agilis*, *Pleuroxus aduncus*, *Megacyclops viridis*, *M. gigas*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Macrocyclus albidus*, *Acanthodiptomus denticornis*, *Limnocletodes behningi*, *Nitocra hibernica*, *Onychocamptus mohammed*, *Canthocamptus staphylinus* were new records for the Lake Uluabat. *M. gigas* is new record for Turkey.

The distribution of invader and predator species *Cercopagis pengoi*, its possible introduction agents to the Lake Uluabat and its potential effects to the lake ecosystem were also discussed.

KEY WORDS : Zooplankton, Crustacea, Copepoda, Cladocera, Lake Uluabat

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET, ANAHTAR SÖZCÜKLER	ii
ABSTRACT, KEY WORDS	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	xi
ÖNSÖZ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Genel Bilgiler	1
1.2 Kopepoda Sınıfı	5
1.2.1 Yaşam Ortamları	5
1.2.2 Morfoloji	6
1.2.3 Üreme ve Gelişme	16
1.3 Cladocera Sınıfı	17
1.3.1 Yaşam Ortamları	17
1.3.2 Morfoloji	18
1.3.3 Üreme ve Gelişme	22
1.4 Önceki Çalışmalar	23
2. MATERYAL VE METOD	28
2.1 Örnekleme Alanının Tanımı	28
2.2 Örnek Alımı	31
3. BULGULAR	33
3.1 Ölçülen Fiziksel ve Kimyasal Parametreler	33
3.1.1 Derinlik	33
3.1.2 Işık Geçirgenliği	33
3.1.3 Elektriksel İletkenlik	34
3.1.4 Tuzluluk	34
3.1.5 Sıcaklık	34
3.1.6 pH	34
3.1.7 Çözülmüş Oksijen	34
3.2 Tespit Edilen Türler	36
3.2.1 Uluabat Gölü'nde Teşhis Edilen Türlerin Tanı Anahtarı	39
3.2.2 Copepoda Sınıfında Tespit Edilen Türler ve Mevsimsel Yoğunlukları	41
3.2.3 Cladocera Takımında Tespit Edilen Türler ve Mevsimsel Yoğunlukları	77

4. TARTIŞMA VE SONUÇ	117
5. EKLER	128
EK. A Uluabat Gölünde Tespit Edilen Türlerin Populasyon Yoğunluklarının Aylara ve İstasyonlara Göre Dağılımı	128
EK A. 1 Birinci ve İkinci İstasyonlardaki Zooplankton Türlerinin Aylara ve İstasyonlara Göre Yoğunluk Değerleri (birey/m ³)	128
EK A. 2 Üçüncü ve Dördüncü İstasyonlardaki Zooplankton Türlerinin Aylara ve İstasyonlara Göre Yoğunluk Değerleri (birey/m ³)	129
EK A. 3 Beşinci ve Altıncı İstasyonlardaki Zooplankton Türlerinin Aylara ve İstasyonlara Göre Yoğunluk Değerleri (birey/m ³)	130
EK A. 4 Uluabat Gölü Çevresinde Taksonomik Amaçla Çeşitli Lokalizasyonlardan Toplanan Örneklerde Bulunan Kladoser ve Kopepod Türleri ve Birey Sayıları	131
EK. B Kopepod ve Kladoser Türlerinin Aylara Göre Populasyon Yoğunlukları (B.S.=Birey/m ³) ve Bulunurluk Oranları (%) (6 İstasyon Ortalaması)	132
6. KAYNAKLAR	133



KISALTMALAR LİSTESİ

ha :hektar
m³ : Metreküp
cm : Santimetre
mm : Milimetre
µm : Mikrometre
g. : Göz
A₁ : Birinci anten
A₂ : İkinci anten
Md : Mandibül
Ml : Maksilül
Mp : Maksilliped
Cth : Sefalotoraks
Th.II : 2. Göğüs segmenti
Th III: : 3.Göğüs segmenti
Th IV : 4. Göğüs segmenti
Th V : 5. Göğüs segmenti
Gent : Genital segment
Abd : Abdomen
An : Anal segment
Endp : Endopodit
Eksp : Eksopodit
P₁ : Birinci bacak
P₂ : İkinci bacak
P₃ : Üçüncü bacak
P₄ : Dördüncü bacak
P₅ : Beşinci bacak
P₆ : Altıncı bacak
Fu. : Furka
Ds. : Dorsal seta
Ls. : Lateral seta
Tds. : Terminal dış seta
Tis. : Terminal iç seta
Mis. : Median iç seta
Mds. : Median dış seta
Bzp. : Bazipodit

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil Numarası</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1	Tatlısu kopepodlarına ait üç tip vücut şekli (dorsal)	7
Şekil 1.2	Dişi bir cyclopoid kopepodun yan ve dorsal görünüşü	8
Şekil 1.3	<i>Cyclops</i> , furkal rami (dorsal)	9
Şekil 1.4	Sefalotoraks (<i>Cyclops</i>)	11
Şekil 1.5	<i>Diaptomus</i> , erkek prehensil birinci anten	12
Şekil 1.6	Yüzme bacakları (<i>Cyclops</i>)	14
Şekil 1.7	<i>Cyclops</i> , 5. bacak (P ₅)	15
Şekil 1.8	<i>Daphnia hyalina</i> var. <i>galeata</i> 'nın genel vücut yapısı	18
Şekil 1.9	<i>Ceriodaphnia</i> (♂), birinci anten	20
Şekil 2.1	Uluabat Gölü ve Örnekleme İstasyonları	30
Şekil 3.1	<i>A. denticornis</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, furka ve anal segment, dorsal; C, P ₅ , anteriyör; D, endp ₂ , P ₂ (skalalar µm cinsindedir).	42
Şekil 3.2	<i>A. denticornis</i> ♀. A, A ₁ ; B, furka, dorsal; C, habitus, lateral; D, A ₂ ; E, P ₅ , anteriyör (A, C, D, E: 200 µm; B, 100µm).	43
Şekil 3.3	<i>E. serrulatus</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, endp P ₄ , posteriyör; C, P ₅ , anteriyör; D, bzp. A ₂ , anteriyör; E, furka ve anal segment (skalalar µm cinsindedir).	45
Şekil 3.4	<i>E. serrulatus</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, A ₂ ; C, A ₁ ; D, furka ve anal segment, dorsal (A, C: 200 µm; B, D: 100 µm).	46
Şekil 3.5	<i>E. serrulatus</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	47
Şekil 3.6	<i>E. serrulatus</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	47
Şekil 3.7	<i>M. albidus</i> ♀. A, furka ve anal segment, dorsal; B, endp ₃ P ₄ ; C, P ₄ 'ün koksa ve basisi, anteriyör; D, P ₅ , anteriyör; E, bzp. A ₂ , posteriyör (skalalar µm cinsindedir).	49
Şekil 3.8	<i>M. albidus</i> ♀. A, A ₂ ; B, A ₁ ; C, furka ve anal segment, dorsal; D, urosom, dorsal (A, C: 100µm; B, D: 200µm).	50
Şekil 3.9	<i>M. albidus</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	51
Şekil 3.10	<i>M. albidus</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	51
Şekil 3.11	<i>A. robustus</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, endp ₃ P ₄ ; C, P ₄ 'ün koksa ve basisi, posteriyör; D, P ₅ , anteriyör; E, furka ve anal segment, dorsal; F, bzp. A ₂ , anteriyör (skalalar µm cinsindedir).	53
Şekil 3.12	<i>A. robustus</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, A ₁ ; C, A ₂ ; D, furka, dorsal (A, B: 200 µm; C, D:100 µm).	54

Şekil 3.13	<i>A. robustus</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	55
Şekil 3.14	<i>A. robustus</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	55
Şekil 3.15	<i>M. viridis</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, endp ₃ P ₄ ; C, P ₄ 'ün koksa ve basisi, anteriyör; D, P ₅ , anteriyör; E, furka ve anal segment, dorsal; F, bzp. A ₂ , posteriyör (skalalar µm cinsindedir).	57
Şekil 3.16	<i>M. viridis</i> ♀. A, habitus, dorsal – lateral ♂ –; B, A ₁ ; C, A ₂ ; D, furka ve anal segment, dorsal (A, B: 200 µm; C, D: 100 µm).	58
Şekil 3.17	<i>M. viridis</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	59
Şekil 3.18	<i>M. viridis</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	59
Şekil 3.19	<i>M. gigas</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, endp ₃ P ₄ ; C, P ₄ 'ün koksa ve basisi, anteriyör; D, P ₅ , anteriyör; E, furka ve anal segment, dorsal; F, bzp. A ₂ , anteriyör (skalalar µm cinsindedir).	61
Şekil 3.20	<i>M. gigas</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, A ₁ ; C, A ₂ ; D, furka ve anal segment, dorsal (A, B, C, D: 100 µm).	62
Şekil 3.21	<i>M. gigas</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	63
Şekil 3.22	<i>M. gigas</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	63
Şekil 3.23	<i>D. bicuspidatus</i> ♀. A, Furka ve anal segment, dorsal; B, endp ₃ P ₄ ; C, P ₄ 'ün koksa ve basisi, anteriyör; D, P ₅ , anteriyör (skalalar µm cinsindedir).	65
Şekil 3.24	<i>M. leuckartii</i> ♂. A, furka ve anal segment, dorsal; B, endp ₃ P ₄ ; C, P ₄ 'ün koksa ve basisi, posteriyör; D, P ₅ , anteriyör (skalalar µm cinsindedir).	67
Şekil 3.25	<i>M. leuckartii</i> ♂. A, A ₁ ; B, A ₂ ; C, endp ₃ P ₄ ; D, furka ve anal segment, dorsal (A: 200 µm; B, C, D: 100 µm).	68
Şekil 3.26	<i>P. fimbriatus</i> ♀. A, Furka ve anal segment, dorsal; B, P ₅ ; C, bzp. A ₂ , anteriyör; D, P ₁ 'in koksa ve basisi, anteriyör (skalalar µm cinsindedir).	69
Şekil 2.27	<i>P. fimbriatus</i> ♀. A, A ₁ ; B, P ₄ ; C, furka, dorsal; D, urosom, dorsal (A, B, C: 100 µm; D: 200 µm).	70
Şekil 3.28	<i>C. staphylinus</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, P ₁ ; D, furka, dorsal (A, B: 250 µm; C, D: 100 µm).	72
Şekil 3.29	<i>N. hibernica</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, furka, dorsal; D, P ₁ (A, B: 200 µm; C, D: 100 µm).	73
Şekil 3.30	<i>O. mohammed</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, furka, dorsal; D, P ₁ (A, B: 200 µm; C, D: 100 µm).	75
Şekil 3.31	<i>L. behningi</i> ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, A ₂ ve rostrum, dorsal; D, P ₁ (A, B, C, D: 100 µm)	76
Şekil 3.32	<i>S. vetulus</i> ♀. A, habitus, lateral; B, A ₂ (skalalar µm cinsindedir).	78

Şekil 3.33	<i>S. vetulus</i> ♀. C, postabdomen, lateral; D, postabdomenin anal spinleri (skalalar µm cinsindedir).	79
Şekil 3.34	<i>S. vetulus</i> ♀. A, habitus, lateral; B, postabdomen, lateral (A: 500 µm, B: 100 µm).	80
Şekil 3.35	<i>S. vetulus</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	81
Şekil 3.36	<i>S. vetulus</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	81
Şekil 3.37	<i>B. cornuta</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	84
Şekil 3.38	<i>B. cornuta</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	84
Şekil 3.39	<i>B. longirostris</i> ♀. A, habitus, lateral; B, A ₂ ; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).	85
Şekil 3.40	<i>B. longirostris</i> ♂. A, habitus, lateral; B - C, A ₁ ve A ₂ ; D, postabdomen, lateral (A,B: 200 µm; C: 150 µm; D: 200 µm).	86
Şekil 3.41	<i>B. cornuta</i> ♀. A, habitus, lateral; B, A ₁ ve A ₂ ; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).	87
Şekil 3.42	<i>B. cornuta</i> . A, A ₁ ve A ₂ ; B, habitus, lateral; C, postabdomen, ♂, lateral (A, C: 100 µm; B: 200 µm).	88
Şekil 3.43	<i>I. agilis</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	89
Şekil 3.44	<i>I. agilis</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	90
Şekil 3.45	<i>I. agilis</i> ♂. A, habitus, lateral; B, A ₂ ; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).	91
Şekil 3.46	<i>I. agilis</i> ♂. A, habitus, ventral; B, postabdomen, lateral (A: 200 µm, B: 100 µm).	92
Şekil 3.47	<i>M. laticornis</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	93
Şekil 3.48	<i>M. laticornis</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	94
Şekil 3.49	<i>M. laticornis</i> ♀. A, habitus, lateral; B, A ₂ ; C, postabdomen, lateral; D, A ₁ (skalalar µm cinsindedir).	95
Şekil 3.50	<i>M. laticornis</i> ♀. A, habitus, lateral; B, kapağın kenarı; C, postabdomen, lateral (A, C: 200 µm; B: 100 µm).	96
Şekil 3.51	<i>C. sphaericus</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	98
Şekil 3.52	<i>C. sphaericus</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	98
Şekil 3.53	<i>G. testidunaria</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	100
Şekil 3.54	<i>C. sphaericus</i> ♀. A, habitus, lateral; B, A ₂ ; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).	101
Şekil 3.55	<i>C. sphaericus</i> ♀. A, habitus, lateral; B, postabdomen; C, postabdomen, lateral (A, B: 200 µm; C: 100 µm).	102
Şekil 3.56	<i>G. testidunaria</i> ♂. A, habitus, lateral; B, postabdomen; C, A ₁ (skalalar µm cinsindedir).	103

Şekil 3.57	<i>G. testidunaria</i> ♂. A, habitus, lateral; B, postabdomen, lateral (A: 200 µm, B: 100 µm).	104
Şekil 3.58	<i>P. aduncus</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	106
Şekil 3.59	<i>P. aduncus</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	106
Şekil 3.60	<i>P. aduncus</i> ♀. A, habitus, lateral; B, A ₂ ; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).	107
Şekil 3.61	<i>P. aduncus</i> ♀. A, habitus, lateral; B, postabdomen, lateral (A, B: 200 µm).	108
Şekil 3.62	<i>D. brachyrum</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	110
Şekil 3.63	<i>D. brachyrum</i> türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m ³)	110
Şekil 3.64	<i>C. pengoi</i> türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m ³)	112
Şekil 3.65	<i>D. brachyrum</i> ♂. A, habitus, lateral; B, A ₂ ; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).	113
Şekil 3.66	<i>D. brachyrum</i> ♀. A, A ₂ ; B, habitus, ventral; C, postabdomen, lateral (A, B: 200 µm; C: 100 µm).	114
Şekil 3.67	<i>C. pengoi</i> ♀. A, Habitus, lateral; B, loop (skalalar µm cinsindedir).	115
Şekil 3.68	<i>C. pengoi</i> ♀. A, habitus, lateral; B, 1. ve 2. barb; C, loop; D, 1. barb (A: 500 µm; B, C, D: 200 µm).	116
Şekil 4.1	Uluabat Gölü'nde bulunan kopepod, kladoser ve nauplius larvası populasyon yoğunluklarının aylara göre değişimleri (birey/m ³)	122

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo Numarası</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1	Uluabat Gölü'nde tespit edilen fizikokimyasal değerler	35
Tablo 3.2	<i>E. serrulatus</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	48
Tablo 3.3	<i>M. albidus</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	52
Tablo 3.4	<i>A. robustus</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	56
Tablo 3.5	<i>M. viridis</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	60
Tablo 3.6	<i>M. gigas</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	64
Tablo 3.7	<i>S. vetulus</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	82
Tablo 3.8	<i>B. cornuta</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	83
Tablo 3.9	<i>I. agilis</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	90
Tablo 3.10	<i>M. laticornis</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	94
Tablo 3.11	<i>C. sphaericus</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	99
Tablo 3.12	<i>G. testidunaria</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	100
Tablo 3.13	<i>P. aduncus</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	105
Tablo 3.14	<i>D. brachyrum</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	111
Tablo 3.15	<i>C. pengoi</i> türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m ³)	112

ÖNSÖZ

Göl ekosisteminde fitoplanktondan sonra en önemli besin kaynağını besin zincirinin ikinci halkasını oluşturan zooplanktonik organizmalar meydana getirmektedir. Dünyadaki hızlı nüfus artışına paralel olarak besin ihtiyacını karşılamak ve protein açığını kapatmak için tatlısu balıkçılığı giderek önem kazanmaktadır. Bir çok balık türünün özellikle genç dönemlerinde besin kaynaklarından birini zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır. Hızlı nüfus artışı bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Evsel ve endüstriyel atıklar gibi noktasal kaynaklı kirleticilerin artması göller üzerinde oldukça kuvvetli etkilere sebep olmaktadır. Çevresel koşullarda oluşan değişimler ise göllerin biyolojik kompozisyonunu etkilemektedir. Çevresindeki kirletici etkilerin gün geçtikçe arttığı Uluabat Gölü, bölge için önemli bir maddi kaynak durumundadır. Gölde tatlısu balıkçılığı yapılmaktadır. Ayrıca göçmen kuşların göç yolları üzerinde bulunduğu kuş kompozisyonu açısından da zengin olup RAMSAR alanı statüsündedir. Fakat göl hakkında uzun zamandır böylesine detaylı bir çalışma yapılmamıştır.

Uluabat Gölü'nde yapılan bu çalışmada bana karşı her konuda yardımını esirgemeyen tez danışmanım, sayın Yrd. Doç. Dr. Süphan KARAYTUĞ'a, bu projenin yürütülmesine destek veren sayın Doç. Dr. Nuray Emir AKBULUT'a, arazi çalışmalarını beraber yürüttüğümüz sayın Dr. Aydın AKBULUT'a, kladoser türlerinin teşhisinde yardımcı olan sayın Arş Gör. Banu YALIM'a, laboratuvarındaki yardımlarından dolayı sayın Arş. Gör. Serdar SAK'a ve destekleriyle arazi çalışmalarımızı oldukça hızlandıran Gölyazı Balıkçılık Kooperatifi Başkanlığı'na teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans çalışmam boyunca bana güç veren anne ve babama şükranlarımı sunuyorum...

Bu çalışma TUBITAK – YDAPÇAĞ 101Y040 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

Bahkesir, 2004

Alp ALPER

1. GİRİŞ

1.1 Genel Bilgiler

Sulak alanlar, sahip oldukları özellikleri ve içlerinde barındırdıkları canlı türlerinin zenginliği yönünden ekolojik açıdan büyük bir öneme sahiptirler [1]. Faunistik, floristik, ekolojik ve ekonomik yönden çok önemli olan bu alanlar, tropikal ormanlardan sonra yeryüzündeki organik madde ve oksijen üretiminin en yüksek olduğu yerlerdir. Ayrıca bu bölgeler yeraltı sularını da içeren bir depo işlevi gördüğünden, sulama ve içme suyu sağlama açısından da ayrı bir önem taşırlar. .

Ramsar Sözleşmesi, koruma altına alınan sulak alanları belirlemede geniş bir yaklaşım sergilemektedir [2]. Sözleşme metninde (Madde 1.1) sulak alanlar,

“Alçak gelgitte 6 metreyi aşmayan deniz suyu alanlarını da kapsamak üzere doğal ya da yapay, sürekli ya da geçici, durgun ya da akar, tatlı, acı ya da tuzlu sulu, bataklık, ıslak çayırlar, turbalıklar ya da bataklıklar” olarak tanımlanmıştır.

Ayrıca, sözleşmenin 2.1 maddesinde:

“Sulak alanlara bitişik nehir kıyısı ya da deniz kıyısı bölgeleri ve sulak alanların yanında yer alan ada ve alçak gelgitte 6 metreyi aşan denizler” de sulak alan olarak tanımlanmıştır.

Toprak, su, bitki ve hayvan gibi fiziksel, biyolojik ve kimyasal elementler, karşılıklı etkileşimde bulunarak, sulak alanların belirli işlevleri yerine getirmesini mümkün kılarlar. Örneğin:

- Buldukları bölgenin su rejimini dengelemekte üstün işlev ve katkıları söz konusudur,
- Yer altı sularının yeniden birikimi (suyun sulak alanlardan aşağıdaki yer altı su tabakasına doğru hareketleri),

- Balık avlama sahaları (dünya su ürünlerinin 2/3'ünden fazlası sulak alanlara bağlıdır),
- Kereste üretimi,
- Turbalık ve bitki artıkları gibi enerji kaynakları,
- Yeryüzünün en fazla biyolojik üretim yapan ekosistemleri olup çok zengin biyolojik çeşitliliğe sahiptirler,
- Su yolu taşımacılığına imkan sağlarlar,
- Dinlenme ve turizm olanakları,
- Yeryüzünün en önemli genetik rezervuarları olmaları nedeniyle eğitim ve bilimsel çalışmalar için açık hava laboratuvarı özelliği taşırlar [2].

İçsular, karalar içerisinde bulunan göl, gölcük, akarsu, lagün ve barajlar gibi su bünyelerinden oluşan su topluluklarıdır. Suyun akışına göre akarsular ve durgun sular olarak ikiye ayrılırlar [3]. İçsuların önemli bir bölümünü oluşturan durgun sular, fiziksel ve kimyasal özellikleri, büyüklükleri, verimlilikleri ve oluşumları bakımından çok değişken bir yapıya sahip olabilmektedirler [4]. Durgun sularda su kütlelerinin belirli bir yönde ve sürekli hareketi yoktur. Bu sistemlere başlıca göller, gölcükler ve bataklıklar da dahildir [5].

Göl ekosistemlerinde enerji çevriminin, başka bir ifade ile besin zincirinin ilk halkasını fitoplanktonik organizmalar, ikinci halkasını ise zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır. Böylece bir göl ekosisteminde fitoplanktondan sonra

en önemli enerji çevrim halkasını ve besin kaynağını zooplanktonik organizmalar meydana getirmektedir.

Besin piramidini ya da beslenme basamaklarını oluşturan komünite popülasyonları arasında belirli bir denge vardır [4]. Beslenme basamaklarının herhangi bir düzeyinde meydana gelen bir değişme, onun üzerinde bulunan basamaklar arasında da otomatik olarak etkileşimin farklılaşmasına ve yeni uyumların meydana gelmesine neden olur [6].

Tatlısuların hayvansal zenginliği, tüm şubelerden örneklerin oluşturduğu karışık bir durum sergiler. İçsu sistemlerinde zooplanktonik verimliliği büyük ölçüde etkileyen canlılar rotiferler ve özellikle de tatlısu krustaseleridir. İlk olarak 1895 yılında Hensen tarafından ortaya atılan “*plankton*” terimi, sularda hareket etme yetenekleri çok az olan ya da hiç olmayan (pasif hareket) ve dağılımları suyun hareketlerine bağlı olan tüm canlılar için kullanılmıştır [7].

Zooplanktonik grup içerisinde bulunan kopepod ve kladoser türleri, tatlısulardaki besin zincirinin ikinci halkasını oluşturmaktadırlar. Tatlısu kaynaklarında balıkların temel besin kaynağıdır. Bu nedenle birim su kütlesi içinde bulunan plankton miktarı tatlısu kaynaklarındaki balık yavruları açısından da yaşamsal öneme sahiptirler [8]. Ayrıca zooplankton türleri su kalitesinin, gölün trofik durumunun ve su kirliliğinin belirlenmesinde kullanışlı durumdadırlar [9].

Dünyadaki hızlı nüfus artışına paralel olarak besin ihtiyacını karşılamak ve protein açığını kapatmak için tatlısu balıkçılığı giderek önem kazanmaktadır. Bu nedenle de bir çok balık türünün özellikle genç dönemlerinde besin kaynaklarından birini oluşturan ve akuatik ortamda bitkisel besinleri hayvansal proteinlere dönüştürmede besin zincirinin temel halkasını oluşturan zooplanktonik organizmalarla ilgili çalışmalara da hız verilmiştir. Zooplanktonik organizmaların önem kazanmasıyla dünyada olduğu gibi ülkemizde de zooplanktonun önemli bir bölümünü oluşturan Cladocera ve Copepoda ile ilgili araştırmalar yapılmaya başlanmıştır [10].

Uygarlığın gelişmesi insanoğluna daha iyi yaşam koşulları sağladığı gibi kaçınılmaz bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Çevre sorunları da bu sorunların en önemlilerinden biridir. Canlıların yaşamı için zorunlu olan su, hava ve toprak kaynaklarının sınırlı oluşu ve bunların insanlar tarafından sürekli değişime uğratılması çevre sorunlarının doğmasına neden olmuştur.

Kaynakların sınırlı oluşu gerçeğini su kaynaklarında açıkça görebiliriz. Dünyanın % 71'inin sularla kaplı olmasına rağmen toplam su potansiyelinin ancak % 0.3 kadarı kullanılabilir durumdadır. Su küredeki suyun dağılımına bakılacak olursa % 97.6'sını deniz suyunun, geriye kalan % 2.4'ünü ise tatlı suların oluşturduğu görülmektedir. Bu oranlardan da anlaşılacağı üzere su kaynaklarının oldukça büyük bir bölümü kullanılamaz durumdadır. Diğer taraftan artan nüfusa bağlı olarak su gereksinimi hızla artmaktadır [11].

Ülkemizin akarsu, göl ve yer altı sularından oluşan toplam kullanılabilir su kaynakları yaklaşık 110 milyar m³, kullanılamaz durumdaki su kaynakları da 42.3 milyar m³ tür [11]. Kirlenmeye maruz kalan su ortamları içerisinde en büyük önemi ise içme suyu kaynakları oluşturmaktadır. Dolayısıyla, zaten sınırlı olan su kaynaklarının bilinçsiz ve sorumsuzca tüketilip kirlenmemesi gerekliliği açıkça görülmektedir.

Evsel ve endüstriyel atıklar gibi noktasal kaynaklı kirleticiler göller üzerinde oldukça kuvvetli etkilere sebep olmaktadır. Çevresel koşullarda oluşan değişimler ise göllerin biyolojik kompozisyonunu etkilemektedir. Değişen kompozisyon ise gölün sağlığı hakkında araştırmacılara bilgi vermektedir. Akarsuların kirlilik durumunun saptanması için ya komünite yapısı (ör: dağılım indeksleri) ya indikatör organizmalar (ör: biyotik indeksler) ya da daha basit olarak komünitenin taksonomik kompozisyonu belirlenmektedir [12].

1.2 Kopepoda Sınıfı

1.2.1 Yaşam Ortamları

Serbest yaşayan tatlısu kopepodları; yer altı suları, sürekli ve geçici sular ve nemli karasal habitatları da içeren tüm sucul biyotoplarda bulunurlar. Antarktik göllerin donmuş yüzeyleri altında [13] ve Nepal Dağlarında 5540 m yükseklikte [14,15] dahi bulunmuşlardır.

Kopepodlar nadiren de olsa diğer hayvanların üzerlerinde yaşayabilirler; *Nitocra divaricata* Chappuis, 1923 (Harpacticoida), *Astacus fluviatilis* (Fabricius, 1775) (Astacidae) üzerinde; *Attheyella pilosa* Chappuis, 1929 ve *A. carolinensis* (Chappuis, 1932) (Harpacticoida) Kuzey Amerika Kereviti'nin branşiyal boşluğunda bulunmuşlardır [16].

Tüm kopepodlar suculdurlar. Sulak alanlardaki su sızıntılarında, küçük su kaynaklarında, toprak yüzeyinde suyun ulaştığı yerlerde de bulunurlar [17]. Diğerleri (genelde harpaktikoidler) nemli bölgelerde yaşarlar fakat kesinlikle karasal bölgelerde bulunmazlar. Örneğin *Bryocamptus zschokkei* (Schmeil, 1893) belli mevsimlerde yaprak döken ılıman ormanlardaki yaprak birikintilerinde mevcuttur. Çeşitli türler Nepal Himalayaları'nın yükseklerindeki *Rhododendron* yaprak döküntülerinde bulunurlar [18]. Diğer harpaktikoidler Kanada tundralarında ve tropikal ormanlarda yaşam konusunda başarılıdırlar [19]. Bazıları tropik türler karınca yuvalarında dahi bulunmuşlardır [16].

Paracyclops Claus, 1893, *Tropocyclops* Kiefer, 1927, *Muscocyclops* Kiefer, 1937 cinslerine dahil birkaç tür yosunlar gibi yabancı habitatlarda bulunmuşlardır. *Mesocyclops aspericornis* (Daday, 1906) gibi bazı türler Polonezya'da yengeç yuvaları içinden toplanmışlardır [20]. Malezya'da sıcak su kaynağında bir harpaktikoid cinsi tespit edilmiştir. *Thermomesochra reducta* Ito & Burton, 1980 türünün 38 °C – 45 °C sıcaklığındaki sularda büyük topluluklar oluşturduğu belirlenmiştir. Daha aktif örnekler 58 °C sıcaklığa kısa zaman dayanabilmektedirler.

Kopepodlar içsularında 4 üsttakım ile temsil edilirler: Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida ve Gelyelloida. İlk iki takım, tatlısularında ana familyalar olan Diaptomidae ve Cyclopidae familyaları ile temsil edilirler. Üçüncü takım çok daha çeşitliliğe sahiptir; 15'ten daha fazla familyaya sahiptir, tatlı ve acı sularında bulunurlar. Yeni tanımlanan Gelyelloida, derin yeraltı sularında yaşayan 2 türle temsil edilmektedir [16].

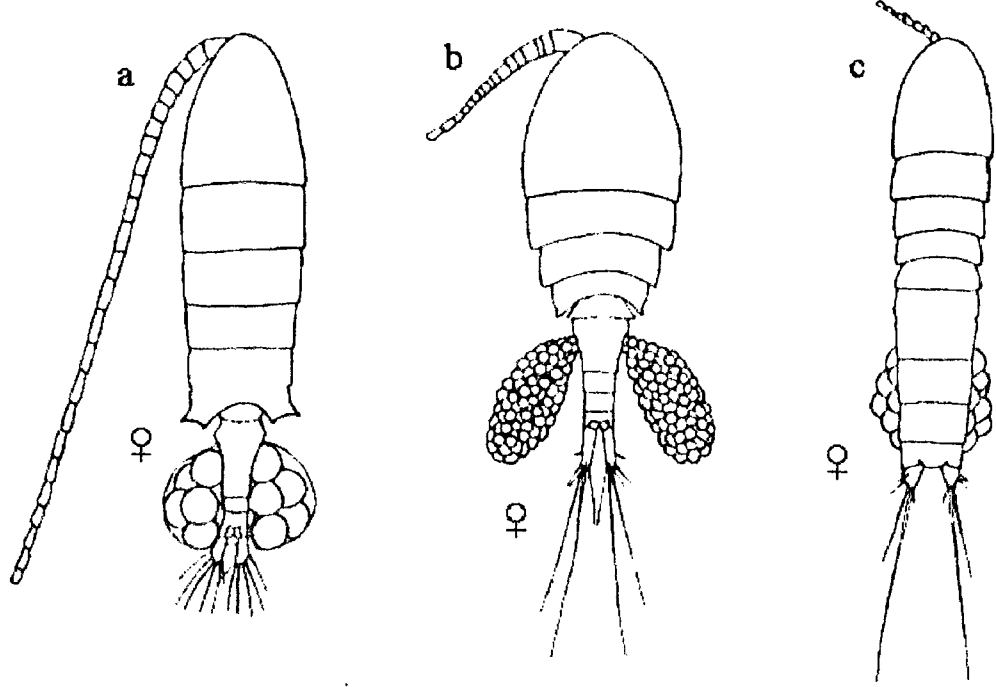
1.2.2 Morfoloji

Kıtasal sulardaki kopepodların çoğu küçüktür. Ergin bir kopepod yaklaşık olarak, furkal setası hariç, 1 mm kadardır fakat bazı yer altı ve psammik formlar 0.3 mm yi geçmez. Diğer formlar 4 – 5 mm uzunluğa kadar ulaşabilir (geçici su türleri). Denizde serbest yaşayan kopepodlar 10 mm'den daha uzundur ve bazı parazitik formlar (*Penella*, *Cecrops*) 300 mm uzunluğa erişebilirler.

Kopepodlar değişik şekillere (uzamış, fusiform ya da silindirik) farklılaşmışlardır (Şekil 1.1). Fakat atasal olarak hepsi 16 somite sahiptir. İlk altısı genelde sefalosom halinde kaynaşmışlardır. Geri kalan 10'u torasik somit ve urosomit halindedir. Görülebilen somit sayısı kaynaşmalar nedeniyle türler, cinsler ve familyalar arasında farklılıklar gösterir [16].

İlk bacak çiftini taşıyan somit sefalosoma kaynaşmıştır. Sefalotoraks ve torasik somitler sefalosomu meydana getirirler. Sefalosom ve toraks somitleri birlikte prosom (metasom) adıyla ya da vücudun ön parçası olarak isimlendirilir (Şekil 1.2).

Vücudun arka bölümü ya da urosom uzusuzdur, genital kompleks ve urosomitlerden (abdomen) meydana gelmiştir; çok ya da az simetrik iki daldan oluşmuş, setalar taşıyan furka ile sonlanır.



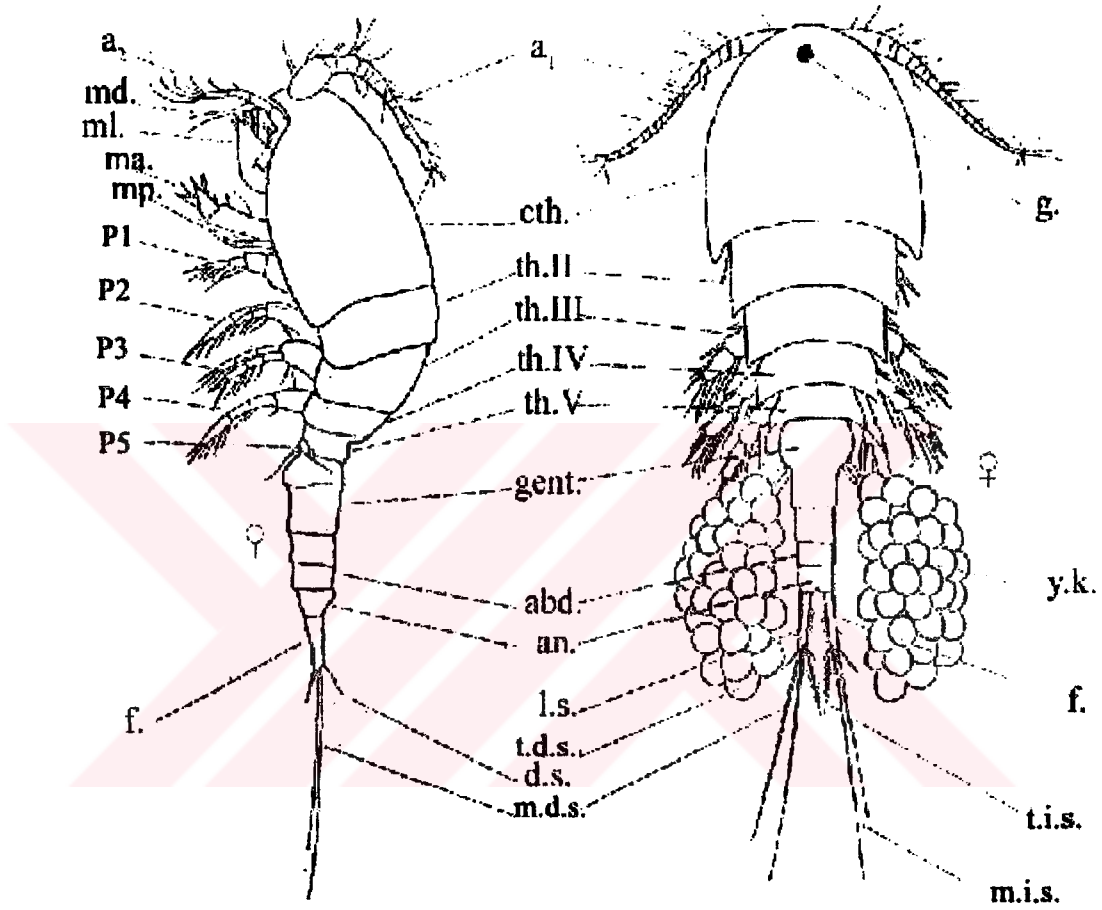
Şekil 1.1 Tatlısu kopepodlarına ait üç tip vücut şekli (dorsal); a, Calanoid; b, Cyclopoid; c, Harpacticoid [21]

Dişilerde genital kompleks anteryör iki somitin urosoma kaynaşması ile şekillenir. Bu, gerçekte genital açıklığı taşıyan 6. üyeleri indirgenmiş, 7. torasik metamer ve ilk abdominal somittir. Erkeklerde bu 2 somit bellidir. Dişilerde genital açıklık ventralde ya da lateralde yer alır ve basit ya da pul şekilli genital operkulum tarafından korunur [16].

Operkulum ve furkal ramiyi içeren son somit bazı yazarlar tarafından telson olarak anılır. Diğerleri ise furkal ramiyi anal somitin üyeleri olarak kabul eder.

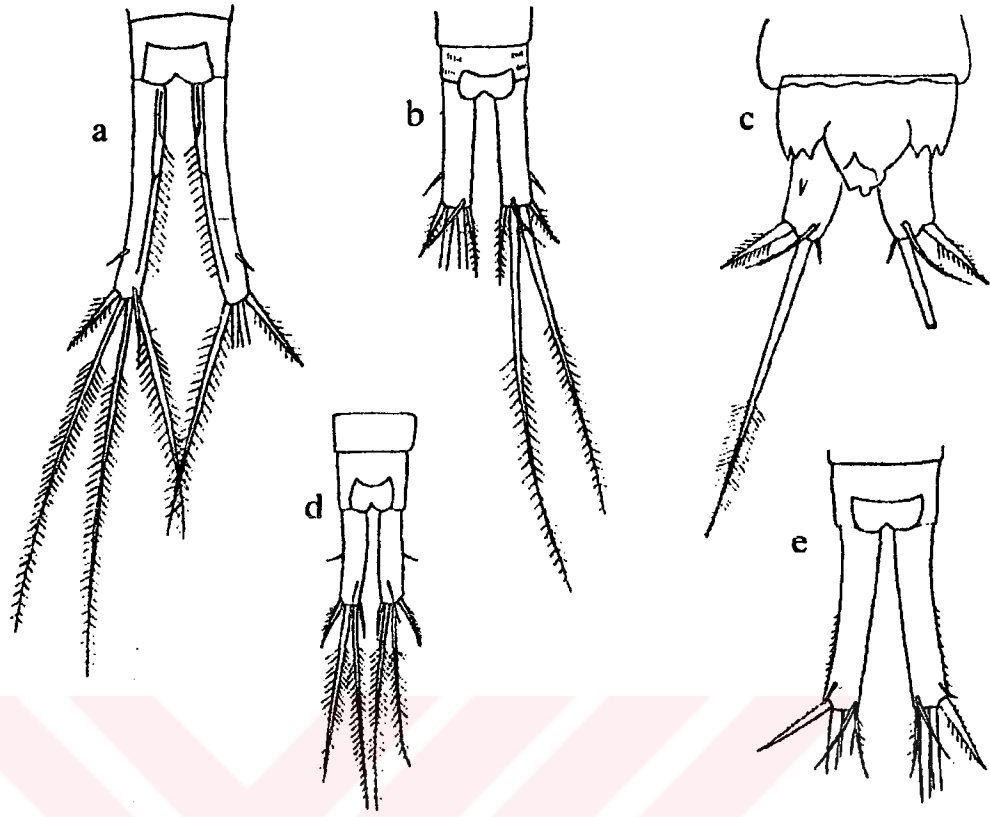
Furka 2 koldan oluşmuştur (Şekil 1.3). Her kol az ya da çok ornomente olmuştur ve 6 (nadiren 7) seta taşır. Bunlardan biri dorsal olarak ve diğer 4'ü terminal olarak çıkar. Bulunan türler içinde bu furkal setalar ekolojik şartlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir [16].

Tüm kopepodlarda vücut 11 segmentten meydana gelmiştir. Vücudun ana bölünmesi (articulation) 5. torasik somitten önce ya da sonra görülür. Vücudun posteriyör kısmı furkadan önce gelen 5 ya da 6 somitten meydana gelmiştir.



Şekil 1.2 Dişi bir cyclopoid kopepodun lateral ve dorsal görünüşü;

a₁, birinci anten; a₂, ikinci anten; abd., abdomen; an., anal segment; cth., sefalotoraks; t.d.s., terminal dış seta; d.s., dorsal seta; f., furkal ramus; g., göz; gent., genital segment; t.i.s., terminal iç seta; l.s., lateral seta; ma., maksilla; md., mandibül; ml., maksillül; mp., maksilliped; th.II-V, torasik segmentler; P1-P5, torasik segmentler tarafından taşınan bacak çiftleri; m.i.s., median iç seta; m.d.s., median dış seta; y.k., yumurta kesesi [22]



Şekil 1.3 *Cyclops*, furkal rami (dorsal); a, *Cyclops vicinus*; b, *C. vernalis*; c, *C. unisetiger*; d, *C. minutus*; e, *C. agilis* [22]

Son serbest torasik somitin değişken pozisyonu büyük önem arz eder. Giesbrecht [23] bu duruma göre Copepoda'yı 2 ana gruba ayırmıştır:

1. Gymnoplea; üyesiz urosom ve 5. torasik somit vücudun anterior kısmında yer alır (kalanooidlerde tipik olarak görülen bu tagmosis atasal olarak kabul edilir) (Şekil 1.1.a).
2. Podoplea; 5. torasik somit vücudun posteriyör bölümüne aittir (Cyclopoida ve Harpacticoida'nın çoğu) (Şekil 1.1.b, 1.1.c).

Kopepodların dış iskeletleri yalnızca homojen savunma sistemi olarak işlev görmez, aynı zamanda çok farklı ornamentasyonlar (noktalamalar, ince çizgiler, tüberküller, granüller) da sergiler. Tegümente ait organlar farklı tiplerdedir [24,25] fakat hepsi en az bir gözeneğe (por) sahip olmalarıyla karakterizedirler. Dağılımları karakteristik olsa da türe özgü de olabilir [26].

Bazı tatlısu kopepodları renksizdirler. Fakat birçoğu kendi pigmentleri nedeniyle renklidir. Pigmentsiz olanlar ise alınan besinlerden ve/veya farklı mevsimlerde, farklı hayat evrelerinde biriktirilen maddelerden dolayı renk alırlar. Jurine, Cenevre yakınlarında gözlediği kopepodları renklerine göre isimlendirmiştir. [27]

Genelde kopepodlar 12 çift üyeye sahiptirler; birinci anten, ikinci anten, mandibüller, maksilüller, maksillalar, maksillipedler, 4 çift yüzme bacağı, modifiye olmuş 5. ve 6. bacak çiftleri (Şekil 1.2).

Tüm kopepodlarda birinci anten basit ve dallanmamış yapılıdır. (Şekil 1.4) Segment sayıları değişebilir fakat daima 30'dan azdır [28]. Tatlısu kopepodlarında 25 segmentten fazla kesinlikle olamaz. Kalanoidlerde birinci antenler uzundur (Şekil 1.1.a), genelde vücut uzunluğu kadar ya da daha uzundur. Cyclopoidlerde birinci anten 6 – 21 segmente sahiptir ve nadiren sefalatoraksın uzunluğuna ulaşır. Harpaktikoidlerde en kısa boyludur ve sadece 6 – 9 segment içerir [16]. Farklı taksonların birinci antenleri arasındaki segment homolojilerinin belirlenmesi taksonlar arasındaki filogenetik ilişkilerin açığa çıkartılmasında bilgi verici olduğu gösterilmiştir [29,30].

Dişilerde birinci antenler simetriktir. Erkekte biri (kalanoidlerde sağdaki) ya da ikisi de modifiye olmuş ve çiftleşme sırasında dişiye yakalamak üzere katlanır eklemlere (genikulasyon) sahip hale gelmiştir. Kalanoidlerde katlanır eklem pozisyonu taksonomik açıdan önemlidir [16] (Şekil 1.5).



Şekil 1.4 Sefalotoraks (*Cyclops*); a₁, birinci anten; a₂, ikinci anten; Lab., labrum; ma., maksilla; md., mandibul; ml., maksillul; mp., maksilliped; P₁, birinci bacak; Ro., rostrum [31]



Şekil 1.5 *Diaptomus*, erkek kavrayıcı (prehensile) birinci anten; a, *D. castor*; b, *D. gracilis*; c, f, *D. vulgaris*; d, *D. wierzejskii*; e, *D. laticeps* [22]

İkinci antenler ergin dönemde tek dallı ya da çift dallı haldedir. Çift dallı durumda, yardımcı hareket organı olarak kullanılırlar. Tek dallı durumda yiyecek yakalamada yardımcı olurlar. Kalanoidlerde çift dallıdır. Cyclopoidlerde eksopodit tek bir setaya indirgenmiştir ve sadece bir endopodit gelişmiştir. Bazipoditin ornomentasyonu bazı zamanlarda tür teşhisinde kullanılır [32,33]. Bazı harpaktikoidlerde bazipodit ve endopoditin ilk segmenti allobazipodit şeklinde kaynaşmıştır [34]. Endopodit farklı sayıda segment içerir. Genelde 2 – 3 segmentlidir. Eksopodit bulunduğu durumlarda 1 – 8 segmentlidir.

Ağız açıklığı serbest yaşayan kopepodlarda üstte kitinli lob (labrum) ve labiumun alt kenarı olarak sıralanmıştır. Genelde mandibüller ve maksilüller ile gizlenmiştir [16].

Mandibüller ağzın her iki tarafına da yerleşmişlerdir (Şekil 1.4). Genelde çift dallıdır fakat endopodit ve eksopoditlerin ikisi de indirgenmiştir. Kalanoidlerde prekoksopoditi oluşturan bazal segmentten ve 5 segmentli eksopoditi taşıyan

bazipoditten ve 2 segmentli endopoditten meydana gelmiştir. Bazal segmentin iç parçası uzamıştır ve kenarı ağız açıklığını korur. Çiğneme fonksiyonu için kuvvetlice kitinize olup “*pars molaris*”e dönüşmüştür. Cyclopidlerde iki uzun seta taşıyan yumru halindeki palp şeklinde bulunur. Harpaktikoidlerde tüm ara durumlar mevcut durumdadır.

Maksilüller yiyecek yakalamaya ve parçalamaya adapte olmuş genelde çift dallı üyelerdir (Şekil 1.4). Bazal yapı; preepipoditi taşıyan prekoksopodit ya da gnathobase, koksopodit ve bazipoditten oluşmuştur. Maksilül yapısı bir gruptan diğerine farklılık gösterir. Kalanoidler tipik atasal çift dallı üyelere sahiptirler. Cyclopidlerde tek segment ya da dış lobla palp taşıyan, kuvvetli yapılı gnathobase’ye dönüşmüşlerdir. Harpaktikoidlerde farklı tipler mevcuttur.

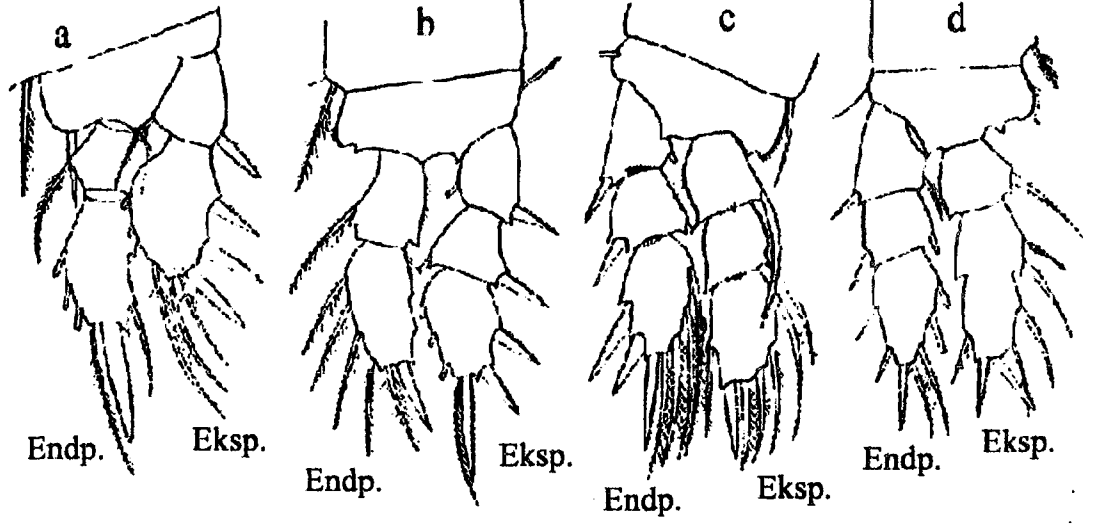
Maksillalar tek dallı, eksopoditlerini kaybetmiş bazılarında özel seta halinde bulunurlar (Şekil 1.4). Prekoksopoditi oluşturan sympoditi, koksopoditi ve bazipoditi ihtiva ederler ve endopodit 6 segmente kadar ulaşabilir. Sympoditin her segmenti beslenmede kullanılan setalara sahiptir. Bazı harpaktikoidlerde ve cyclopidlerde daha fazla indirgenmişlerdir.

Maksillipedler maksillalara benzer yapıdadırlar fakat daha narindirler (Şekil 1.4). Tek dallıdırlar ve ilk gerçek torasik üyelerdir. Genelde koksopodite kaynaşmış prekoksopoditle iyi gelişmiş sympoditi içerirler. Endopodit 6 segmente kadar ulaşabilir. Sympodit ve endopodit besini çiğnemeye yardımcı olan kancalı setalar ile donatılmıştır. Bazı durumlarda endopodit prehensil fonksiyonlu bir kancaya indirgenmiştir. Eşeyler arasında maksillipedlerin yapısında farklılıklar oluşmuştur.

Birinci ve ikinci antenler harekette aktif rol oynasalar bile torasik üyeler kopepodlardaki yüzme ve diğer hareketler için asıl işlevi görürler. Genel olarak 4 çifttirler, Gelyelloida takımında sadece 3 çifttirler [16].

Her yüzme bacağı koksopodit, bazipodit ve endopodit ve eksopoditten oluşmuştur [35]. Eksopodit ve endopodit genel olarak 3 segmentlidir fakat indirgenmiş ve yok olmuş durumlarda da olabilirler.

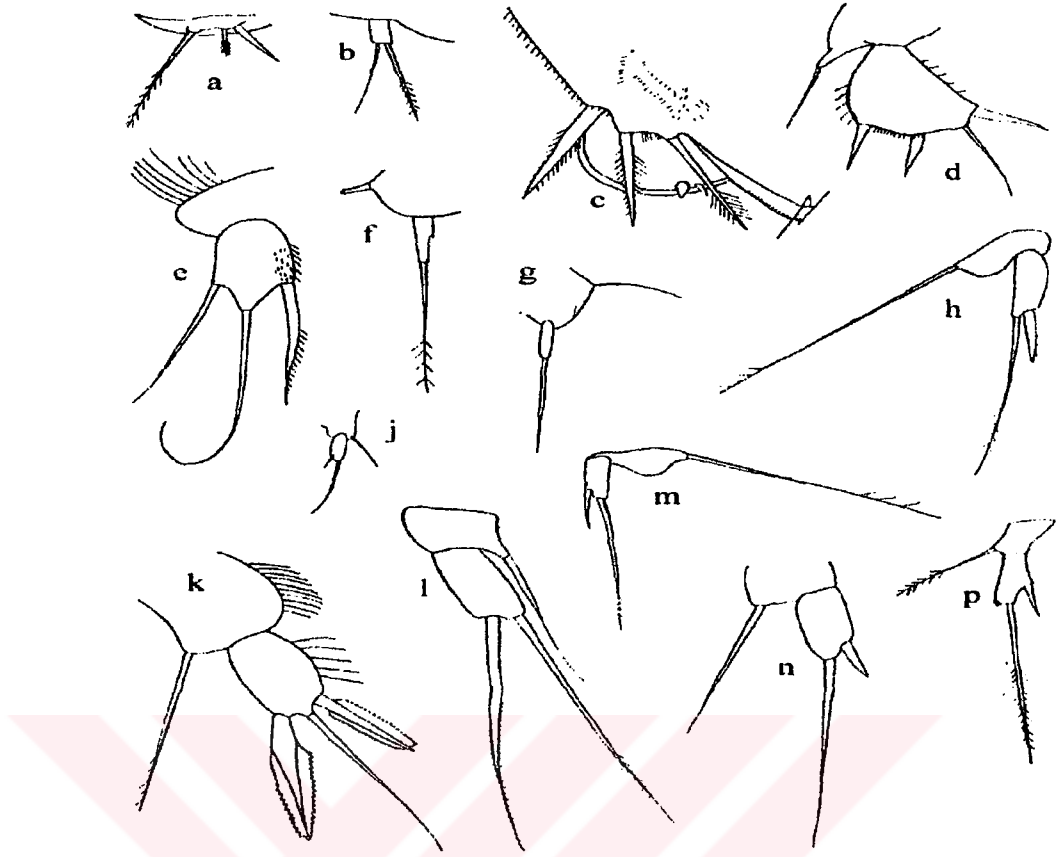
Yüzme bacakları bazı zamanlarda torakopod olarak da adlandırılırlar. P_1 bazen indirgenmiştir. P_2 , P_3 ve P_4 az ya da çok benzer yapıdadır fakat aralarındaki ufak farklılıklar tür ayrımında kullanılır [36] (Şekil 1.6).



Şekil 1.6 Yüzme bacakları (*Cyclops*); a, 1. bacak (P_1); b, 2. bacak (P_2); c, 3. bacak (P_3); d, 4. bacak (P_4) [22]

P_5 , özel bir konuma sahiptir çünkü değişik şekillere modifiye olmuştur (Şekil 1.7). Fonksiyonu hareketten çok eşeyssel davranışla ilgilidir. Erkek kalanooidler eşeyssel dimorfizm gösterirler ve P_5 'leri asimetriktir. Asimetri dişilerde nadiren de olsa ortaya çıkabilir. Tüm durumlarda ve tüm eşeylerde P_5 koksopodit, bazipodit ve eksopodite sahiptir fakat endopodit bulunmayabilir. Bu durum Harpacticoida takımında mevcuttur, Parastenocarididae'de kısmen görülür. Cyclopidlerde P_5 her eşeyde benzerdir ve oldukça indirgenmiştir, hatta bazen tamamen kaybolduğu durumlar da vardır. Bazı durumlarda P_5 'in koksopoditi somite kaynaşmış ve sadece bir seta haline gelmiştir. Gelyelloida takımında hem P_5 hem de P_4 ya da her ikisi de yok olmuştur [37]. Bazı harpaktikoidlerde bazipodit ve endopodit bazoendopodit halinde kaynaşmışlardır [16].

Tathisu kopepodlarındaki P_5 'in çeşitliliği cins ve türlerin ayrımında kullanılan temel özelliklerden biridir.



Şekil 1.7 *Cyclops*, 5. bacak (P_5); a, *C. demetiensis*; b, *C. unisetiger*; c, *C. phaleratus*; d, *Halicyclops christianensis*; e, *Cyclops parasinus*; f, *C. varicans*; g, *C. varicans rubellus*; h, j, *C. nanus*; k, *Cyclopina norvegica*; l, *Cyclops hyalinus*; m, *C. sensitivus*; n, *C. vernalis*; p, *C. strenuus abyssorum* [22]

Serbest yaşayan kopepodlarda genellikle genital somit P_6 'yı taşır. Pek çok dişi kalanoidde P_6 genital açıklığın her iki tarafında lateral spin çifti haline indirgenmiştir.

Dişi cyclopoidlerde P_6 genital somite dorsolateral olarak ilişmiş iki küçük şişkinlik ve bir küçük seta halindedir. Erkeklerde P_6 daha iyi gelişmiştir ve 2 seta ile 1 spin taşır. Bu özellik türlerin ayrılmasında kullanışlıdır. Harpaktikoidlerde P_6 'nın gözlenmesi zordur. Genellikle genital açıklığın yakınında yer alan 2 seta şeklindedir [16].

1.2.3 Üreme ve Gelişme

Kopepodlar eşeyli olarak ürerler. Her iki eşeyde de genital sistem prosomun dorsomedian bölümünde yer alır.

Erkekler bazen 2 testise ve 1 ya da 2 vas deferansa sahiptir. Calanoida takımında genital sistem çiftler halinde bulunmaz; harpaktikoidlerin genelinde çift haldedir; Cyclopoida takımında ve bazı harpaktikoidlerde iki loblu testisler halindedir.

Dişilerde genital sistem erkeklerdeki testise benzer olarak ilk pedigrik somitin dorsoline yerleşmiş tek ovaryumdan (nadiren 2) oluşur. Çoğu kopepodda tekli kopulasyon açıklığı genital kompleksin ventralinde yer alır. Gonoporlar lateral pozisyonludur ve bazen laterodorsal konumda bulunurlar. İndirgenmiş 6. bacağıın operkulumu tarafından korunur.

Fertilize olan yumurtalar 1 (kalanoid ve harpaktikoidler) ya da 2 (cyclopoidler) yumurta kesesi ile taşınırlar.

Fertilizasyonla direkt olarak yumurtalar yumurta keseleri içerisinde suya bırakılır. Yumurta küçük bir küre şeklindedir. Kitin bir kabukla korunur. Primordiyal hücreyi ve vitellin rezervini içerir. Yumurtanın açılmasıyla nauplius larvası çıkar.

Kopepodların yaşam döngüsü 6 naupliar ve erginden önceki 5 kopepodit evreden (6. kopepodit evresi ergin evredir) oluşmaktadır [16].

1.3 Cladocera Sınıfı

1.3.1 Yaşam ortamları

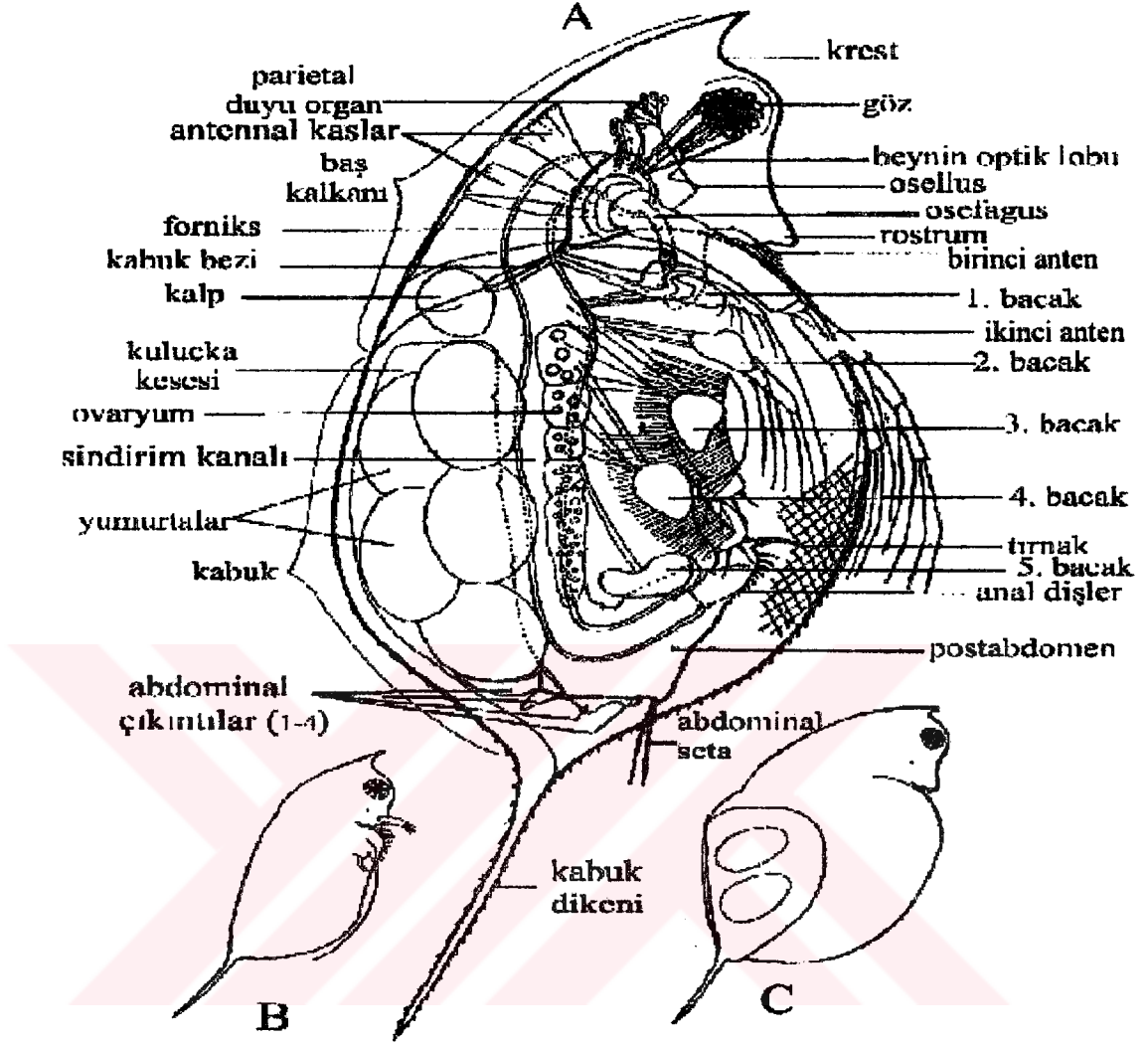
Kladoserler neredeyse tüm tatlı su alanlarında bulunurlar. Göl ve havuzlar nehirlerden daha fazla sayıda form ihtiva eder. Gölün geri kısmında yer alan sığ, otlak bölgeler diğer lokalitelerden daha çeşitli tür çeşitliliği gösterir. Chydoridae ve Macrothricidae'nin çoğu üyesi diğer familyalardan daha fazla oranda kendini gösterir. Büyük sayıda tür littoral bölgeye aittir, yabancı otların arasında yaşarlar alglerle ve benzer organizmalarla beslenirler. Birkaç tür çamur tabakasına yakın yaşar ancak özel olarak çamurda yaşamaya adapte olmamışlardır (*Alona quadrangularis* ve *Drepanothrix*). *Ilyocryptus* ve *Monospilus* cinsleri düzenli olarak dibe yakın yaşarlar. Vücut yapıları çamurda yaşamaya uyum sağlamıştır ve kabukları alglerle kaplanmıştır. Bu formlar yüzebilirler fakat genelde dipte yaşamayı tercih ederler. Bunların tüm formlarında eski kabuk deri değiştirirken atılmaz, yeni ve geniş kabuk eskinin içinde oluşur [38].

Moina türleri yaygın olarak çamurlu havuzlarda bulunurlar. *Daphnia* geçici havuzların, göllerin temiz ve otlak sularında bulunabilir

İçsuların limnetik kesimleri kladoser populasyonunda birey sayısı bakımından oldukça yoğundur fakat tür zenginliği azdır. *Chydorus sphaericus* devamlı bulunabilir türlerin başında gelir. Genel limnetik gruplar başlıca *Bosmina*, *Diaphanosoma*, *Daphnia* ve *Holopedium* cinslerine aittir.

Farklı türler limnetik ve littoral form arası özellik gösterirler. *Ophyoxus gracilis* ve *Sida crystallina* gibi türler yabancı otluk alanlarla daha derin sular arasında gezinirler. Bu formların tümü şeffaftır fakat asla büyük gruplar halinde derin sularda ve otlak kesimden fazla uzaklarda bulunmazlar [38].

1.3.2 Morfoloji



Şekil 1.8 *Daphnia hyalina* var. *galeata*'nın genel vücut yapısı; A, partenogenetik dişi; B, erkek; C, epitaxial dişi [39]

Kladoserlerin büyük çoğunluğu 0.2 – 0.3 mm ya da daha büyüktürler. Hepsisi belirgin baş ve başın dorsal kısmından aşağıya ve arkaya doğru genişleyerek vücudu saran karapas denilen çift kapaklı kütikül tabakasına sahiptirler. Baş ve vücudun birleşim yeri bazen servikal sinüs ya da notch denilen bir bölgeyle belirginleşmiştir. Kafa bölgesinde iki adet ışığa hassas organ bulunur: geniş bileşik göz ve daha ufak osellus. Göz, çok sayıda ya da birkaç tane mercekten oluşmuştur ve her yandaki 3 kas ile hareket yeteneğine sahiptir. Büyüklüğü, koyu renkli pigmenti ve hayat boyunca işleyişi ile dikkati çeken bir organdır [38] (Şekil 1.8).

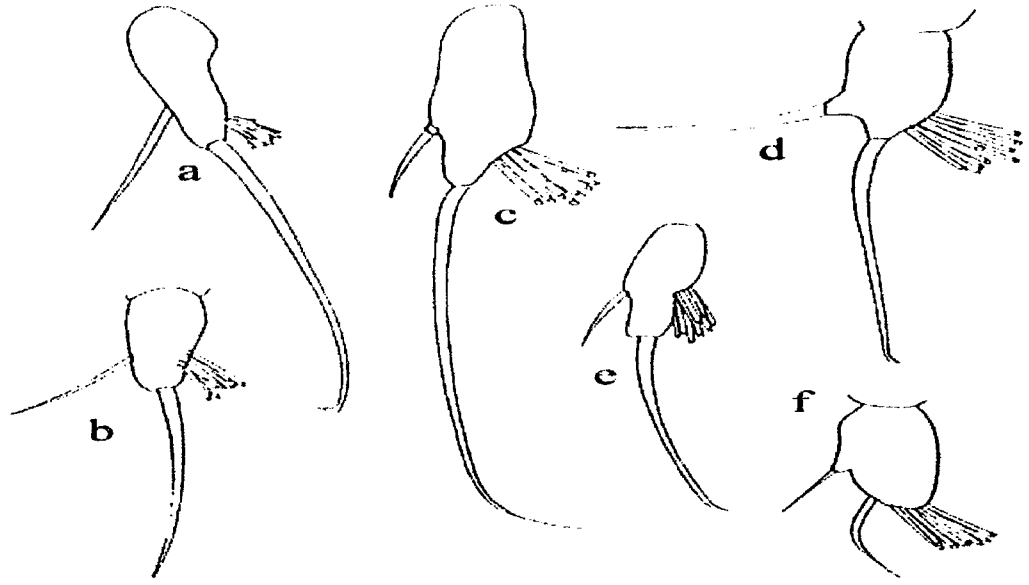
Bileşik göz genellikle mevcuttur, osellus ise daha değişken biçimlidir. Osellus bazen bulunmaz (*Diaphanosoma*, *Daphnia retrocurva*, *D. longiremis*); bazen ilkel (*Daphnia*'nın birçok türü); bazen gözden daha iri (*Leydigia*, *Dadaya*) ve bazen de *Monospilus*'ta olduğu gibi ışığa hassas tek organ biçimindedir.

Başta bir beyin dahi bulunur, sayısız sinirleriyle optik gangliyon göze ulaşır, anten kasları ve sindirim sisteminin anteriyör kısmı da bu bölgededir. Baş, sensor organı olan iki üyeyi taşır: a) Duyu kıllarını, genelde uç kısma yerleşmiş halde bulunan koku kılları ve bir ya da daha fazla lateral duyu kıllarını bulunduran birinci antenler ya da antenüller (Şekil 1.9). b) Hareket için ana organ olarak kullanılan, Cladocera'da sadece anten olarak anılan ikinci antenler. İkinci antenler büyüktürler, uzun plumos seta taşıyan iki kol ya da rami bulunduran kuvvetli bazal noktaya sahip yüzme üyeleridirler. İkinci antenler; başın içinde en fazla yer işgal eden güçlü kaslar ile hareket ettirilirlir. İkinci antendeki setaların sayıları, proksimal taraftan başlayarak her koldaki her eklem üzerinde bulunan setaları gösteren formüllerle ifade edilebilir. Dorsal koldaki setaların sayıları kesrin payda kısmına yazılır [38].

$$Daphnia\ similis\ \frac{0-0-1-3}{1-1-3}$$

$$Sida\ crystallina\ \frac{0-3-7}{1-4}$$

Hareketin tipi ikinci antenin boyutuna, setaların sayısına ve uzunluğuna ve ikinci anten kaslarının boyutuna bağlıdır. Sididae üyeleri geniş ikinci antenin güçlü dönüşleri ile hareketlerini gerçekleştirir. Macrothricidae ve Chydoridae familyalarında postabdomen de harekete yardımcı etki yapar. Çamurlu ortamlarda bulunan *Ilyocryptus spinifer* postabdomeni ile kendini itip anteniyle de kendini çekerek otlar arasında sürünür. Chydoridae familyasının üyeleri küçük ikinci antenlere sahiptirler ve çok ani hareketler yapabilirler.



Şekil 1.9 *Ceriodaphnia* (♂), birinci anten; a, *C. quadrangula*; b, *C. pulchella*; c, *C. dubia*; d, *C. reticulata*; e, *C. laticaudata*; f, *C. setosa* [39]

Baş aynı zamanda ağız parçalarını da içerir. Ağız parçaları mandibüller, maksilüller, maksilla ve üst (labrum) ve alt (paragnath) dudaklardır. Mandibüller iridirler, kuvvetlice kitinize olmuşlardır, tek parçadan oluşurlar ve palp içermezler. Karşılıklı yüzleri dişçikli ve kabarcıklıdır ve besinleri etkili bir şekilde parçalarlar. Maksilüller çok ufak üye çiftleridir; mandibül ve orta konik paragnath arasında vücudun ventral yüzeyinde gizlenmiş biçimde yer alırlar. Küçük, sivri uçlu yapıda kıvrık birkaç seta taşırlar. Bu üyeler, mandibullar arasındaki besin kütlelerini itmek için bir çift el gibi çalışırlar. Bunlar, gerçek yapıları anlaşılmadan önce Cannon [40] tarafından maksilla olarak kabul edilmişlerdir. Maksilla ya bulunmaz ya da çok ufak yapılıdır. Maksillalar ya da onların kalıntıları boşaltım bezini taşırlar fakat beslenmede rol oynamazlar. Labrum büyük ve diğer ağız parçalarını örtecek şekilde posteriyör olarak genişlemiş biçimdedir.

Başın ekseni vücut boyunca genişleyebilir ya da yassılaştırabilir. Gözün önündeki kısım verteks olarak bilinir. Genellikle ön kısımda ya da ikinci antenlerin arasında rostrum olarak bilinen ve taksonomik açıdan önemli bir burun vardır.

Karapas çift kapaklı olarak anılmasına rağmen gerçekte tek parçalıdır. Arkaya doğru eğimlenmiştir fakat bu bölgede asla bölünme ya da eklemleşme görülmez. Farklı biçimleri vardır, yandan bakıldığında kareye yakın, oval ya da yuvarlak gözükebilir. Çok farklı biçimlerde görülebilir. Ventral kenarında kıl ya da diken taşıyabilir. *Daphnia*'da olduğu gibi valflerin birleşim bölgelerinde, superoposteal köşede tekli diken bulunabilir ya da her valf inferoposteal köşede bir ya da daha fazla dikene sahip olabilirler. Chydoridae'de bu köşe yuvarlaklaşmış, pürüzsüz ya da dişçikli olabilir. Bu düzenlenişler sistematik açıdan önemlidir. Karapasın iç duvarı dış yüzünden daha incedir ve burada gaz alışverişi yapılır. Vücut sıvısı duvarlar arasında serbestçe hareket eder [38].

Dorsal kısımda, başın hemen arkasında yer alan kalp, oval veya uzun kese biçimindedir. Kalp atışı canlı hayvanda kolaylıkla görülebilir. Hemosölden lateral ostialarla alınan vücut sıvısı kalbin anteriyör ucundan iletilir. Kan damarları yoktur fakat tüm vücuttaki kompleks bölme serileri ile sirkülasyon gerçekleşir. Kan hücrelerinin hareketi şeffaf kladoserlerde rahatlıkla görülebilir.

Gaz alışverişi tek bir organ tarafından yapılmaz. Valflerin iç duvarları ve bacaklar gaz değişimi için ana yüzeylerdir.

Valflerin anteriyör kısmında kolayca fark edilmeyecek yapıda bir organ uzanır. Bu, birkaç halkadan oluşan yassılaştırmış glandular tüp, osmoregülasyon ve salgılama işlevine sahip maksillar bez ya da kabuk bezidir.

Vücut valflerin arasında serbestçe uzanmıştır; açık olarak segmentleşmemiş toraks ve abdomeni (ve postabdomen) taşıyan iki kısma ayrılmıştır. Eucladocera'da toraks ve abdomenin segmentasyonu açıkça görülebilir.

Postabdomen çoğunlukla vücudun bitiş kısmına katılmış durumda ve ileri doğru kavislenmiştir. Bundan dolayı dorsal yüzü ventral pozisyona gelmiş olabilir. Genel olarak dorsal kısmında çoğunlukla çok uzun olan 2 abdominal seta taşır. Postabdomenin bitiş noktasında 2 terminal pençe bulunur. Bu pençenin konkav tarafına farklı boy ve düzenlenişte spin ve dişçikler yerleşmiştir. Yerleşim şekilleri

genelde taksonomik öneme sahiptir. Pençenin temeline yakın olarak oluşmuş birkaç büyük spine bazal spin adı verilir. Postabdomenin morfolojik olarak dorsal yüzeyi genellikle sıralar halinde dizilmiş spinleri taşır. Sididae, Holopedidae ve Daphnidae'de postabdomenin her iki tarafında da bulunan tekli spin sıraları anal spinler olarak adlandırılır. Bosminidae, Macrothricidae ve Chydoridae'de bunlar bulunmaz. Marjinal ve anal spinlere ek olarak bir ya da birkaç sıra lateral spinler de bulunabilir. Bu spin ve dişçikler çok farklı çeşit biçim ve yapılara (pul gibi, salkım benzeri vb.) sahip olabilirler [38].

1.3.3 Üreme ve Gelişme

Tüm yıl boyunca dişiler, daha çok partenogenetik dişilerin içinde döllenme olmaksızın meydana getirilen yumurtaları üretirler. Bu yumurtaların sayısı sadece 2 olabilir. Bu Chydoridae'de genel bir sayıdır. Ya da Daphnidae'de olduğu gibi 20'den fazla yumurtanın üretildiği durumlar da olabilir. Yumurtalar valflerin dorsal kesimleri ve vücudun üst kısmı tarafından çevrelenmiş boşlukta depolanırlar (kuluçka odası). Burada gelişen ve yumurtadan çıkan bireyler ebeveynlerinin küçük birer benzerleridir. Bundan dolayı kladoserlerde, kopepodlarda yaygın görülen serbest yaşamlı larval formlar bulunmaz (*Leptodora* bunun dışındadır, çünkü efiyal yumurtalar metanauplii larvası olarak açılırlar). Tüm kladoserlerin yumurtalarında vitellus (yumurta sarısı) iyi hazırlanmıştır ve yumurta, odanın dışında dahi normal olarak gelişimini sürdürebilir.

Partenogenez kladoserler için elverişsiz şartlar meydana gelinceye kadar devam eder. Besin kaynakları azaldığında ya da gölcük kurumaya başladığında partenogenetik üreme azalır. Bu yumurtalardan bazıları dişi birey yerine erkek birey olarak gelişir. Aynı zamanlarda popülasyondaki ergin dişiler farklı tipte yumurta üretmeye başlarlar. Bu yumurtaların sitoplazmaları sadece farklı görünmekle kalmaz, renkleri koyulaşmaya başlar; tipik olarak nükleusları haploidtir ve döllenmeye ihtiyaç duyar. Eşeyssel dişiler bu yumurtaları üretirken karapastaki kuluçka odası da kalın ve koyu renkli olmaya başlar. Yumurtaların kuluçka odasında döllenmelerinden sonra değişmiş olan karapas yumurtaların üstünü örter ve bir

sonraki deri değişiminde yumurtalar ve karapas (efibiyum) tek birim olarak atılır. Şartların uygun, üremeye elverişli hala gelmesine kadar kuruma ve donmaya karşı dayanıklı yumurtanın içindeki erken dönemdeki embriyo uyku durumunda bekler [38].

1.4 Önceki Çalışmalar

Türkiye tatlı sularında bulunan kopepod türlerinin tespitine yönelik ilk çalışmayı Mann [41] yapmıştır. Daha sonra bu çalışmayı, Kiefer [42], Chappius [43], Lindberg [44] ve Margaritoria ve ark.'nın [45] çalışmaları izlemiştir.

Ülkemizde kladoserler üzerine ise Muckle [46], Ogan ve ark. [47], Gündüz [48], Güher ve Kırgız [49] gibi araştırmacılar çalışmalar yapmıştır. Demirhindi [50], Manelli [51], Fiers [52], Margaritoria ve Cottarelli [53], Ortak ve Kırgız [54] ve Güher ve Kırgız [55] gibi araştırmacılar da hem kladoserleri hem de kopepodları birlikte çalışmışlardır.

Demirhindi [56] Hirfanlı Baraj Gölü'nde (Kırşehir) 1961 – 1962 yılları arasında 18 ay boyunca 3 aylık periyotlarla yaptığı çalışmasında, planktondaki cinslerin dağılımı, kantitatif analizler ve de sıcaklık ile plankton miktarı arasındaki bağıntıyı ortaya çıkarmıştır. Çalışma süresince elde ettiği fitoplankton ve zooplankterlerin tümünü cins seviyesinde bir tablo haline getirmiş, buna ek olarak da bireysel plankton dağılımını ve temel grupların davranışlarını da tanımlamıştır.

Ogan ve ark. [47] yurdumuzun güneybatısındaki Göller Bölgesi'nde bulunan Burdur, Yarıklı, Karataş ve Beyşehir göllerinde kladoser türleri üzerine çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarının sonucunda Cladocera takımının 8 cinsine ait 7 tür ve çalışmaları sırasında tayin edemedikleri 1 tür tespit etmişlerdir. Karataş Gölü 6 cinse ait 6 türü barındırmasıyla bu göller içerisinde tür bakımından ilk sırayı almıştır. En az türü barındıran göl ise 2 türle Beyşehir Gölü olmuştur.

Tokat [57], Hazar (Gölcük) Gölü'nde plankton yayılış ve sistematigi üzerine yaptığı çalışmasında, gölü oligotrofik olarak sınıflamış ve plankton çeşitliliğinin azlığının yanı sıra, miktarca önemsiz kabul edilemeyecek kadar bol olduğunu tespit etmiştir. Gölün genel olarak esas planktonunu bütün tabakalarda tüm diğer plankton grubuna oranla % 90'ın altına düşmeyecek kadar yüksek bir oranda bulunan Copepoda'nın Cyclopidae familyasına ait bireylerin oluşturduğunu bildirmiştir. Bu familyaya ait 2 cinsi ve bunlara ait 1'er tür, Cladocera'nın Polyphemidae familyasına ait 1 cins ve buna ait 1 türün varlığından söz etmiş, Rotifera'ya yönelik sistematik bir çalışma yapmamıştır.

Gündüz [58], Karamuk ve Hoyran göllerinin Copepoda faunasını Ekim 1981 – Şubat 1984 tarihleri arasında incelemiş ve Copepoda'ya ait toplam 10 tür saptamıştır. Bu türler arasında *Attheyella trispinosa* Türkiye için yeni kayıt olarak belirtilmiştir.

Ustaoglu [59], ulusal park olarak koruma altına da alınmış bir bölgede bulunan ve aynı zamanda bir dağ gölü özelliği de olan, İzmir yakınlarındaki, dibi genellikle organik madde içeren gri renkli bir çamurla örtülü Karagöl'de, Haziran 1978 – Mayıs 1979 tarihleri arasında aylık periyotlarla farklı karakteristiklerdeki 5 istasyondan zooplankton örnekleri toplamış ve Karagöl'deki zooplanktonik organizmaların başlıca rotiferler, kladoserler ve kopepodlar tarafından oluşturulduğunu bildirmiştir. Gölde tanımlanan toplam 30 türün 18'inin rotiferlere, 6'sının kladoserlere ve kalan 6'sının da kopepodlara ait olduğu görülmüştür.

Güher ve Kırgız [55], Ekim 1987 – Ağustos 1988 tarihleri arasında Süleoğlu Baraj Gölü ve Korucuköy, Budakdoğanca ve Eskikadın Göletleri'nin Cladocera ve Copepoda (Crustacea) faunalarını incelemiş, Cladocera'dan 10, Copepoda'dan 6 tür saptamışlardır. Bu türler içerisinde *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Pleuroxus aduncus*, *Cyclops abyssorum*, *Cyclops insignis* ve *Cyclops vicinus* Trakya Bölgesi için; *Daphnia parvula*, *Bosmina coregoni*, *Ilyocryptus sordidus* ve *Acanthocyclops kieferi* ise Türkiye için yeni kayıtlar olarak belirtilmiştir.

Ustaoğlu ve Balık [60], 1987 – 1988 yılları arasında aylık periyotlarla Kuş (Bandırma) Gölü'nde zooplankton örneklemelemleri yapmışlar ve kladoserlerden 5, kopepodlardan 3 ve rotiferlerden 15 olmak üzere toplam 23 tür tespit etmişlerdir.

Gündüz [61], Bafra Balıkgölü'nün (Balıkgölü-Uzungöl) Calanoida ve Cyclopoida (Copepoda) üzerine taksonomik bir çalışma yapmış, 3'ü Calanoida takımına, diğerleri ise Cyclopoida takımına ait olmak üzere toplam 7 kopepod türü tespit etmiştir. Bu türlerden *Eurytemora velox* ve *Acanthocyclops robustus* gölde en sık rastlanan türler olarak kaydedilmiş, *Eudiaptomus arnoldi* türü ise çalışma boyunca sadece bir kez gözlenebilmiştir.

Güher ve Kırgız [62], Edirne ili tatlısu kopepod türlerini belirlemek için 1989 – 1992 yılları arasında göl, gölet, baraj gölü ve akarsu sistemlerinden toplanan materyalleri incelemiştir. Araştırma sonucunda Cyclopoida takımından 13, Calanoida ve Harpacticoida takımlarından ise 1'er olmak üzere toplam 15 tür tespit etmişlerdir.

Ustaoğlu ve Akyürek [63], Akşehir Gölü zooplanktonunu belirlemek amacıyla Nisan 1992 – Aralık 1993 tarihleri arasında, 5 farklı istasyondan aylık örnekleme yapmış ve kopepodlardan 1 tür, kladoserlerden 8 tür ve rotiferlerden ise 19 tür olmak üzere toplam 28 tür saptamışlardır. Zooplankton içerisinde Copepoda'nın % 58.62'lik oranı ile, % 25.15 olan Rotifera ve % 14.23 olan Cladocera'ya karşı nümerik olarak dominantlık gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Gündüz [64], Türkiye içsularında yaşayan Cladocera (Crustacea) türlerinin listesini çıkarmak amacıyla 1983 – 1995 yılları arasında çeşitli içsu sistemlerinden örnekler toplamıştır. Çalışmasında diğer araştırmacılar tarafından kaydedilen türlere de yer vermiş ve sonuç olarak Cladocera takımına ait Türkiye'de yaşayan toplam 80 tür bulunduğunu belirtmiştir. Avrupa'da yayılış gösteren Cladocera takımına ait toplam 154 türün 49'u Türkiye'de de kaydedilmiş, 29'unun bulunma olasılığının olduğu ve 15'inin ise kesinlikle Türkiye'de bulunamayacağı belirtilmiştir. Kalan 61 türün ise ülkemizde bulunup bulunamayacağına ilişkin bilgi verilememiştir.

Emir ve Demirsoy [65], Eylül 1990 – Temmuz 1993 tarihleri arasında mevsimsel olarak inceleme yaptıkları Karamuk Gölü'nde tespit ettikleri dominant zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımları, populasyon yoğunlukları ve populasyonun % 95 olasılıkla güven sınırlarını vermişler ve gölde yapılan önceki çalışmalar ile kıyaslama yaparak kirlenme ve ötrofikasyonun önemli boyutlara ulaştığını ortaya koymuşlardır. Toplam olarak 9'u yeni kayıt olmak üzere 88 rotifer türü, 4 kopepod türü ve 16 da kladoser türü tespit etmişlerdir.

Güher [10], İğneada / Kırklareli sınırları içerisinde yer alan Mert, Erikli, Hamam, ve Pedina Gölleri'nin kladoser ve kopepod türlerini belirlemek amacıyla Nisan 1993 – Mayıs 1994 tarihleri arasında yaptığı çalışmada, kladosere ait 38 ve kopepodlara ait 19 tür bulmuş, ayrıca kladoselerden *Ceriodaphnia megops* türünün ise Türkiye için yeni kayıt olduğunu bildirmiştir.

Altındağ ve Özkurt [66], Ağustos 1994 – Temmuz 1995 tarihleri arasında, Kunduzlar ve Çatören Baraj Gölleri'nin (Kırka Yöresi-Eskişehir) zooplankton faunasını tespit etmiş ve iki gölde Rotifera'dan 8, Cladocera'dan 5 ve Copepoda'dan da 2 tür olmak üzere toplam 15 türün teşhisini yapmışlardır. Ayrıca baraj göllerinin ortalama zooplankton yoğunlukları (birey sayısı/m³) da verilmiştir. Göllerin zooplankton tür sayısı bakımından zayıf fakat zooplankton biomass yoğunluğu bakımından zengin bir yapıda oldukları belirtilmiştir.

Güher [67], Trakya bölgesi (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli) Cladocera (Crustacea) faunasının ortaya çıkarılması amacıyla 1996 – 1998 yılları arasında göl, gölet, akarsu ve çeşitli su birikintileri olmak üzere 47 lokaliteden örnekler toplamıştır. Bu örneklerin incelenmesi sonucunda Cladocera takımına ait, 10'u Trakya bölgesi için yeni kayıt olmak üzere, toplam 39 tür saptanmıştır. Ayrıca bulunan bu türlerin lokalite ve illere göre dağılımlarını da vermiştir.

Ustaoglu ve ark. [68], Yamanlar Dağı'nın güney yamacında yer alan İkizgöl'ün kladoser ve kopepod faunasını belirlemek amacıyla, Aralık 1994 – Mayıs 1996 tarihleri arasında aylık periyotlarla örnekleme yapmışlar ve bu örneklerin kalitatif değerlendirilmesi sonucunda, İkizgöl'de kladoselerden 12 tür, kopepodlardan ise 4 tür olmak üzere toplam 16 tür saptamışlardır. 17 aylık çalışma

periyodu sonunda gözlemlenen en bol kopepod türü *Eucyclops serrulatus* olmuştur. Ayrıca *Simocephalus vetulus*'un çalışma periyodu boyunca, özellikle de su sıcaklığının 20 °C'nin altına düştüğü soğuk aylarda en bol bulunan kladoser türü olduğu görülmüştür.

Güher [8], Terkos (Durusu) Gölü'nde Nisan 2000 – Mart 2001 tarihleri arasında aylık dönemler halinde örnekler yaparak kladoserlerden 6 familyada 28 tür, kopepodlarda 7 familyada 13 tür tespit etmiştir. Bulunan türlerin Türkiye'de bilinen dağılımları da il temelinde verilmiştir.

Ustaoğlu ve ark. [69], Sazlıgöl'de 1998 – 1999 yılları arasındaki 17 aylık araştırma periyodu sonucunda 21 tür kladoser, 8 tür ve 1 alttür kopepod ve 5 tür ostrakod olmak üzere 35 takson saptamışlardır. Bu türlerden *Eucypris ornata* (Ostracoda)'yı Türkiye tatlı suları faunası için yeni kayıt olarak vermiştir.

Bekleyen [9], Nisan 1995 – Aralık 1996 tarihleri arasında Göksu Baraj Gölü zooplankton faunasını taksonomik açıdan incelemiştir. Gölde, kladoserlerden 16, kopepodlardan 3 ve rotiferadan 28 tür olmak üzere toplam 48 tür tespit etmiştir. Bu türlerden *Monommata arndti* (Rotifera)'yı Türkiye içsuları için yeni kayıt olarak belirtmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Örnekleme Alanının Tanımı

Yüzölçümü: 13.5 ha

Koordinatlar: 40° 10' K 28° 35' D

Rakım: 9 m

Uluabat Gölü idari olarak Bursa ilinin Karacabey ve Mustafakemalpaşa ilçeleri içersinde yer almaktadır. Bursa kent merkezine 34 km, Balıkesir iline ise 90 km mesafede olan göl, Bursa – Karacabey karayolunun hemen güneyindedir.

Göl, Marmara Denizi'nin güneyinde, doğu – batı doğrultusunda uzanan tektonik kökenli Yenişehir – Bursa – Gönen çöküntü alanında oluşmuştur. Aynı çöküntü alanındaki Kuş Gölü'nden alçak bir eşikle ayrılmaktadır.

Gölün oluşumu hakkında değişik yorumlar yapılmıştır. A. Philippon ve E. Lahn, Neojende Bursa – Gönen depresyonu çöküntü alanında büyük bir tatlisu gölünün oluştuğunu; Neojen sonu veya Kuvaternerde meydana gelen hareketler sonucu, bu göl alanında 4 adet küçük küvetin oluştuğunu diğer iki küvetin (Bursa ve Gönen) alüvyonlarla dolduğunu ve geriye Uluabat ve Kuş Gölleri'nin kaldığını bildirmektedir [70]. Emre ve ark. ise Pliyosende tektonizmaya bağlı olarak meydana gelen Bursa – Gönen çöküntü alanının başlangıçtan Kuvaternerin sonlarına kadar karasal halde iken, daha sonra yöredeki menderesli akarsuların taşıdıkları alüvyonlarla yataklarını tıkamaları sonucunda Uluabat ve Kuş Gölleri'nin oluştuğunu ve her iki gölün de tipik birer alüvyon – set gölü olduklarını kabul etmişlerdir [70].

Her iki görüş de değerlendirildiğinde göllerin tektonik çöküntü alanında oluştuğu ve biçimlenmelerinde yöredeki akarsuların etkisinin büyük olduğu görülmektedir.

Deniz seviyesinden 8 – 9 m yükseklikte bulunan gölün, kuzeyinde fazla yüksek olmayan ve yumuşak bir eğimle alçalan Neojende oluşmuş tepeler, güneyinde ise Paleozolojik zamana ait dik yamaçlı dağlık alanlar bulunmaktadır [70].

Kabaca üçgen biçimli olan gölün doğu-batı yönünde uzunluğu 23 – 24 km, genişliği ise 12 km kadardır. Göl alanı yıllara ve mevsimlere göre değişiklik göstermektedir. Göl alanı için bugüne kadar verilmiş en yüksek değer 24 hektar, en düşük değer 13.5 hektardır. Gölün güney-batı kıyıları 1993 yılında yapılan seddelerle çevrilmiş ve gölün bu kesimi tarıma açılarak geçmişte olduğu gibi geniş alanlara yayılması engellenmiştir [70].

Gölün ortalama derinliği 2.5 m'dir. Büyük bir bölümü oldukça sığ olup, bu kesimlerdeki derinlik 1 – 2 m arasında değişmektedir. En derin yeri Halilbey Adası yakınındaki 10 m'yi bulan çukurluktur [70].

Gölün kuzey kıyıları diğer kesimlere göre nispeten girintili çıkıntılıdır. Kuzeyde kalker yapılı iki yarımada (Eskikaraağaç ve Gölyazı) bulunmaktadır. Yine göl içerisinde yapılarında kalkerlerin egemen olduğu 4 adet ada bulunmaktadır. Bu adaların en büyüğü Halilbey Adası'dır [70].

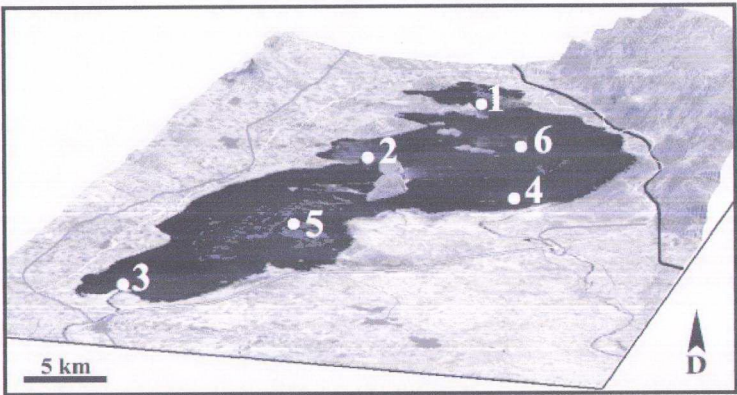
Göl suyu kolloidal kil ihtiva ettiği için devamlı bulanıktır. Göldeki fitoplankterlerin baskın durumuna göre göl suyuna bazen yeşilimsi-sarı, bazen de grimsi-sarı renkler hakim olmaktadır. Göl suyunun bulanık olmasından dolayı ışık geçirgenliği çok azdır. İlbaharda göle giren süspanse maddelerin artışına bağlı olarak ışık geçirgenliği 5 cm'ye kadar düşebilmektedir (Tablo 3.1).

Gölü besleyen başlıca su kaynağı Mustafakemalpaşa (Kirmastı) Çayı'dır. Gölün tek su çıkışı ise kuzeybatıda olup Kocaçay'a karışır. Batı kıyılarının tümü ve Mustafakemalpaşa Çayı'nın her iki yanı kilometreler boyunca seddelenmiştir. Bu çayın göle karıştığı yerde büyük bir bölümü tarıma açılmış olan küçük bir delta oluşmuştur. Bu deltada geriye kalan doğal alanlar, sadece çayın her iki yanındaki ılgınlıklarla (*Tamarix*) kaplı kumluk arazilerdir. Gölün güney ve batı kıyılarında aralarında ağaç kümecikleri bulunan çok geniş sazlıklar uzanmaktadır. Kuzey ve

doğuda ise sazlıklar daha az yer kaplar. Göl dibindeki ve çevresindeki karst kaynakları ile yağışlı dönemlerde göle ulaşan küçük dereler gölün beslenmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, gölün güneybatısındaki tarım alanlarının drenaj suları da göle verilmektedir. Göle giren su miktarı mevsimlere ve yıllara göre büyük değişiklik göstermektedir. Gölün fazla suları gölün batısındaki Kocaçay ile Susurluk Çayı'na ve bu çay vasıtasıyla da Marmara Denizi'ne boşalmaktadır. Ancak, göl su seviyesi Kocaçay'ın altına düştüğünde dere göle doğru akışa geçerek gölü beslemektedir. Ayrıca, gölden pompalarla su çekilmekte ve göl çevresindeki 6.35 hektar tarım arazisi sulanmaktadır [70]. Göl, 1997 yılında Ramsar Sözleşmesi listesine dahil edilmiştir [2].

Göl içinde 6 adet örnekleme noktası belirlenmiştir (Şekil 2.1):

- 1 no'lu istasyon; Gölyazı beldesi'nin batı tarafında, Kerevitaş fabrikası ve Gölyazı arasında,
- 2 no'lu istasyon; gölün kuzeyinde, Eskikaraağaç ilçesi yakınlarında,
- 3 no'lu istasyon; gölden su çıkışının meydana geldiği Kocaçay Deresi'nin ağız kısmında,
- 4 no'lu istasyon; gölü besleyen Mustafakemalpaşa Çayı'nın göle döküldüğü yerde,
- 5 no'lu istasyon; gölün batı kısmında, gölün ortasında,
- 6 no'lu istasyon; gölün doğu kısmında, Onaç mevkiinde gölün orta kısmında yer almaktadır.



Şekil 2.1 Uluabat Gölü ve Örnekleme İstasyonları [71]

2.2 Örnek Alımı

Uluabat Gölü'nde belirlenen 6 istasyondan Aralık 2001 – Kasım 2002 tarihleri arasında aylık dönemlerde zooplankton örnekleri toplanarak gölün fiziksel ve kimyasal parametreleri ölçülmüştür. Örneklerin toplanmasında 30 cm ağız çaplı, 55 µm göz açıklığı olan ve 20 cm ağız çaplı, 40 µm göz açıklığı olan iki plankton keçesi kullanılmıştır. Örnekler 40 cm çaplı plankton keçesinin horizontal olarak 180 m çekilmesiyle toplanmıştır. Kolektörde biriken zooplankton süzütüsü 250 ml'lik kavanozlara konulmuş, % 4'lük formol ile tespit edilerek muhafaza edilmiştir. 40 cm ağız çaplı plankton keçesinin kullanılmadığı durumlarda (Mayıs 2001 – Kasım 2002 örnekleme arasında 3. istasyonda ve Mayıs 2002 örnekleme 5. istasyon) 20 cm'lik keçe 70 m çekilerek örnekleme yapılmıştır. Ayrıca göl çevresindeki çeşitli lokalitelerden de örnekler alınmıştır (İlk arazi çalışmasının yapıldığı Aralık 2001 tarihinde hava koşullarının elverişsiz olmasından dolayı istasyonlar tam olarak örneklenememiş, farklı lokasyonlardan örnekler alınmak zorunda kalınmıştır. Bu örnekleme sonuçları EK. A.4'te verilmiştir. Ayrıca zooplankton popülasyon yoğunluğu hesaplaması da yapılamamıştır.).

Zooplankton örneklerinin sayımı plankton kavanozları çalkalanarak homojen hale getirildikten sonra pipet ile 1 ml alınıp tabanı milimetre karelere bölünmüş sayım petrisinde gerçekleştirilmiştir. Petrinin tüm yüzeyi stereo binoküler mikroskopta taranıp kopepod, kladoser ve nauplius larvaları sayılmıştır. Bu işlem her istasyon için 7 defa yapıp bu sayımların ortalaması alınmıştır.

Popülasyon yoğunluğu hesaplanmasında, süzülen su sütununun hacmi;

“ $\pi \times r^2$ (keçenin ağız yarıçapının karesi) \times h (çekilen keçe mesafesi)” formülü ile hesaplanmıştır.

$$3.14 \times (0.15\text{m})^2 \times 180\text{m} = 12.717 \text{ m}^3 : \text{süzülen su sütununun hacmi}$$

Daha sonra 7 tekrarlı sayım ortalamasıyla elde edilen birey sayısı 250 ile çarpılıp 12.717 m³'teki (kavanozun tamamı) plankton sayısı bulunmuştur. Elde edilen değer 12.717'ye bölünerek 1 m³'te bulunan zooplankton sayısı hesaplanmıştır.

Birey sayıları aylara göre EK. A 1, A 2 ve A 3'te verilmiş ve her tür için 6 istasyon ortalaması alınarak türlerin aylık ve yıllık popülasyon değişimleri EK. B.'de verilmiştir.

Kavanozlardaki zooplankton örneklerinden laboratuarda kalıcı preparatlar yapılarak tür teşhisi yapılmıştır. Örnekler petri kaplarına aktarılıp stereo binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Tespit edilen farklı türler teşhis için disekte edilmiştir. Temiz bir lam üzerine damlatılmış bir damla laktofenol içinde örneklerin diseksiyon işlemi yapılmıştır. Ayrılan vücut parçaları ezilmeyi önlemek ve değişik açılardan incelemek amacıyla kırık cam metodu ile kapatılmış ve mikroskop altında teşhisler gerçekleştirilmiştir. Kladoserlerin Kasım – Aralık 2001 örnekleri teşhisleri Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yapılmıştır. Teşhisi yapılan örnekler kapatılarak daimi preparat haline getirilmiştir.

Zooplankton türlerinin preparatlarının hazırlanması, diseksiyonu ve sayımında OLYMPUS SZX12 marka stereobinoküler mikroskop ve teşhisinde OLYMPUS BX50 (DIC ataçmanlı) marka mikroskoplar kullanılmıştır. Fotoğraflar OLYMPUS BX51 marka mikroskoba takılı OLYMPUS CAMEDIA C-4000 marka dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar Adobe Photoshop 7.0 programı kullanılarak düzenlenmiştir.

Gölün parametrelerinin ölçülmesinde ise WTW Multiline FSet/3 Marka ölçüm cihazı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1 Ölçülen Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

Uluabat gölünde her ay derinlik, ışık geçirgenliği, elektriksel iletkenlik, tuzluluk, sıcaklık, pH ve çözülmüş oksijen değerleri ölçülmüştür. Ölçümler sonucunda elde edilen değerler Tablo 3.1’de verilmiştir.

3.1.1 Derinlik

Göl fazla derin olmamakla beraber istasyonlardan alınan yıllık ortalama değerler 4.4 m ve 1.45 m arasında değişim göstermektedir. Yaz mevsiminin başlamasıyla birlikte gölün su seviyesi de düşmeye başlamakta, bu düşüş Ocak ayına kadar devam etmektedir. Ocak ayından itibaren göle su girişinin artmasından ötürü su seviyesi de artmaktadır. Ayrıca arazi çalışmaları sırasında göldeki su seviyesinin Mustafakemalpaşa Çayı ve Kocaçay ağzlarına yapılan setlerle de kontrol altında tutulmakta olduğu görülmüştür. Gölün en düşük su seviyesi kasım ayında 3. istasyonda 0.9 m, en yüksek seviye ise 5.5 m ile 3. istasyonda Ocak ayında ölçülmüştür.

3.1.2 Işık Geçirgenliği

Gölden elde edilen değerlere göre ışık geçirgenliği ortalama 133 cm ve 9 cm arasında değişmektedir. Hava sıcaklığı ve dolayısıyla da göl sıcaklığının artmasından dolayı gölde gerçekleşen fitoplankton yoğunluğu artışı nedeniyle Temmuz – Eylül ayları arasında ışık geçirgenliği en düşük değerlerde seyretmektedir. İstasyonlara bakıldığında ise en yüksek değer 200 cm ile 1. istasyonda Mart ayında, en düşük değer ise 5 cm ile Nisan ayında 3. istasyonda görülmüştür.

3.1.3 Elektriksel İletkenlik

Ortalama elektriksel geçirgenlik 655 – 380 $\mu\text{mhos/cm}$ arasında değişmektedir. Tespit edilen en yüksek değer 756 $\mu\text{mhos/cm}$ ile 3. istasyonda Ağustos ayında; en düşük 272 $\mu\text{mhos/cm}$ ile 3. istasyonda Ocak ayında ölçülmüştür.

3.1.4 Tuzluluk

Uluabat gölünün tuzluluk değerleri ölçüldüğünde suyun tuz içermediği görülmüştür. Ancak 3. istasyonda Ağustos ayında tuzluluk ‰ 0.1 olarak ölçülmüştür.

3.1.5 Sıcaklık

Gölün yıllık ortalama en düşük sıcaklık değerleri Ocak/Şubat ayları arasında, en yüksek değerler ise Haziran/Eylül ayları arasında kaydedilmiştir. Ortalama maksimum değer 33.21 °C ile Ağustos ayında, ortalama minimum değer ise 6.7 °C ile Ocak ayında tespit edilmiştir. Sıcaklık artışı gölde genel olarak Mart ayında başlamakta, Temmuz – Ağustos aylarında en yüksek değere ulaşmakta, Kasım ayında düşüşe geçmekte ve Ocak ayında en düşük değere inmektedir. İstasyon bazında en yüksek değer 37.2 °C ile Ağustos ayında 4. istasyonda, en düşük değer ise 4.9 °C ile 1. istasyonda Ocak ayında gerçekleşmiştir.

3.1.6 pH

Gölde yıllık ortalama pH değerleri 8.64 ile 8.09 arasındadır. En yüksek değer 8.95 ile Ağustos ayında 1. istasyonda, en düşük değer ise 7.53 ile 3. istasyonda Ağustos ayında gözlenmiştir.

3.1.7 Çözünmüş Oksijen

Uluabat Gölü'nün çözünmüş oksijen seviyesi ortalama 14.39 mg/l ile 6.11 mg/l arasında değişmektedir. Ölçülmüş en yüksek değer 4. istasyonda Ağustos ayında 17.52 mg/l; en düşük değer ise 5.74 mg/l ile Temmuz ayında 6. istasyonda saptanmıştır.

2	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	10.9	5.1	8.2	15	14.8	21.7	27	28.4	34	26.7	24	15.2	19.25
	PH	8.62	8.17	8.84	8.49	8.36	8.25	8.46	8.16	8.53	8.56	8.2	8.26	8.40
	Ç.O	10.57	13.33	15.3	10.13	9.80	8.87	7.6	5.76	14.75	8.12	9.05	7.52	10.06
3	D	---	4	5.5	3.15	3.5	4.5	3.50	---	1.50	---	---	0.9	3.31
	S.D	---	10	50	150	5	100	50	---	110	15	---	60	61
	E.C	671	272	466	533	283	476	532	586	756	557	541	582	521
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0
	S	12.3	7.2	7.3	15	12.3	21.4	25.4	28.7	28.2	24.1	21.2	15	18.17
	PH	8.77	8.1	8.72	8.63	8.15	8.15	8.08	8.01	7.53	7.99	7.82	7.84	8.14
	Ç.O	9.4	10.64	13.53	10.44	7.91	10.56	6.09	4.77	4.69	4.60	7.56	7.91	8.17
4	D	---	4	3	2	3.5	3	2.15	2.5	2.10	1.10	1.25	1.3	2.35
	S.D	---	10	100	150	15	50	75	15	15	10	30	35	45.9
	E.C	614	388	595	573	402	507	555	598	550	529	566	608	540
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	12.7	8	9.8	15.1	12.5	23.8	26.5	28.3	37.2	24.6	24	15	19.79
	PH	8.4	8.4	8.46	8.65	8.04	8.18	8.23	8.04	8.64	7.86	8.23	7.9	8.25
	Ç.O	8.41	12.64	11.4	9.67	9.15	9.18	8.84	5.76	17.52	6.12	10.55	7.57	9.73
5	D	---	5.2	4.15	4	4.5	4	4	3	1.65	2	1.85	1.9	3.29
	S.D	---	10	40	100	150	100	160	15	15	10	40	45	62.27
	E.C	---	413	443	530	502	500	506	590	502	521	546	568	511
	T	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	---	7.5	7.9	14.8	14.4	21.8	27	28.4	32.5	24.9	25.5	16.5	20.10
	PH	---	8.37	8.8	8.56	8.38	8.14	8.16	8.13	8.67	7.98	8.25	7.96	8.30
	Ç.O	---	13.15	14.78	9.82	10.41	9.40	7.23	5.75	15.90	6	9.31	7.96	9.97
6	D	---	4.2	3.75	3	4	4.15	2.60	2	1.50	1.30	1.5	1.4	2.67
	S.D	---	10	50	100	150	30	50	30	20	10	50	60	60
	E.C	---	316	478	554	487	509	562	609	491	529	562	582	516
	T	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	---	7.5	9.4	15.3	13.3	24.3	26.2	29.2	35.7	25.2	24.5	15.7	20.57
	PH	---	8.25	8.44	8.43	8.28	8.17	8.21	8.01	8.86	8.35	8.28	8.13	8.31
	Ç.O	---	12.59	12.5	11.01	9.59	8.81	7.97	5.74	17.2	7.31	10.44	8.28	10.13
Ort.	D	---	4.4	4.06	3.10	4.08	3.85	2.99	2.5	1.65	1.47	1.56	1.45	2.82
	S.D	---	12	54	133	103	75	91	19	33	9	41	53	91.18
	E.C	655	380	487	540	445	500	536	580	537	519	545	578	525
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	11.34	6.7	8.43	12.7	13.31	22.65	26.38	28.66	33.21	25.08	23.73	15.24	18.95
	PH	8.62	8.18	8.64	8.54	8.29	8.18	8.25	8.12	8.53	8.20	8.21	8.09	8.32
	Ç.O	9.84	12.58	13.70	10.72	9.47	9.39	7.65	6.11	14.39	6.66	9.83	8.65	9.91

3.2 Tespit Edilen Türler

İncelemeler sonucunda gölde Copepoda alt sınıfına ait 6 familyada yer alan 13 tür, Cladocera takımına ait 6 familyada yer alan 10 tür bulunmuştur.

Zooplankton türlerinin aylara göre yoğunluk değerleri ve bulunurluk oranları EK. B’de verilmiştir.

Plankton teşhislerinde Lilljeborg [72], Kiefer [73], Rylov [74], Borutski [75], Scourfield ve Harding [39], Dussart [76], Smirnov [77], Kiefer [78], Negrea [79] ve Einsle’nin [31] eserlerinden yararlanılmıştır.

Sınıflandırmada Martin ve Davis [80] dikkate alınmıştır.

Alem: Animalia

Şube: Arthropoda

Altşube: Crustacea Brünnich, 1772

Sınıf: Maxillopoda Dahl, 1956

Alt sınıf: Copepoda Milne – Edwards, 1840

Takım: Calanoida Sars, 1903

Familya: Diaptomidae Sars, 1903

Cins : *Acanthodiaptomus* Kiefer, 1932

Tür : *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887)

Takım: Cyclopoida Burnmeister, 1834

Familya: Cyclopidae Dana, 1846

Alt Familya: Eucyclopinae Kiefer, 1927

Cins : *Eucyclops* Claus, 1893

Tür : *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851)

Cins : *Macrocylops* Claus, 1893

Tür : *Macrocylops albidus* (Jurine, 1820)

Altfamilya : Cyclopinae Kiefer, 1927

Cins : *Acanthocyclops* Kiefer, 1927

Tür : *Acanthocyclops robustus* (G.O. Sars, 1863)

Cins : *Megacyclops* Kiefer, 1927
Tür : *Megacyclops viridis* (Jurine, 1820)
Tür : *M. gigas* (Claus, 1857)
Cins : *Diacyclops* Kiefer, 1927
Tür : *Diacyclops bicuspidatus* (Claus, 1857)
Cins : *Mesocyclops* G.O. Sars, 1914
Tür : *Mesocyclops leuckartii* (Claus, 1857)
Cins : *Paracyclops* Claus, 1893
Tür : *Paracyclops fimbriatus* (Fischer, 1853)
Takım: Harpacticoida Sars, 1903
Familiya : Canthocamptidae Brady, 1880
Cins : *Canthocamptus* Westwood, 1836
Tür : *Canthocamptus staphylinus* (Jurine, 1820)
Familiya : Ameiridae Boeck, 1864
Cins: *Nitocra* Boeck, 1864
Tür : *Nitocra hibernica* (Brady, 1880)
Familiya : Laophontidae T. Scott, 1904
Cins : *Onychocamptus* Daday, 1904
Tür : *Onychocamptus mohammed* (Blanchard & Richard, 1891)
Familiya : Cletodidae T. Scott, 1904
Cins : *Limnocletodes* Borutzky, 1926
Tür : *Limnocletodes behningi* Borutzky, 1926
Sınıf: Branchiopoda Latreille, 1817
Altsınıf: Phyllopora Preuss, 1951
Takım: Diplostraca Gerstaecker, 1866
Alttakım: Cladocera Latreille, 1829
Familiya: Daphniidae Straus 1820
Cins : *Simocephalus* Schödler 1858
Tür : *Simocephalus vetulus* (O.F. Müller, 1776)
Familiya: Bosminidae Baird 1846
Cins : *Bosmina* Baird 1846
Tür : *Bosmina longirostris* (O.F. Müller, 1785)
Tür : *B. cornuta* (Jurine, 1820)

Familiya: Macrothricidae Norman & Brady 1867

Cins : *Ilyocryptus* Sars 1862

Tür : *Ilyocryptus agilis* Kurz, 1878

Cins : *Macrothrix* Baird 1843

Tür : *Macrothrix laticornis* (Fischer, 1848)

Familiya: Chydoridae Stebbing 1902

Cins : *Chydorus* Leach 1816

Tür : *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller, 1776)

Cins : *Graptoleberis* Sars 1862

Tür : *Graptoleberis testidunaria* (Fischer, 1848)

Cins : *Pleuroxus* Baird 1843

Tür : *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820)

Alttakım: Ctenopoda Sars, 1865

Familiya: Sididae Baird 1850

Cins : *Diaphanosoma* Fischer 1850

Tür : *Diaphanosoma brachyrum* (Lievin, 1848)

Alttakım: Onychopoda Sars, 1865

Familiya: Cercopagidae Mordukhai-Boltovskoi 1966

Cins: *Cercopagis* Sars 1897

Tür : *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891)

3.2.1 Uluabat Gölü'nde Teşhis Edilen Türlerin Tanı Anahtarı

- 1 – Karapas var.....2
– Karapas yok.....11
- 2 – Vücut ve bacaklar çift kapaklı karapas tarafından çevrelenmiş.....3
– Vücut ve bacaklar bivalv karapas tarafından çevrelenmemiş.....*Cercopagis pengoi*
- 3 – İkinci antenin endopoditi 2 segmentli.....*Diaphanosoma brachyrum*
– İkinci antenin endopoditi 3 segmenti.....4
– İkinci antenin eksopoditi 3 segmentli.....5
– İkinci antenin eksopoditi 4 segmentli.....7
- 5 – Karapasın ventralinde posteriyör kısma uzanan spinül ornamentasyonu var.....6
– Karapasın ventral kenarı ornamentasyonsuz.....*Chydorus sphaericus*
- 6 – Vücut oval.....*Graptoleberis testidunaria*
– Vücut küresel.....*Pleuroxus aduncus*
- 7 – Postabdomenin anal açıklığında spinler yok.....8
– Postabdomenin anal açıklığında spinler var.....9
- 8 – Birinci anten uzun ve segmentli görünümlü.....*Bosmina longirostris*
Birinci anten kıvrık ve segmentsiz görünümlü.....*Bosmina cornuta*
- 9 – Postabdominal pençenin bazalında spin yok.....10
– Postabdominal pençenin bazalında spin var.....*Ilyocryptus agilis*
- 10 – Postabdominal pençe büyük.....*Simocephalus vetulus*
– Postabdominal pençe küçük.....*Macrothrix laticornis*
- 11 – Vücut calaniform.....*Acanthodiptomus denticornis*
– Vücut cyclopiform.....12

- Vücut harpactiform.....19
- 12 - P₅ 1 segmentli.....13
 - P₅ 2 segmentli.....14
- 13 - Birinci anten 8 segmentli, apikal segment hyalin membran taşımaz.....*Paracyclops fimbriatus*
 - Birinci anten 12 segmentli, apikal segment hyalin membran taşır.....*Eucyclops serrulatus*
- 14 - P₅'in apikal segmenti 2 spin ve 1 seta taşır.....*Macrocyclus albidus*
 - P₅'in apikal segmenti 2 seta/spin taşır.....15
- 15 - P₅'in ikinci segmenti dışta uzun seta, içte uzun spinulose seta taşır.....*Mesocyclops leuckartii*
 - P₅'in ikinci segmenti dışta uzun seta ve içte kısa spin taşır.....16
- 16 - P₅'in ikinci segmentinin spini segmentin orta kısmından çıkar.....17
 - P₅'in ikinci segmentinin spini apikale yakın çıkar.....18
- 17 - Furkanın terminal iç setasının boyu furkal daldan daha uzun.....*Megacyclops viridis*
 - Furkanın terminal iç setasının boyu furkal daldan daha kısa.....*Megacyclops gigas*
- 18 - P₅'in ikinci segmenti küçük, iç apikal spini küçük.....*Acanthocyclops robustus*
 - P₅'in ikinci segmenti daha uzun, iç apikal diken daha gelişmiş.....*Diacyclops bicuspidatus*
- 19 - P₁ endopoditi 2 segmentli ve kavrayıcı; ikinci segment pençe benzeri seta taşır.....*Onycocamptus mohammed*
 - P₁ farklı.....20

- 20 – Rostrum sefalatoraksla kaynaşmış; birinci anten 4 segmentli
.....*Limnocletodes behningi*
– Rostrum kaynaşmamış; birinci anten 4 segmentten fazla.....21
- 21 – P₁'in endopoditinin 1. segmenti uzamamış.....*Canthocamptus staphylinus*
– P₁'in endopoditinin 1. segmenti .uzamış.....*Nitocra hibernica*

3.2.2 Copepoda Sınıfında Tespit Edilen Türler ve Mevsimsel Yoğunlukları

Altsınıf: Copepoda

Takım: Calanoida

Familiya: Diaptomidae Sars, 1903

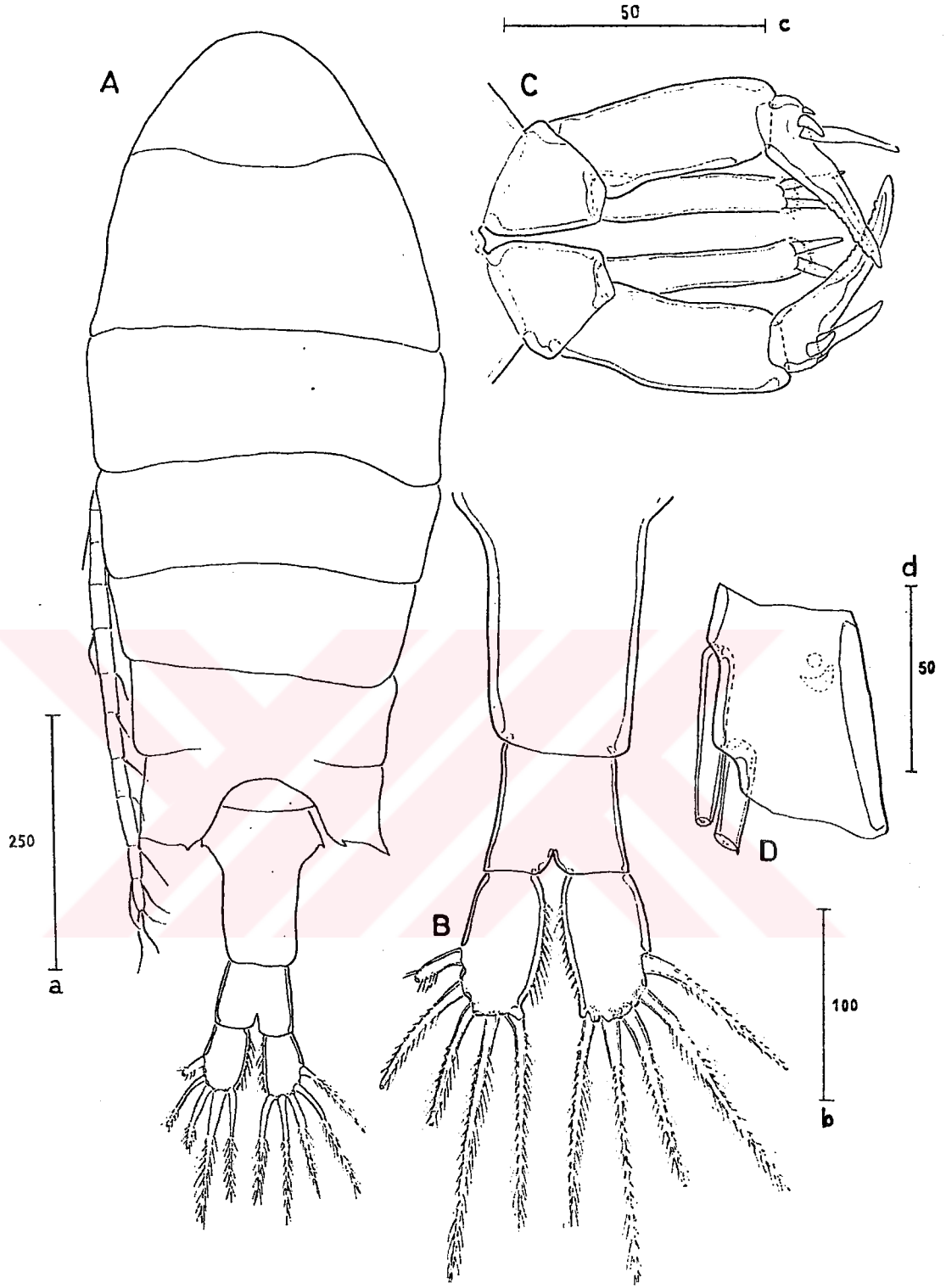
Cins: *Acanthodiaptomus* Kiefer, 1932

A. denticornis (Wierzejski, 1867) (Şekil 3.1, 3.2)

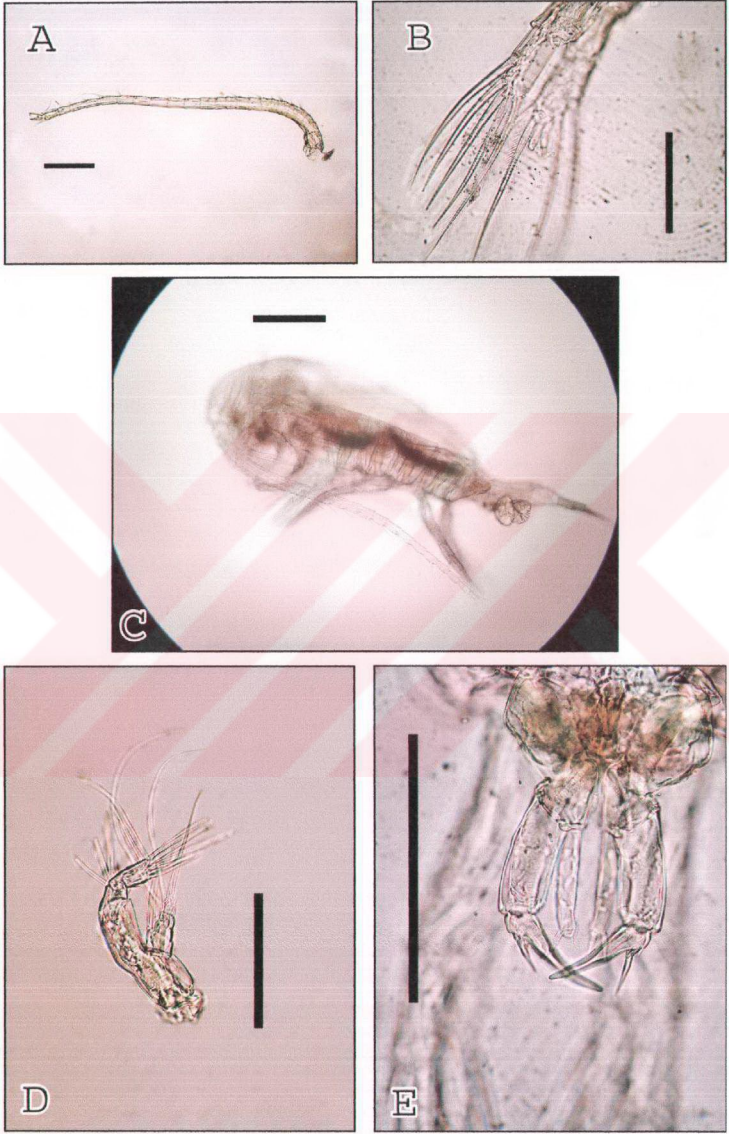
Deskripsiyon : Vücut uzunluğu 1.3 – 1.5 mm. Dişilerde göğsün son segmentinin arka köşeleri kanat oluşturacak şekilde dışa doğru genişlemiş ve ucu sivri (Şekil 3.1 A). Dişi P₅ endopoditi farklı uzunlukta iki kalın seta ve bunların üzerini örten kılsı setalar taşır. Üçüncü eksopodit segmenti fazla indirgenmiş ve ikinci eksopodit segmentine kaynaşmış (Şekil 3.1 C, 3.2 E).

Populasyon yoğunluğu : Kasım ayı örneklemede Gölyazı mevki sazlıklardan alınan örneklerde çıkan bu tür, 4 bireyle temsil edilmiştir (EK A.4).

Türkiye'deki Yayılışı : Çıldır Gölü [41], Karamuk Gölü [58], Kunduzlar, Çatalören Baraj Gölleri [66].



Sekil 3.1 *A. denticornis* ♀. A. habitus, dorsal; B. furka ve anal segment, dorsal; C. P₅, anterior; D. endp₂, P₂ (skalalar μm cinsindedir).



Şekil 3.2 *A. denticornis* ♀. A, A₁; B, furka, dorsal; C, habitus, lateral; D, A₂; E, P₅, anterior (A, C, D, E: 200 µm; B, 100µm).

Takım: Cyclopoida

Familiya: Cyclopidae

Alt Familya: Eucyclopinæ Kiefer, 1927

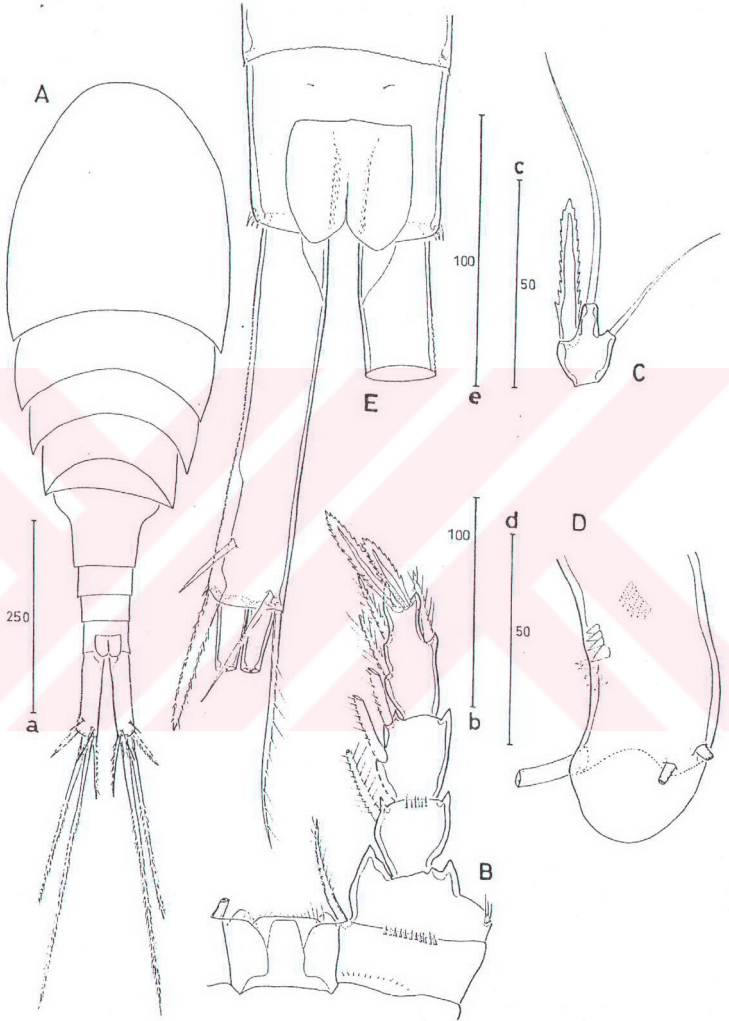
Cins: *Eucyclops* Claus, 1893

E. serrulatus (Fischer, 1851) (Şekil 3.3, 3.4)

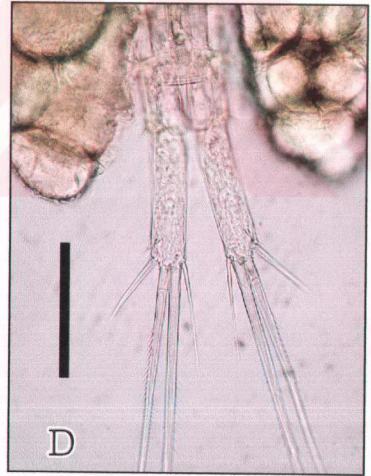
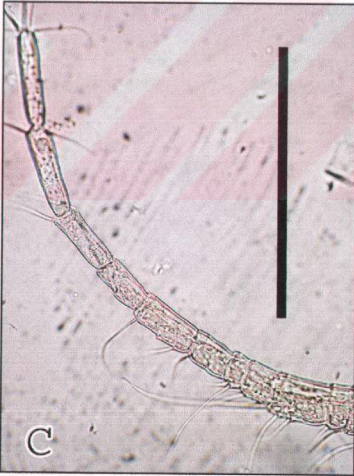
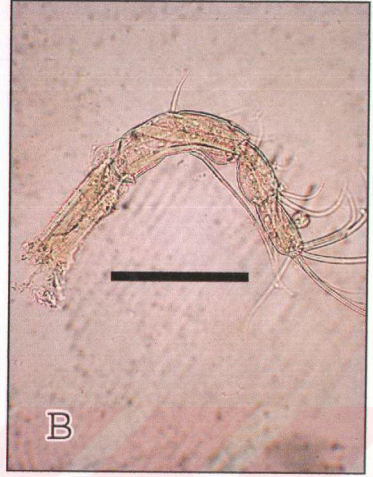
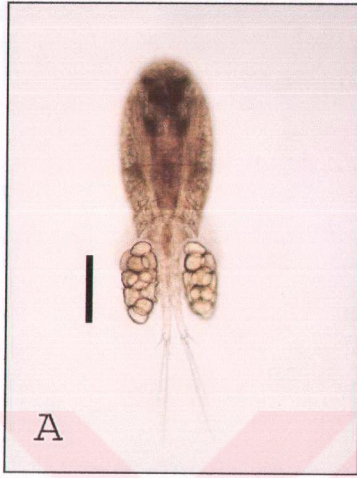
Deskripsiyon : Vücut 1.2 – 1.6 mm. Vücudun ön kısmı ovoid şekilli (Şekil 3.3 A). Furka uzun; dişilerde dalların dış kenarları dişçikli. Tds. spin benzeri ve Tis.'den daha kısa (Şekil 3.3 E). Birinci anten 12 segmentli; son üç segment hyalin zar taşır. İkinci antenin bazipoditi anteriyörde bir, posteriyörde iki dişçik sırası taşır (Şekil 3.3 D). P₄ koksopodit posteriyörde bir spinül sırası taşır; bazipoditin iç kenarı öne çıkıntılı; endopoditin terminal segmenti uçta iki diken taşır (Şekil 3.3 B). P₅ tek segmentli; iki seta ve bir spin taşır (Şekil 3.3 C).

Populasyon yoğunluğu : Göl içinde, her istasyonda ve her mevsimde bulunan bir tür olan *E.serrulatus*'un populasyon yoğunluğu örnekleme başladığı Ocak 2002 tarihinde düşük seviyelerde iken (22 birey/m³) Şubat ayında artmaya başlamış, en yüksek değere 4202 birey/m³ ile Eylül ayında ulaşmıştır. Temmuz – Eylül ayları arasında yüksek seviyelerde bulunan populasyon yoğunluğu, Ekim ayında ani bir düşüş yaşamış ve 21 birey ile en düşük yoğunluk seviyesine inmiştir (Şekil 3.5). Mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.6'da, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.2'de verilmiştir.

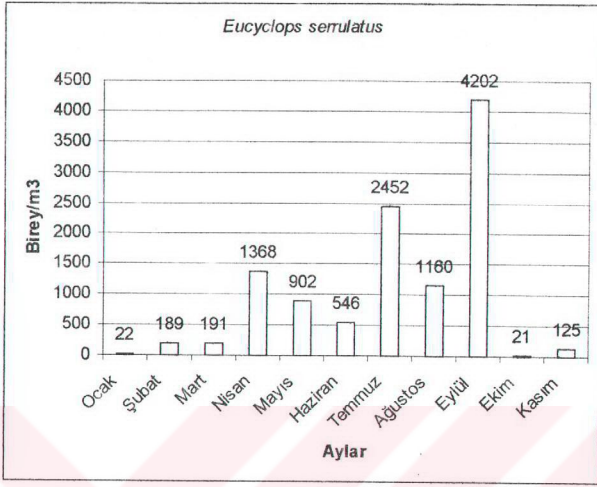
Türkiye'deki Yayılışı : Bolu [53], Kayseri, Elazığ, Muş [45], Ankara, Burdur, Nevşehir [52], İstanbul, Balıkesir, Bursa [41], Çankırı [73], Gaziantep, Niğde, Kahramanmaraş, Malatya [44], Kırklareli [10], İzmir İkizgöl [68], Göksu Baraj Gölü [9].



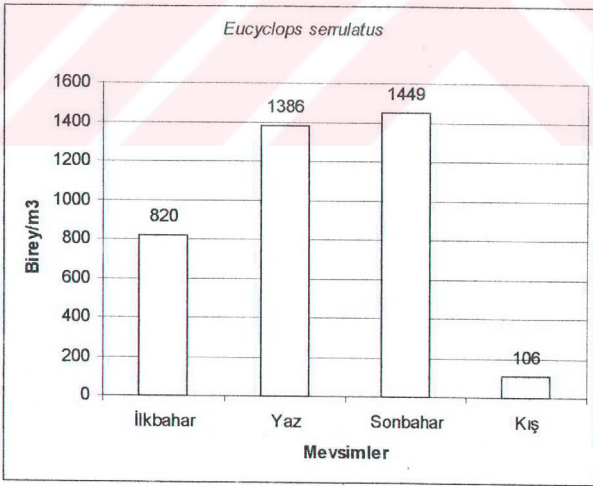
Şekil 3.3 *E. serrulatus* ♀. A, habitus, dorsal; B, endp P₄, posteriyör; C, P₅, anteriyör; D, bzp. A₂, anteriyör; E, furka ve anal segment (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.4 *E. serrulatus* ♀. A, habitus, dorsal; B, A₂; C, A₁; D, furka ve anal segment, dorsal (A, C: 200 µm; B, D: 100 µm).



Şekil 3.5 *E. serrulatus* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.6 *E. serrulatus* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.2 *E. serrulatus* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY IST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	103	1098	778	5081	3022	100	4246	3965	15275	14	511
2	0	0	154	1182	0	84	1359	0	0	0	52
3	5	2	58	527	2392	3112	8189	2580	1910	0	0
4	7	9	35	276	0	0	0	0	0	0	155
5	8	10	0	696	0	0	0	0	8025	91	9
6	11	17	123	446	0	0	920	413	0	18	21

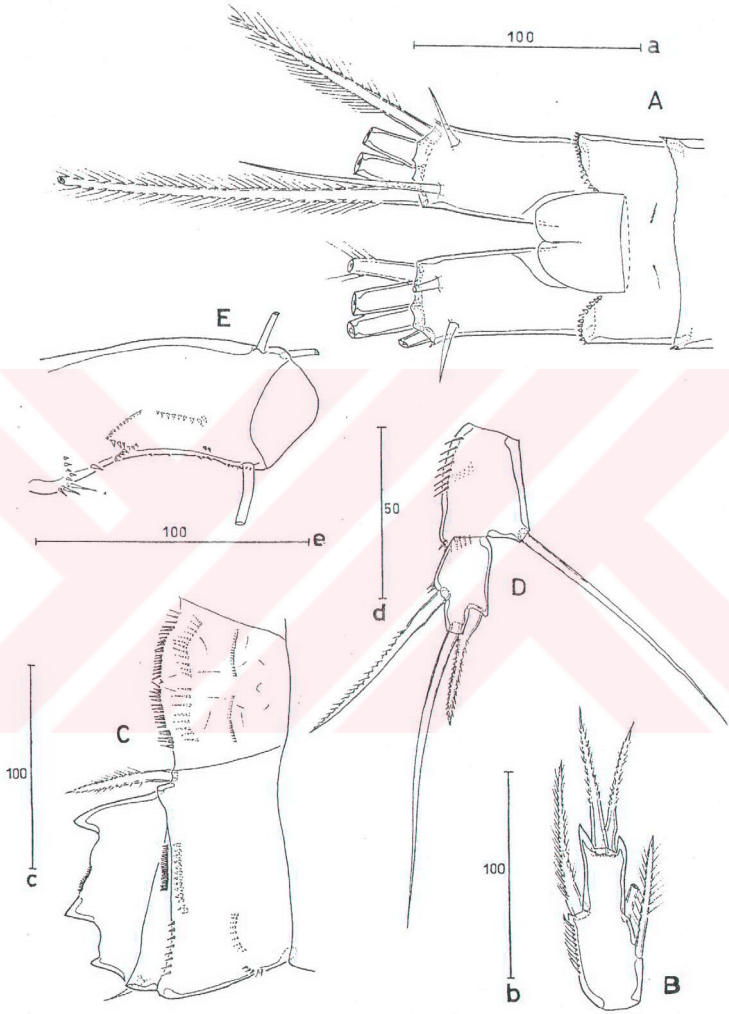
Cins: *Macrocylops* Claus, 1893

M. albidus (Jurine, 1820) (Şekil 3.7, 3.8)

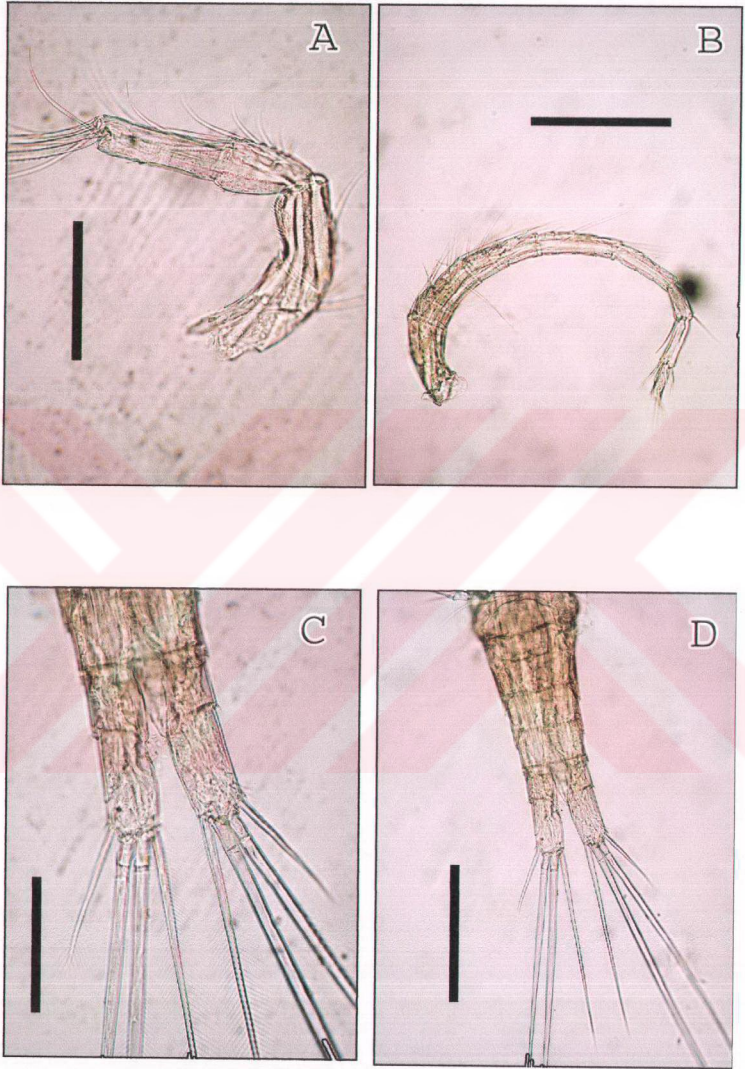
Deskripsiyon : Vücut güçlü yapıda ve 1.5 mm uzunluğunda. Furka eninin yaklaşık 1.5 katı uzunluğunda (Şekil 3.7 A). Anal operkulum zayıf oluşumlu, anal segmentte spinül sıraları var. Tds. furkadan uzun; Ds., Tds.'den kısa ya da eşit uzunlukta; Tis. furka'nın iki katından daha uzun (Şekil 3.7 A). Birinci anten 17 segmentli; son üç segment hyalin zarlı (Şekil 3.8 B). P₅ iki segmentli, ilk segmentin iç kenarında bazala yakın ve 2. segment birleşim noktasında spinüller bulunur; son segment iki uzun spin ve bir median seta taşır (Şekil 3.7 D). P₄'ün intercoksal skleriti üç sıra spinül taşır. Bazipodit anterior ve posteriorde spinül sıraları taşır (Şekil 3.7 C).

Populasyon yoğunluğu : Örneklemelerde sadece Mart, Haziran ve Eylül aylarında görülen bu türün populasyon yoğunluğu genelde düşük seviyelerde seyretmiştir. En yüksek değere 160 birey/m³ ile Eylül 2002'de ulaşılmıştır (Şekil 3.9). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.10'da, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.3'te verilmiştir.

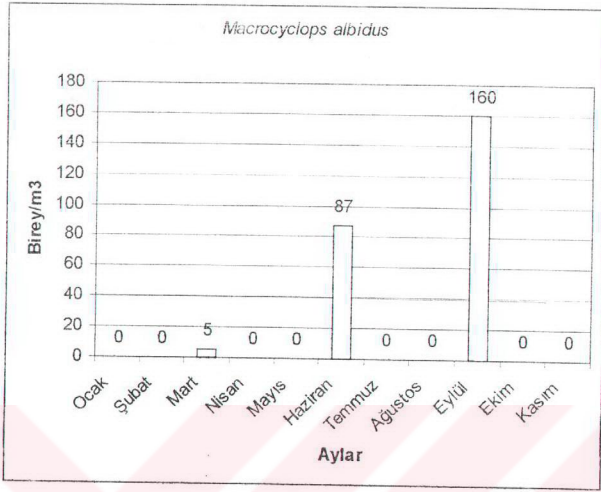
Türkiye'deki Yayılışı : Afyon [48], İstanbul, Kahramanmaraş [73], İzmir [68], Kırklareli [10].



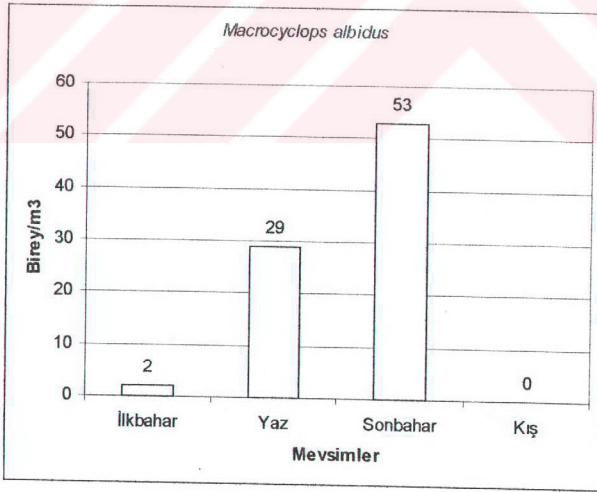
Şekil 3.7 *M. albidus* ♀. A, furka ve anal segment, dorsal; B, end_p P₄; C, P₄'ün koksa ve basisi, anterior; D, P₅, anterior; E, bzp. A₂, posteriyör (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.8 *M. albidus* ♀. A, A₂; B, A₁; C, furka ve anal segment, dorsal; D, urosom, dorsal (A, C: 100µm; B, D: 200µm).



Şekil 3.9 *M. albidus* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.10 *M. albidus* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.3 *M. albidus* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	29	0	0	519	0	0	955	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Altfamilya : Cyclopinae Kiefer, 1927

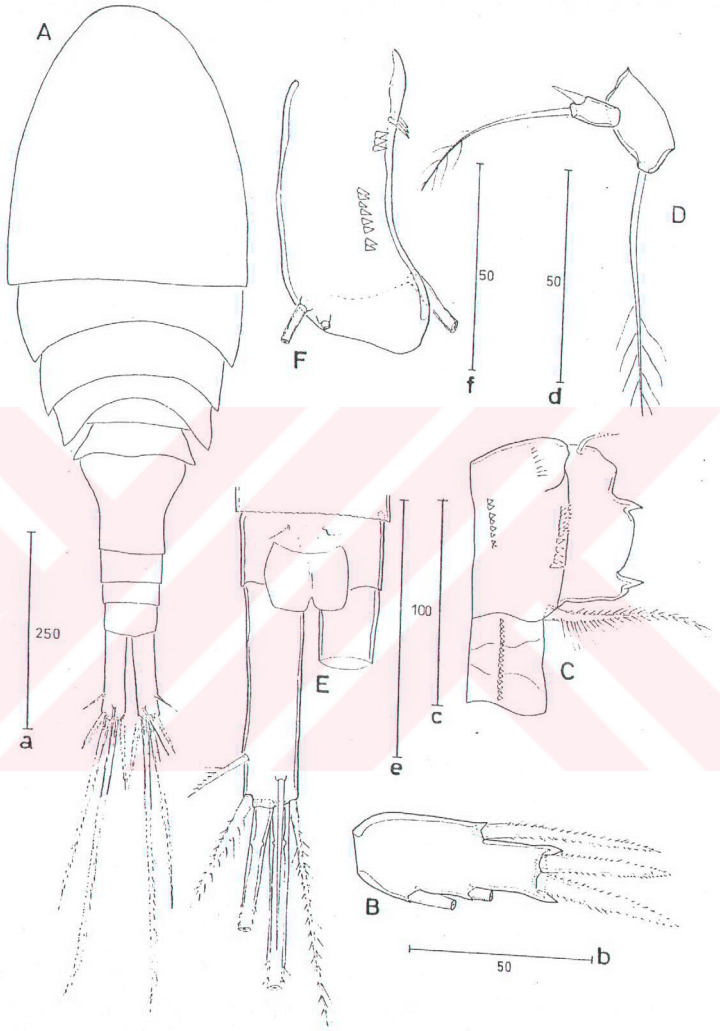
Cins : *Acanthocyclops* Kiefer, 1727

A. robustus (G.O. Sars, 1863) (Şekil 3.11, 3.12)

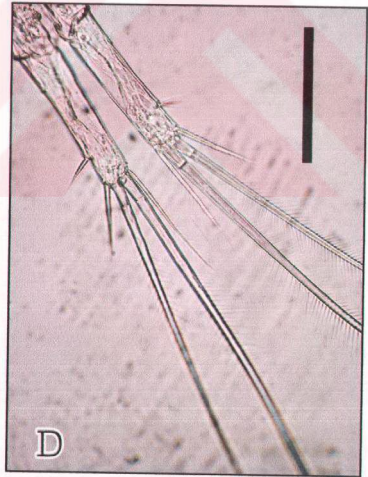
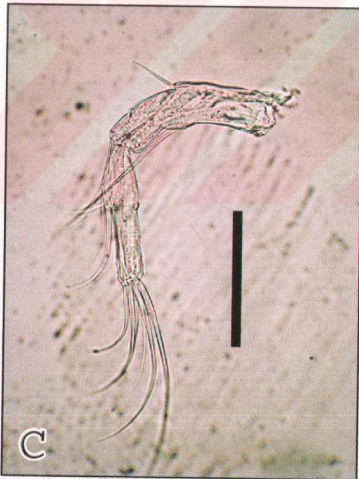
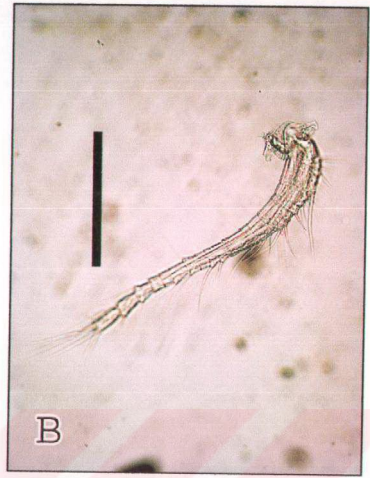
Deskripsiyon : Vücut 1.1 – 1.4 mm uzunlukta. Birinci anten 17 segmentli (Şekil 3.12 B). Genital segment proksimal kısımda daha geniş. Furkal dalların kısımları çıplak (Şekil 3.11 E). Tis. dal uzunluğunda ve Tds.'nin 2 katından daha uzun. İkinci anten anteriyörde farklı yerleşimli iki diş sırasına sahip (Şekil 3.11 F). P₄ interkoksal sklerit ve koksopodit posteriyör spinül sırasına sahip. P₄'ün terminal endopodit segmentindeki apikal spinler hemen hemen eşit uzunlukta (Şekil 3.11 B). P₅ ikinci segmentin spini iri yapılı (Şekil 3.11 D).

Populasyon yoğunluğu : Her ay ve her istasyonda görülen diğer bir tür olan *A. robustus* Haziran 2002 tarihi hariç her ay kopepod populasyonu içinde en fazla bireye sahip olmuş ve göldeki baskın kopepod türü olma özelliğini göstermiştir. Tür, Ocak 2002'de en düşük yoğunluk değeri olan 59 birey/m³ seviyesinden Şubat ayında artmaya başlamış, Temmuz ayında en yüksek değeri olan 16375 birey/m³'e ulaşmıştır. Türün yoğunluğu Eylül ayında bir pik daha yapmış ve ikinci yüksek değer olan 10871 birey/m³ değerini görmüştür (Şekil 3.13). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.14'te, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.4'te verilmiştir.

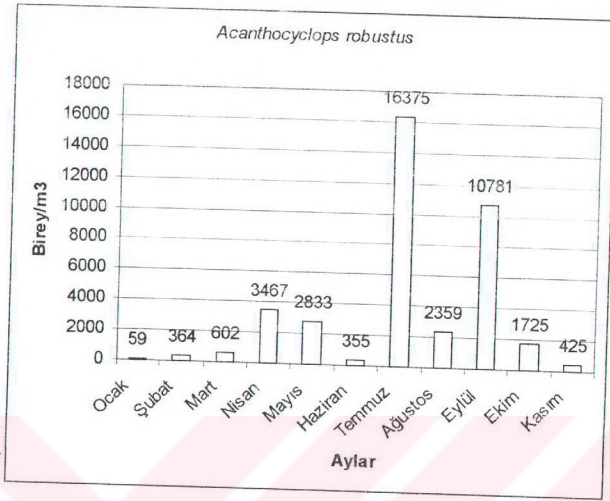
Türkiye'deki yayılışı : Samsun [61], İstanbul [73], Edirne [62], Kırklareli [10].



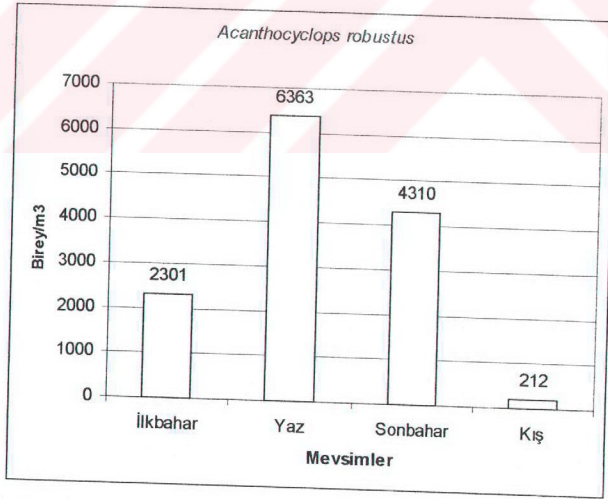
Şekil 3.11 *A. robustus* ♀. A, habitus, dorsal; B, end₃ P₄; C, P₄'ün koxsa ve basisi, posteriyör; D, P₅, anteriyör; E, furka ve anal segment, dorsal; F, bzp. A₂, anteriyör (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.12 *A. robustus* ♀. A, habitus, dorsal; B, A₁; C, A₂; D, furka, dorsal (A, B: 200 µm; C, D:100 µm).



Şekil 3.13 *A. robustus* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.14 *A. robustus* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.4 *A. robustus* türünün popülasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY IST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	155	2039	1816	10163	7051	301	12739	7530	26185	33	950
2	71	25	772	1970	3567	79	2038	1090	7629	642	181
3	90	45	501	2812	4442	1556	73703	4791	6687	9554	1365
4	12	19	47	690	170	149	7785	269	18900	14	0
5	5	14	272	3828	1733	47	1982	61	0	65	6
6	18	41	206	1338	35	0	0	413	5284	41	50

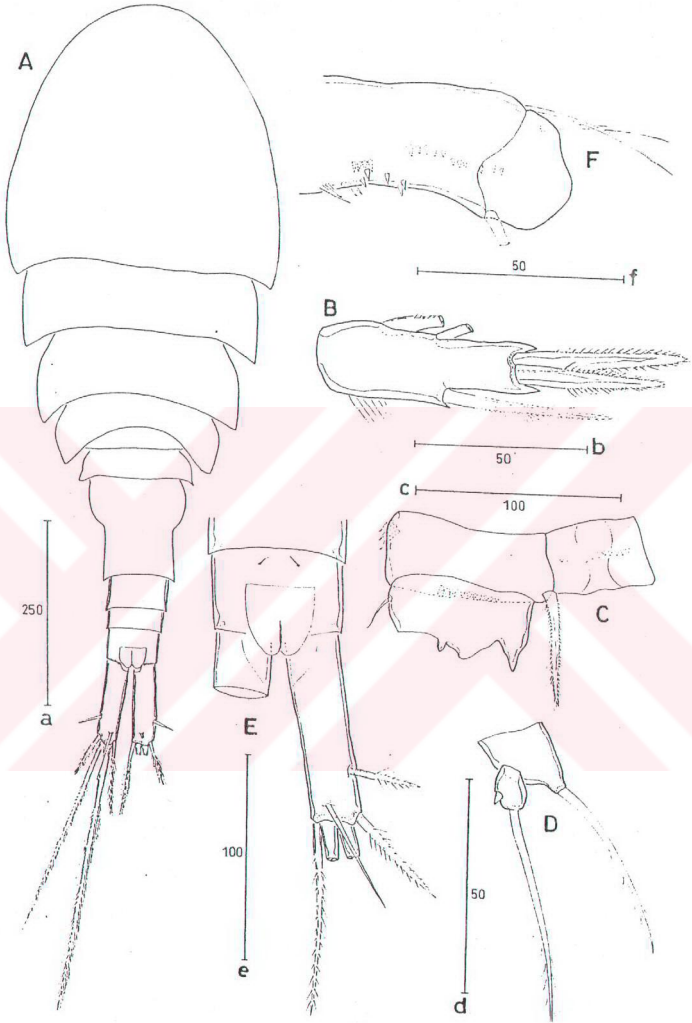
Cins: Megacyclops Kiefer, 1927

M. viridis (Jurine, 1820) (Şekil 3.15, 3.16)

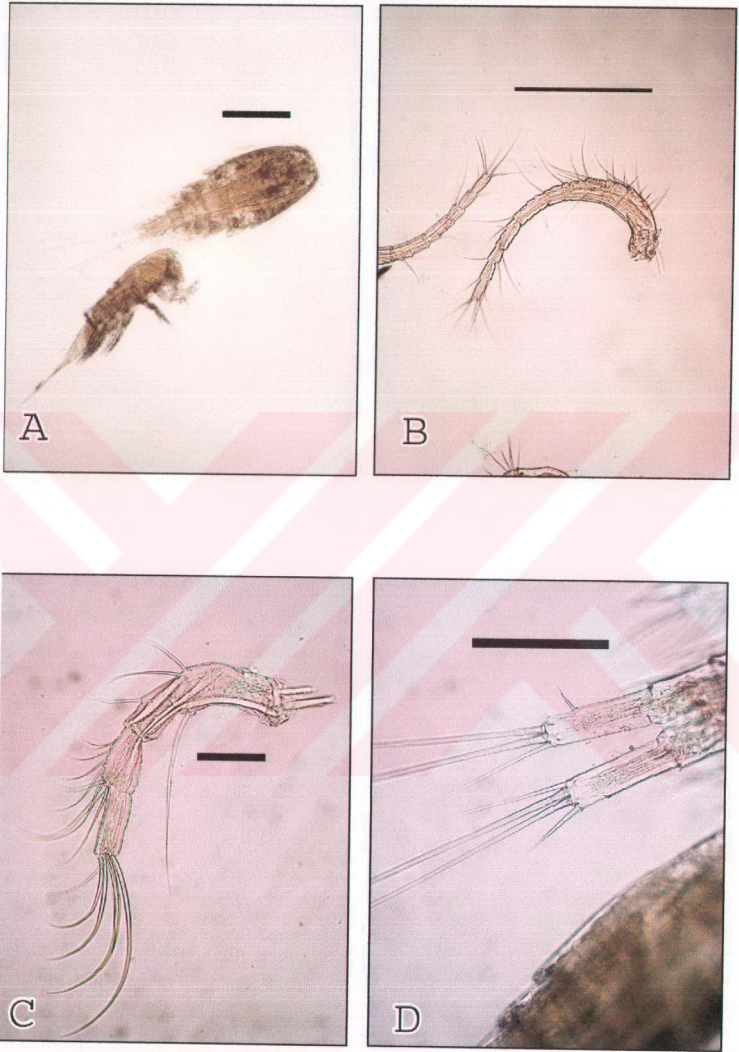
Deskripsiyon : Vücut 1.2 – 2.1 mm uzunlukta. Beşinci toraks segmenti genital segmentten daha geniş. Birinci anten 17 segmentli (Şekil 3.16 B). İkinci anten bazipoditin anteriyör ve posteriyöründe karışık düzenlenmiş dişçikler bulunur (Şekil 3.15 F). Furkal dallar ornamentasyonsuz ve iç kenarlar çıplak. Tis. furkal daldan uzun (Şekil 3.15 E). P₄ koksopodit ve basipodit posteriyörde spinül sıralarına sahip (Şekil 3.15 C). P₄'ün terminal endopodit segmentindeki apikal spinler yaklaşık eşit uzunlukta (Şekil 3.15 B). P₅'in ilk segmenti, uzun setaya doğru enlenir; 2. segmentin eni boyuna yakın, uzun apikal setalı; lateral spinül kısa ve subapikal yerleşimli (Şekil 3.15 D).

Popülasyon yoğunluğu : Sadece Nisan ayında ortaya çıkan *M. viridis*, ortalama 29 birey/m³ ile temsil edilmiştir (Şekil 3.17). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.18'de, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.5'te verilmiştir.

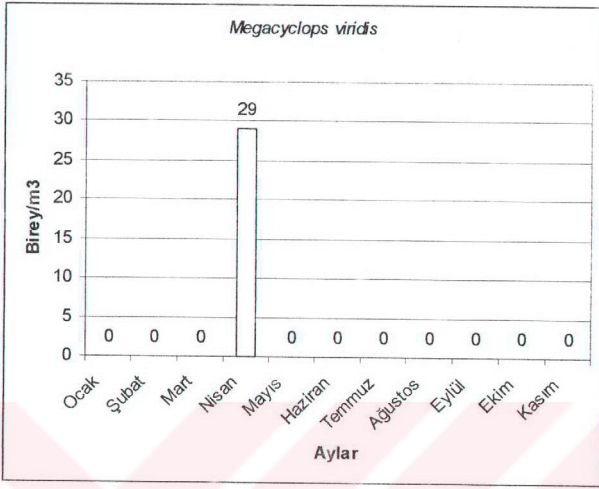
Türkiye'deki Yayılışı : Afyon [58], Bolu [53], Kayseri, Niğde, Muş [45], Ankara, Nevşehir [52], İstanbul, Çankırı, Van [73], Adana, Hatay, Gaziantep, Kahramanmaraş [44], Kırklareli [10], İzmir [69].



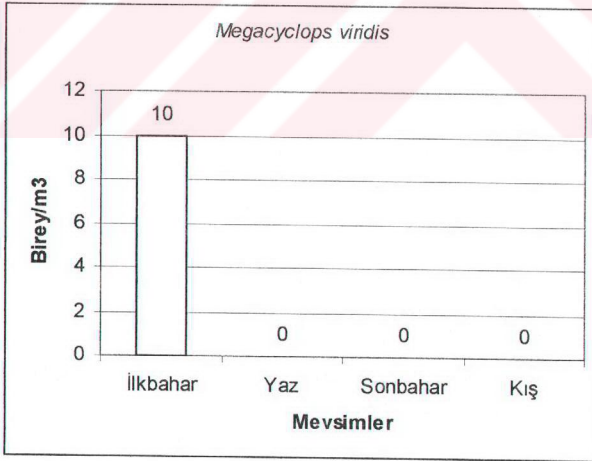
Şekil 3.15 *M. viridis* ♀. A, habitus, dorsal; B, endp₃ P₄, C, P₄'ün koxsa ve basisi, anteryör; D, P₅, anteryör; E, furka ve anal segment, dorsal; F, bzp. A₂, posteriyör (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.16 *M. viridis* ♀. A, habitus, dorsal – lateral ♂ – ; B, A₁; C, A₂; D, furka ve anal segment, dorsal (A, B: 200 µm; C, D: 100 µm).



Şekil 3.17 *M. viridis* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.18 *M. viridis* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

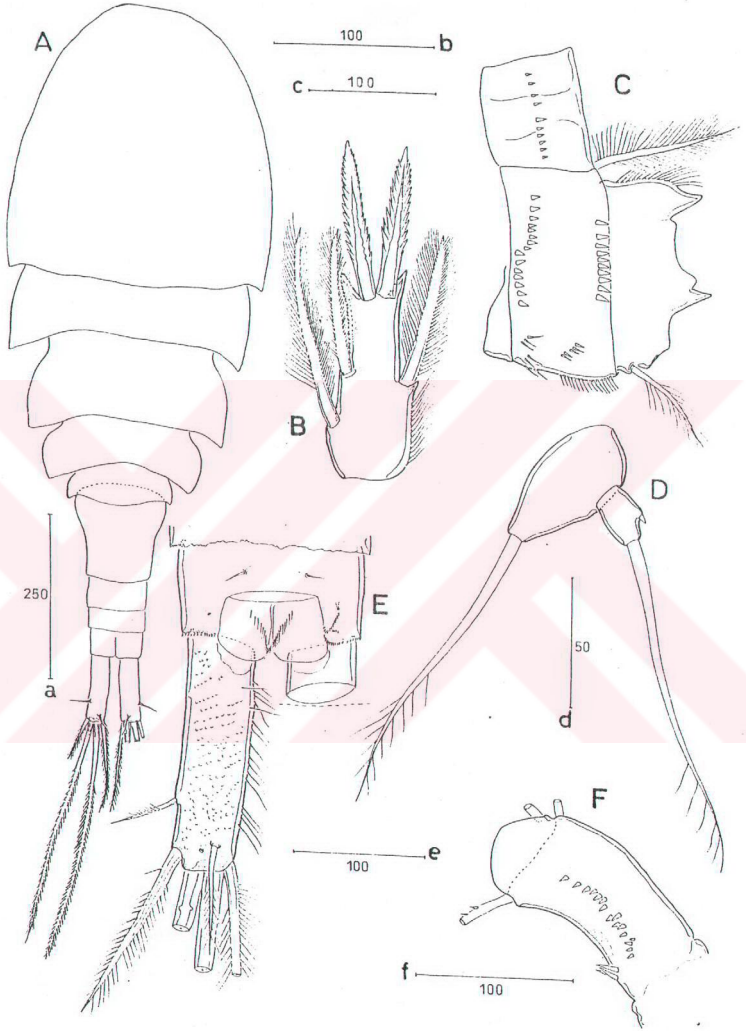
Tablo 3.5 *M. viridis* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY IST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	176	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

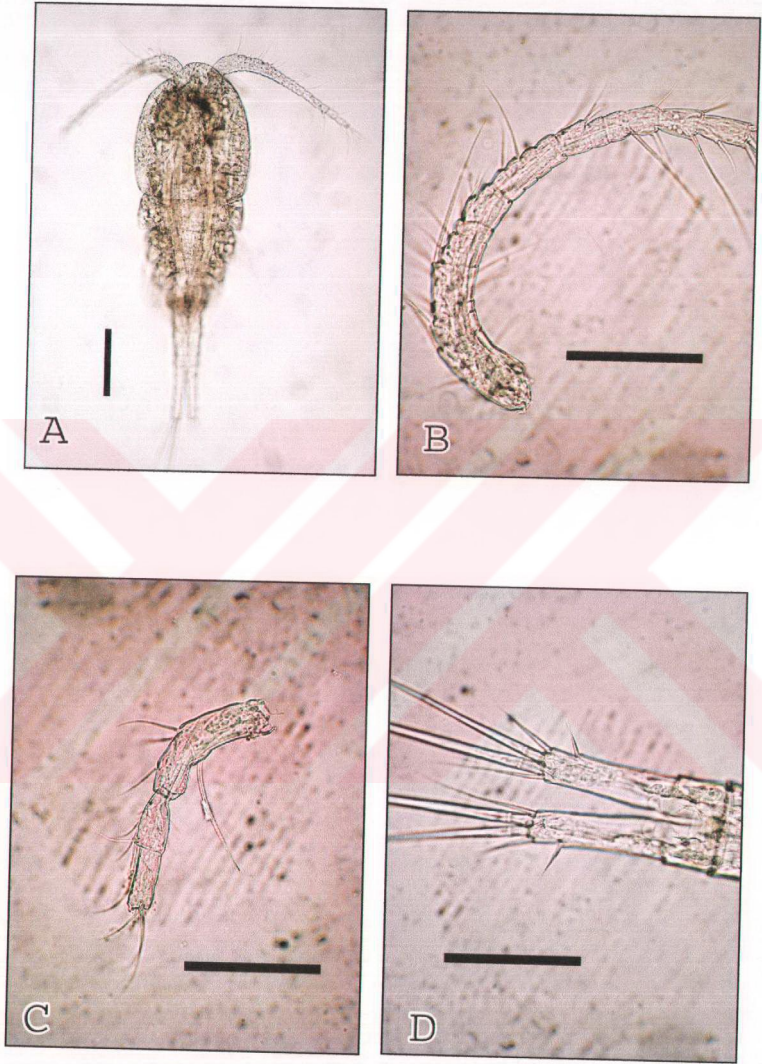
M. gigas (Claus, 1857) (Şekil 3.19, 3.20)

Deskripsiyon : Vücut boyu 1.3 – 2.5 mm. Genel yapısı *M. viridis*'e benzer. Birinci anten anteriyörde spinül sırası taşır (Şekil 3.19 F). Furkal dalların iç kenarı kıllı; dorsali tüberkül ornamentasyonlu. Tis. furkal dalın uzunluğunda ya da daha kısa (Şekil 3.19 E).

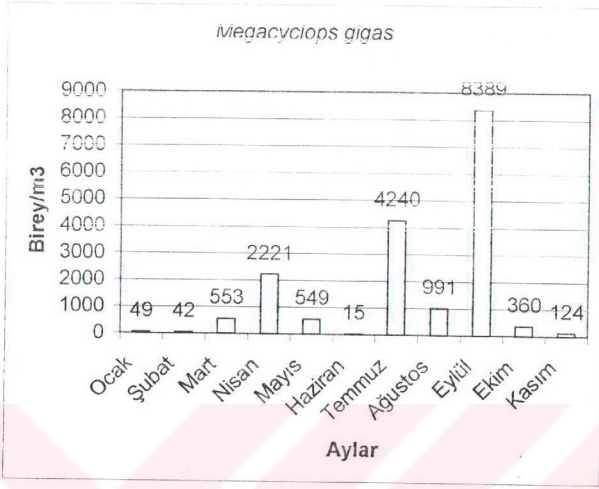
Populasyon yoğunluğu : Yapılan örneklemelemlerde *M. gigas* 3. istasyon hariç her istasyonda her mevsim gözlenerek göldeki 3. baskın kopepod türü olmuştur. Türün yoğunluğu Ocak ayında 49 birey/m³ iken Mart ayında artış göstermiş, Nisan – Ağustos ayları arasında dalgalanmalar yaparak Eylül ayında 8389 birey/m³ ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu aydan sonra populasyon yoğunluğu kademeli olarak azalmaya başlamıştır (Şekil 3.21). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.22'de, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.6'da verilmiştir.



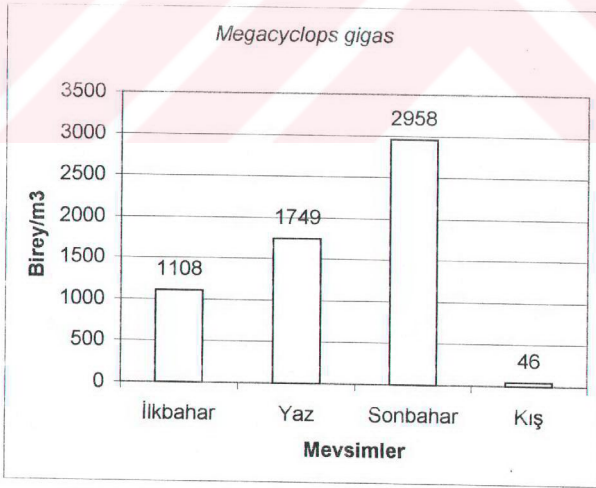
Şekil 3.19 *M. gigas* ♀. A, habitus, dorsal; B, endp₃ P₄; C, P₄'ün koksa ve basisi, anteryör; D, P₅, anteryör; E, furka ve anal segment, dorsal; F, bzp. A₂, anteryör (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.20 *M. gigas* ♀. A, habitus, dorsal; B, A₁; C, A₂; D, furka ve anal segment, dorsal (A, B, C, D: 100 µm).



Şekil 3.21 *M. gigas* türünün popülasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.22 *M. gigas* türünün popülasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.6 *M. gigas* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	1694	0	0	0	3565	2182	0	0
2	212	46	2163	4728	2378	0	0	892	6242	1929	285
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	31	66	153	1794	255	17	23355	628	19080	57	363
5	10	35	506	2436	578	0	849	33	14904	104	8
6	42	107	495	2675	83	71	1238	826	7926	71	85

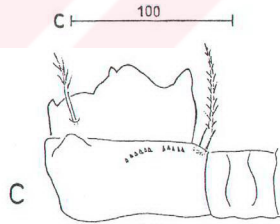
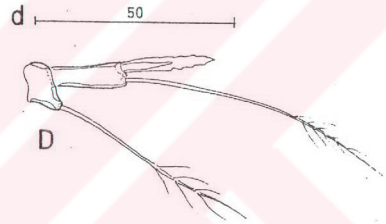
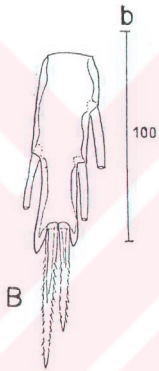
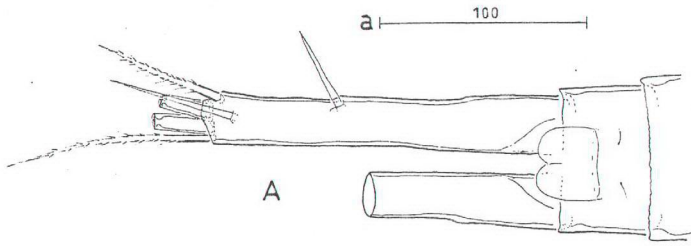
Cins: *Diacyclops* Kiefer, 1927

D. bicuspidatus (Claus, 1857) (Şekil 3.23)

Deskripsiyon : Vücut boyu 1.2 mm. Birinci anten 17 segmentli ve ikinci göğüs segmentine ulaşır. Furkanın boyu eninin yaklaşık beş katı (Şekil 3.23 A); Mis. furkanın yaklaşık dört katı. P₄'ün terminal endopodit segmentinin iç spini dıştakinden daha kısa (Şekil 3.23 B). P₅ iki segmentli; ilk segment seta taşır; ikinci segmentin boyu eninden daha uzun, segment bir spin ve bir seta taşır (Şekil 3.23 D).

Populasyon yoğunluğu : Bu tür sadece 3 – 2002 örneklemede, Gölyazı mevkiinde bulunan restoran kıyısındaki sazlıklarda 1 bireyle karşımıza çıkmıştır. Göl içerisindeki istasyonlarda bulunamamıştır (EK A.4).

Türkiye'deki Yayılışı : Ilgaz dağı, Ankara [73], Kırklareli [10]



Şekil 3.23 *D. bicuspidatus* ♀. A, Furka ve anal segment, dorsal; B, endp₃ P₄; C, P₄'ün koxsa ve basisi, anteriyör; D, P₅, anteriyör (skalalar µm cinsindedir).

Cins: *Mesocyclops* G.O. Sars, 1914

M. leuckartii (Claus, 1857) (Şekil 3.24, 3.25)

Deskripsiyon: Furkanın boyu eninin yaklaşık 2.7 katı (Şekil 3.24 A). İkinci antenin bazipoditi anteriyör ve posteriyörde spin sırası taşır (Şekil 3.24 E). Anal segment dorsalde, anal açıklığın yanlarında, distal spinül sırası taşır (Şekil 3.24 E). Tis. uzunluğu Tds.'nin yaklaşık iki katı. P₄ bazipoditi posteriyörde üç sıra spinül taşır (Şekil 3.24 C). P₄'ün terminal endopodit segmentinin boyu genişliğinin iki katı kadar, terminal spinler eşit uzunlukta (Şekil 3.24 B). P₅ iki segmentli, terminal segmentin boyu eninden uzun, apikal seta ve lateral yerleşimli uzun spine sahip (Şekil 3.24 D).

Populasyon yoğunluğu : Aralık 2001 örneklemede Gölyazı mevki göl içindeki sazlıklardan alınan numunelerde tesbit edilen bu türe göl içindeki istasyonlarda rastlanmamıştır (EK A.4).

Türkiye'deki Yayılışı : Afyon [58], Burdur, Antalya, Adana, Adıyaman [52], Balıkesir, Bursa [73], Kırklareli [10], İstanbul [8].

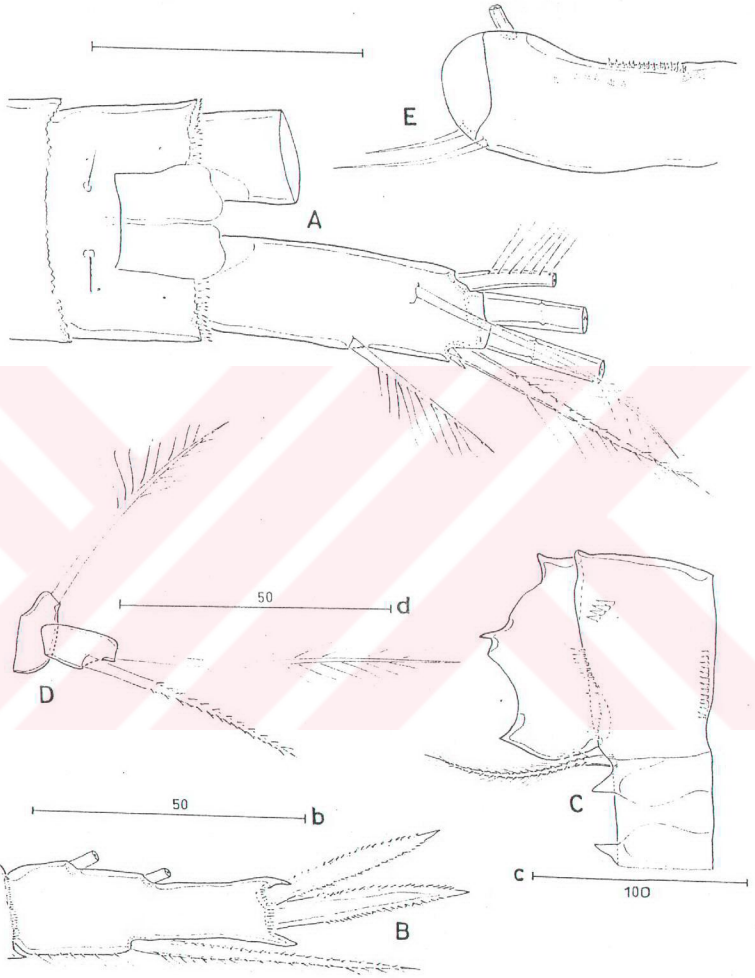
Cins: *Paracyclops* Claus, 1893

P. fimbriatus (Fischer, 1853) (Şekil 3.26, 3.27)

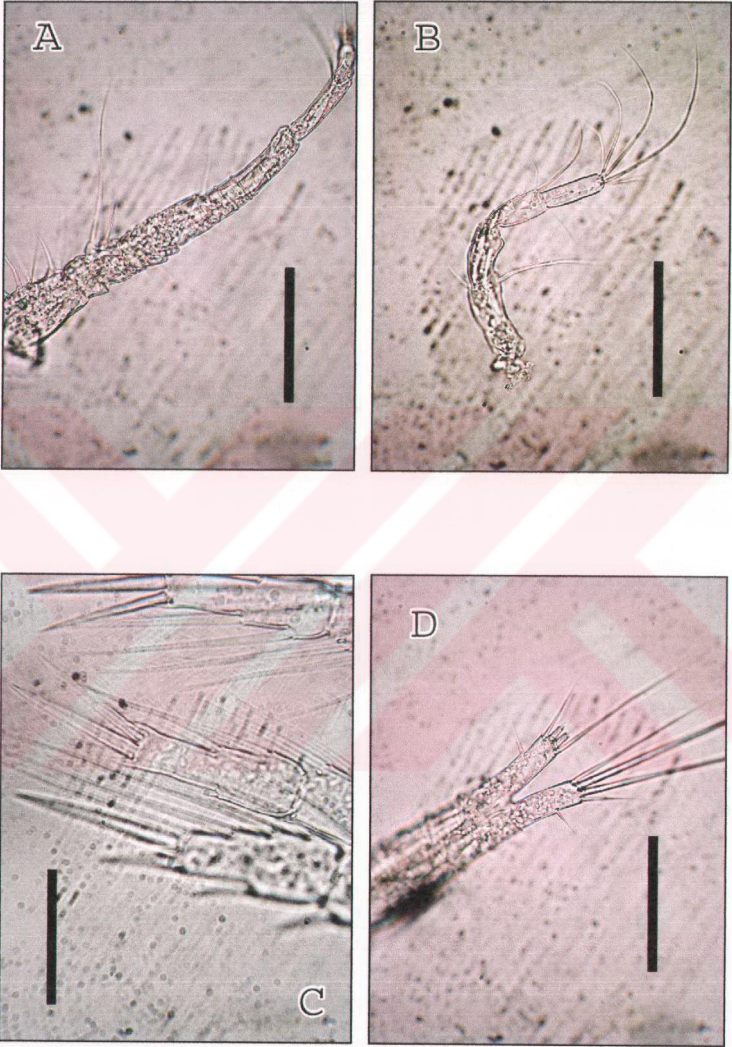
Deskripsiyon: Birinci anten kısa ve 8 segmentli (Şekil 3.27 A). İkinci antenin bazipoditi karışık düzenlenmiş anteriyör ve posteriyör spinül sıraları taşır (Şekil 3.26 C). P₁ koksopoditi üç sıra spinül taşır (Şekil 3.26 D). Furkanın uzunluğu boyunun yaklaşık 2.6 katı; Tis. uzunluğu Tds.'den daha kısa; Ds. yanlarda spinül sırası taşır (Şekil 2.26 A). P₅ tek segmentli; bir spin ve iki seta taşır, iç seta spinulose ve median setadan daha uzun, spin güçlü ve unispinulose (Şekil 3.26 B).

Populasyon yoğunluğu : Bu tür, Şubat ayında 4.istasyonda tespit edilmiştir. Sadece 1 birey bulunabilmiştir (EK A.2).

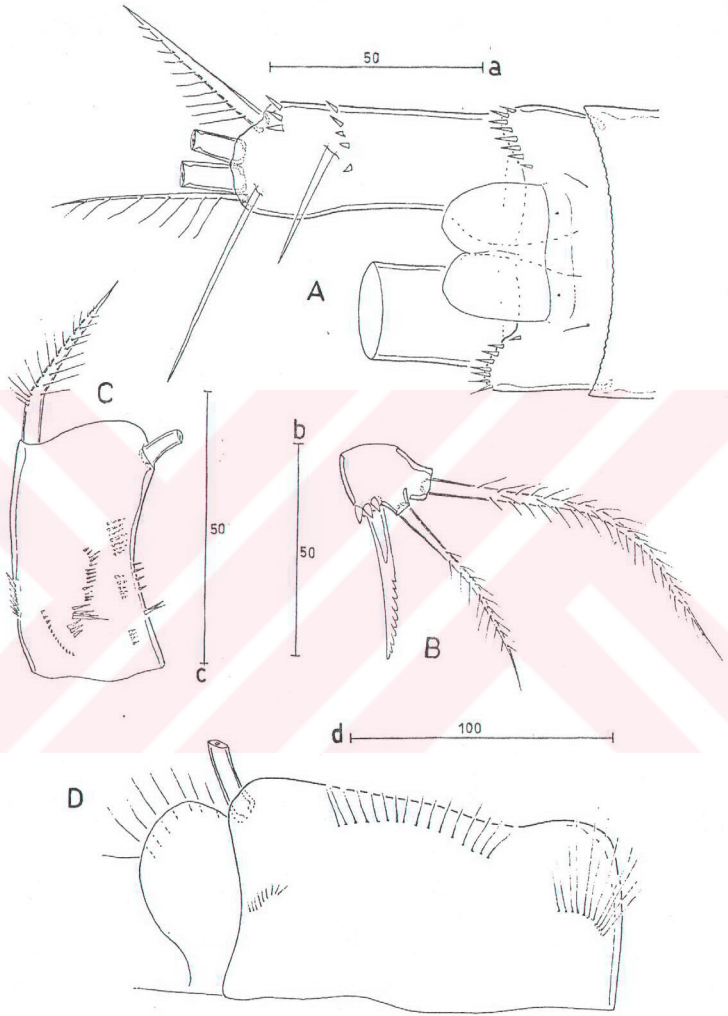
Türkiye'deki Yayılışı : Gaziantep, Adana, Niğde, Malatya [44]



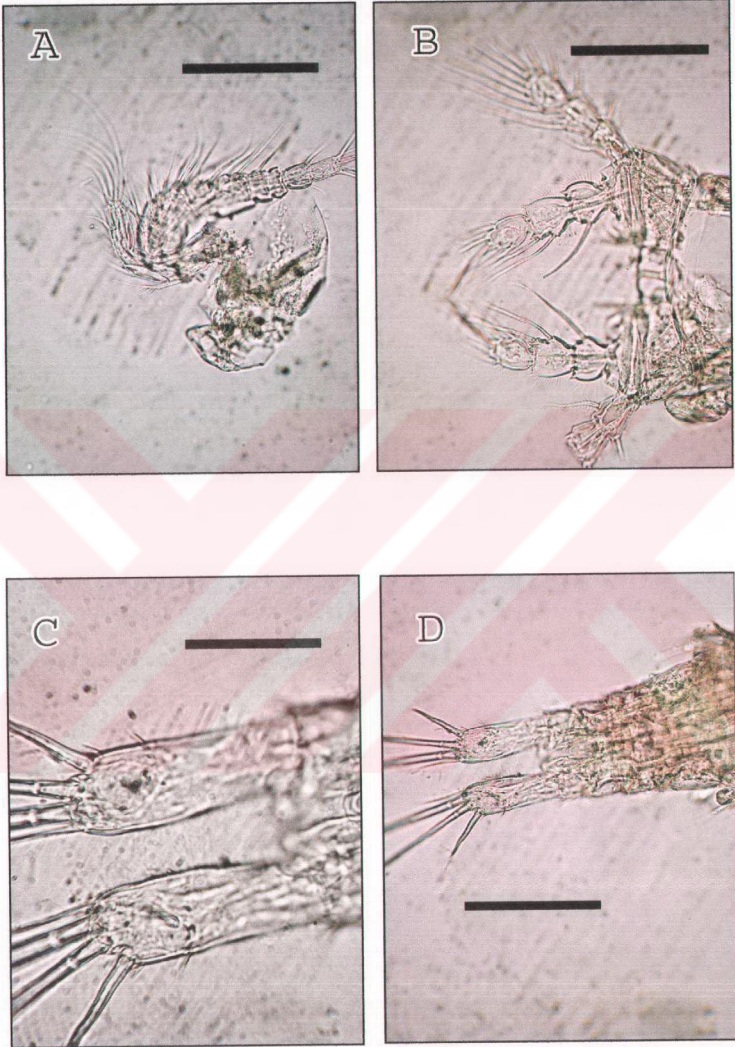
Şekil 3.24 *M. leuckartii* ♂. A, furka ve anal segment, dorsal; B, end_p₃ P₄; C, P₄'ün koksa ve basisi, posteriyör; D, P₅, anteriyör (skalalar μm cinsindedir).



Şekil 3.25 *M. leuckartii* ♂. A, A₁; B, A₂; C, endp₃ P₄; D, furka ve anal segment, dorsal (A: 200 µm; B, C, D: 100 µm).



Şekil 3.26 *P. fimbriatus* ♀. A, Furka ve anal segment, dorsal; B, P₅; C, bzp. A₂, anteryör; D, P₁'in koksa ve basisi, anteryör (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 2.27 *P. fimbriatus* ♀. A, A₁; B, P₄; C, furka, dorsal; D, urosom, dorsal (A, B, C: 100 µm; D: 200 µm).

Takım: Harpacticoida

Familiya: Canthocamptidae Brady, 1880

Cins: *Canthocamptus* Westwood, 1836

C. staphylinus (Jurine, 1820) (Şekil 3.28)

Deskripsiyon: Vücut uzunluğu 1 – 1.1 mm. Vücut segmentleri kademeli olarak posteriyöre doğru azalmakta. Vücut segmentleri posteriyörde düz. Anal segmentin posteriyör dış kenarları öne çıkıntı yapmış (Şekil 3.28 D). Anal operkulum yuvarlaklaşmış ve posteriyör kenarında güçlü spinüller taşır (Şekil 3.28 D). Furkal dallar birbirine paralel; dal boyu hemen hemen enine eşit. Birinci anten 8 segmentli. P₁-P₄ eksopoditleri üç segmentli; P₁-P₃ endopoditleri üç segmentli; P₄ endopodit iki segmentli.

Populasyon yoğunluğu : *C. staphylinus* türü, Ocak ayı örneklemesinde 4. istasyonda ortaya çıkmış olup sadece 4 birey bulunabilmiştir (EK A.2).

Türkiye'deki Yayılışı : İzmir [59], İstanbul, Çankırı[73].

Familiya : Ameiridae Boeck, 1864

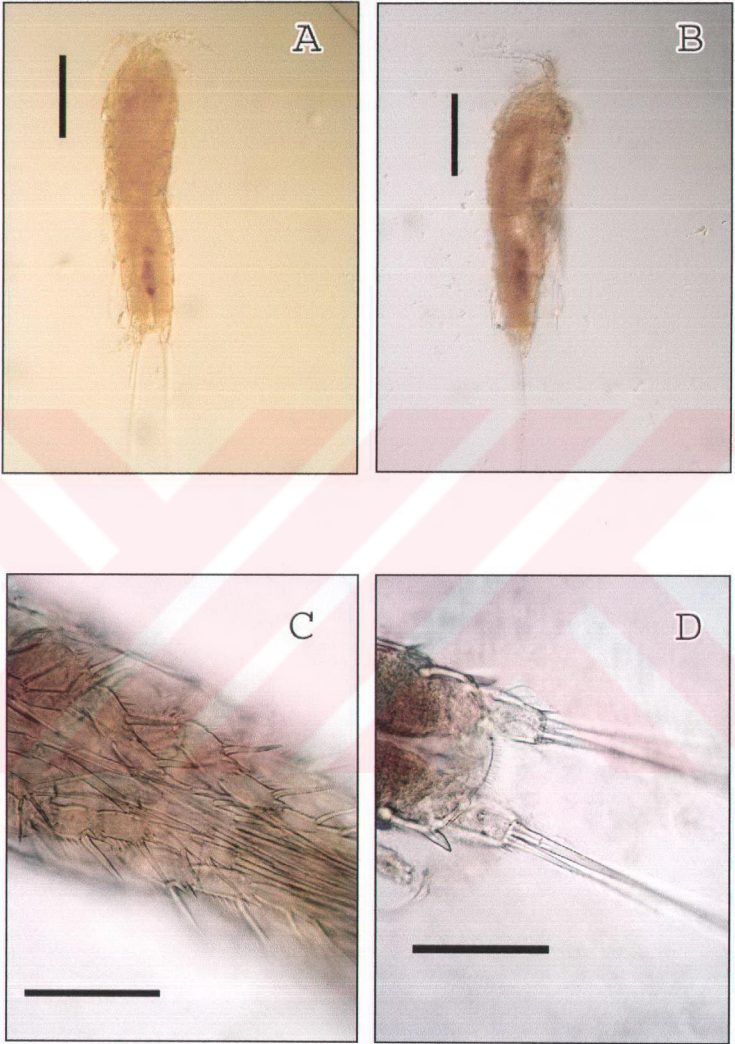
Cins: *Nitocra* Boeck, 1864

N. hibernica (Brady, 1880) (Şekil 3.29)

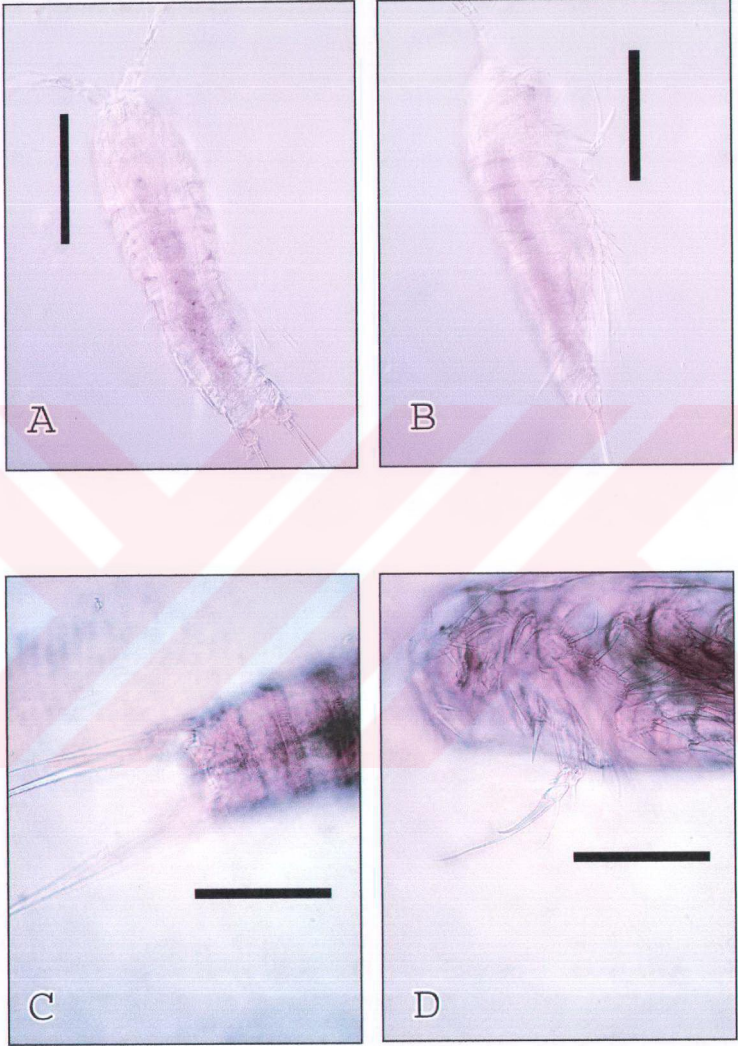
Deskripsiyon: Vücut uzunluğu 0.9 – 1 mm (Şekil 3.29 A). Rostrum küçük ve tabanda ayrık. Abdominal segmentler posteriyör kenarda büyük spinül sıraları taşır. Furkal dal boyu eninin yaklaşık 1.5 katı. Birinci anten 8 segmentli. P₁-P₄ endopoditleri ve eksopoditleri üç segmentli. P₁ endopoditin proksimal segmenti hemen hemen eksopoditin uzunluğuna eşit.

Populasyon yoğunluğu : Aralık 2001 örneklemesinde Kocaçay'da 2, Mustafakemalpaşa Deresi içinden alınan örneklerde 2 birey ve Şubat ayı örneklemesinde 3. istasyonda 3 birey ortaya çıkmıştır (EK A.4, EK A.2).

Türkiye'deki Yayılışı : Isparta [73], Balıkesir, Bursa [81], İstanbul [8].



Şekil 3.28 *C. staphylinus* ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, P₁; D, furka, dorsal (A, B: 250 µm; C, D: 100 µm).



Şekil 3.29 *N. hibernica* ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, furka, dorsal; D, P₁ (A, B: 200 µm; C, D: 100 µm).

Familya : Laophontidae T. Scott, 1904

O. mohammed (Blanchard & Richard, 1891) (Şekil 3.30)

Deskripsiyon : Vücut uzunluğu 0.6 – 0.7 mm (Şekil 3.30 A). Abdominal segmentler posteriyör kenarda büyük spinül sıraları taşır. Furkal dal boyu eninin yaklaşık 2.5 katı. Birinci anten 5 segmentli. P₂-P₄ eksopoditleri üç segmentli, endopoditleri iki segmentli. P₁ eksopodit ve endopoditi iki segmentli; proksimal endopodit segmenti oldukça uzamış, eksopoditten daha uzun, iç kenarda spinül sırası taşır; distal segment uzun pençemsi bir spin ve bir küçük seta taşır.

Populasyon yoğunluğu : *O. mohammed* türü sadece Mart ayında 4. istasyonda ortaya çıkmış ve 1 birey bulunabilmiştir (EK A.2).

Türkiye'deki Yayılışı : Bursa [81], Kırklareli [10], İstanbul [8]

Familya : Cletodidae T. Scott, 1904

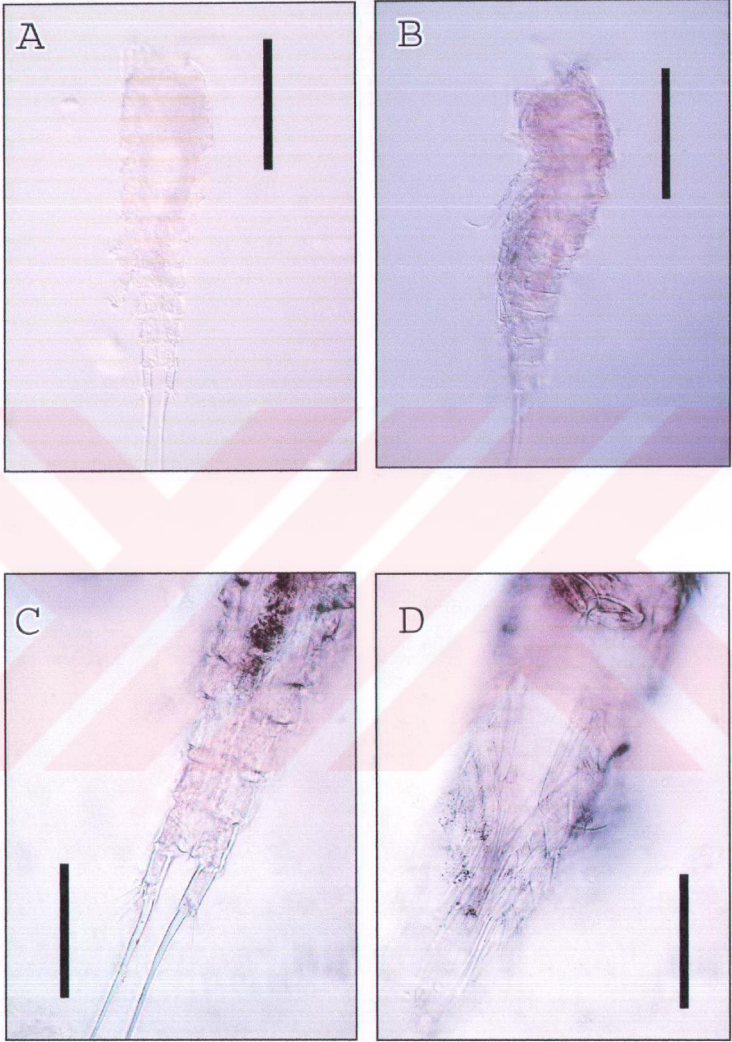
Cins: *Limnocletodes* Borutzky, 1926

L. behningi Borutzky, 1926 (Şekil 3.31)

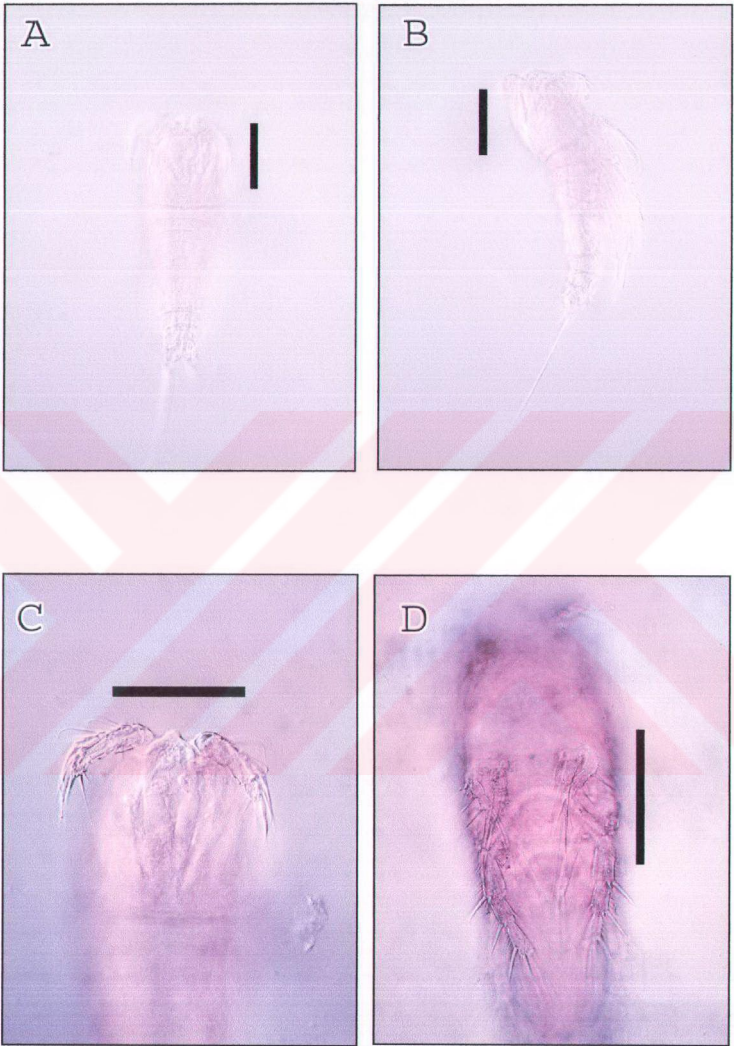
Deskripsiyon : Vücut uzunluğu 0.5 – 0.6 mm (Şekil 3.31 A). Rostrum sefalotoraksa kaynaşmış, üçgen şekilli ve öne doğru genişlemiş (Şekil 3.31 C). Tüm vücut segmentlerinin posterodorsal kenarları tarak şekilli. Anal operkulum yuvarlaklaşmış. Furkal dal boyu eninden biraz uzun. Birinci anten 4 segmentli; segmentler üzerinde çok sayıda spinulose seta bulunur. P₁-P₄ eksopoditleri üç segmentli, endopoditleri iki segmentli. P₁ endopoditi eksopoditten daha kısa, iki segmentli ve kavrayıcı (prehensile) değil.

Populasyon yoğunluğu : *L. behningi* türünden sadece Mart ayı örneklemeinde 4. istasyonda 3 birey bulunabilmiştir (EK A.2).

Türkiye'deki Yayılışı : Bursa [81]



Şekil 3.30 *O. mohammed* ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, furka, dorsal; D, P₁ (A, B: 200 µm; C, D: 100 µm).



Şekil 3.31 *L. behningi* ♀. A, habitus, dorsal; B, habitus, lateral; C, A₂ ve rostrum, dorsal; D, P₁ (A, B, C, D: 100 µm)

3.2.3 Cladocera Takımında Tespit Edilen Türler ve Mevsimsel Yoğunlukları

Sınıf: Branchiopoda Latreille, 1817

Altsınıf: Phyllopoda Preuss, 1951

Takım: Diplostraca Gerstaecker, 1866

Alt takım: Cladocera Latreille, 1829

Familiya: Daphniidae Straus 1820

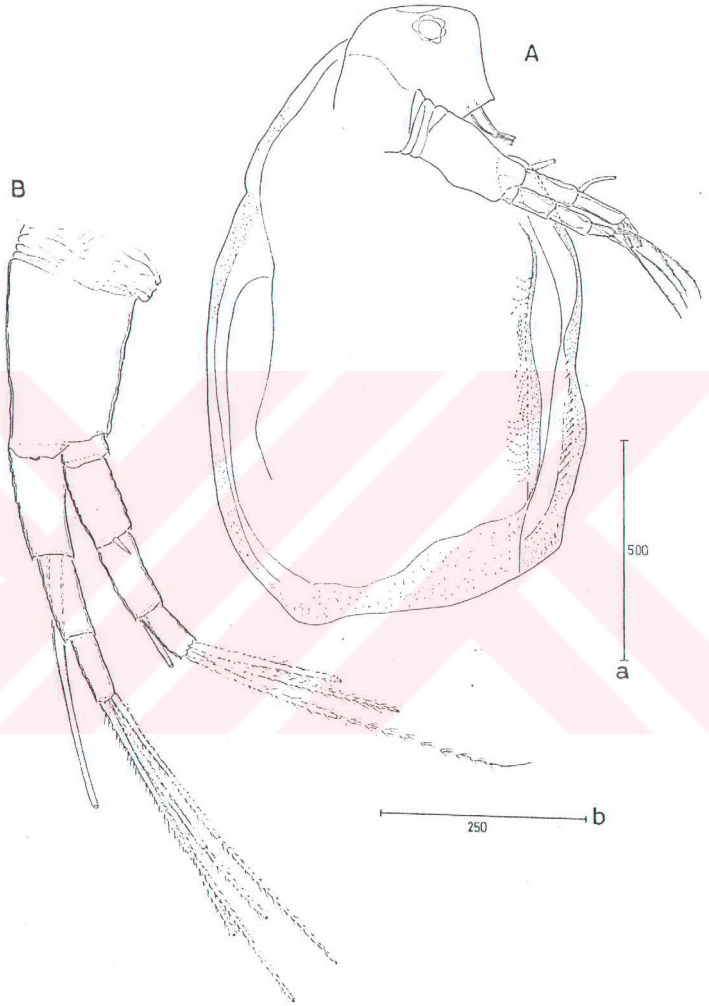
Cins: *Simocephalus* Schödler 1858

S. vetulus (O.F. Müller, 1776) (Şekil 3.32, 3.33, 3.34)

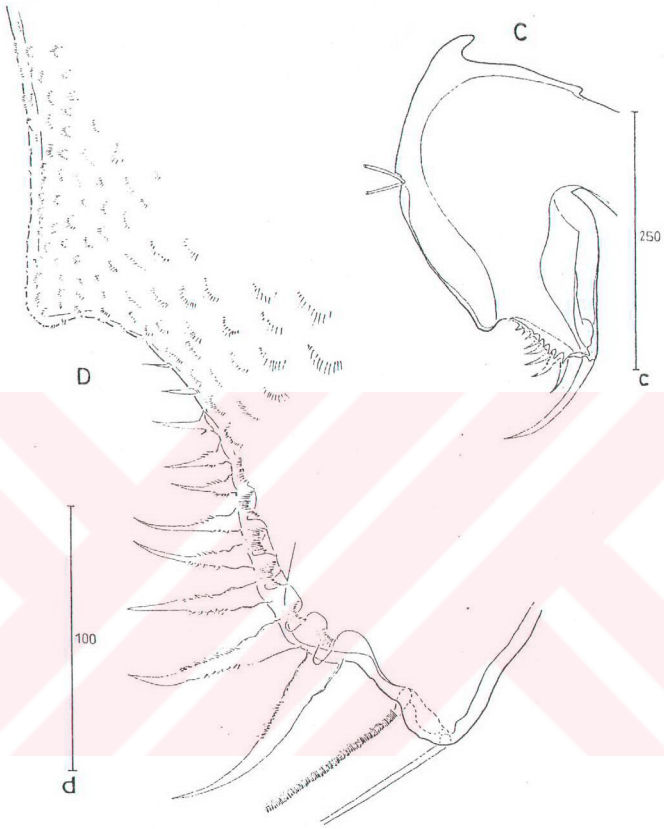
Deskripsiyon : Dişi 2-2.5 mm, erkek 1-1.5 mm. Vücut oval ve iri, yanlardan hafifçe basık. Baş vücuda oranla küçük, rostrum ve birinci anten kısa. Bileşik göz iri, başın üst kenarına yakın. Boyun bölgesinde küçük bir girinti mevcut (Şekil 3.32 A). Valfin ventroposterior bölümünde türe özgü 4 küçük spin bulunur. Kaudal spin bulunmaz. Kapakların ventral kenarının iç tarafı tüm uzunluğu boyunca spin ve seta taşır (Şekil 3.32 A). Postabdomen oldukça gelişmiş, yanlardan basık. Postabdominal tırnak uzun ve hafifçe kıvrık. Postabdomen büyüklükleri gitgide artan 10 adet anal diş taşır, her biri iki sıra dentikül taşır (Şekil 3.33 D). Postabdominal tırnak oldukça uzun, lateralinde küçük ve ince tarak bulunur (Şekil 3.32 C-D).

Populasyon yoğunluğu : *S. vetulus* türü, Uluabat Gölü'nde sadece Ekim ve Kasım aylarında tespit edilmiştir. Ekim ayında göl ortalaması 7 birey iken Kasım ayında bu sayı 21 birey/m³'e yükselmiştir (Şekil 3.35). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.36'da, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.7'de verilmiştir.

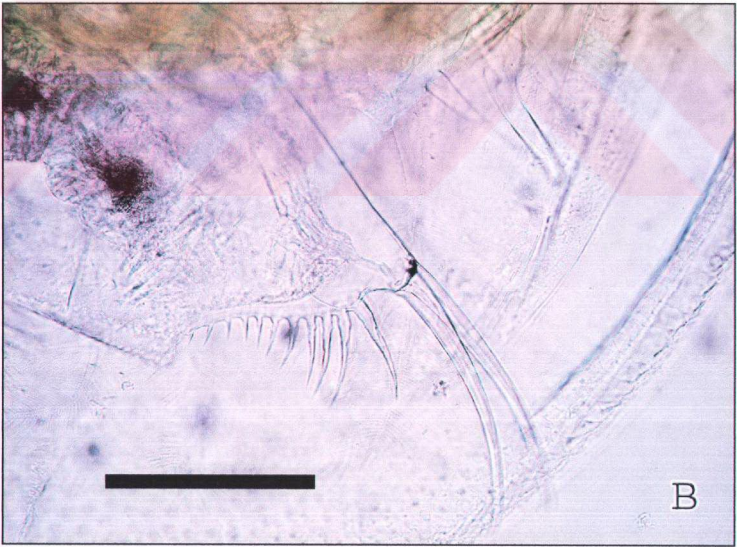
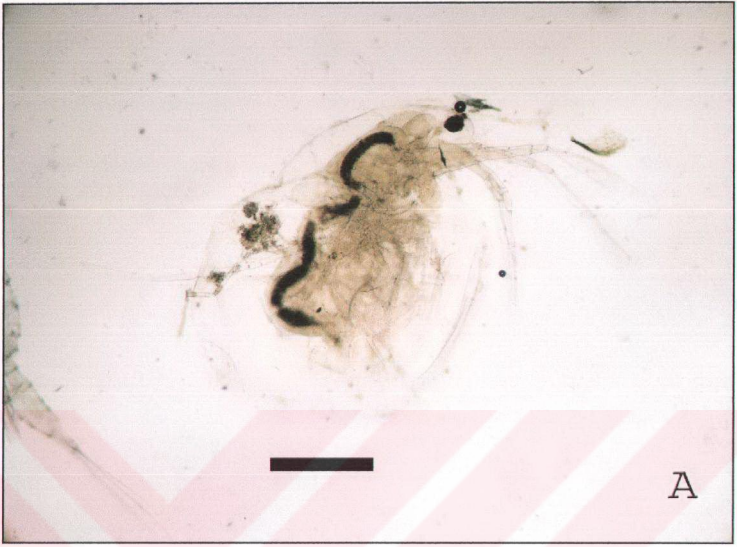
Türkiye'deki yayılışı : Ankara – Eymir Gölü [82], Uşak, Niğde – Sultanhanı, Kayseri, Bingöl, Elazığ – Lahan [45], Trabzon – Akçaabat (Derecik Gölü), Afyon – Çay (Karamuk Gölü), Samsun – Bafra Balık Gölü, Bolu – Gölcük Gölü, Bolu – Mudurnu (Sülüklü Gölü), Bolu – Kıbrısçık (Karagöl), Ankara - Beytepe Göleti, Edirne – Gala Göleti, Kayseri – Sultan Sazlığı, Ordu – Fatsa (Korgan Gölü), Kırşehir – Seyfa Gölü, Rize – Çamlıhemşin (Atmeydanı Gölü) [64].



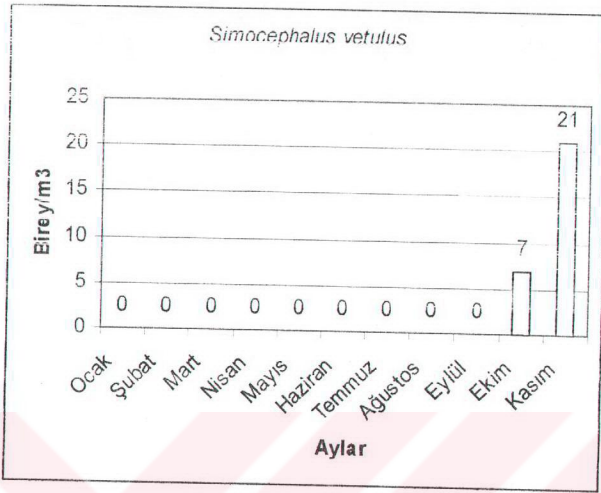
Şekil 3.32 *S. vetulus* ♀. A, habitus, lateral; B, A₂ (skalalar µm cinsindedir).



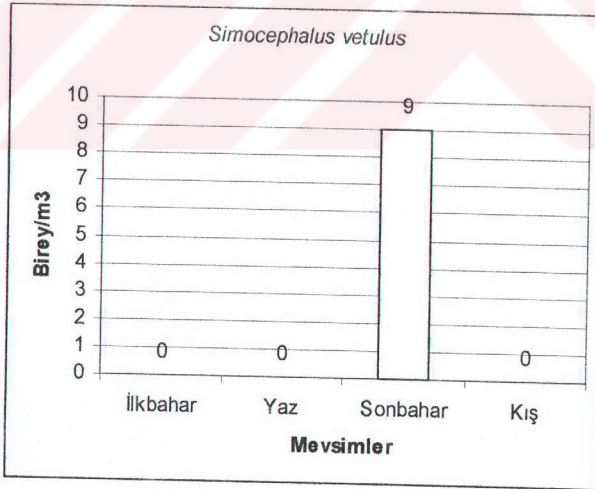
Şekil 3.33 *S. vetulus* ♀. C, postabdomen, lateral; D, postabdomenin anal spinleri (skalalar μm cinsindedir).



Şekil 3.34 *S. vetulus* ♀. A, habitus, lateral; B, postabdomen, lateral (A: 500 µm, B: 100 µm).



Şekil 3.35 *S. vetulus* türünün popülasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.36 *S. vetulus* türünün popülasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.7 *S. vetulus* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY \ İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	125
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Familiya: Bosminidae Baird 1846

Cins: *Bosmina* Baird 1846

B. longirostris (O.F. Müller, 1785) (Şekil 3.39, 3.40)

Deskripsiyon : Vücut genelde yumurta biçimli ya da küresel . Uzunluk 0.4-0.6 mm. Karapasin ventral kısmınının posteriyöründe spin bulunur (Şekil 3.39 A). Birinci antenler hareketsiz ve fil hortumuna benzer yapılı (Şekil 3.40 B). Postabdomen dikdörtgen şeklinde, erkek bireylerde çatallı, dişi bireylerde ise çatallı değil (Şekil 3.40 D, Şekil 3.39 C). Postabdomenin dorsal kısmı küçük kılsı spinül sıralarıyla kaplı. Dişilerin postabdominal tırnağının kaidesinde büyüklükleri gittikçe artan bir sıra spinül bulunur (Şekil 3.39 C).

Populasyon yoğunluğu : *B. longirostris*'e sadece göl kenarındaki sazlıklardan alınan örneklerde rastlanmıştır. Aralık 2001 örnekleminde Mustafakemalpaşa Deresi içindeki, Mart 2002'de Gölyazı mevkiinde bulunan restoran civarındaki sazlıklarda, Kasım 2002'de Mustafakemalpaşa Deresi içindeki sazlıklarda karşımıza çıkmıştır (EK A.4).

Türkiye'deki yayılışı : İzmir – Yamanlar (Karagöl) [59], İzmir – Ödemiş (Gölcük Gölü) [83], Ankara – Eymir Gölü [82], Manisa – Demirköprü barajı [84], Bolu – Abant Gölü [53], Sakarya – Sapanca Gölü, Bursa – İznik Gölü [41], Edirne –

Gala Gölü, Aydın – Bafa Gölü, Muğla – Güllük, Bursa – Uluabat Gölü, Balıkesir – Manyas Gölü, Burdur – Saldı Gölü [50], Eskişehir – Çifteler, Burdur – Burdur Gölü, Antalya – Elmalı (Kazanpınar), Adana – Seyhan Barajı, Urfa [52], Samsun – Bafra balık Gölü, Konya – Çavuşçu Gölü, Afyon – Eber Gölü, Ankara – Melikşah Köyü, Sarıyar Barajı, Kızılcıhamam (Çamkoru), Bayındır Barajı, Beytepe Göleti, Denizli – Çivril Gölü, Burdur – Karataş Gölü, Aksaray – Helvadere Barajı, İstanbul – Emirgan (Topuz bendi) [64].

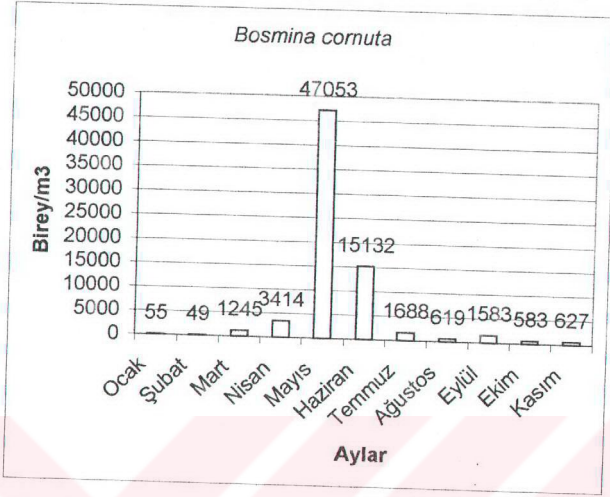
Bosmina cornuta (Jurine, 1820) (Şekil 3.41, 3.42)

Deskripsiyon :Vücut *B. longirostris*'e benzer. Birinci antenler *B. longirostris*'ten farklı olarak belirgin şekilde kısa ve içe doğru kıvrılmış, segmentsiz görünümlü (Şekil 3.41 A-B). Karapasın ventral kısmınının posteriyöründeki spin yuvarlaklaşmış biçimli (Şekil 3.41 A).

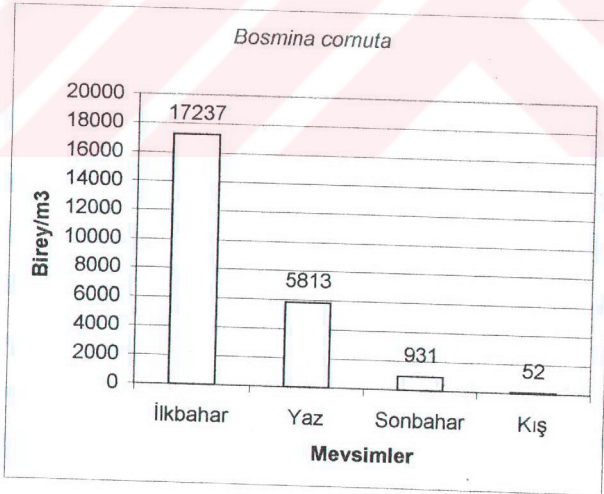
Populasyon yoğunluğu : Bu tür her ay gözlenerek Uluabat Gölü'nde her daim rastlanan bir özelliğe sahiptir. Türün yoğunluğu Ocak ayında 55 birey/m^3 ile başlayıp kademeli olarak artarak Mayıs ayında 47053 birey/m^3 e ulaştıktan sonra Eylül ayna kadar kademeli düşüşe geçmiştir. Ekim ayında bir kere daha artış gösteren yoğunluk 1583 birey/m^3 'e ulaşmıştır (Şekil 3.37). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.38'de, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8 *B. cornuta* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m^3)

AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	20	19	94	7643	108799	23826	7728	3715	4659	24	47
2	85	21	165	9483	5591	19509	0	0	0	118	188
3	54	0	0	134	10826	32757	0	0	545	737	2334
4	0	71	165	1864	130408	3869	0	0	0	94	94
5	99	3	66	722	5669	0	2400	0	0	0	0
6	71	179	259	637	21125	10828	0	0	4293	2527	1098



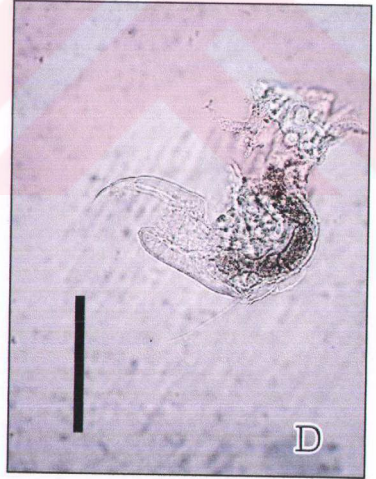
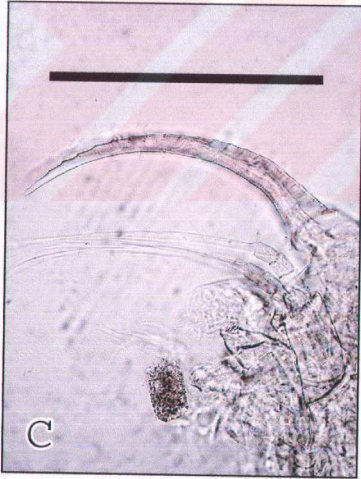
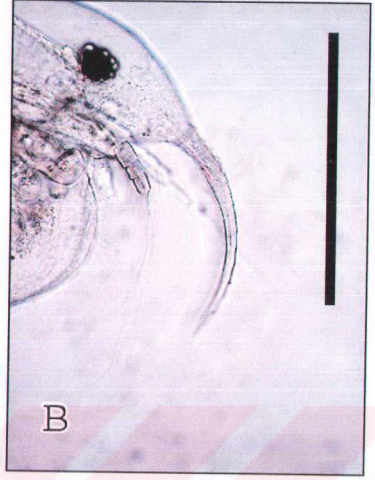
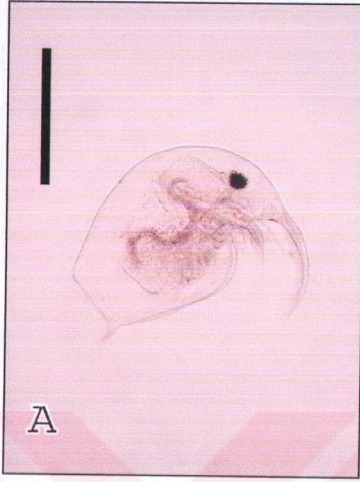
Şekil 3.37 *B. cornuta* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.38 *B. cornuta* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



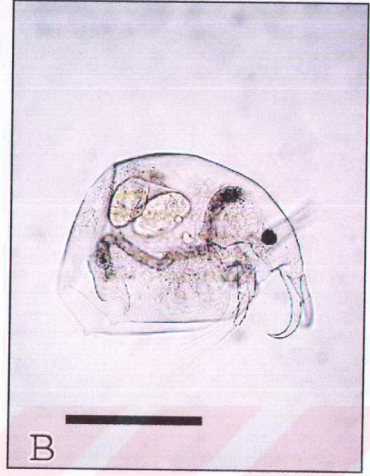
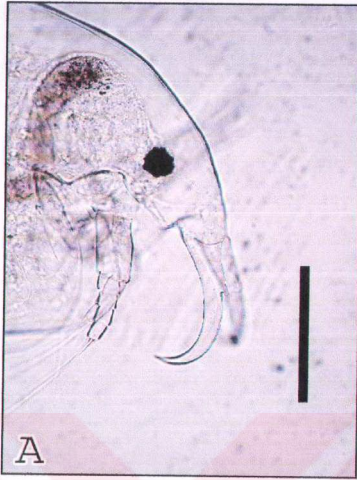
Şekil 3.39 *B. longirostris* ♀. A. habitus, lateral; B, A₂; C. postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.40 *B. longirostris* ♂. A, habitus, lateral; B - C, A₁ ve A₂; D, postabdomen, lateral (A,B: 200 µm; C: 150 µm; D: 200 µm).



Şekil 3.41 *B. cornuta* ♀. A, habitus, lateral; B, A₁ ve A₂; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.42 *B. cornuta*. A, A₁ ve A₂; B, habitus, lateral; C, postabdomen, ♂, lateral (A, C: 100 µm; B: 200 µm).

Familya: Macrothricidae Norman & Brady 1867

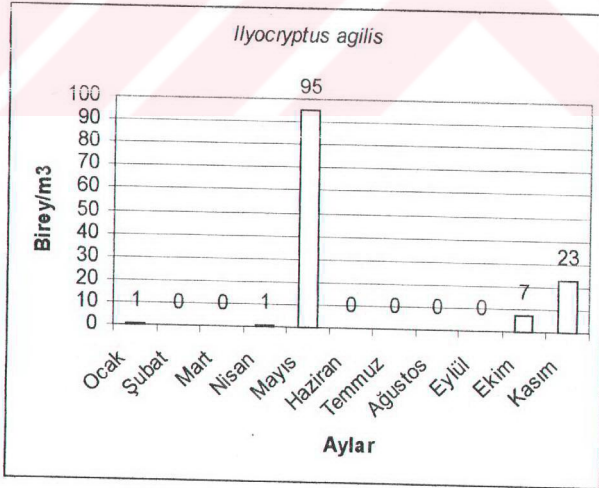
Cins: *Ilyocryptus* Sars 1862

I. agilis Kurz, 1878 (Şekil 3.45, 3.46)

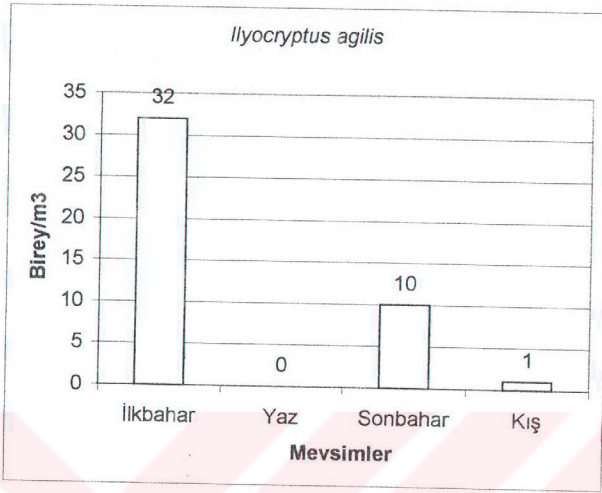
Deskripsiyon : Vücut oval yapılı, 0.4 – 0.5mm boyunda. Baş kısmı beşgen. İkinci anten kuvvetli yapıda (Şekil 3.45 A). Birinci anten iri. Postabdomen kuvvetli. 7 median diş taşır. Postabdominal tırnak taraksız, bazalında spin taşır (Şekil 3.45 C). Karapas ventralden başlayıp posteriyör kısmı da çevreleyen spinler taşır. Posteriyör kenarda bu spinlerin tabanında spinüller yer alır (Şekil 3.45 A).

Populasyon yoğunluğu : *I. agilis*, Ocak, Nisan, Mayıs, Ekim ve Kasım aylarında gözlenmiştir. En yüksek yoğunluğa ortalama 95 birey/m³ ile Mayıs ayında ulaşmıştır. Diğer aylarda tür gözlenememiştir. (Şekil 3.43). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.44'te, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.9'da verilmiştir.

Türkiye'deki yayılışı : Hamam Gölü [10], Edirne, Kırklareli, Tekirdağ [8].



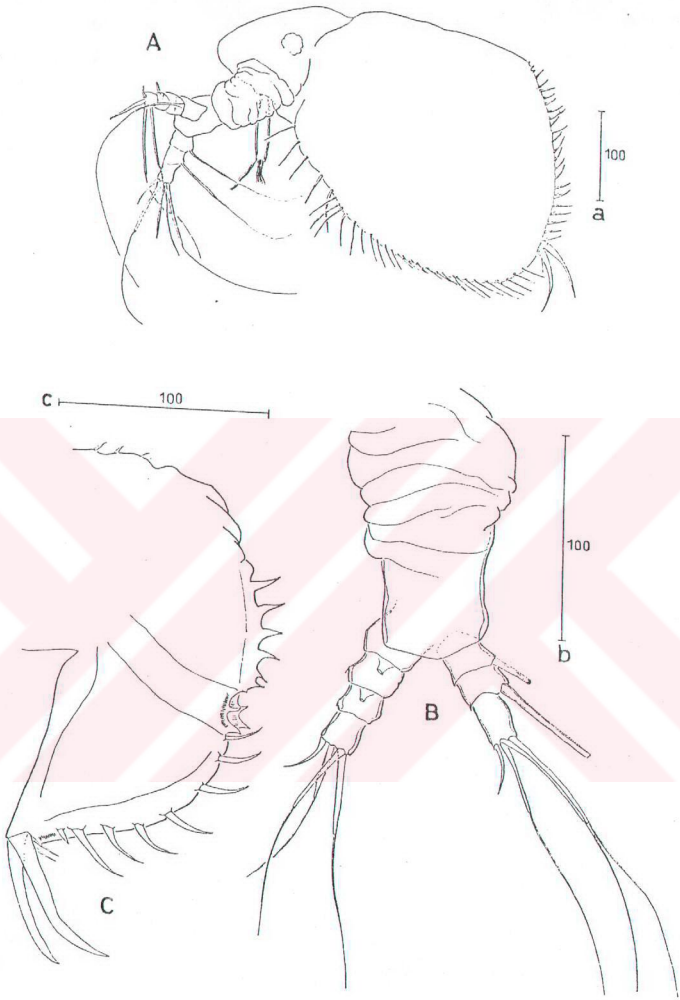
Şekil 3.43 *I. agilis* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³)



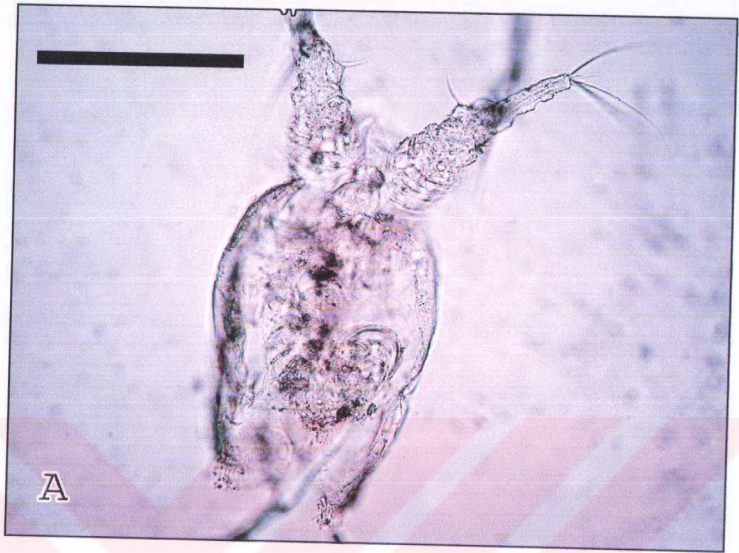
Şekil 3.44 *I. agilis* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.9 *I. agilis* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	6	0	0	7	570	0	0	0	0	40	135
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Şekil 3.45 *I. agilis* ♂. A, habitus, lateral; B, A₂; C, postabdomen, lateral (skalalar μm cinsindedir).



Şekil 3.46 *I. agilis* ♂. A, habitus, ventral; B, postabdomen, lateral (A: 200 μ m, B: 100 μ m).

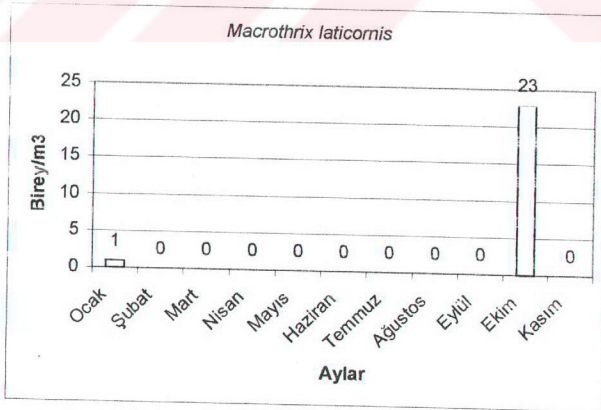
Cins: *Macrothrix* Baird 1843

M. laticornis (Fischer, 1848) (Şekil 3.49, 3.50)

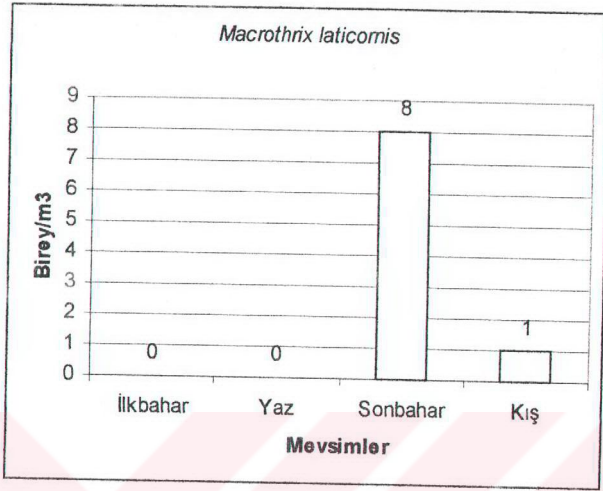
Deskripsiyon : Vücut oval, yanlardan basık, 0,3 – 0,5 mm boyunda. Baş büyük ve rostrum kısa. Birinci anten uzun ve posteriyör kısma doğru genişlemiş biçimli. Pre-terminal köşede 4 setül taşır, uçta ise uzunlukları birbirinden farklı 8 duyu kılı bulunur. Birinci antenin ön kenarında 5-6 sıra halinde küçük spin yer alır. Karapas ventral kısımda spinlerle süslü. Postabdomen geniş biçimli. Antüs bölgesinin median kısmından başlayan spin sırası var (Şekil 3.49 C). Postabdomenin dorsalinde 14 spin bulunur. Pre-anal köşe 4 tane spinli. Postabdominal tırnak küçük ve tarak taşımaz (Şekil 3.49 C).

Populasyon yoğunluğu : Bu tür sadece Ocak, Şubat ve Ekim aylarında görülmüştür. En yüksek yoğunluğa da Ekim ayında ulaşılmıştır (Tablo 3.10). Türün aylara göre yoğunluk değerleri Şekil 3.47'de, mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.48'de verilmiştir.

Türkiye'deki yayılışı : Edirne – Gala Gölü , Bursa – Uluabat Gölü [50], Burdur – Karataş Gölü [47], Adıyaman, Konya – Beyşehir gölü [52], Samsun – Bafra Balık Gölü, Konya – Çavuşcu Gölü, Ankara – Beytepe Göleti, Burdur – Salda Gölü, Bolu – Mudurnu (Karamurat Gölü) [64].



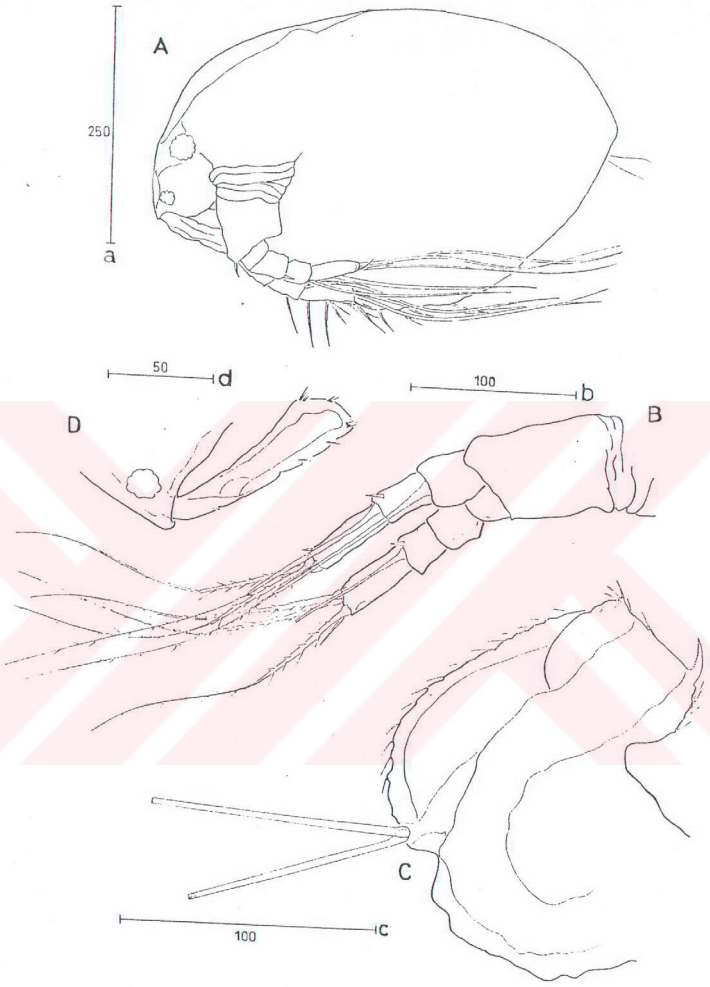
Şekil 3.47 *M. laticornis* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



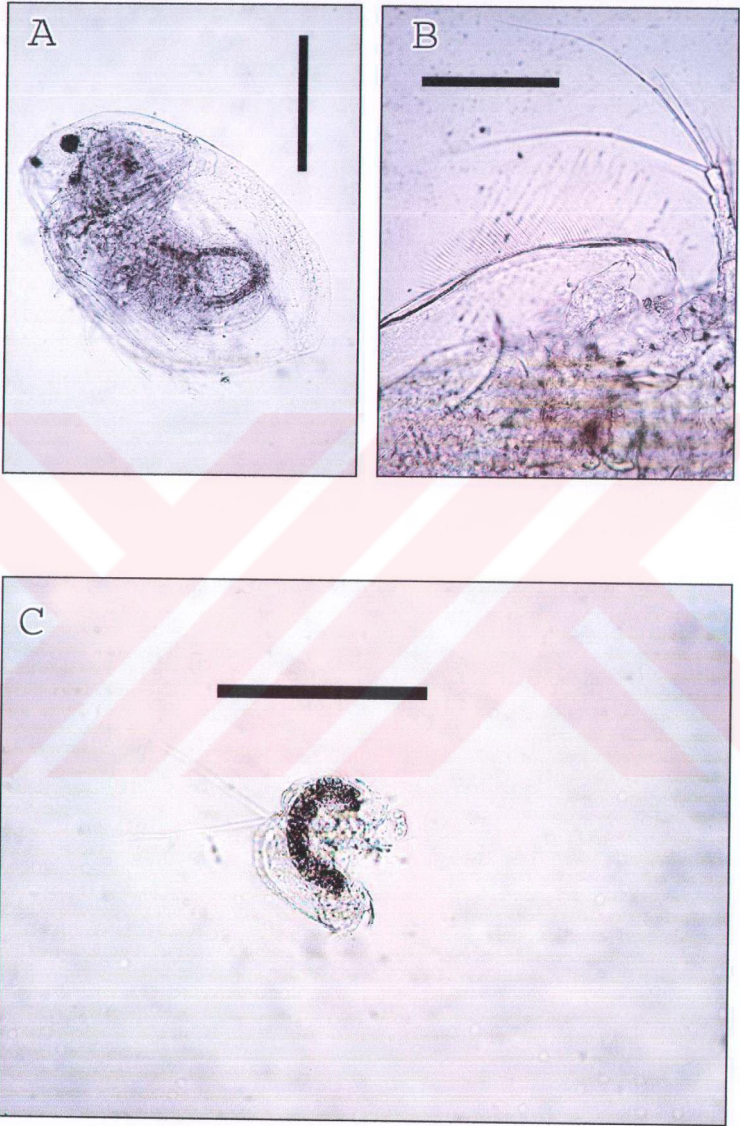
Şekil 3.48 *M. laticornis* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.10 *M. laticornis* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0



Şekil 3.49 *M. laticornis* ♀. A, habitus, lateral; B, A₂; C, postabdomen, lateral; D, A₁ (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.50 *M. laticornis* ♀. A, habitus, lateral; B, kapğın kenarı; C, postabdomen, lateral (A, C: 200 μ m; B: 100 μ m).

Familiya: Chydoridae Stebbing 1902

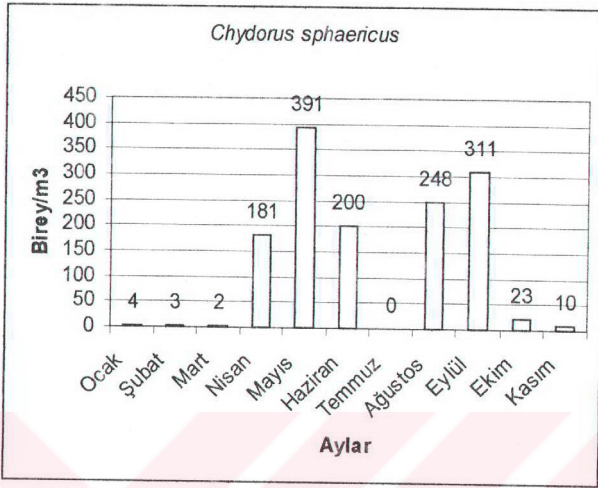
Cins: *Chydorus* Leach 1816

C. sphaericus (O.F. Müller, 1776) (Şekil 3.54, 3.55)

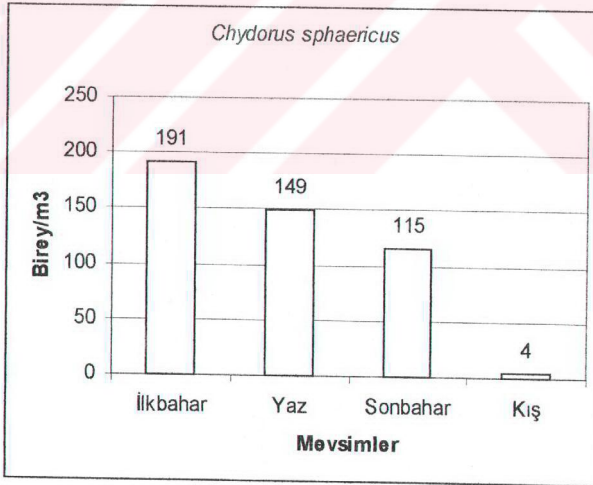
Deskripsiyon : Vücut küre şeklinde. Uzunluk 0.4 – 0.6 mm. Karapasın ventral kısmı kitinize olmuş, postventral köşe yuvarlak ve dişsiz (Şekil 3.54 A). Rostrum sivri ve uzun. Birinci anten kısa ve kalın. Postabdomen kısa ve geniş yapılı. Postabdomen kenarında 8 postanal dişçik bulundurur, lateralde diş bulunmaz. Postabdominal tırnak küçük, bazal kısımda 2 tırnakçık taşır, proksimaldeki çok küçük (Şekil 3.54 C).

Populasyon yoğunluğu : *C. sphaericus*, Ocak – Mart ayları arasında çok düşük yoğunluklarda ortaya çıkmıştır. Nisan ayında ani yükselerek 181 birey/m³'e çıkıp Mayıs ayında pik yapmış ve en yüksek yoğunluk değeri olan 391 birey/m³ ulaşmıştır daha sonra yoğunluk değeri Haziran ayında düşmüştür. Temmuz ayında ise tür gözlenememiştir. Ağustos ayında tekrar görülen tür, Eylül ayında ikinci kez pik yapıp Ekim ayından itibaren kademeli olarak düşüşe geçmiştir (Şekil 3.51). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.52'de, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.11'de verilmiştir.

Türkiye'deki yayılışı : Manisa – Sartmustafa, Niğde – Sultanhanı, Uşak, Malatya, Nevşehir – Acıgöl, Elazığ – Lahan, Bingöl, Muş – Yaygın [45], İzmir – Yamanlar (Karagöl) [59], İzmir – Ödemiş (Gölcük Gölü) [83], Manisa – Demirköprü, Edirne – Gala Gölü, Muğla – Güllük, Bursa – Uluabat Gölü, Balıkesir – Manyas Gölü [50,83], Bolu – Abant Gölü [49], Ankara – Eymir Gölü [82], Edirne [49,55], Burdur – Burdur Gölü, Karataş Gölü [43], İçel – Çamlıyayla, Antalya – Alanya, Elmalı, Elmalı (Kazanpınar), Konya – Beyşehir Gölü, Akşehir Gölü, Nevşehir – Göreme [52], Konya – Çavuşçu Gölü, Hotamış Gölü, Kayseri – Sultan Sazlığı, Afyon – Karamuk Gölü, Rize – Çamlıhemşin (Atmeydanı Gölü), Bolu – Kıbrısçık (Karagöl), Mudurnu (Sülüklügöl), Yedigöller (Sazlıgöl), Kırşehir – Seyfe Gölü, Ankara – Sarıyar Barajı, Beytepe Göleti, Aksaray – Helvadere barajı, İstanbul – Emirgan (Topuz Barajı), Antalya – Kepez [64].



Şekil 3.51 *C. sphaericus* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.52 *C. sphaericus* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.11 *C. sphaericus* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	2	8	12	955	0	0	0	1486	1863	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	14	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
6	0	9	0	71	2347	1203	0	0	0	140	58

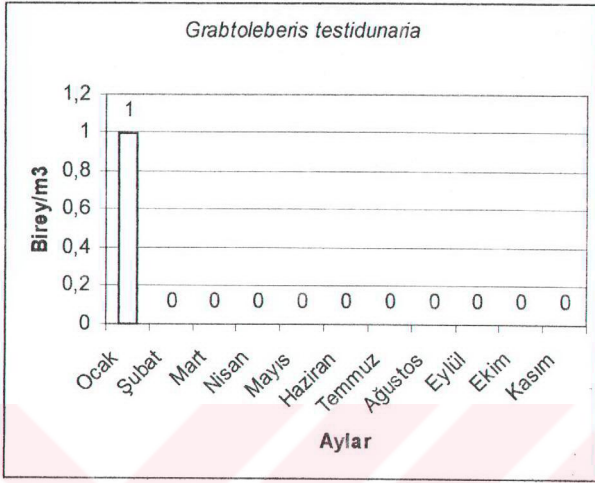
Cins: *Graptoleberis* Sars 1862

G. testidunaria (Fischer, 1848) (Şekil 3.56, 3.57)

Deskripsiyon : Dişiler 0.5 – 0.7 mm boyunda. Oval yapılı vücuda sahip, baş büyük ve yarım ay şeklinde (Şekil 3.56 A). Dorsalde kafa kapsülü 3 pora sahip. Rostrum belirgin, dorsale doğru kavislenir. Karapas ağsı ve çizgilidir. Karapasın ventral kısmı silli yapılı, dorsal kenar kemer şeklinde. Postventral köşede belirgin 2 diş bulunur (Şekil 3.56 A). Postabdomen, tırnağa doğru gittikçe daralır. Kenardaki postanal dişler çok küçük spinler şeklinde. Tırnak çok küçük, bazalında spin bulunmayabilir (Şekil 3.56 B).

Populasyon yoğunluğu : *G. testidunaria* türü sadece Ocak ayında 1 birey/m³ ortalaması ile görülmüştür. Diğer aylarda bu türe rastlanamamıştır (Şekil 3.53). Türün istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.12’de verilmiştir.

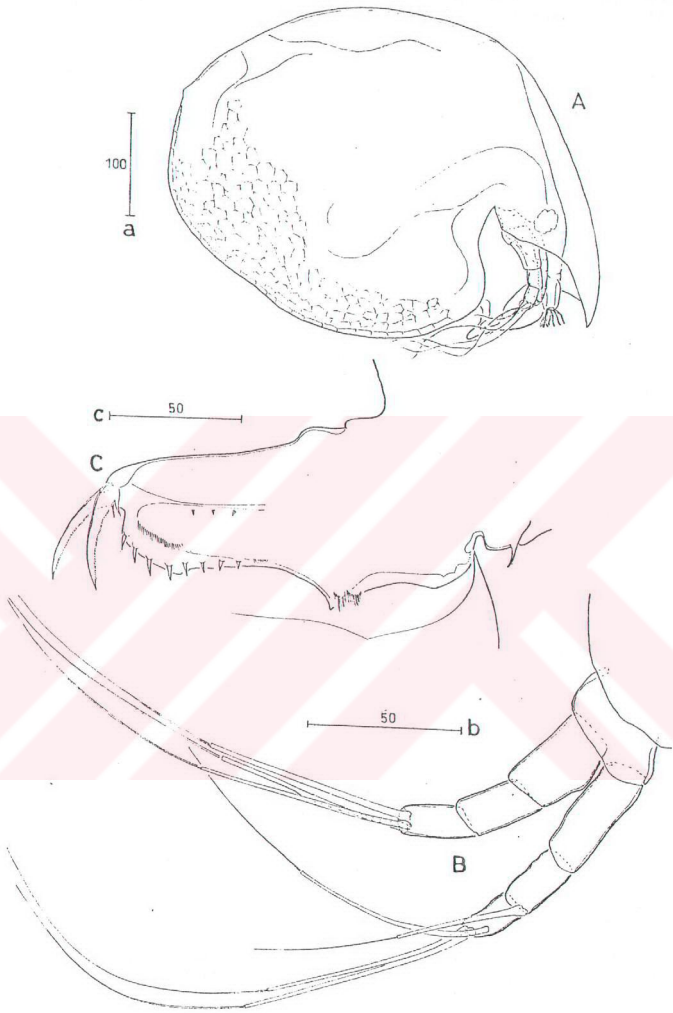
Türkiye’deki yayılışı : Kırklareli [10], Bolu – Kıbrısçık (Karagöl), Gölcük Gölü, Konya – Çavuşçu Gölü, Afyon – Çay (Karamuk Gölü), Kars – Çıldır Gölü [64].



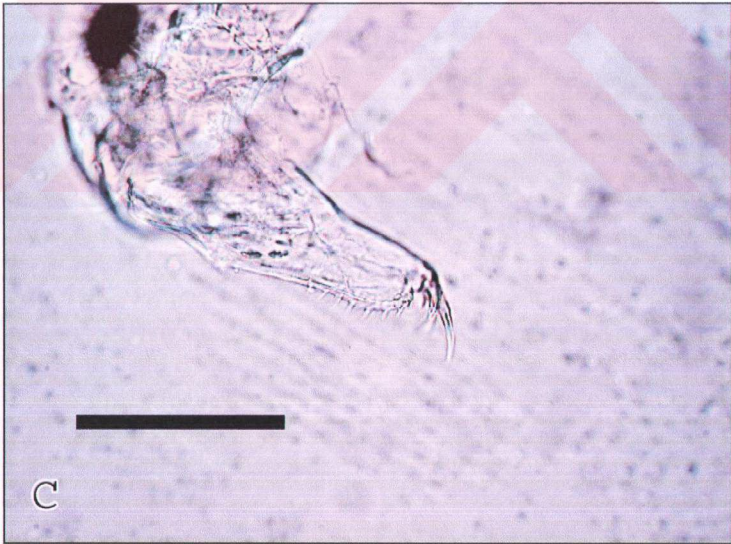
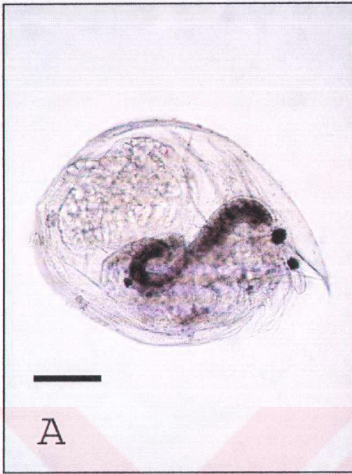
Şekil 3.53 *G. testidunaria* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.12 *G. testidunaria* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

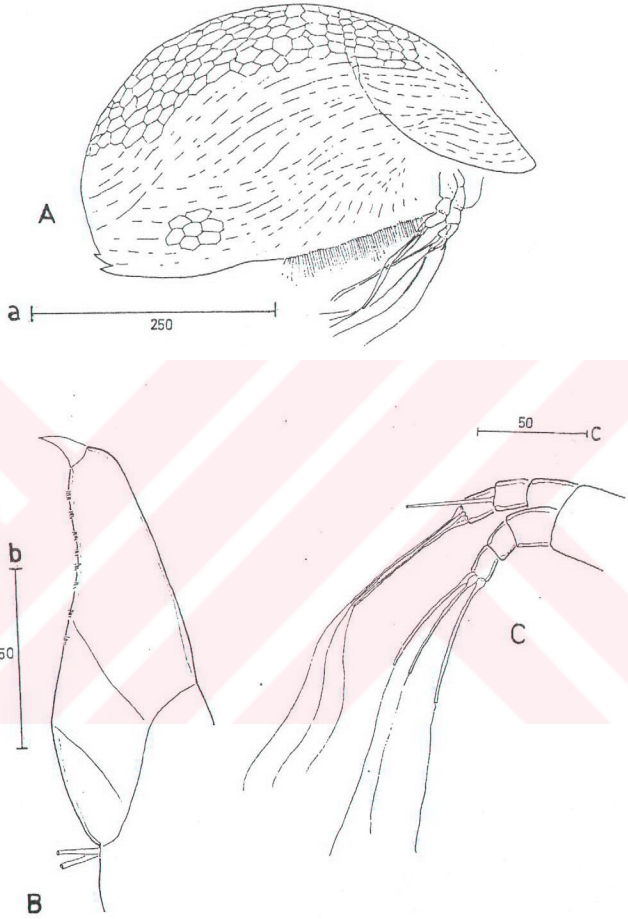
İST.	AY											
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



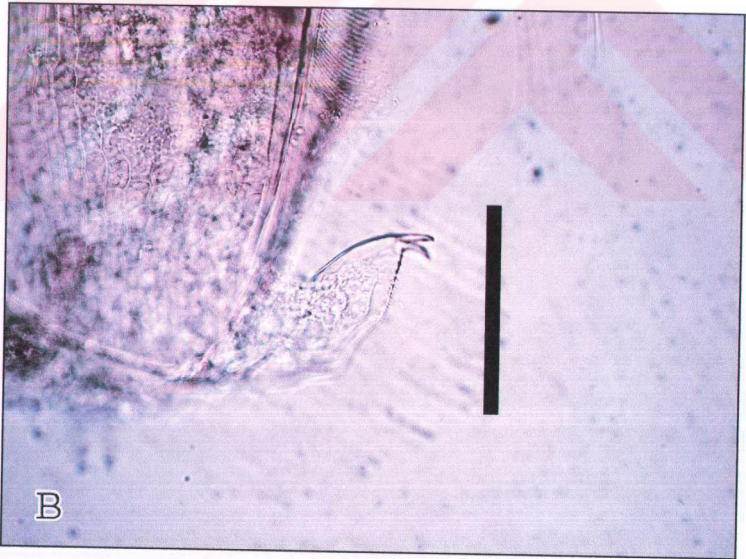
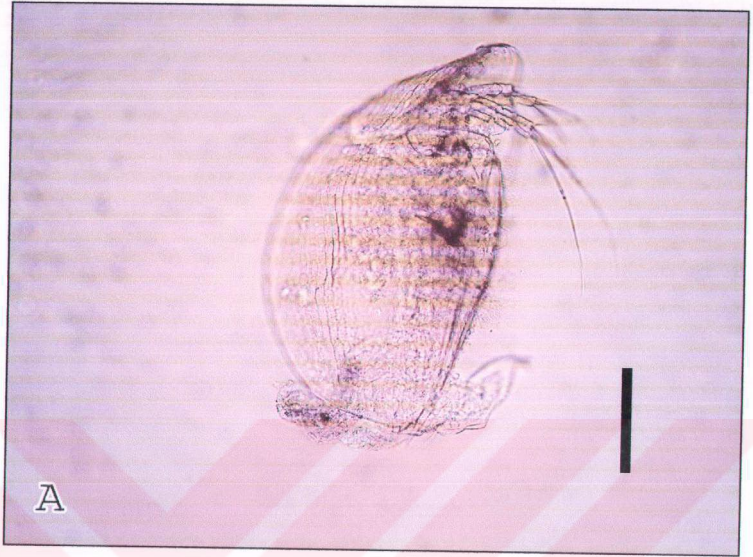
Şekil 3.54 *C. sphaericus* ♀. A, habitus, lateral; B, A₂; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.55 *C. sphaericus* ♀. A, habitus, lateral; B, postabdomen; C, postabdomen, lateral (A, B: 200 µm; C: 100 µm).



Şekil 3.56 *G. testidunaria* ♂. A, habitus, lateral; B, postabdomen; C, A₁ (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.57 *G. testidunaria* ♂. A, habitus, lateral; B, postabdomen, lateral (A: 200 μ m, B: 100 μ m).

Cins: *Pleuroxus* Baird 1843

P. aduncus (Jurine, 1820) (Şekil 3.60, 3.61)

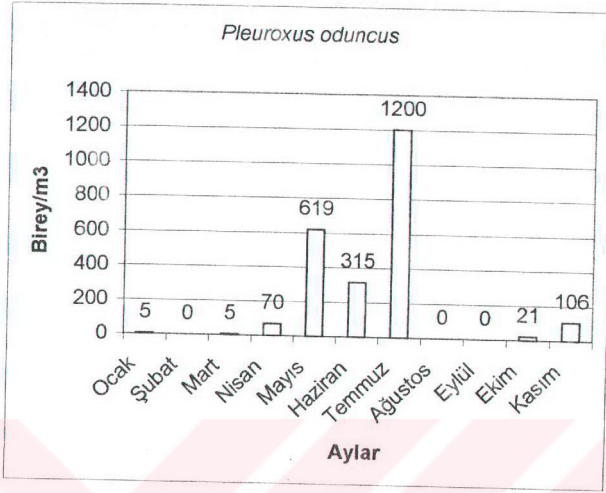
Deskripsiyon : Vücut küçük yapılı, 0.4 – 0.6 mm boyunda. Oval formdaki karapasın anteriyör kısmı spinüllü, posteroventralde 1-3 dişçik bulunur (Şekil 3.60 A). Rostrum uzun, ventrale doğru girintili. Birinci anten uzun, anteriyörün median kısmında seta içerir. Postabdomen uzunlamasına boyutlanmış, pençenin bazalından anüse kadar uzanan spinül sırasına sahip. Postabdominal tırnak taraksızdır, bazalında tırnakçık bulunur (Şekil 3.60 C).

Populasyon yoğunluğu : *P. aduncus* Şubat, Ağustos ve Eylül ayı dışındaki tüm aylarda gözlenmiştir. En yüksek yoğunluğa Temmuz ayında 1200 birey/m³ ile ulaşılmıştır (Şekil 3.58). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.59'da, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.13'te verilmiştir.

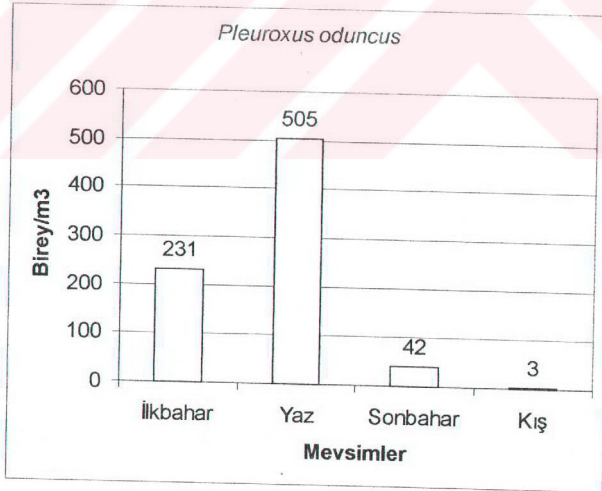
Türkiye'deki yayılışı : Edirne [55], Elazığ – Lahan [45], Konya – Beyşehir Gölü, Antalya – Elmalı (Kazanpınar) [52], Afyon – Karamuk Gölü, Kayseri – Sultan Sazlığı, Bolu, Bursa – Uluabat Gölü [64].

Tablo 3.13 *P. aduncus* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

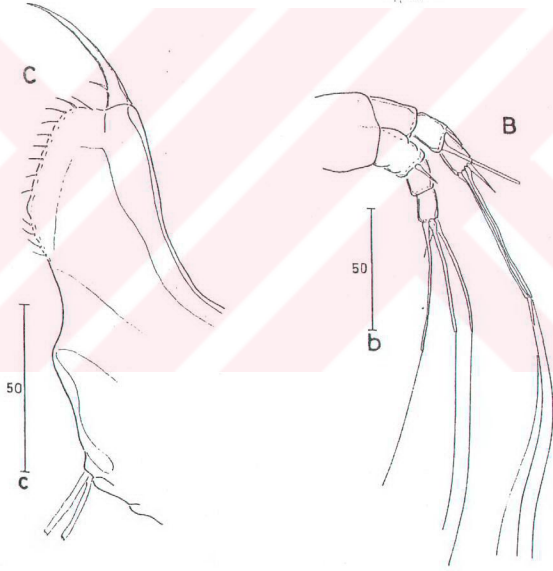
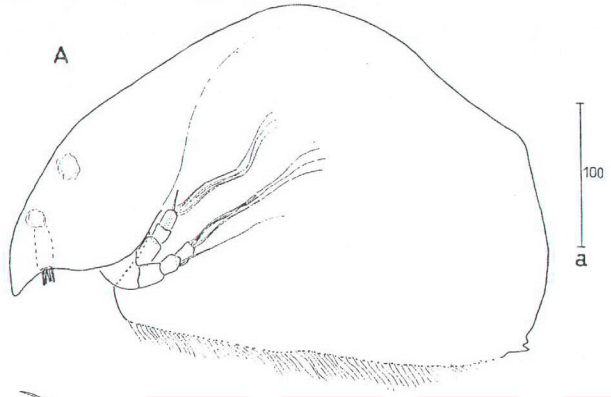
AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	28	1	28	421	3712	1887	7200	0	0	125	636
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



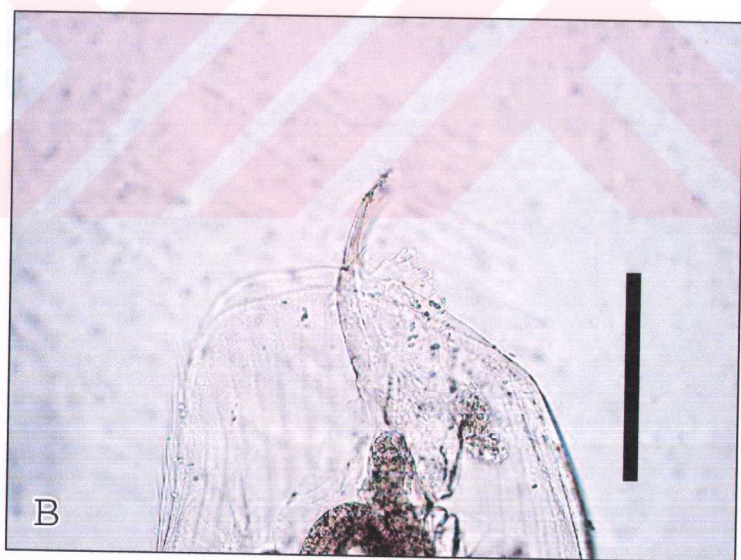
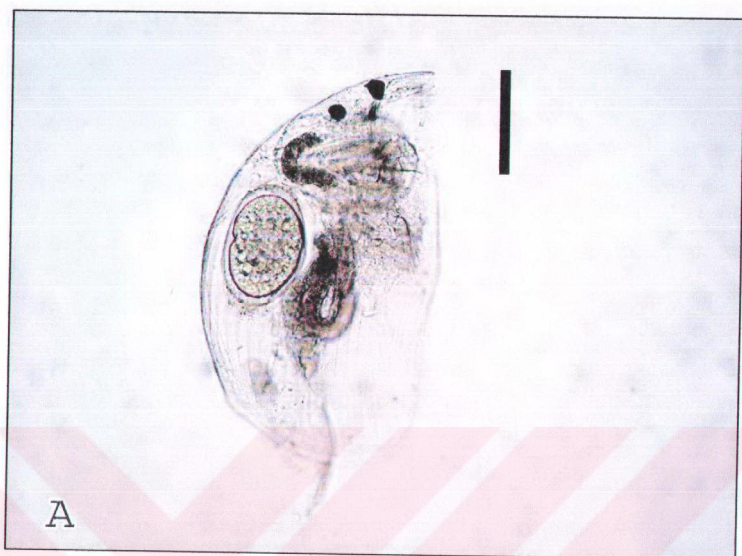
Şekil 3.58 *P. aduncus* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.59 *P. aduncus* türünün populasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.60 *P. aduncus* ♀. A, habitus, lateral; B, A₂; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.61 *P. aduncus* ♀. A, habitus, lateral; B, postabdomen, lateral (A, B: 200 µm).

Alttakım: Ctenopoda

Famlyla: Sididae Baird 1850

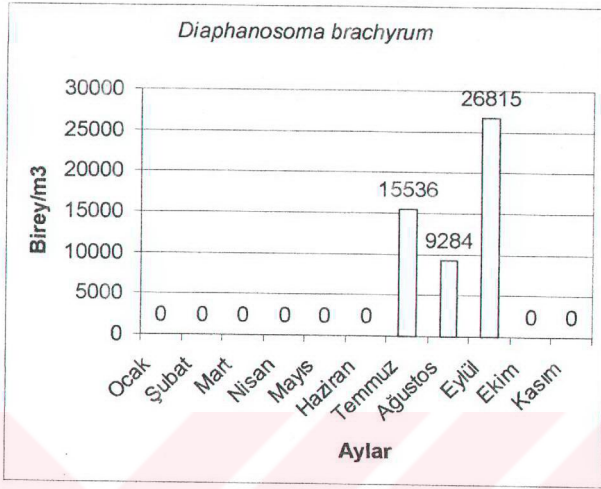
Cins: *Diaphanosoma* Fischer 1850

D. brachyrum (Lievin, 1848) (Şekil 3.65, 3.66)

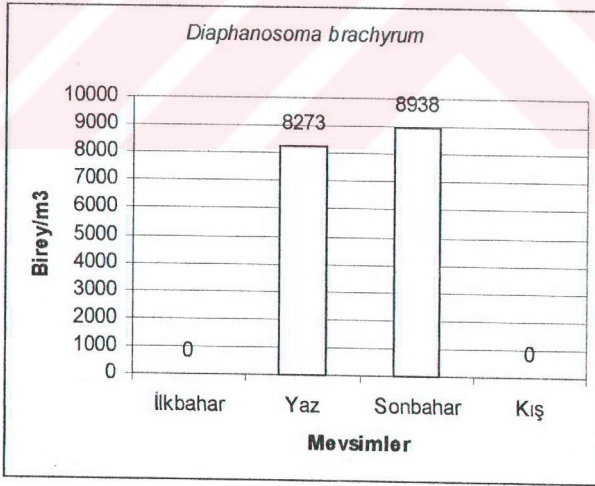
Deskripsiyon : Vücut genelde oval şekilli, 0.7 – 1.2 mm boyunda. Birinci anten küçük ve uzun yapılı. İkinci anten iri. Karapasın posterior ucuna kadar erişir. Bileşik gözler başın ön tarafına yerleşmiş (Şekil 3.65 A). Karapas şeffaf. Karapasın ventral bölgesinde 12 dişçik bulunur. Karapasın dorsal kısmı konveks şekilli (Şekil 3.65 A). Postabdomen silindirik, dar yapılı, arka kısım derin girintili. Anal kısım dişsiz. Postabdominal tırnağın bazal kısmına yakın 3 dişçik bulunur. Median kısımdan uca doğru küçük dişçikler uzanır (Şekil 3.65 C).

Populasyon yoğunluğu : *D. brachyrum* sadece Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında görülen bir tür olmuştur. Bu 3 ay dışında gölde görülmemiştir. Ayrıca bu türün ortaya çıktığı aylarda diğer türlerin yok olacak kadar azaldıkları dikkati çekmiştir. Tür, en düşük 9284 birey/m³ ile Ağustos ayında, en yüksek ise 26815 birey/ m³ ile Eylül ayında ortalama yoğunluğunu göstermiştir. Ekim ayında ise ani bir kaybolma yaşanmıştır. Dikkat çekici bir başka yön de türün ani ortaya çıkma/kaybolma eğiliminde olmasıdır (Şekil 3.62). Türün mevsimsel yoğunluk değerleri Şekil 3.63'te, istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.14'te verilmiştir.

Türkiye'deki yayılışı : Bursa – İznik Gölü, İstanbul – Topuzlu Bendi, İstanbul – Terkos Gölü [41], Ankara – Çubuk Barajı [82], İzmir – Ödemiş (Gölcük Gölü) [83], Edirne – Gala Gölü, Muğla – Köyceğiz, Bursa – Uluabat Gölü, Balıkesir – Manyas Gölü [50], İzmir – Yamanlar (Karagöl) [59], Edirne [55], Manisa – Demirköprü Barajı [84], Burdur – Karataş Gölü, Konya – Beyşehir Gölü [47], Amasya – Borabay Gölü, Afyon – Karamuk Gölü, Bolu – Abant Gölü, Bolu – Mudurnu (Karamurat Gölü), Bolu – Gölcük Gölü [64].



Şekil 3.62 *D. brachyrum* türünün popülasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)



Şekil 3.63 *D. brachyrum* türünün popülasyon yoğunluğunun mevsimsel değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.14 *D. brachyrum* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
1	0	0	0	0	0	0	14352	9660	12114	0	0
2	0	0	0	0	0	0	21231	19816	24770	0	0
3	0	0	0	0	0	0	9827	0	2183	0	0
4	0	0	0	0	0	0	19816	590	56145	0	0
5	0	0	0	0	0	0	14400	865	48502	0	0
6	0	0	0	0	0	0	13588	24770	17174	0	0

Alt takım: Onychopoda

Familiya: Cercopagidae Mordukhai-Boltovskoi 1966

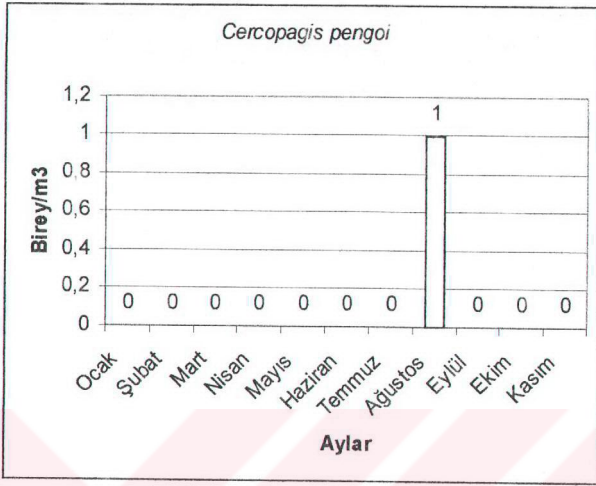
Cins: *Cercopagis* Sars 1897

C. pengoi (Ostroumov, 1891) (Şekil 3.67, 3.68)

Deskripsiyon : Vücut oldukça büyük, kaudal uzantı ile birlikte 1 - 1.2 cm. Karapas vücudu kaplamaz (Şekil 3.67 A). Vücudun dorsalinde bulunan yumurta kesesinin ucu türlere spesifik yapıda sivrilmiş. Birinci anten oldukça büyük. Birinci bacaklar da antenler gibi iri. Kafa kısmı belirgin, bileşik göz büyük (Şekil 3.67 A). Kaudal kısımda erginlerde üç barb, instar II evresinde iki barb bulunur (Şekil 3.67 A). Loop'un şekli türe özgü yapıda (Şekil 3.67 B).

Populasyon yoğunluğu : *C. pengoi* sadece Ağustos ayında 5 birey ile 3. istasyonda tespit edilmiştir. Diğer aylarda ve diğer istasyonlarda bu türe bir daha rastlanamamıştır (Şekil 3.64). Türün istasyonlara göre yoğunluk değerleri Tablo 3.15'te verilmiştir

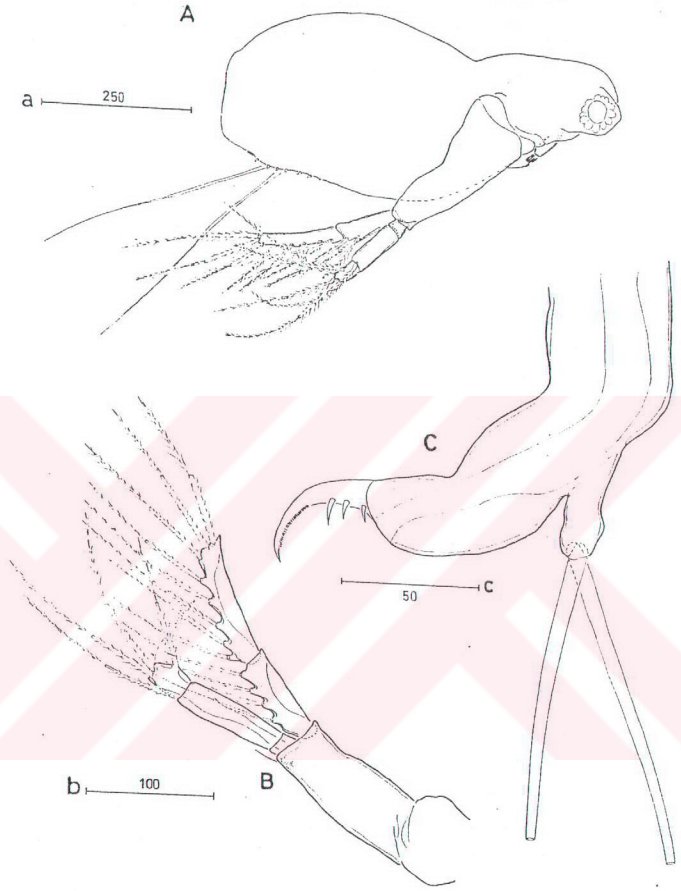
Türkiye'deki yayılışı : Balıkesir – Manyas Gölü, Bursa – Apolyont Gölü [40].



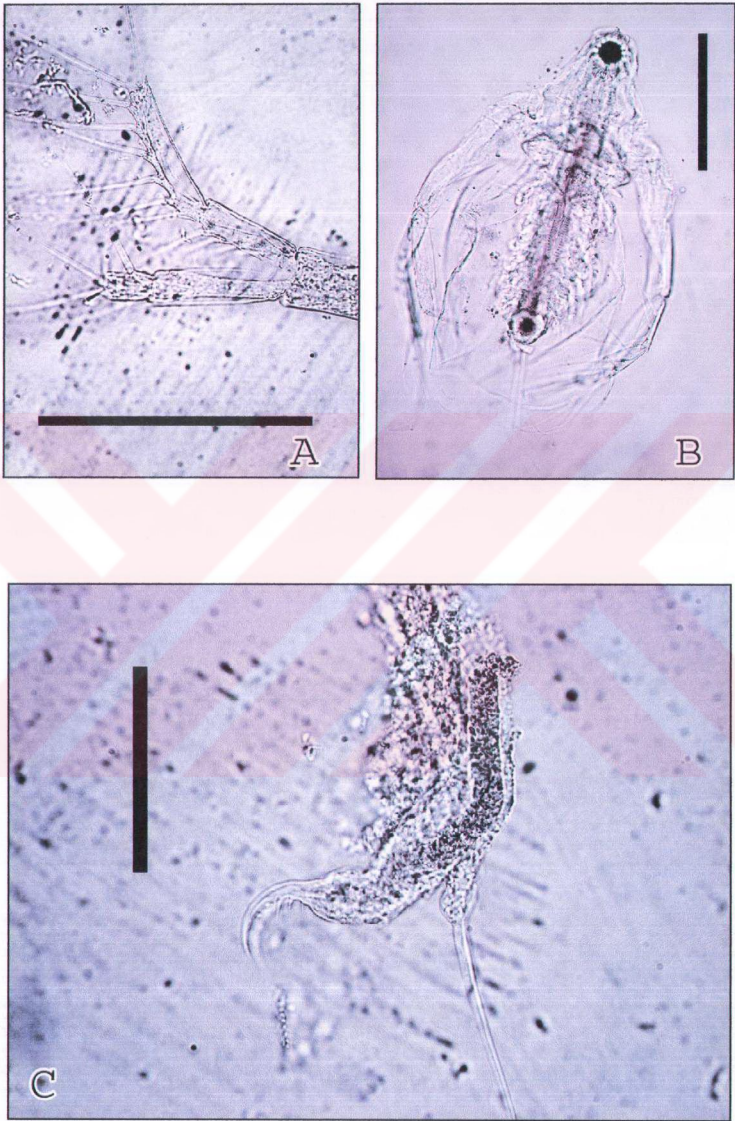
Şekil 3.64 *C. pengoi* türünün populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi (birey/m³) (6 istasyon ortalaması)

Tablo 3.15 *C. pengoi* türünün populasyon yoğunluğunun istasyonlara göre değişimi (birey/m³)

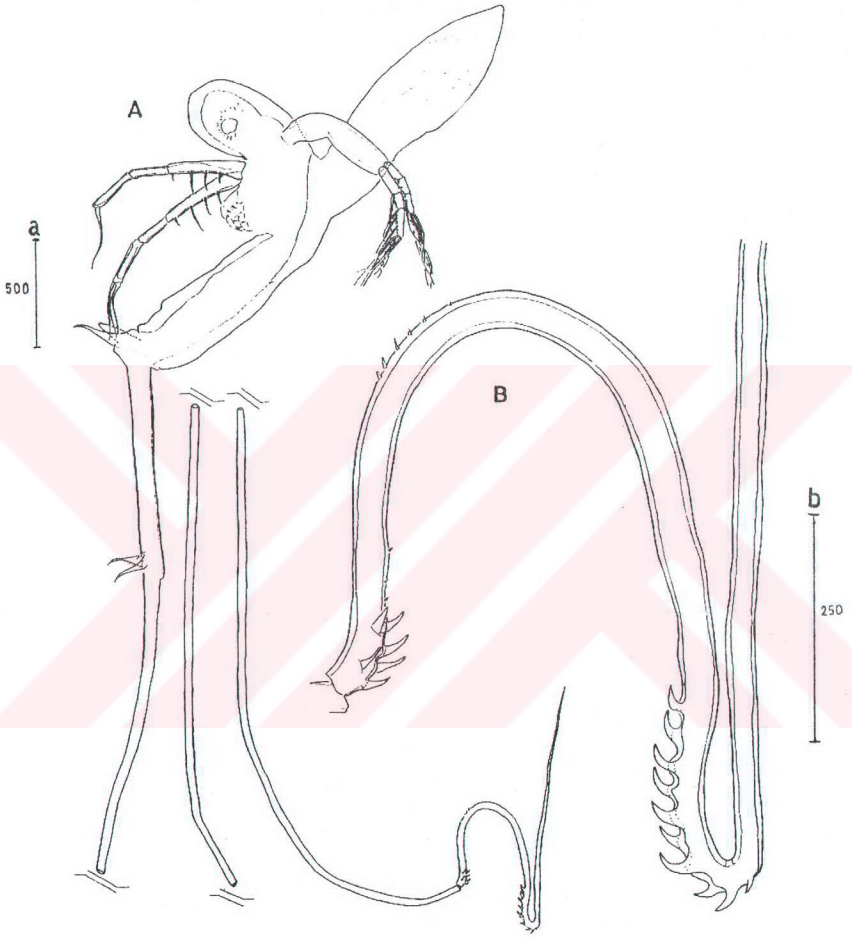
AY İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



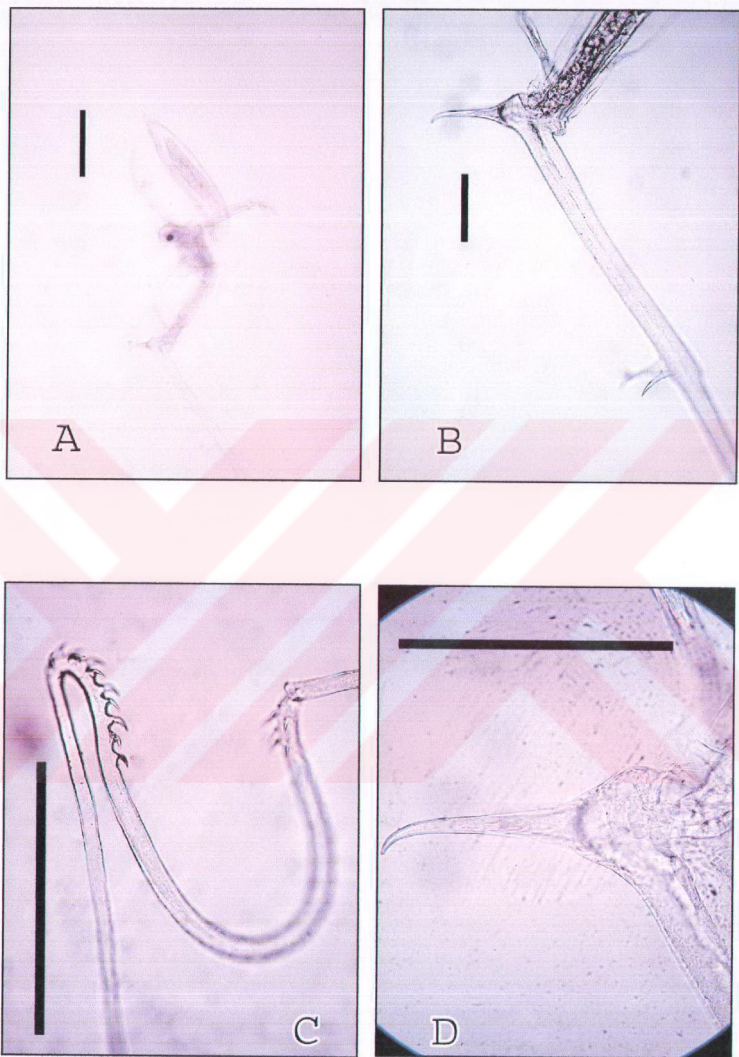
Şekil 3.65 *D. brachyrum* ♂. A, habitus, lateral; B, A₂; C, postabdomen, lateral (skalalar µm cinsindedir).



Şekil 3.66 *D. brachyrum* ♀. A, A₂; B, habitus, ventral; C, postabdomen, lateral (A, B: 200 µm; C: 100 µm).



Şekil 3.67 *C. pengoi* ♀. A, Habitus, lateral; B, loop (skalalar μm cinsindedir).



Şekil 3.68 *C. pengoi* ♀. A, habitus, lateral; B, 1. ve 2. barb; C, loop; D, 1. barb (A: 500 µm; B, C, D: 200 µm).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda Uluabat Gölü'nde Cladocera grubuna ait 10 tür ve Copepoda grubuna ait 13 tür tespit edilmiştir. Kladoserlerde en yüksek tür sayısı Chydoridae familyasında bulunmuştur; bu familyada farklı cinslere ait 3 tür bulunmuştur. Chydoridae familyasını ikişer tür ile Bosminidae ve Macrothricidae familyaları takip etmiştir. Daphniidae, Sididae ve Cercopagidae familyaları ise birer tür ile temsil edilmiştir. Copepoda grubu ise Cyclopoida takımına ait 8, Calanoida takımı ait 1 ve Harpacticoida takımına ait 4 olmak üzere toplam 13 tür ile temsil edilmiştir.

1962 – 1964 yılları arasında Demirhindi Uluabat Gölü'nün zooplankton faunasını incelemiştir [50]. Çalışma sonucunda kladoserlerden 9 (*Diaphanosoma brachyrum*, *Scapholeberis mucronata*, *Moina dubia*, *Bosmina longirostris*, *B. longirostris* var. *cornuta*, *Macrothrix laticornis*, *Chydorus sphaericus*, *Leptodora kindtii*, *Cercopagis pengoi*), kopepodlardan 5 tür (*Cyclops serrulatus*, *C. vernalis*, *C. leuckartii*, *Arctodiaptomus spectabilis*, *Calanipeda aquaedulcis*) rapor edilmiştir. Ancak kopepod türleri için verilen yoğunluk değerleri cins seviyesinde olduğundan tür bazında yaptığımız çalışmayla mukayese edilip sağlıklı bir karşılaştırma yapmak mümkün olamamaktadır.

Gölde bulunan zooplankton türleri aylara göre incelendiğinde Ocak 2002'de 66 birey/m³ ile nauplius larvaları baskın durumdadır; ardından *A. robustus* 59 birey/m³, *B. cornuta* 55 birey/m³ ile gelmektedir. Bu türleri 49 birey/m³ ile *M. gigas*, 22 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 5 birey/m³ ile *P. aduncus*, ve 1 birey/m³ ile *M. laticornis*, *G. testudinaria*, *I. agilis* izlemektedir (EK B). Demirhindi'nin [50] 25-12-1962 tarihinde yaptığı örneklemede ise gölde *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türleri toplamı 1011 birey/m³ olarak verilirken, *Arctodiaptomus* ve *Bosmina* cinsleri sırasıyla 500 birey/m³ ve 245 birey/m³ olarak bildirilmiştir. *Chydorus* ve *Calanipeda* taksonlarının da önemsenmeyecek yoğunluk değerinde olduğu belirtilmiştir.

Şubat 2002'de 364 birey/m³ ile *A. robustus* baskın durumda bulunurken, 213 birey/m³ ile nauplius larvaları baskınlıkta ikinci sırada gelmektedir, 189 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 49 birey/m³ ile *B. cornuta*, 42 birey/m³ ile *M. gigas*, 3 birey/m³ ile *C. sphaericus* gölde bulunan diğer zooplankterlerdir (EK B). 9/10-2-1963 tarihinde Demirhindi [50] göldeki *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerinin toplam sayısını 316 birey/m³ olarak vermiş, kladoserlerde ise sadece önemsenmeyecek yoğunluk değerinde *C. sphaericus* bulunduğunu belirtmiştir.

Mart 2002'de 1380 birey/m³ ile nauplius larvaları baskın duruma gelmişlerdir. Bunu 1245 birey/m³ ile *B. cornuta*, 602 birey/m³ ile *A. robustus*, 553 birey/m³ ile *M. gigas*, 191 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 5 birey/m³ ile *P. aduncus* 2 birey/m³ ile *C. sphaericus* izlemektedir (EK B).

Nisan 2002'de 3467 birey/m³ ile *A. robustus* baskın tür olmuştur. 3414 birey/m³ ile *B. cornuta*, 2221 birey/m³ *M. gigas*, 1368 birey/m³ *E. serrulatus*, 1176 birey/m³ nauplius larvaları sayıları fazla olan zooplankton türleridir. Bunları 181 birey/m³ ile *C. sphaericus*, 70 birey/m³ ile *P. aduncus*, 29 birey/m³ ile *M. viridis*, 1 birey/m³ ile *I. agilis* izlemektedir (EK B). 16-4-1963 tarihinde Demirhindi [50]; *Arctodiaptomus* cinsini 1104 birey/m³, *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerinin toplam sayısını 390 birey/m³ olarak vermiş, kladoserlerdense önemsenmeyecek yoğunluk değerinde *C. sphaericus* bulunduğunu belirtmiştir.

Mayıs 2002'de kladoserlerden *B. cornuta* 47053 birey/m³ ortalaması ile baskın tür olmuştur. Onu 2833 birey/m³ ile *A. robustus*, 902 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 619 birey/m³ ile *P. aduncus*, 549 birey/m³ ile *M. gigas*, 391 ile *C. sphaericus*, 98 birey/m³ ile nauplius larvası, 95 birey/m³ ile *I. agilis* takip etmiştir (EK B).

Haziran 2002 15132 birey/m³ ile *B. cornuta*'nın baskınlığı devam etmiştir. 546 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 355 birey/m³ ile *A. robustus*, 315 birey/m³ ile *P. aduncus*, 200 birey/m³ ile *C. sphaericus*, 87 birey/m³ ile *M. albidus*, 15 birey/m³ ile *M. gigas* diğer zooplankton türleridir (EK B). 2-6-1963 tarihinde ise Demirhindi [50], *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerinin toplam sayısını 4247

birey/m³ olarak vermiş, 1587 birey/m³ yoğunluk değerinde *D. brachyrum* tespit edildiğini belirtmiştir.

Temmuz 2002'de 16375 birey/m³ ile *A. robustus* tekrar baskın tür olma özelliğini göstermiştir. Onu 15536 birey/m³ ile *D. brachyrum* izlemiştir. Diğer zooplankton türleri; 4240 birey/m³ ile *M. gigas*, 2452 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 1688 birey/m³ ile *B. cornuta*, 1200 birey/m³ ile *P. aduncus* olmuştur (EK B). Demirhindi [50] ise 26-6-1963 tarihinde; *D. brachyrum* türünün 5121 birey/m³, *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerinin yoğunluk değerleri toplamının 765 birey/m³, *C. pengoi*'nin 726 birey/m³ olduğunu ifade etmiş ve önemsenmeyecek yoğunlukta *S. mucronata* tespit etmiştir.

Ağustos 2002'de 9284 birey/m³ ile *D. brachyrum* baskın duruma gelmiştir. 2359 birey/m³ ile *A. robustus*, 1160 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 991 birey/m³ ile *M. gigas*, 619 birey/m³ ile *B. cornuta*, 248 birey/m³ ile *C. sphaericus*, 1 birey/m³ ile *C. pengoi* onu izlemişlerdir (EK B). 1-8-1963 tarihinde Demirhindi [50], *D. brachyrum* türünü 11832 birey/m³, *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerini 6328 birey/m³, *Moina* cinsini ise 5584 birey/m³ olarak rapor etmiştir.

Eylül 2002'de 26815 birey/m³ ile *D. brachyrum* gölde yine baskın durumdadır, onu 10781 birey/m³ ile *A. robustus* izlemektedir. Daha sonra 8389 birey/m³ ile *M. gigas* gelmektedir. 8303 birey/m³ ile nauplius larvaları tekrar kendilerini göstermişlerdir. 4202 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 1583 birey/m³ ile *B. cornuta*, 311 birey/m³ ile *C. sphaericus*, 160 birey/m³ ile *M. albidus* diğer zooplankton türleridir (EK B). Demirhindi 4/7-9-1963 tarihinde [50], *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckarti* türlerinin toplam sayısını 11623 birey/m³ olarak vermiştir ve *D. brachyrum* türünün 6602 birey/m³, *Moina* cinsinin ise 2563 birey/m³ yoğunluğunda bulunduğunu belirtmiştir.

Ekim 2002'de zooplankton yoğunluğunda belirgin azalma gözlenmiştir. 1725 birey/m³ ile *A. robustus* en fazla rastlanan zooplankton türü olmuştur. Ardından 583 birey/m³ ile *B. cornuta*, 360 birey/m³ ile *M. gigas*, 23 birey/m³ ile *M. laticornis*, 23

birey/m³ ile *C. sphaericus*, 21 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 21 birey/m³ ile *P. aduncus*, 7 birey/m³ ile *I. agilis*, 7 birey/m³ ile *S. vetulus* ve 7 birey/m³ ile nauplius larvaları gelmişlerdir (EK B). Demirhindi 26/27-9-1963 tarihinde [50], kopepodlarda *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerinin toplam sayısı 79881 birey/m³ ; kladoserlerde ise *D. brachyrum* türünün 1332 birey/m³ ve *Moina* cinsinin yoğunluğunu 3693 birey/m³ olarak vermiştir. Kalanoid kopepodlardan *Arctodiaptomus* cinsi ise 710 birey/m³ olarak bulunmuştur.

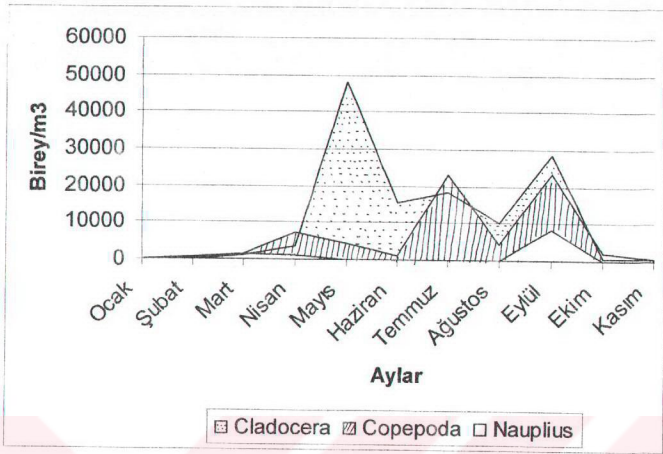
Kasım 2002'de 627 birey/m³ ile *B. cornuta* baskındır. Ardından 425 birey/m³ ile *A. robustus*, 125 birey/m³ ile *E. serrulatus*, 124 birey/m³ ile *M. gigas*, 106 birey/m³ ile *P. aduncus*, 31 birey/m³ ile nauplius, 23 birey/m³ ile *I. agilis*, 21 birey/m³ ile *S. vetulus*, 10 birey/m³ ile *C. sphaericus* gelmektedir (EK B). 25/28-10-1963 tarihinde Demirhindi [50], *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerinin toplam sayısını 9523 birey/m³ olarak bildirmiş ve önemsenmeyecek yoğunlukta *C. sphaericus* rapor etmiştir.

Demirhindi'nin yaptığı çalışma [50] ile karşılaştırıldığında görülmektedir ki, 40 yıl içerisinde gölde bulunan zooplankton tür çeşitliliği artarken birim hacim başına düşen birey sayısında belirgin bir azalma olmuştur (EK B).

1962 – 1964 yılları arasında Demirhindi'nin yaptığı 3 yıllık çalışmada [50] *Diaphanosoma*'nın tüm sezon ve derinliklerde baskın olduğu bildirilmiştir. Tür en yüksek popülasyon yoğunluğuna yaz ortasında ulaşmıştır. Yaptığımız çalışmada ise bu türe her istasyonda (Ağustos ayı 3. istasyon hariç) sadece Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında alınan örneklerde rastlanmıştır. Tür Temmuz ayında ani olarak ortaya çıkmış, en yüksek popülasyon yoğunluğuna Eylül ayında ulaşmış ve bu aydan sonra görülememiştir. Buna ek olarak bu türün ortaya çıktığı aylarda diğer türlerin yoğunluklarının yok denecek kadar azaldığı gözlenmiştir (EK A. 1,2,3). Demirhindi'nin çalışmasında [50], *Moina* cinsi baharda mevcut durumda olmuş, yaz başlangıcında tepe noktadan, sonbahara doğru giderek azalmış ve sonrasında ortadan kaybolmuştur. Çalışmamızda ise bu cinsle rastlanamamıştır. Demirhindi'nin çalışmasında [50], *Bosmina* cinsi kışın ortaya çıkıp diğer mevsimlerde ortadan kaybolmuştur. Yaptığımız çalışmada ise *B. cornuta* türü tüm sezonlarda mevcut bir tür olup gölde her örneklemede bulunan zooplankton türleri arasında yer almaktadır

(EK A. 1,2,3). Demirhindi *Cercopagis* cinsine ait bireylerinin yaz başında çok çok az yoğunlukta çıktığını bildirirken [50], yaptığımız çalışmada, Ağustos ayında sadece 3. istasyonda 5 birey olarak ortaya çıkmıştır (EK A 2). Demirhindi'ye göre *Cyclops* cinsi tüm istasyonlarda ve tüm derinliklerde maksimum sayıya sonbaharda ulaşmıştır [50]. Çalışmamızda *A. robustus*, *E. serrulatus* ve *M. leuckartii* türlerinin toplam birey sayısı Temmuz – Ağustos ve Eylül aylarında maksimum seviyelerde seyretmektedir (EK B). Demirhindi'ye göre *Arctodiaptomus* taksonu ilkbahar ve sonbahar ile kış mevsimlerinde bulunmuştur ama cinsin maksimum populasyon yoğunluğu sonbaharda gerçekleşmiştir [50]. Bu çalışmada ise bu cinsle karşılaşmamıştır. Demirhindi, *Diaphanosoma* cinsinin bulunurluk oranına göre en baskın tür olduğunu ifade etmiştir [50]. Bizim çalışmamızda baskın tür, her mevsim bulunan *B. cornuta* ve *A. robustus* türleri olmuştur. *B. cornuta*, Demirhindi tarafından da en fazla bulunan türler arasında belirtilmiş ve Aralık ayında maksimum populasyon yoğunluğuna eriştiği ifade edilmiştir [50]. Numann [85], gölde *Daphnia* ve *Diaptomus* cinslerinin olmadığını belirtmiştir. Demirhindi ise bu cinslere çalışmasında saptamıştır [50]. Yaptığımız çalışmada ise *Daphnia* cinsine rastlanmamış, *Acanthodiaptomus* cinsine ait 1 kalanoid kopepod türü bulunmuştur. Numann ayrıca *Leptodora* cinsinin de bulunmadığını ifade etmiş fakat Demirhindi yaptığı çalışmada bu cinsle karşılaşmıştır [50]. Çalışmamızda bu cinse de rastlanmamıştır. Kiefer ayrıca *Cyclops strenuus* türüne rastladığını belirtmiş [73], Demirhindi bu türün örneklemede çıkmadığını ifade etmiştir [50].

Gündüz'ün 1983 – 1985 yılları arasında Türkiye'nin içsularında yaşayan kladoser türlerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada [64] ise Uluabat Gölü'nde *D. brachyrum*, *Megafenestra aurita*, *Scapholeberis mucronata*, *Moina brachiata*, *M. laticornis*, *B. longirostris*, *Ch. sphaericus*, *C. pengoi* ve *Leptodora kindtii* türleri olmak üzere 9 tür olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda ise bu türlere ek olarak *Simocephalus vetulus*, *Graptoleberis testidunaria*, *Ilyocryptus agilis*, *Pleuroxus aduncus* ve *B. cornuta* türleri tespit edilmiştir. Ancak *Megafenestra aurita*, *Scapholeberis mucronata*, *Moina brachiata*, ve *Leptodora kindtii* türlerine rastlanmamıştır.



Şekil 4.1 Uluabat Gölü'nde bulunan kopepod, kladoser ve nauplius larvası populasyon yoğunluklarının aylara göre değişimleri (birey/m³)

Tatlısu sistemlerinde zooplankton tür yoğunluğu ve kompozisyonunu belirleyen faktörlerden birisi sıcaklıktır. Göl sıcaklığı mevsimlere, gölün coğrafi konumuna, derinliğine, yüzey alanına, içindeki erimiş madensel tuzlara ve absorbe edilen güneş ışınlarında göre değişir [3]. Uluabat Gölü'ne bu açıdan bakıldığında hava sıcaklığının yükselmeye başladığı dönemde zooplankton yoğunluğunun da artmaya başladığı gözlenmiştir. Birim hacimde bulunan toplam zooplankton birey sayıları yüksek değerlerde seyretmektedir (Şekil 4.1). Su sıcaklığının yükselmesinde, havanın ısınması ve yaz mevsimiyle beraber göle su girişinin azalması sebebiyle su seviyesinin inmesi etkili olmaktadır. Hava sıcaklığının düşmeye başlamasıyla beraber tür yoğunluğunda da azalma görülmektedir (Şekil 4.1). Nisan – Mayıs ile Ekim – Kasım ayları arasındaki su sıcaklığı farkı 10 °C'yi bulmaktadır (Tablo 3.1).

Çözünmüş oksijen de sucul canlılar açısından hayati önemi olan bir etkidir. Bu gaz akuatik ortamlardaki canlıların yaşamını düzenler ve sınırlar. Oksijen suda çözünmüş olarak bulunur ve su sıcaklığına bağlı olarak değişim gösterir. Sıcaklık düştükçe suda bulunan çözünmüş oksijen artar [3]. Çözünmüş oksijenin iki ana

kaynağı; atmosfer ve bitkilerin yaptığı fotosentezdir. Gölde değerler Haziran – Temmuz ve Eylül aylarında en düşük seviyelerdedir (Tablo 3.1). Bu aylarda gerek su sıcaklığının yüksek olması gerekse zooplankton yoğunluğunun fazla olması sebebiyle oksijen değerinin az olduğu fikri oluşturulabilir. Ayrıca göl ötrofik karakterde olduğundan oksijen tüketimi de yazın organik madde üretiminin fazlalaşmasıyla artmaktadır. Gölün sıcaklığının düşük olduğu ve yüksekliğinin yağmurlarla arttığı dönemlerde çözülmüş oksijen değerleri de en yüksek düzeyde olmuştur. Ayrıca bu dönemde zooplankton yoğunluğunun da düşük seviyelerde olduğu görülmüştür.

Gölde yapılan tatlısu balıkçılığı da göldeki zooplankton kompozisyonunu etkilemektedir [86]. Bu konu ile ilgili Beklioğlu'nun Eymir Gölü'nde Mart 1997 – Nisan 1998 tarihleri arasında yapmış olduğu çalışmada [86] 1998 yazında, predatör etkisi olan sazan türlerinin % 30'unun gölden alınması ile birlikte *Daphnia* ve *Arctodiaptomus* cinslerinin yoğunluklarında artış kaydedildiğini belirtmiştir. Buradan yola çıkarak Uluabat Gölü'nde de predatör balık türlerinin zooplankton yoğunluğunda sınırlayıcı etki yapabileceği söylenebilir.

Göldeki kopepod ve kladoserlerin yıl içindeki genel dağılışlarına bakılırsa (Şekil 4.1), sonbahar başı (Eylül) ve ilkbahar ortası (Nisan) dönemleri arasında su sıcaklığının düşmesi ve yağmurlar sonucu göle giren su miktarının artması nedeniyle iki grubun yoğunluklarında azalma meydana geldiği görülmüştür. Nisan ayından itibaren yoğunluk seviyeleri artmaya başlayıp Haziran – Ağustos ayları arasında en yüksek seviyelere ulaşmıştır.

Sayım sonuçlarına göre kopepod popülasyonu en yoğun olarak Temmuz ayında 81892 birey/m^3 ile 3. istasyonda gözlenmiştir. En düşük ise 24 birey/m^3 ile Ocak ve Kasım aylarındadır. Popülasyon yoğunluğu genel olarak ilkbahar ortası ve yaz aylarında yüksek seviyelerde iken sonbahar başlangıcı ve kış mevsiminde düşük değerlerde seyretmektedir. Kladoser popülasyonuna bakıldığında 130408 birey/m^3 ile Mayıs ayında 4. istasyonda en yüksek yoğunluğa ulaşırken, Şubat ayında 5. istasyonda 5 birey/m^3 ile en düşük seviyesine inmiştir. Ocak ayında 4. ve Ağustos ayında 3. istasyonlarda ise Cladocera grubundan herhangi bir bireye

rastlanamamıştır. Kladoser popülasyonu da kopepod popülasyonuna benzer olarak ilkbahar ortası ve yaz mevsimlerinde yüksek, sonbahar başı ve kış mevsimlerinde düşük değerlerde gözlenmiştir. Tatlısu sistemlerinde zooplankton tür kompozisyonu ve tür yoğunluğu üzerine etki eden en önemli sınırlayıcı faktörlerden birisi sıcaklıktır. Artan sıcaklık, güneşlenme süresinin fazla oluşu ve buna bağlı olarak fitoplankton yoğunluğundaki artış zooplankton tür kompozisyonu ve tür yoğunluğu üzerine önemli bir etki yaptığı bildirilmektedir [87].

Kladoserlerden *B. cornuta* türü gölde baskın tür olarak ortaya çıkmıştır. Bu tür 1. istasyonda her ay mevcut durumda bulunmuştur ve Mart ayında maksimum seviyeye ulaşmıştır. 2. istasyonda Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları dışındaki tüm aylarda bulunmuştur ve Haziran ayında maksimum seviyeye ulaşmıştır. 3. istasyonda 7 kladoser türü bulunmasına rağmen sadece *B. cornuta* ve *D. brachyrum* yüksek yoğunluklu olarak ortaya çıkmıştır ve *B. cornuta* yine Haziran ayında maksimum seviyeye ulaşmıştır. Bu tür 4. 5. ve 6. istasyonlarda yine Mart ayında maksimum seviyeye ulaşmıştır. Bu türün yıllık değişimine bakılınca ilkbaharda maksimum seviyelerine ulaştığı görülmektedir. Akdağ'ın yaptığı çalışmada [88] *Bosmina* türlerinin mevsimsel değişimi bu çalışmadaki sonuçlardan farklı bir durum göstermiştir. Akdağ bu türün ilkbaharda görülmesine rağmen, yaz mevsimi boyunca, örneklerde tek tük rastlandıktan sonra en yüksek değerlerine sonbaharda ulaştığını ve kış mevsiminde yine çok küçük miktarlara indiğini belirtmiştir.

Akdağ [88], yaptığı çalışmada göldeki baskın taksonun *Diaphanosoma* cinsi olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada *D. brachyrum* türü *B. cornuta*'dan sonra en baskın tür olarak ortaya çıkmıştır. Bu tür tüm istasyonlarda sadece Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında bulunmuştur. Akdağ *Diaphanosoma*'ların en az sayıda ilkbaharda görüldükten sonra yazın birden artış kaydederek maksimuma eriştiğini ve sonbaharda gittikçe azalarak kışın tamamen kaybolduğunu bildirmiştir. Akdağ tarafından her mevsim rastlanıldığı bildirilen *Moina* cinsine ise hiç rastlanılmamıştır.

Göldeki kopepodların yıl içindeki dağılımlarına bakılırsa, istasyonlar arasında bazı küçük farklılıklar olmasına rağmen, maksimum düzeylerinde genelde sonbahar aylarında ulaştığı görülmektedir (EK. B). Göldeki baskın kopepod türü ise *A. robustus* olmuştur (EK. B). Bu tür her örneklemede mevcut durumdadır.

Uluabat gölünden teşhis edilen 13 kopepod türünden sadece *Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclops albidus*, *Acanthocyclops robustus*, *Megacyclops viridis*, *Megacyclops gigas*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Mesocyclops leuckartii* ve *Acanthodiptomus denticornis* türleri pelajik formlardır. Gölde cyclopoid kopepodlar olan *D. bicuspidatus*, *M. leuckartii* ve calanoid bir kopepod türü olan *Acanthodiptomus denticornis* türlerine çalışılan hiçbir istasyonda rastlanılmamıştır. Bu türler gölün kopepod faunasının belirlenmesi amacıyla diğer alanlardan alınan küçük örnekler içerisinde az birey sayısı temsil edilmiştir (EK A. 4). Teşhis edilen diğer kopepodlar Cyclopoida takımından *Paracyclops fimbriatus* ve Harpacticoida takımından *Canthocamptus staphylinus*, *Nitocra hibernica*, *Onychocamptus mohammed* ve *Limnocletodes behningi* türleridir ve istasyonlardan alınan örneklerde çok küçük sayılarda görülmüştür (EK A. 1,2,3). Bu türler aslen bentik formlar olup ayrıca suiçi bitkilerinin yoğun olduğu alanlarda da rastlanır ve çok nadir pelajik zonda bulunurlar [13]. Bu türlerin rastlandığı istasyonların suiçi bitkilerinin bulunduğu yerlere yakın olması ve istasyonlardaki su seviyesinin düşük olması ve birey sayısı olarak da çok az sayıda görülmeleri bu türlerin örnekler içerisine kazara girdiğini göstermektedir. Gölün popülasyon yapısı ve mevsimsel değişimleri tartışılırken istasyonlardaki baskın türler dikkate alınmış diğer türler gölün faunistik yapısının ortaya çıkartılması açısından değerlendirilmiştir.

Göl çalışmalarındaki en heyecan verici yanlardan birisi zooplankton popülasyonlarının yapı ve dinamiklerinin yer ve zamana göre incelenmesidir. Zooplankterlerin varlığı ve dağılımı ile ilgili yorumlar genellikle abiyotik faktörlere ve türler arasındaki ilişkiye ya da rekabet ve predasyon (avlanma) gibi biyolojik etkileşimlere göre yapılır. Dolayısıyla, zooplankton üzerinde yapılan çalışmalarda biyotik ve abiyotik faktörler birlikte ele alındığı gibi her bir faktörün etkisini ayrı ayrı ele alan çalışmalara da rastlanır [87]. Dolayısıyla, sucül ekosistemlerdeki canlıları doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen faktörlerin saptanması önemlidir. Türler arası etkileşimlerin biyolojik özellikleri benzer zooplanktonik türler arasında belirgin bir süksesyona neden olduğu bildirilmektedir [65]. Bu çalışmada 1. istasyonda kladoserlerden *B. cornuta* baskın tür olarak ortaya çıkmıştır ve *D. brachyrum* ise sadece Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında *B. cornuta* türünden daha yoğun olarak ortaya çıkıp baskın tür haline gelmiştir. Keza 2. istasyonda *B. cornuta* Temmuz,

Ağustos ve Eylül ayları dışındaki tüm aylarda bulunup baskın türü oluştururken *D. brachyrum*, *B. cornuta*'nın bulunmadığı Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ortaya çıkmıştır. Benzer durumların diğer istasyonlarda da görülmüş olması bu iki tür arasında belirgin bir süksesyonun bulunduğuna işaret eder.

Bu çalışma sırasında Ağustos ayında 3. istasyondan gözlenen *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891) türünün gölde bulunması ilgi çekicidir. Predatör bir kladoser türü olan *Cercopagis pengoi* Hazar Denizi kökenli bir türdür ve *Cercopagis* cinsine bağlı diğer türlerin hepsinin yayılışı Hazar Denizi ile sınırlıdır. *C. pengoi* yayılışını Hazar Denizi dışına taşıyan tek türdür [89].

Cercopagis pengoi türünün sadece Ağustos ayında 3. istasyonda ve düşük sayıda (5 birey) gözlenmiş olması dikkate değerdir. Bu tür kayıt edilen sistemlerinde metreküpte 1000 bireye kadar gibi yüksek sayılara çıkabilmekte ve ciddi ekolojik değişikliklere neden olmaktadır [90]. Türler arasında farklılıklar olsa da genelde *Cercopagis* türlerinin ekolojik valansları oldukça geniştir. Buna rağmen Uluabat Gölü'nde sadece Ağustos ayında 3. istasyonda ve düşük sayıda gözlenmiş olması bu istasyonda tesbit edilen tuzluluk değeri ile açıklanabilir. *Cercopagis pengoi* cins içerisinde en örihalin olan türdür. Bu türün tuzluluğa toleransını yüksek olduğu ve tipi olarak sıcak suları ve düşük tuzluluktaki sucul habitatları tercih ettiği bilinmektedir. En yüksek populasyon yoğunluğuna 16 – 26 °C sıcaklıklarda ve ‰ 1 – 10'luk tuzluluk değerlerinde ulaşmaktadır [91]. Tuzluluğun sadece Ağustos ayında 3. istasyonda ölçülmüş olması (‰ 1) bu türün neden sadece bu alanda yaşayabildiğini ve yüksek sayılara ulaşamadığını açıklamaya yardımcı olabilir.

Bu türün Uluabat Gölü'ne nasıl taşındığı ise tam bir sırdır. Zooplanktonik türlerin muhtemel taşınım mekanizmaları (antropojenik etkiler, kuşlar vs.) göz önüne alındığında göçmen kuşlar üzerinde taşınmış olma olasılığı bulunmasına rağmen diğer etmenleri göz ardı etmek imkansızdır. Bu sorunun cevabı ancak türün yayılışı ve taksonomisi ileri düzeyde incelendikten sonra verilebilir. Bu açıdan Uluabat Gölü'nden kayıt edilen *Cercopagis pengoi* türü tek başına ilginç bir araştırma konusu oluşturmaktadır.

Yeni bir istilacı türün yeni bir tatlısu sistemine girmesi pek çok yeni soruyu gündeme getirir. Bir türü etkin bir istilacı yapan nedir? İstila edilen habitat bu tür için neden müsaittir? Kommünite içerisine yeni giren istilacı tarafından ortaya çıkması muhtemel besin zincirindeki değişimlerin sonuçları neler olabilir? Bu soruların ışığında böylesine kapsamlı ekolojik bir çalışmanın yapılmış olması ileride meydana gelecek değişiklikleri anlamak açısından oldukça önemli olacaktır. Uluabat gölünün limnoekolojik yapısının bundan sonra tekrardan düzenli olarak incelenmesi istilacı türlerin sucul ekosistemlerde neden olduğu değişimlerin anlaşılması açısından oldukça ilginç veriler sağlayabilecektir.

Örnekleme ve inceleme tekniklerinin gelişimine paralel olarak 1950'li yıllardan itibaren çok sayıda yeni kladoser ve kopepod türü tanımlanmıştır. Bu türlerin daha sonraları bir birinden çok uzak alanlardan saptanması ile bunların kozmopolit yayılış gösterdikleri görüşünü ortaya çıkarmıştır. Yakın zamanda ince detay morfolojilerin incelenmesini olası kılan araçların kullanımı ile edinilen karşılaştırmalı veriler dar yayılışlı türlerin varlığını ortaya koymuştur ve kozmopolitanizm görüşünün yerini yerel temsilcileri olan tür kompleksleri almaya başlamıştır [30,92-96]. Polimorfik bir tür olan *Bosmina longirostris* üzerine yakın zamanda yapılan morfolojik bir çalışma *B. longirostris* türüne yakın 3 morfun aslında 3 farklı tür (*B. longirostris*, *B. cornuta* ve *B. pellucida*) olduğunu göstermiştir [97]. *B. cornuta* ve *B. longirostris* türleri bu çalışmada göl içerisinde tespit edilmiştir. *B. cornuta* türü *B. longirostris* türünden birinci antenin daha kıvrık olmasıyla kolayca ayrılabilir [79]. *B. longirostris* türüne sadece kıyı kenarlarından alınan örneklerde rastlanmış (EK A. 4) ve yıl boyunca göl içerisindeki diğer istasyonlarda hiç rastlanılmamıştır. *B. cornuta* türüne ise göl içerisinde seçilen tüm istasyonlarda ve genelde baskın bir tür olarak rastlanmıştır (EK A.1,2,3). *B. longirostris* ve *B. cornuta* türlerinin aynı göl içerisinde yayılışları çakışmadan bulunmaktadır. Bu durum bu iki taksonun ayrı iki tür olduğunu desteklemektedir.

EKLER

EK. A ULUABAT GÖLÜNDE TESBİT EDİLEN TÜRLERİN POPULASYON YOĞUNLUKLARININ AYLARA VE İSTASYONLARA GÖRE DAĞILIMI

EK A. 1 Birinci ve İkinci İstasyonlardaki Zooplankton Türlerinin Aylara ve İstasyonlara Göre Yoğunluk Değerleri (birey/m³)

1	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
<i>Acanthocyclops robustus</i>	155	2039	1816	10163	7051	301	12739	7530	26185	33	950
<i>Eucyclops serrulatus</i>	103	1098	778	5081	3022	100	4246	3965	15275	14	511
<i>Megacyclops gigas</i>	0	0	0	1694	0	0	0	3565	2182	0	0
Nauplius	330	1132	1368	4742	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus sphaericus</i>	2	8	12	955	0	0	0	1486	1863	0	0
<i>Bosmina cornuta</i>	20	19	94	7643	108799	23826	7728	3715	4659	24	47
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0	0	0	0	0	0	14352	9660	12114	0	0
2	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
<i>Acanthocyclops robustus</i>	71	25	772	1970	3567	79	2038	1090	7629	642	181
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0	0	154	1182	0	64	1359	0	0	0	52
<i>Megacyclops gigas</i>	212	46	2163	4728	2378	0	0	892	6242	1929	285
Nauplius	47	0	2949	519	590	0	0	0	0	0	0
<i>Bosmina cornuta</i>	85	21	165	9483	5591	19509	0	0	0	118	188
<i>Macrothrix laticornis</i>	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0	0	0	0	0	0	21231	19816	24770	0	0
<i>Pleuroxus aduncus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**EK A. 2 Üçüncü ve Dördüncü İstasyonlardaki Zooplankton Türlerinin
Aylara ve İstasyonlara Göre Yoğunluk Değerleri (birey/m³)**

3	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
<i>Acanthocyclops robustus</i>	90	45	501	2812	4442	1556	73703	4791	6687	9554	1365
<i>Eucyclops serrulatus</i>	5	2	58	527	2392	3112	8189	2580	1910	0	0
<i>Macrocyclus albidus</i>	0	0	29	0	0	519	0	0	955	0	0
<i>Megacyclus viridis</i>	0	0	0	176	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nauplius</i>	0	47	1699	0	0	0	0	0	49818	41	136
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0	0	0	0	0	0	9827	0	2183	0	0
<i>Cercopagis pengoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Bosmina cornuta</i>	54	0	0	134	10826	32757	0	0	545	737	2334
<i>Graptoleberis testidunaria</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus sphaericus</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ilyocryptus agilis</i>	6	0	0	7	570	0	0	0	0	40	135
<i>Simocephalus vetulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	125
<i>Nitocra hibernica</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
<i>Acanthocyclops robustus</i>	12	19	47	690	170	149	7785	269	18900	14	0
<i>Eucyclops serrulatus</i>	7	9	35	276	0	0	0	0	0	0	155
<i>Megacyclus gigas</i>	31	66	153	1794	255	17	23355	628	19080	57	363
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nauplius</i>	0	71	165	684	0	0	0	0	0	0	24
<i>Bosmina cornuta</i>	0	71	165	1864	130408	3869	0	0	0	94	94
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0	0	0	0	0	0	19816	590	56145	0	0
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnocletodes behringi</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Onychocamptus mohammed</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

EK A. 3 Beşinci ve Altıncı İstasyonlardaki Zooplankton Türlerinin Aylara ve İstasyonlara Göre Yoğunluk Değerleri (birey/m³)

5	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
<i>Acanthocyclops robustus</i>	5	14	272	3828	1733	47	1982	61	0	65	6
<i>Eucyclops serrulatus</i>	8	10	0	696	0	0	0	0	8025	91	9
<i>Megacyclops gigas</i>	10	35	506	2436	578	0	849	33	14904	104	8
Nauplius	0	5	1368	802	0	0	0	0	0	0	24
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0	0	0	0	0	0	14400	865	48502	0	0
<i>Pleuroxus aduncus</i>	28	1	28	421	3712	1887	7200	0	0	125	636
<i>Bosmina cornuta</i>	99	3	66	722	5569	0	2400	0	0	0	0
<i>Chydorus sphaericus</i>	14	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
6	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
<i>Acanthocyclops robustus</i>	18	41	206	1338	35	0	0	413	5284	41	50
<i>Eucyclops serrulatus</i>	11	17	123	446	0	0	920	413	0	18	21
<i>Megacyclops gigas</i>	42	107	495	2675	83	71	1238	826	7926	71	85
Nauplius	0	5	1368	802	0	0	0	0	0	0	24
<i>Bosmina cornuta</i>	71	179	259	637	21125	10828	0	0	4293	2527	1098
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0	0	0	0	0	0	13588	24770	17174	0	0
<i>Macrothrix laticornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0
<i>Chydorus sphaericus</i>	24	24	731	307	0	0	0	0	0	0	0

EK A. 4 Uluabat Gölü Çevresinde Taksonomik Amaçla Çeşitli Lokalitelerden Toplanan Örneklerde Bulunan Kladoser ve Kopepod Türleri ve Birey Sayıları

Tarih	Lokalite	COPEPODA	B.S.	CLADOCERA	B.S.
11 / 2001	Kocaçay ağızı	<i>Eucyclops serrulatus</i>	18	<i>Graptoleberis testidunaria</i>	5
		<i>Megacyclops viridis</i>	14	<i>Chydorus sphaericus</i>	9
		<i>Nitocra hibernica</i>	2	<i>Simocephalus vetulus</i>	13
	Eskikaraağaç	<i>Acanthocyclops robustus</i>	14	<i>Simocephalus vetulus</i>	22
	M.Kemal Paşa dere içi	<i>Acanthocyclops robustus</i>	22	<i>Chydorus sphaericus</i>	16
		<i>Eucyclops serrulatus</i>	15	<i>Bosmina longirostris</i>	19
		<i>Nitocra hibernica</i>	2		
	Gölyazı göl içi	<i>Megacyclops viridis</i>	18	<i>Graptoleberis testidunaria</i>	23
		<i>Acanthocyclops robustus</i>	6	<i>Chydorus sphaericus</i>	5
	Gölyazı göl kıyısı	<i>Eucyclops serrulatus</i>	25	<i>Chydorus sphaericus</i>	26
<i>Mesocyclops leuckartii</i>		1	<i>Graptoleberis testidunaria</i>	11	
			<i>Ilyocryptus agilis</i>	6	
3 / 2002	Gölyazı restoran kıyısı	<i>Acanthocyclops robustus</i>	54	<i>Simocephalus vetulus</i>	45
		<i>Eucyclops serrulatus</i>	38	<i>Bosmina longirostris</i>	34
		<i>Megacyclops viridis</i>	16		
		<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	1		
11 / 2002	Gölyazı göl kıyısı	<i>Acanthocyclops robustus</i>	46	<i>Chydorus sphaericus</i>	56
		<i>Eucyclops serrulatus</i>	51	<i>Graptoleberis testidunaria</i>	32
		<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	4	<i>Ilyocryptus agilis</i>	12
	Eskikaraağaç	<i>Acanthocyclops robustus</i>	64	<i>Simocephalus vetulus</i>	40
		<i>Eucyclops serrulatus</i>	48	<i>Graptoleberis testidunaria</i>	25
	M.Kemal Paşa deresi Sazlıklar	<i>Eucyclops serrulatus</i>	79	<i>Ilyocryptus agilis</i>	11
			<i>Bosmina longirostris</i>	67	

Türler	Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		%	
	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%	B.S.	%		
<i>Acanthocyclops robustus</i>	59	22,35	364	42,33	602	15,11	3467	29,07	2833	5,39	355	2,13	16375	39,47	2359	16,09	10781	17,81	1725	62,27	425	28,49		
<i>Encycyclops serrulatus</i>	22	8,33	189	21,98	191	4,8	1368	11,47	902	1,72	546	3,28	2452	5,91	1160	7,91	4202	6,94	21	0,76	125	8,38		
<i>Megacyclops gigas</i>	49	18,56	42	4,88	553	13,88	2221	18,62	549	1,04	15	0,09	4240	10,22	991	6,76	8389	13,86	360	13	124	8,31		
<i>Megacyclops viridis</i>	0	0	0	0	0	0	29	0,24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Macrocyclus albidus</i>	0	0	0	0	5	0,13	0	0	0	0	87	0,52	0	0	0	0	160	0,26	0	0	0	0	0	
<i>Clydorus sphaericus</i>	4	1,52	3	0,35	2	0,05	181	1,52	391	0,74	200	1,2	0	0	248	1,69	311	0,51	23	0,83	10	0,67		
<i>Bosmina cornuta</i>	55	20,83	49	5,7	1245	31,26	3414	28,62	47053	89,56	15132	90,88	1688	4,07	619	4,22	1583	2,61	583	21,05	627	42,02		
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15536	37,44	0	0	0	0	0	
<i>Pleuroxus aduncus</i>	5	1,89	0	0	5	0,13	70	0,59	619	1,18	315	1,89	1200	2,89	0	0	0	0	21	0,76	106	7,1		
<i>Macrothrix laticornis</i>	1	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0,83	0	0		
<i>Cercopagis pengoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	1	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ilyocryptus agilis</i>	1	0,38	0	0	0	0	1	0,01	95	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,25	23	1,54		
<i>Simocephalus vetulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,25	21	1,41		
Nauplius	67	25,38	213	24,77	1380	34,65	1176	9,86	98	0,19	0	0	0	0	0	0	8303	13,71	7	0,25	31	2,08		
TOPLAM	264	100	860	100	3983	100	11927	100	52540	100	16650	100	41491	100	14662	100	60544	100	2770	100	1492	100	100	

EK. B KOPEPOD ve KLADOSER TÜRLERİNİN AYLARA GÖRE POPULASYON YOĞUNLUKLARI (B.S.=BİREY/m³) ve BULUNURLUK ORANLARI (%) (6 İSTASYON ORTALAMASI)

KAYNAKLAR

- [1] Anonim, Türkiye'nin Sulak Alanları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları (1993), p.398
- [2] RAMSAR Sözleşmesi El Kitabı, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara, (2000).
- [3] Cirik, S. ve Cirik, Ş., Limnoloji, Ege Ün. Basımevi, Bornova – İzmir, (1991), p.5.
- [4] Kocataş, A., Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, Ege Ün. Fen Fak. Kitaplar Serisi: 142, (1992), p.564.
- [5] Tanyolaç, J., Limnoloji, Hatiboğlu Yayınları, Ankara, (1993), p.263.
- [6] Şişli, N., Çevre Bilim Ekoloji, Yeni Fersa Basımevi, Ankara, (1996), p.492.
- [7] Erençin, Z., Köksal, G., İçsular Temel Bilimleri, Ankara Ün. Veteriner Fak. Yayınları: 375, Ankara, (1981), p.160.
- [8] Güher, H., "Cladocera and Copepoda (Crustacea) Fauna of Lake Terkos (Durusu)", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 26, (2002), 283.
- [9] Bekleyen, A., "A Taxonomical Study on the Zooplankton of Göksu Dam Lake (Diyarbakır)", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 27, (2003), 95.
- [10] Güher, H., "Mert, Erikli, Hamam, Pedina Gölleri'nin (İğneada/Kırklareli) Cladocera ve Copepoda (Crustacea) Türleri üzerinde Taksonomik Bir Çalışma", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 23, (1999), Ek sayı 1, p.47.
- [11] Uslu, O., Türkman, A., Su Kirliliği ve Kontrolü, T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları Dizi 1, Ankara, (1987), p.364.
- [12] Charvet, S.B., Stanzner, P., Traits of Benthic Microinvertebrates in Semi-Natural French Streams: An Initial Application to Biomonitoring in Europe Freshwater Biology 43, Usseglio-Polatera & B.Dumonds, (2000), p.277.
- [13] Borutzky, E.V., "New data on *Acanthocyclops mirnyi* Borutzky & M. Vinogradov from Antarctic", *Zool. Zh.*, 41, (1962), p.1106.
- [14] Kiefer, F., "Weitere neue Ruderfusskrebse (Crustacea, Copepoda) aus Indien". *Zool. Anz.*, 113, (1936), p.1.
- [15] Loeffler, H., "Zur Harpacticidenfauna des östlichen Nepal mit besonderer Berücksichtigung der Gattung *Maraenobiotus*", *Arch. Hydrobiol.*, 65, (1968), p.1.

- [16] Dussart, B.H., ve Defaye, D., Introduction of the Copepoda, Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, ISSN 0928-2440, Dumont H.J.F., SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, (1995), p.3-28.
- [17] Dussart, B.H., "Some Crustacea Copepoda from Venezuela", *Hydrobiologia*, 113, (1984), p.25.
- [18] Dumont, H.J., "Maas, S., Five New Species of Leaf Litter Harpacticoids (Crustacea, Copepoda) from Nepal", *Zoologica Scripta*, 17, (1988), p.55.
- [19] Reid, J.W., Some Usually Overlooked Cryptic Copepod Habitats, *Sylogelus* 58, Proc. 2nd., int. conf. Copepoda, Ottawa, 84, (1986), p.594.
- [20] Rivière, F., Kay, B.H., Klein, J.M., Sèchan, Y., "*M. aspericornis* and *B. thuringiensis* var. *israilensis* for the Biological Control of *Aedes* and *Culex* Vectors Breeding in Crab Holes, Tree Holes and Artificial Containers", *J. Med. Entomol.*, 24, (1987), p.425.
- [21] Wilson, M.S., Yaetman, H.C., Free Living Copepoda, in: Ward, H.B., Whipple, G.C., *Freshwater Biology* 2nd Edition, Edmondson, W.T., Ed., John Willey And Sons Inc., New York, (1959), p.735-868.
- [22] Harding, J.P., Smith, W.A., A Key to the British Freshwater, Cyclopid and Calanoid Copepods with Ecological Notes. Freshwater Biological Association Scientific Publication, No: 18, 2nd Edition, p.54.
- [23] Giesbrecht, W., Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meerabschnitte. Rauna und flora des Golfes von Neapel (Monographie), 19, p.831.
- [24] Vaupel Klein, J.C., "Structure of Integument Perforations of the *Euchirella messinensis* female (Crustacea, Copepoda, Calanoida)", *Neth. J. Zool.*, 32, (1982), p.374.
- [25] Defaye, D., Développement et Nutrition Chez *Macrocyclus albidus* (Crustacea, Copepoda), Bordx, (1984), p.107.
- [26] Fleminger, A., "Pattern Number, Variability and Taxonomic Significance of Integumental Organs in the Genus *Eucalanus* (Cop. Col.)", *Fish bull.*, 71, (1973), p.965.
- [27] Jurine, L., Histoire des Monocles qui se trouvent aux environs de Genève, Paris, (1820), p.260.
- [28] Gurney, R., British Freshwater Copepoda -1, General Part, Calanoida, p.238, -2, Harpacticoida, p.336, -3, Cyclopoida, Caligoida, p.384, Ray Soc. London, (1931).
- [29] Karaytuğ, S., Boxshall, G.A., "The *Paracyclops fimbriatus*-complex (Copepoda, Cyclopoida): a revision", *Zoosystema* 20 (4), (1998), p.563.

- [30] Karaytuğ, S., Sak, S., Alper, A., "Comparision of Female Antennules in Some Genera of Cyclopidae (Copepoda, Cyclopoida): Their Significance for Phylogeny", *Turk J. Zool* 28, (2004), p.129.
- [31] Einsle, U., Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, Copepoda: Cyclopoida, Genera *Cyclops*, *Megacyclops*, *Acanthocyclops*, ISSN 90-5103-125-4, Dumond, H.J.F., SBP Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, (1996).
- [32] Van de Velde, I., "Revision of the African Species of the Genus *Mesocyclops* Sars, 1914 (Copepoda: Cyclopidae)" *Hydrobiologia*, 109 (1), (1984), p.3.
- [33] Karaytuğ, S., Genera *Paracyclops*, *Ochridacyclops* and key to the Eucyclopinae. Guides to the identification of the Microinvertebrates of the continental waters of the world. Dumont, H.J.F., Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, (1999), p.217.
- [34] Borradaile, L.A., "Notes upon Crustacean Limbs", *Ann. mag. nat. hist.* 9, 17, (1926), p.193.
- [35] Hansen, H.J., "Zur Morphologie der Gliedmassen und Mundtheile bei Crustaceen und Insekten", *Zool. Anz.*, 16, (1893), p.193, 201.
- [36] Einsle, U., "A Further Criterion for the Identification of Species in the Genus *Cyclops* s. str. (Copepoda, Cyclopoida)". *Crustaceana*, 49, (1985), p.299.
- [37] Rouch, R., Lescher-Moutoué, F., "*Gelyella droguei* n. g., n. sp., curieux Harpacticide des eaux souterraines continentales de la nouvelle famille des Gelyellidae", *Ann. limnol.*, 13, (1977), p.1.
- [38] Brooks, J.L., Cladocera, in: Ward, H.B., Whipple, G.C., *Freshwater Biology* 2nd Edition, Edmondson, W.T., John Willey and Sons Inc., New York, (1959), p.587 – 656.
- [39] Scourfield, D.J., Harding, J.P., *A Key to the British Species of the Freshwater Cladocera with Notes on Their Ecology*. 3th Edition, Freshwater Biological Association Scientific Publication, New York, No: 5, (1966), p.55.
- [40] Cannon, H.G., On the feeding mechanizm of the Branchipoda, *Phil. Trans., Roy Soc. London. Ser. B.*, 222, (1933), p. 267.
- [41] Mann, A.K., "Über pelagische Copepoden Türkischen Seen (mit Berücksichtigung des übrigen planktons)", *Int. Rev. Hyrob.*, 40, (1940), p.1.
- [42] Kiefer, F., "Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea-Copepoda) aus Türkischen Binnengewassern I. Calanoida", *Ist. Üniv Fen Fak. Hydrobiol.*, B. 1, 2, (1952), p.103.
- [43] Chappius, P.A., Copepodes Harpacticoides de Turquie, *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88, (1953), p.355.

- [44] Lindberg, K., "Cyclopoides (Crustacea, Copepoda) de la Turquie", *İst. Üniv Fen Fak. Hydrobiol.*, B. 2, 4, (1955), p.101.
- [45] Margaritora, F.G., Stella, E., Mastrantuono, L., "Contributo allo studio della fauna ad entomostraci delle acque temporanee della turchia asiatica", *Rivista di Idrobiologia*, Vol. XVI- Fasc.1/2, Gannaio- Agosto, (1977), p.152.
- [46] Muckle, R., "Türkiye Tatlısularındaki Kladoserler Hakkında I. (Cladoceren aus Turkischen Binnengewasser I)", *İst. Üniv. Fen Fak. Mec.*,16 (4), (1951), p.367.
- [47] Ongan, T., Akdağ, O., Kırgız, T., Kaftancıoğlu, M., "Burdur, Yarıklı, Karataş ve Beyşehir Gölleri Cladocera (Crustacea) Türleri", *İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Est. Yayınları*, Sayı 12., (1972).
- [48] Gündüz, E., "Karamuk ve Hoyran Göllerinin Cladocera (Crustacea) Türleri üzerine Taksonomik Bir çalışma", *Doğa TU. Zooloji D.*, C. 11., S. 1, (1987), p.26.
- [49] Güher, H., Kırgız, T., "Edirne Bölgesi Cladocera (Crustacea) Türleri", *Fırat Üniv. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi 24-27 Haziran Elazığ*, *Hidrobiyoloji 89-97*, (1992).
- [50] Demirhindi, Ü., "The Preliminary Planktonic Üvestigations in the Coastal Lagoons and Several Brachish Water Lakes of Turkey", *İst. Üniv. Fen Fak. Mecm.*, Seri B, 37, (1972), p.205.
- [51] Manelli, H., "Contributo Allo Studio Della Fauna ad Entomostraci Dele Acque Temporanee Deila Turchia Asiatica", *Rivista di Idrobiologia*, Vol. XVI-Fasc. 1/2, Gannaio-Agusto, (1977), p.152.
- [52] Fiers, F., *Bijdrage tot de Limnologische kennis Van Turkije Net Nadruk op de Entromostraca (Crustacea)*, Rijksuniversiteit Gent. Fac. der. Wetenschappen afd. Bio. Group Dierkunde., (1978), p.1.
- [53] Margaritora, G. F., Cottarelli, V., *Le biocenosi Planotoniche estive del lago abont (Turchia asiatica. Regione del mar nero)*., Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere Estratto dai Rendiconti, Classe di Scienze (B) Vol 104., (1970), p.170.
- [54] Ortak, R., Kırgız, T., *Gala Gölü Cladocera ve Copepoda (Crustacea) Türleri*, IX Ulusal Biyoloji Kongresi Cumhuriyet Üniv. Fen Ed. Fak. 21- 23 Eylül Sivas, (1988), p.377.
- [55] Güher, H., Kırgız, T., "Süleoğlu Baraj Gölü ve Korucuk, Budakdoğanca, Eskikadın Göletlerinin Cladocera ve Copepoda (Crustacea) Türleri", *Anadolu Üniv. Fen Ed. Der. C.2*, 5.1, (1989), p.25.
- [56] Demirhindi, Ü., "Preliminary Investigations of the Plankton of the Hirfanlı Dam Lake (Kirsehir)", *General Fisheries Council for the Mediterranean*, 7, (1963), p.473.
- [57] Tokat, M., "Hazar (Gölcük) Gölü'nün Copepoda ve Cladocera Türleri", *İstanbul Üniv. Hidrobiyoloji Araştırma Enst. Yayınları*, Sayı 10, (1972).

- [58] Gündüz, E., "Karamuk ve Hoyran Göllerinin Copepoda (Crustacea) Türleri", *Doğa - Tu. Bio.D.*, (1986), p.374.
- [59] Ustaoglu, M.R., "Zooplankton of the Karagöl (Yamanlar, İzmir, Turkey)", *Biologia Gallo-Hellenica*, vol.12, (1986), p.273.
- [60] Ustaoglu, M.R., Balık, S., "Kuş Gölü (Bandırma) Zooplanktonu", X. Ulusal Biyoloji Kongresi 18 – 20 Temmuz 1990, Erzurum, (1990), p.11.
- [61] Gündüz, E., "Bafra Balıkgölü'nün (Balıkgölü – Uzungöl) Calanoida ve Cyclopoida (Copepoda) Türleri Üzerine Taksonomik Bir Çalışma", *Doğa - Tr. J. of Zoology Tubitak*, 15, (1991), p.296.
- [62] Güher, H., Kırgız, T., "Edirne İli Tatlısu Copepoda ve Cladocera (Crustacea) Türleri ve Dağılımları", XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne, (1994), p.220.
- [63] Ustaoglu, M.R., Akyürek, M., "Akşehir Gölü Zooplanktonu", XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne, (1994), p.227.
- [64] Gündüz, E., "Türkiye İçsularında Yaşayan Cladocera (Crustacea) Türlerinin Listesi", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 21, (1997), p.37.
- [65] Emir, N., Demirsoy, A., "Karamuk Gölü Zooplanktonik Organizmalarının Mevsimsel Değişimleri", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, (1999), Ek Sayı, 20, p.137.
- [66] Altındağ, A., Özkurt, Ş., "A Study on the Zooplanktonic Fauna of the Dam Lakes Kunduzlar and Çatören (Kırka-Eskisehir)", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 22, (1998), p.323.
- [67] Güher, H., "A Faunistic Study on the Freshwater Cladocera (Crustacea) Species in Turkish Thrace (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli)", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 24, (2000), p.237.
- [68] Ustaoglu, M.R., Balık, S., Aygen, C. And Özdemir Mis, D., "The Cladoceran and Copepod (Crustacea) Fauna of İkizgöl (Bornova-İzmir)", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 25, (2001), p.135.
- [69] Ustaoglu, M.R., Balık, S., Aygen, C. And Özdemir Mis, D., "Microcrustacean Fauna of Lake Sazlıgöl (Menemen, izmir)", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 27, (2003), p.15.
- [70] <http://www.cevre.gov.tr/genelbilgiler/sulakalan/uluabat.htm>
- [71] http://www.toprak.org.tr/isd/can_49.htm
- [72] Lilljeborg, W., Cladocera Sueciae, Fascimilare Reissue of the Original Edition with a Prologue III, Rodhe, W., Frey, D.G., Almquist & Wiksell International, Stockholm, Sweden, (1900).
- [73] Kiefer, F., Freilebende Ruderfusskrebs (Crustacea Copepoda), aus Türkischen Binnengewässern, II. Cyclopida und Harpacticoida, B, 2 (4), (1955), p.108.

- [74] Rylov, V.M., Fauna of U.S.S.R. Crustacea Vol. III, No: 3, Freshwater Cyclopoida, I.P.S.T. Jerusalem, (1963), p.314.
- [75] Borutskii, E.W., Fauna of U.S.S.R. Crustaceae, Freshwater Harpacticoida Vol:3 No:4, Zoological Institute of the Academy of Science of the U.S.S.R., New series no:50, (1952).
- [76] Dussart, B., Les Copepodes des eaux Continentales D'Europe Occidentale, Tome II Cyclopoïdes et Biologies, N. Boubée & Cie, Paris, (1969).
- [77] Smirnov, N.N., Chydoridae Fauna Mira, Fauna of U.S.S.R. Leningrad, Crustacea, 1: (2), (1971), p.531.
- [78] Kiefer, F., Das Zooplankton der Binnengewässer 2. Teil Freilebende Copepoda. Die Binnengewässer Band XXVI E. Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung, Stuttgart, (1978), p.315.
- [79] Negrea, S.T., Fauna Republicii Socialiste Romania Crustacea Cladocera. Academia Republicii Socialiste Romania, 4: (12), Bucuristi, (1983), p.399.
- [80] Martin, J.W., ve Davis, G.E., An Updated Classification of the Recent Crustacea, Natural History Museum of Los Angeles Country Los Angeles, California 90007 U.S.A., ISSN 1-891276-27-1, (2001).
- [81] Noodt, W., "Copepoda Harpacticoida aus dem limnischen Mesopsammal der Türkei", *İst. Üniv. Fen Fak. Hydrobiol.*, B, 2, 1, (1954), p.27.
- [82] Geldiay. R., Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün Makro ve Mikrofaunasının Mukayeseli İncelenmesi, A. Ü. Fen Fak. Mec., 2, (1949), p.146.
- [83] Geldiay, R., Taaren, I.U., Preliminary Survey of Gölcük, A Eutrophic Mountain Lake in Western Turkey, Ege Üniv. Fen Fak., İlmi Raporlar Serisi, 138, (1972), p.1.
- [84] Demirhindi. Ü., A Preliminary Study on the Plankton of the Barrage Lake Demirköprü, *İst. Üniv. Fen Fak. Biyoloji Dergisi*, 54, (1989,1990), p.51.
- [85] Numann, W., "Bazı Anadolu Göllerinin Hidrobiyolojik ve Balıkçılık Bakımından İncelenmesi", *Balık ve Balıkçılık* 2 (14), (1953), p.9.
- [86] Beklioğlu, M., "A review on the Control of Eutrophication in Deep and Shallow Lakes", *Tr. J. of Zoology Tubitak*, 23, (1999), p.327.
- [87] Horne, A. J., Goldman, C. R., Limnology, McGraw-Hill, New York, (1994). p.576.
- [88] Akdağ, G., "Manyas (Kuş) ve Apolyont (Ulubat) Gölleri Cladocera ve Copepoda'larının Yayılışları Hakkında Ön Çalışmalar", TÜBİTAK V. Bilim Kongresi, (1975), p.395.

- [89] Krylov P. I., Bychenkov D. E., Panov V. E., Rodionova N.V., Telesh I.V., "Distribution and seasonal dynamic of the Ponto-Caspian invader *Cercopagis pengoi* (Crustacea, Cladocera) in the Neva Estuary (Gulf of Finland)", *Hydrobiologia*, 393, (1999), p.227.
- [90] MacIsaac H.J., Grigorovich I.A., Hoyle J.A., Yan N.D. & Panov V., "Invasion of Lake Ontario by the Ponto-Caspian predatory cladoceran *Cercopagis pengoi*", *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56, (1999), p.1.
- [91] Gorokhova, E., Aladin, N., and Henri J. Dumont, H.J., "Further expansion of the genus *Cercopagis* (Crustacea, Branchiopoda, Onychopoda) in the Baltic Sea, with notes on the taxa present and their ecology", *Hydrobiologia* 429, (2000), p.207.
- [92] Frey, D.G., "On the plurality of *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller) (Cladocera, Chydoridae) and designation of a neotype from Sjaels, Denmark" *Hydrobiologia* 69, (1980), p.83.
- [93] Frey, D.G., "Questions concerning cosmopolitanism in Cladocera", *Archiv für Hydrobiologie* 93, (1982), p.484.
- [94] Frey, D.G., "The non-cosmopolitanism of chydorid Cladocera; implications for biogeography and evolution", *Crust. Issues* 4, (1986), p.237.
- [95] Frey, D.G., "The taxonomy and biogeography of the Cladocera." *Hydrobiologia* 145. (1987), p.5.
- [96] Frey, D.G., "Separation of *Pleuroxus laevis* Sars, 1861 from two resembling species in North America: *Pleuroxus straminius* Birge, 1879 and *Pleuroxus chiangi* n. sp. (Cladocera, Chydoridae)", *Can. J. Zool.* 66, (1988), p.2534.
- [97] Kappes, H., Sinsch, U., "Morphological variation in *Bosmina longirostris* (O.F. Müller, 1785) (Crustacea:Cladocera): consequence of cyclomorphosis or indication of cryptic species?", *J. Zool. Syst. Evol. Research*, 40, (2002), p.113.