

## GALA GÖLÜ MİLLİ PARKI'NDA MAKROFİTLER İLE MIKROCRUSTACEA (CLADOCERA, COPEPODA) İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hüseyin GÜHER\*, Timur KIRGIZ\*

\*Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 22030 Edirne /Türkiye  
e-posta: huseying@trakya.edu.tr, Tel: 0284 2354956

Alınış: 17 Eylül 2007

Kabul Ediliş: 23 Kasım 2007

**Özet:** Bu çalışma, Gala gölü milli parkında dominant olarak bulunan *Typha* spp., *Ceratophyllum* spp. ve *Nymphaea* spp. üzerinde yaşayan Cladocera ve Copepoda'nın tespiti ve makrofit tercihlerini ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirildi. *Typha* spp., *Ceratophyllum* spp. ve *Nymphaea* spp. üzerinde 8 Cladocera, 5 Copepoda türü bulunmuştur. Cladocera dan *Chydorus sphaericus* tüm makrofitler üzerinde bulunurken; *C. latus* *Ceratophyllum* spp. yi; *Pleuroxus aduncus* *Nymphaea* spp. yi; *Alona guttata*, *A.costata* *A.rectangula*, *A.guadrangularis*, *Oxyurella tenuicaudis* *Typha* spp. yi tercih etmektedir. Copepoda dan *Nitocra hibernica* yine tüm makrofitlerde yaşarken; *N.lacustris* *Typha* spp. ve *Ceratophyllum* spp. yi; *Onychocamptus mohammed* *Nymphaea* sp yi; *Horsiella brevicornis*, *H.trisetosa* *Typha* spp. yi tercih etmektedir.

**Anahtar Kelime:** Zooplankton, Makrofit, Gala Gölü,

### **A Study on Associated Microcrustacea (Cladocera, Copepoda) with Macrophytes in Gala Lake National Park**

**Abstract:** This study was performed in order to determine the Cladocera and Copepoda living on *Typha* spp., *Ceratophyllum* spp. and *Nymphaea* spp. constituting the dominant species in Gala Lake National Park and to reveal their macrophyt preferences. 8 Cladocera and 5 Copepoda species were determined on these plants. The cladoceran *Chydorus sphaericus* was found on all macrophytes while *C. latus* preferred *Ceratophyllum* spp., *Pleuroxus aduncus* preferred *Nymphaea* spp. and *Alona guttata*, *A.costata*, *A. rectangula*, *A.guadrangularis* and *Oxyurella tenuicaudis* preferred *Typha* spp. The Copepoda species *Nitocra hibernica* was found on all macrophytes while *N. lacustris* preferred *Typha* spp. and *Ceratophyllum* spp., *Onychocamptus mohammed* preferred *Nymphaea* spp. and *Horsiella brevicornis* and *H.trisetosa* preferred *Typha* spp.

**Keywords:** Zooplankton, Macrophytes, Gala Lake

### **Giriş**

Makrofitler göllerin littoralindeki mikrocrustacea ve makrofaunal komünitenin yayılmasını düzenlemede büyük bir etkiye sahiptir (Duggan vd 2001). Omurgasız komünitelerin kompozisyonu üzerinde buldukları bitkinin morfolojisine, bitki yüzeyinin yumuşaklığına, epifitik alglerin gelişimine, bitki dokusundaki besine ve savunucu kimyasalların bolluğuna bağlıdır (Downing ve Cyr,1985).

Sucul bitkiler birçok omurgasız canlıya pradatörlerinden kaçmak için sığınak, yumurtlama alanları ve tutunma alanları sağlarlar (Rooke 1984, Brandl 2005). Ayrıca makrofitler üzerinde bulunan epifitik algler zooplanktonik organizmaların önemli besinini oluşturmada ve besin zincirindeki enerji akışını sağlayarak gölün verimliliğini de artırmaktadır (Hann,1995).

Bir gölde farklı submers bitkiler makroomurgasızlar için çok sayıda mikrohabitat oluştururlar. Littoral zooplankton kompozisyonu ve bolluğu da mikrohabitat çeşitliliğine bağlı olarak değişiklik gösterir. Bazı türler belli mikrohabitatlar için özeleşerek farklı makrofit türlerini tercih etmektedir (Hann 1995, Kuczynska ve Negengast 2006).

Makrofitler ile microcrustacea ilişkisi üzerine araştırmaların sınırlı sayıda olmasının yansısı bu tip araştırma Gala Gölü Milli parkında da hiç yapılmamıştır.

Bu çalışmada, 28 makrofit türünün bulunduğu (Seçmen ve Leblebici, 1991) Gala gölü Milli Parkında dominant olarak bulunan *Typha* spp., *Nymphaea* spp. ve *Ceratophyllum* spp. türleri üzerinde yaşayan Cladocera ve Copepoda türlerinin belirlenmesi ve eğer varsa makrofit tercihlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca gölde ölçülen fizikokimyasal parametreler ve makrofitler üzerinde klorofil-a değerlerinin Cladocera ve Copepoda türlerinin dağılımı ve makrofit tercihleri üzerine etkileri araştırılmıştır.



	<i>Typha spp.</i>	<i>Ceratophyllum spp.</i>	<i>Nymphaea spp.</i>
<b>CLADOCERA</b>			
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine,1820)			•
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.Müller,1776)	•	•	•
<i>Chydorus latus</i> Sars,1862		•	
<i>Alona guttata</i> Sars,1862	•		
<i>Alona costata</i> Sars,1862	•		
<i>Alona rectangula</i> Sars,1862	•		
<i>Alona quadrangularis</i> (O.F.Müller,1785)	•		
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars,1862)	•		
<b>COPEPODA</b>			
<i>Nitocra hibernica</i> (Brady,1880)	•	•	•
<i>Nitocra lacustris</i> (Schmanevitsch, 1875)	•	•	
<i>Onychocamptus mohammed</i> (Blanchard&Richard1891)			•
<i>Horsiella brevicornis</i> (Van Douwe,1904)	•		
<i>Horsiella trisetosa</i> Kunz,1935	•		

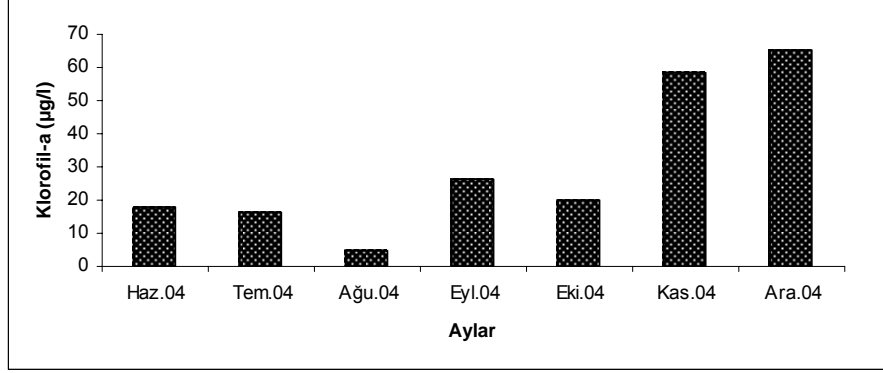
**Tablo 1:** *Typha spp.*, *Ceratophyllum spp.* ve *Nymphaea spp.* üzerinde bulunan Cladocera ve Copepoda türleri.

*Pleuroxus aduncus* sadece *Nymphaea spp.* üzerinde Temmuz, Ağustos ve Kasım; *Chydorus latus* yalnız *Ceratophyllum spp.* üzerinde Temmuz ve Ağustos aylarında rastlanmıştır. *C.sphaericus* 3 makrofit üzerinde de çalışma süresince tüm aylarda bulunmuştur. *Alona guttata* Haziran, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık; *A.costata* Haziran, Temmuz ve Kasım; *A.rectangula* Temmuz, Ağustos ve Kasım; *A.guadrangularis* Ağustos, Kasım ve Aralık; *Oxyurella tenuicaudis* Temmuz ve Aralık aylarında bulunmuştur. Copepoda dan *Nitocra hibernica* Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında *Typha spp.* üzerinde bulunurken; *Ceratophyllum spp.* üzerinde Ağustos; *Nymphaea spp.* üzerinde Temmuz ayında bulunmuştur. *N.lacustris* Ağustos, Eylül *Typha spp.* üzerinde Ağustos ve Ekim aylarında *Ceratophyllum spp.* üzerinde rastlanmıştır. *Onychocamptus mohammed* yalnız *Nymphaea spp.* üzerinde Haziran Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında; *Horsiella brevicornis*, Kasım ve Aralık; *H.trisetosa* Ağustos, Kasım ve Aralık aylarında sadece *Typha spp.* üzerinde bulunmuştur (Tablo 2).

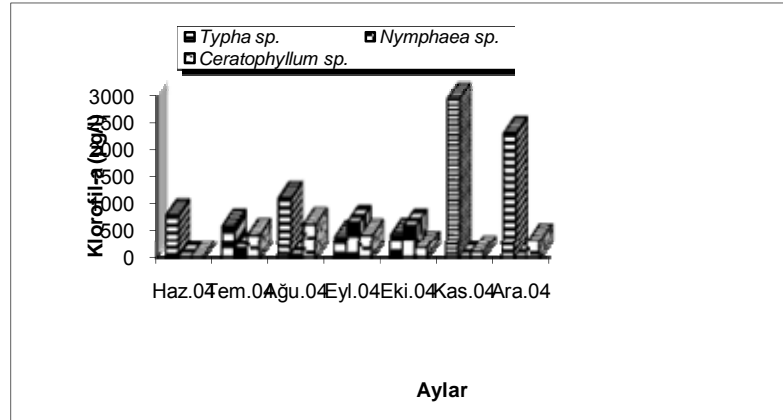
Aylar	<i>Typha spp.</i>							<i>Ceratophyllum spp.</i>							<i>Nymphaea spp.</i>							
	H	T	A	E	E	K	A	H	T	A	E	E	K	A	H	T	A	E	E	K	A	
<i>P.aduncus</i>																•	•				•	
<i>C. sphaericus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>C.latus</i>									•	•												
<i>A.guttata</i>	•		•	•		•	•															
<i>A.costata</i>	•	•		•		•																
<i>A.rectangula</i>		•	•			•																
<i>A.guadrangularis</i>			•			•	•															
<i>O.tenuicaudis</i>		•					•															
<b>COPEPODA</b>																						
<i>N.hibernica</i>		•	•	•						•						•						
<i>N.lacustris</i>			•	•						•		•										
<i>O.mohammed</i>															•		•	•	•			
<i>H. brevicornis</i>						•	•															
<i>H.trisetosa</i>			•			•	•															

**Tablo 2:** Tespit edilen türlerin aylara ve makrofitlere göre dağılımı.

Pelajik bölgede klorofil-a değerleri 4,8–65,5 µg/l arasında değişirken en yüksek değer Aralık ve Kasım, en düşük de Ağustos ayında bulunmuştur (Şekil 2). Örneklenen makrofitler üzerindeki klorofil-a değerlerinin pelajik bölgeye göre oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Üç makrofit türünün klorofil-a değerleri karşılaştırıldığında *Typha spp.* de ölçülen klorofil-a değerleri diğer iki makrofitte ölçülen değerlere kıyasla oldukça yüksektir. Klorofil-a değerleri *Typha spp.*'da 390,02–2952,6 µg/l; *Nymphaea spp.*'da 48,84–674,88 µg/l ve *Ceratophyllum spp.*'da 97,68–630,48 µg/l olarak ölçülmüştür (Şekil 3).



Şekil 2: Pelajik bölgede ölçülen klorofil-a değerleri.



Şekil 3: Makrofitler üzerinde tespit edilen klorofil-a değerleri.

Gölde ölçülen fizikokimyasal değerlerden pH 8,2-8,6; Elektrik iletkenlik 1,63-3,2 µmhos/cm; Sıcaklık 8,3-27,6 °C; Çözünmüş oksijen 8,6-16,3 mg/l; Klorofil a 4,8-65,5 µg/l; Derinlik, 106,5-164,2 cm; Secchi derinliği 24-91,5 cm; Mg, 69,9-98,6 mg/l; Ca, 52,1-105,8 mg/l; Toplam sertlik, 42,0-62,9 Fr°; Nitrat, 0,00-4,40 mg/l; Nitrit, 0,000-0,242 mg/l; Sülfat, 0,06-4,43 mg/l; Fosfat, 0,00-0,06 mg/l arasında değişmektedir.

#### Tartışma ve Sonuç

Gala gölünde Haziran-Aralık 2004 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada farklı ekolojik özelliklere sahip *Typha spp.*, *Ceratophyllum spp.* ve *Nymphaea spp.* üzerinde Cladocera'nın Chydoridae familyasına ait 8, Copepoda'nın Harpacticoida ordosuna ait 5 olmak üzere 13 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Horsicella brevicornis* (Van Douwe, 1904) ve *Horsicella trisetosa* Kunz, 1935 Türkiye iç suları için yeni kayıttır.

Chydoridae ve Harpacticoida bireyleri çoğunlukla littoral ve bentik türleri içermektedir. Bu araştırmada tespit edilen türlerin tümü bentik ve littoral türler olup, çoğunlukla ya göl zemininde ya da göl içerisindeki filamentli algler üzerine yapılarak buradaki fitoplanktonik organizmalarla beslenmektedir. Bu organizmaların makrofitler üzerine

tutunması bitkinin morfolojisine, bitki yüzeyinin yumuşaklığına, epifitik alglerin gelişimine, bitki dokusundaki besinin bolluğuna bağlıdır (Downing ve Cyr,1985).

Gölde ölçülen klorofil-a değerlerine bakıldığında makrofitler üzerindeki klorofil-a değerlerinin pelajik bölgeye göre oldukça yüksek olduğu görülür. Bu da, makrofitler üzerinde zooplanktonik organizmaların besinini oluşturan epifitik alglerce zengin olduğunu göstermektedir. Bu nedenle de, bu türlerin besin için bu makrofitleri tercih ettiği söylenebilir.

*Typha spp.* üzerinde (10 tür) 6 Cladocera, 4 Copepoda türü bulunurken *Ceratophyllum spp.* (4 tür) 2 Cladocera, 2 Copepoda, aynı şekilde *Nymphaea spp.* üzerinde de (4 tür) 2 Cladocera 2 Copepoda türü bulunmuştur. Makrofitler üzerinde klorofil-a değerlerine göre de sırasıyla en fazla *Typha spp.* *Ceratophyllum spp.* ve *Nymphaea spp.* şeklinde sıralanmaktadır. Bu da, makrofit üzerindeki tür çeşitliliğinin bitki üzerindeki klorofil-a değerleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. En fazla türün bulunduğu *Typha spp.* üzerinde ölçülen değerler diğer iki makrofit üzerinde ölçülenlere kıyasla oldukça yüksektir. Ayrıca *Typha spp.*'nin su içerisinde kalan kısımları zooplanktonik organizmalar için uygun habitat ve tutunma yüzeyleri oluşturmaktadır. *Typha spp.* üzerinde daha fazla bireyin bulunması yüzeyinde bulundurduğu besin miktarına ve tutunma yüzeyine bağlıdır (Duggan vd. 2001).

*Nymphaea spp.*'nin yapraklarının üst yüzeyi su üzerinde bulunduğundan sadece yaprağın alt yüzeyi ve gövdeleri uygun habitat sağlamaktadır. Ayrıca *Nymphaea spp.* üzerindeki klorofil-a değerleri dikkate alındığında *Nymphaea spp.* nin *Typha spp.* dan sonra en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ancak, su yüzeyindeki hareketler zooplanktonun makrofitte tutunmasını engelleyerek tür çeşitliliğinin azalmasına neden olmaktadır.

*Ceratophyllum spp.* ise dallanmış yapısı ve tamamen su içerisinde olan gövdesiyle daha büyük çeşitlilikte mikrohabitatlar sağlaması bakımından çok fazla çeşitlilikte bir epifitik faunayı desteklemesi beklenmektedir. Mevsimsel yaşam siklusu olan *Ceratophyllum spp.* üzerindeki klorofil-a değerleri diğer iki makrofitten daha azdır. Gross vd. (2003) yaptıkları çalışmada, *Ceratophyllum demersum*'un epifitler ve fitoplanktonla rekabet edebilmek için geliştirdikleri kimyasalların zooplanktonun önemli besinini teşkil eden Cyanobacteria gelişimini engellediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, tamamen su içerisinde kalması nedeniyle pelajik bölgedeki su hareketleri zooplanktonun bu bitkiye tutunmasını da engellemektedir. Bu durum zooplankton çeşitliliğinin azalmasına neden olmaktadır.

Zooplankton gelişiminde fizikokimyasal parametreler önemli bir rol oynamaktadır. Gala gölünde ölçülen pH değerleri incelendiğinde göl suyunun bazik karakterde olduğu görülmektedir. Sıcaklık yaz mevsimi boyunca 20°C nin üzerinde bulunmaktadır. Örnekleme boyunca gölde ölçülen çözülmüş oksijen değerleri normal değerlerde iken ışık geçirgenliği oldukça düşüktür. Ca, Mg iyonlarının fazlalığına bağlı olarak gölde ölçülen toplam sertlik değerlerinin yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu durum, Gala gölünün bir lagün gölü olmasından kaynaklanmaktadır. Nitrat ve fosfat gibi besleyici tuzların miktarının oldukça düşük seviyede olması bahar ve yaz aylarında alg ve makrofit gelişimi fazla olduğundan bu bitkilerce kullanılmasına bağlanabilir. Nitrit değerleri ise yüksektir. Nitrit amonyumdan nitrate ulaşan ara üründür ve organik kirliliğin bulunduğu düşük oksijenli sulara yüksek yoğunluğa sahiptir.

Yapılan çalışmada, Cladocera dan *Chydorus sphaericus* herhangi bir makrofit tercih yapmazken; *C.latus* *Ceratophyllum spp.* yi; *Pleuroxus aduncus* *Nymphaea spp.* yi; *Alona guttata*, *A.costata* *A.rectangula*, *A.quadrangularis*, *Oxyurella tenuicaudis* *Typha spp.* yi tercih etmektedir. Copepoda dan *Nitocra hibernica* yine herhangi bir ayırım yapmazken, *N.lacustris* *Typha spp.* ve *Ceratophyllum spp.* yi; *Onychocampus mohammed* *Nymphaea spp.* yi; *Horsfieldella brevicornis*, *H.trisetosa* *Typha spp.* yi tercih etmektedir. Araştırmada en fazla tür *Typha spp.* üzerinde bulunurken en yüksek klorofil-a da bu makrofit üzerinde bulunmuştur. Tespit edilen klorofil-a değerleri ile tür çeşitliliği arasında pozitif bir ilişki vardır. Buda yaşamının büyük bir bölümünü bentik ya da littoralde geçiren Cladocera ve Copepoda bireylerinin besin miktarına bağlı olarak makrofitleri tercih ettiğini göstermektedir.

### Kaynaklar

- APOSTOLOV, A. M., MARINOV, T. M. Fauna Bulgarica 18, Copepoda, Harpacticoida. In aedibus academiae scientiarum Bulgaricae, Sofia. 384 pp. 1988.
- BALIK, S. Trakya Bölgesi İç Su Balıklarının Bugünkü Durumu ve Taksonomik revizyonu, *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 9, 2., 1985.
- BRANDL, Z. Freshwater copepods and rotifers: predators and their prey, *Hydrobiologia*, 546 : 475-489, 2005
- DOWNING, J.A. and CYR, H. Quantitative estimation of epiphytic invertebrate populations. *Can.J.Fish.Aq.Sci* 42:1570-1579, 1985.
- DUSSART, B. Les Copepodes des Eaux Continentales d' Europe Occidentale, Tome I, Calanoides et Harpacticoides., Editions N. Boubee, et cie, Paris, 499 pp. 1967.
- DUGGAN, I.C., GREN, J.D., THOMPSON, K., SHIEL, R.J. The influence of macrophytes on the spatial distribution of littoral rotifers., *Freshwater Biology*, 46,777-786, 2001.
- ERDOĞAN, S. and GÜHER, H. The Rotifera Fauna of Gala Lake, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(11) : 1579-1583, 2005.
- FLÖSSNER, D. Krebstiere Crustacea Kiemen und Blattfussar Brachiopoda Fischlause, Branchiura, Tierwelt-Deutsch. 60 Veb. *Gustav Fischer Verlag*, Jena, 105-161, 1972.
- GROSS, E.M., ERHARD, D., IVÁNYI, E. Allelopathic activity of *Ceratophyllum demersum* L. And *Najas marina* spp. *intermedia* (Wolfgang) Casper, *Hydrobiologia*, 506-509: 583-589, 2003.
- HANN, B.J. Invertebrate associations with submersed aquatic plants in a prairie wetland. UFS (Delta Marsh) *Annual Raport*, Vol. 3, 78-84, 1995.
- KAYA, M., KURTONUR, C. Gala Gölü ve Çevresinin (Edirne) Ornitho Faunası Üzerine Araştırmalar, *Trakya University Journal Science*, 4(2) : 169-179, 2003.
- KIEFER, F., Das Zooplankton der, Binnengewasser, 2. Teil Stuttgart. 343 pp, 1978.
- KUCZYŃSKA-KİPPEN, N.M., NAGENGAST, B. The influence of the spatial structure of hydromacrophytes and differentiating habitat on the structure of rotifer and cladoceran communities, *Hydrobiologia*, 559 : 203-212, 2006.
- MARGARİTORA, F. Cladoceri (Crustacea : Cladocera)., Inst. di., zoologia, dell Univ. Roma, 169 pp. 1983.
- NUSH, E. Comparison of different methods for Chlorophylla and phaeopigments determination. *Arch. Hydrobiol.*, v. 4, p. 14-36, 1980.
- ROOKE, J.B. The invertebrate fauna of four macrophytes in a lotic system. *Freshwat.Biol.*14:507-513, 1984.
- SEÇMEN, Ö., LEBLEBİCİ, E. Aquatic flora of Thrace (Turkey)., *Willdenowia* 20:, 53-66, 1991.
- SMIRNOV, N. N. Fauna of USSR Crustacea Chydoridae, Vol. 1, No 2.,English Transl. Israel Prog. Sci., 238-629, 1974.