

**T.C.  
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAMULA BARAJ GÖLÜ'NÜN OLIGOCHAETA  
(ANNELIDA) LIMNOFAUNASI**

**Tezi Hazırlayan  
Eren ERTİN**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Seval ARAS**

**Biyoloji Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**Mayıs 2017  
NEVŞEHİR**



**T.C.  
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAMULA BARAJ GÖLÜ'NÜN OLIGOCHAETA  
(ANNELIDA) LIMNOFAUNASI**

**Tezi Hazırlayan  
Eren ERTİN**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Seval ARAS**

**Biyoloji Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**Mayıs 2017  
NEVŞEHİR**




Yrd. Doç. Dr Seval ARAS danışmanlığında **Eren ERTİN** tarafından hazırlanan “**Yamula Baraj Gölü’nün Oligochaeta (Annelida) Limnofaunası**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

16/05/2017

### JÜRİ

Başkan : Doç. Dr. Özlem FINDIK



Üye : Yrd. Doç. Dr. Menekşe TAŞ DİVRİK



Üye : Yrd. Doç. Dr. Seval ARAS



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **17.05.2017** tarih ve **22-167** sayılı kararı ile onaylanmıştır.

17.05/2017  
Prof. Dr. Şahin ÖZTÜRK  
Enstitü Müdürü



## TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

(İmza)

  
Eren ERTİN

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresince yakın ilgi ve desteklerini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesi ile çalışmalarına yön veren, bu süreçte karşılaştığım her türlü güçlükte beni yüreklendiren, tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Seval ARAS'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tüm eğitimim süresince yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgmeden varlıklarıyla her zaman kendilerinden güç aldığım aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.



**YAMULA BARAJ GÖLÜ'NÜN OLIGOCHAETA (ANNELIDA)  
LİMNİNOFAUNASI**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Eren ERTİN**

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Mayıs 2017**

**ÖZET**

Yamula Baraj Gölü'nde 2015-2016 dönemleri arasında mevsimlik olarak yapılan araştırma sonucunda toplam 10602 bentik örnek (Bivalvia, Gastropoda, Gammaridae, Trichoptera, Heteroptera, Hirudinea, Asellidae, Odonata, Ephemeroptera, Diptera, Ceratopogonidae ve *Micronecta sholtzi*, Oligochaeta ve Chironomidae) incelenmiştir. Oligochaeta alt sınıfına ait ise 9165 birey incelenerek tür düzeyinde teşhisleri yapılmış ve toplamda 10 tür (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Potamothenix hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, *Potamothenix bavaricus*, *Aulodrilus pigueti*, *Dero digitata*, *Nais communis*, *Paranais frici*, *Chaetogaster langi*, *Ophidonais serpentina*) tanımlanmıştır. Tespit edilen türler % 58,7 oranla *Potamothenix hammoniensis*, % 18,7 ile *Limnodrilus hoffmeisteri*, % 6,6 ile *Potamothenix bavaricus*, % 3,2 ile *Psammoryctides albicola*, % 1,8 ile *Dero digitata*, % 0,6 ile *Paranais frici*, % 0,1 oranları ile *Chaetogaster langi* ve *Nais communis*, % 0,04 oranları ile de *Aulodrilus pigueti* ve *Ophidonais serpentina* göl genelinde dağılım göstermiştir.

Çalışma alanında tespit edilen taksonların istasyonlardaki dağılımları ve benzerlikleri ile ilgili yapılan indeksler sonucunda; takson sayısı bakımından karşılaştırıldığında büyükten küçüğe doğru 1>3>2>4=5>6 şeklinde, Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi açısından 1>3>2>5>4>6 şeklinde; Evenness bakımından 6>5>4>2>1>3 şeklinde; Simpson çeşitliliği bakımından ise 1>2>3>5>6>4 şeklinde olmuştur.



Taksonların benzerlikleri ve istasyonlardaki dağılımını göstermek amacıyla Bray-Curtis analizi uygulanmıştır. Analiz sonucuna göre taksonların istasyonlardaki dağılımı ve populasyon yoğunluklarına göre 2 grup görülmektedir. İlk grupta 1. ve 5. istasyonlar yüksek oranda benzerlik göstermekte olup bu birliğe önce 2. istasyonun daha sonra ise 6. istasyonun katıldığı görülmektedir. İkinci grupta ise 3. ve 4. istasyonlar türlerin dağılışı ve abundansı açısından en yüksek benzerlik derecesine sahip olan istasyonlardır.

**Anahtar kelimeler:** *Oligochaeta, Yamula Baraj Gölü, Bentik Fauna*

**Tez Danışman:** *Yrd. Doç. Dr. Seval ARAS*

**Sayfa Adeti:** 114

**OLIGOCHAETA LIMNOFAUNA OF YAMULA DAM LAKE  
(Masters Thesis)**

**Eren ERTİN**

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**MAY 2017**

**ABSTRACT**

A total of 10602 benthic specimens (Bivalvia, Gastropoda, Gammaridae, Trichoptera, Heteroptera, Hirudinea, Asellidae, Odonata, Ephemeroptera, Diptera, Ceratopogonidae and *Micronecta sholtzi*, Oligochaeta and Chironomidae) were investigated at the Yamula Dam Lake during the period 2015-2016. 9165 individuals belonging to the Oligochaeta subclass were diagnosed at the species level and 10 species (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Potamothrix hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, *Potamothrix bavaricus*, *Aulodrilus pigueti*, *Dero digitata*, *Nais communis*, *Paranais frici*, *Chaetogaster langi*, *Ophidonais serpentina*) were identified. The species identified *Potamothrix hammoniensis* with 58,7%, *Limnodrilus hoffmeisteri* with 18,7%, *Potamothrix bavaricus* with 6,6%, *Psammoryctides albicola* with 3,2%, *Dero digitata* with 1,8%, *Paranais frici* with 0,6% *Chaetogaster langi* and *Nais communis* with 0,1% and *Aulodrilus pigueti* and *Ophidonais serpentina* lake with 0,04% scattered through the lake.

As a result of the indices related to the distributions and similarities of the taxa detected in the study area at the stations; 1 > 3 > 2 > 4 > 5 > 6, 1 > 3 > 2 > 5 > 4 > 6 in terms of the Shannon-Wiener diversity index when compared with the number of the taxa; in terms of Evenness, 6 > 5 > 4 > 2 > 1 > 3; as for the Simpson variety, 1 > 2 > 3 > 5 > 6 > 4.

Bray-Curtis analysis was applied to show the similarities of the taxa and their distribution in the stations. According to the analysis result, there are 2 groups according to distribution and population density of taxa at stations. In the first group, the first and fifth stations are highly similar, and it is seen that the second station and then the sixth

station participate in this association. In the second group, stations 3 and 4 have the highest degree of similarity in terms of distribution and abundance of species.

***Keywords:*** *Oligochaeta, Yamula Dam Lake, Benthic Fauna*

**Thesis Supervisor:** Asist. Prof. Dr. Seval ARAS

**Number of Pages:** 114



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	i
TEZ BİLDİRİM SAYFASI .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	viii
TABLOLAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
RESİMLER LİSTESİ .....	xiii
1.GİRİŞ .....	1
1.1.Oligochaeta Faunasına Ait Önceki Çalışmalar.....	6
2.GENEL BİLGİLER .....	20
2.1. Morfoloji .....	20
2.2.Oligoketlerde Tipik Seta Şekilleri.....	25
2.2.1a. Tüy Setalar (Kıl seta, Capilliform seta).....	25
2.2.1b. Sigmoid Setalar veya Krokotler .....	25
3.MATERYAL VE YÖNTEM .....	33
3.1.Çalışma Alanı Tanımı .....	33
3.2.Arazi Çalışmaları .....	36
3.3. Örneklerin Toplanması.....	38
3.4. Laboratuvar Çalışmaları.....	39
4.BULGULARveTARTIŞMA.....	40
4.1.Bulgular.....	40
4.2.Çalışma Alanında Tespit Edilen Türler ve Ayırıcı Özellikleri .....	44
4.3. Çalışma Alanında tespit edilen türlerin istasyonlarda ve mevsimlerde dağılımı.....	65

4.4. İstatistiksel Bulgular.....	90
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	93
Öneriler .....	97
6.KAYNAKLAR .....	98
ÖZGEÇMİŞ .....	114



## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Yamula Baraj Göl'ünde tespit edilen Oligochaeta, Chironomidae ve diğer grupların yüzde dağılımları .....	40
Tablo 4.2. Yamula Gölü'nde tespit edilen türler ve istasyonlardaki sayıları ve yüzde dağılım değerleri .....	42
Tablo 4.3. Yamula Baraj Gölü'nde tespit edilen Oligochaeta bireyleri ve sistematik durumları .....	44
Tablo 4.4. 1. istasyonda tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı.....	65
Tablo 4.5. 2. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı .....	70
Tablo 4.6. 3. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı .....	74
Tablo 4.7. 4. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı .....	78
Tablo 4.8. 5. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı .....	82
Tablo 4.9. 6. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı .....	86
Tablo 4.10. Yamula Baraj Gölü'nde Oligochaeta Türlerinin Dağılışı ve Bolluğuna Göre İstasyonların İndeks Hesaplamaları .....	91

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Oligochaeta'nın anterior kısmı (Kathman & Brinkhurst, 1998).....	21
Şekil 2.2. Naididae, Tubificidae ve Enchytraciade ve Lumbriculidae familyalarına ait genel vücut organizasyonu (Brinkhurst, 1986).....	23
Şekil 2.3. Bir Tubificidae bireyinin somatik-genital seta tipleri ve anatomikal terminolojisi (Stimpson et al., 1982) .....	24
Şekil 2.4. Oligochaeta grubunda genel seta şekilleri (Kathman & Brinkhurst, 1998 .....	28
Şekil 2.5. Bazı Oligochaeta gruplarında familyalara göre başlıca seta tipleri (Wetzel et al, 2000) .....	29
Şekil 3.1. Araştırma Sahasının Türkiye'de ve Kızılırmak Havzasındaki Yeri ve İstasyonlar.....	33
Şekil 4.1. Grupların istasyonlardaki sayısal değerleri.....	41
Şekil 4.2. Grupların dominansi değerlerine göre dağılım yüzdeleri .....	41
Şekil 4.3. Oligochaeta grubuna ait olan türlerin çalışma alanındaki % dağılımları.....	43
Şekil 4.4 1. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	66
Şekil 4.5. 1. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	67
Şekil 4.6. 1. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	67
Şekil 4.7. 1. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	68
Şekil 4.8. 1. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	68
Şekil 4.9. 1. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	69
Şekil 4.10. 1. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları .....	69
Şekil 4.11. 2. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	70
Şekil 4.12. 2. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	71
Şekil 4.13. 2. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	71
Şekil 4.14. 2. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	72
Şekil 4.15. 2. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	72
Şekil 4.16. 2. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	73
Şekil 4.17. 2. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları .....	73
Şekil 4.18. 3. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	74
Şekil 4.19. 3. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	75
Şekil 4.20. 3. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	75
Şekil 4.21. 3. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	76

Şekil 4.22. 3. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	76
Şekil 4.23. 3. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	77
Şekil 4.24. 3. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	77
Şekil 4.25. 4. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	78
Şekil 4.26. 4. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	79
Şekil 4.27. 4. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	79
Şekil 4.28. 4. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	80
Şekil 4.29. 4. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	80
Şekil 4.30.4. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	81
Şekil 4.31. 4. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları.....	81
Şekil 4.32. 5. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	83
Şekil 4.33. 5. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	83
Şekil 4.34. 5. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	84
Şekil 4.35. 5. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	84
Şekil 4.36. 5. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	85
Şekil 4.37. 5. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	85
Şekil 4.38. 5. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları .....	86
Şekil 4.39. 6. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	87
Şekil 4.40. 6. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	87
Şekil 4.41. 6. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları.....	88
Şekil 4.42. 6. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları .....	88
Şekil 4.43. 6. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	89
Şekil 4.44. 6. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları.....	89
Şekil 4.45. 6. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları .....	90
Şekil 4.46. Yamula Baraj Gölü'nde Oligochaeta türlerinin istasyonlara göre Bray Curtis Analizi .....	92



## RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1. Yamula Barajı Sulama ve Pompaj Çalışması .....	34
Resim 3.2. Yamula Barajı 1. istasyon noktası .....	37
Resim 3.3. Yamula Barajı 2. istasyon noktası .....	37
Resim 3.4. Yamula Barajı 3. istasyon noktası .....	38
Resim 3.5. Yamula Barajı 4. istasyon noktası .....	38
Resim 4.1. <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> 3.ve 4.ventral setalar (Kökmen, 2006). .....	46
Resim 4.2. <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> penis kılıfı (Kökmen, 2006). .....	46
Resim 4.3. <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> penis kılıfı (Kökmen, 2006). .....	47
Resim 4.4. <i>Potamothrix hammoniensis</i> , dorsal setalar. ....	48
Resim 4.5. <i>Potamothrix hammoniensis</i> , ventral setalar. ....	48
Resim 4.6. <i>Potamothrix hammoniensis</i> , spermatekal seta. ....	49
Resim 4.7. <i>Potamothrix bavaricus</i> , spermatekal seta. ....	50
Resim 4.8. <i>Psammoryctides albicola</i> , anterior kısım.....	52
Resim 4.9. <i>Psammoryctides albicola</i> , pectinate ve tüy setalar. ....	53
Resim 4.10. <i>Psammoryctides albicola</i> , posterior ventral setalar. ....	53
Resim 4.11. <i>Aulodrilus pigueti</i> , genel görüntüsü. ....	55
Resim 4.12. <i>Aulodrilus pigueti</i> , pektinet setalar. ....	56
Resim 4.13. <i>Dero digitata</i> , solungaçlar ventralden görünüş.....	59
Resim 4.14. <i>Dero digitata</i> , solungaçlar lateralden görünüş.....	60
Resim 4.15. <i>Dero digitata</i> , ventral demet setaları. ....	60
Resim 4.16. <i>Ophidonais serpentina</i> , anterior genel görüntü. ....	62
Resim 4.17. <i>Ophidonais serpentina</i> , genel görüntü.....	62
Resim 4.18. <i>Ophidonais serpentina</i> , dorsal seta. ....	63
Resim 4.19. <i>Ophidonais serpentina</i> , ventral setalar (Taş, 2008).....	63
Resim 4.20. <i>Chaetogaster langi</i> , genel görüntü. ....	65

## 1. GİRİŞ

Ülkemiz yer aldığı konum itibariyle biyolojik çeşitlilik açısından oldukça önemli bir zenginliğe sahiptir. Ancak insanoğlu özellikle son yıllarda teknolojinin ilerlemesi ile çevre üzerinde çeşitli yönlerde baskı oluşturmaktadır. Hem ekolojik hem de ekonomik bakımdan çevre koşulları bu gibi gelişmelerden olumsuz yönde etkilenmeye devam etmektedir. Çevrede meydana gelen bu değişimler sonucu sahip olduğumuz zenginlikleri öğrenmeden ya da yeterince tanıma fırsatı bulamadan birçoğunu kaybetme tehlikesiyle yüz yüze kalmış durumdayız. Milyonlarca yıl süren evrim süreci sırasında doğal yollarla yok olan ve yine doğal yollarla ortaya çıkan türler olmuştur. Bu gelişim boyunca Anadolu gerek uygun iklimi, gerekse kıtalar arası konumu itibariyle önemli biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Son dönemde etkisini daha fazla hissettiğimiz teknolojik gelişmeler ile bu doğal evrim süreci; ozon tabakasının delinmesi, endüstrileşme, doğal su kaynaklarının ve ormanların tahribatı ve benzeri nedenlerden dolayı olumsuz yönde etkilenmeye devam etmektedir. Bu olumsuz gelişmelere karşı çevre kirliliği ile mücadele çalışmaları ne yazık ki yetersiz kalmaktadır [1].

Su, bilindiği üzere insanın yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli ve en temel öğelerin başında gelir. Yeryüzündeki su kaynaklarının %97,5'lik kısmını tuzlu suların, %2,5'lik kısmını ise tatlı suların oluşturduğu bilinmektedir. Tatlı su kaynaklarının ise %0,3' lük kısmı yüzey sularını (bunun %2'lik bir oranda nehirlerde, %11'lik bir oranda bataklıklarda, %87'lik ise göllerde), %31,4'lük kısmı yer altında ve % 68,3'lük kısmı ise buzullar içinde donmuş halde depolandığı bildirilmektedir [2].

Yeryüzünde mevcut olan su kaynakları düşünüldüğünde ve iç suların sahip olduğu yüzdelik dilime bakıldığında su kaynaklarımızın kalitesinin korunması, daha iyi standartlara getirilmesi ve mevcut durumunun korunması sürdürülebilirliğin devamlılığı için oldukça önemlidir.

İnsanlar, ihtiyaçları için suyu yeryüzünde süre gelen döngüden alır ve kullandıktan sonra da tekrar aynı döngüye verir. Bu süreç esnasında suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirmektedir. Bazen bu etkiler, ortamın taşıma kapasitesini aşarak "su kirliliğine" neden olabilir. Su kirliliği, antropojen etkiler

sonucunda ortaya çıkan, kullanımı kısıtlayan veya engelleyen ve ekonomik dengeleri bozan kalite değişimleri olarak da tanımlanabilir [3]. Çeşitli aktiviteler sonucu oluşan ve çok değişken yapıda olabilen atık sular göl, akarsu, nehir, koy ve körfez gibi alıcı ortamlara boşaltıldıklarında, alıcı ortam sularının fizikokimyasal yapısını değiştirdikleri gibi, dip yapısında da önemli değişikliklere neden oldukları bilinmektedir. Atık suların yapısında bulunan organik maddeler veya sıcak sular, ortamın oksijen seviyesinin azalmasına, yağlar ve petrol ürünleri ise suyun atmosferle olan gaz alışverişinin kesilmesine, deterjanlar, ağır metaller ve pestisitler ise ortamdaki toksisitesinin artmasına neden olurlar [4].

Su kalitesinin belirlenmesinde kullanılan fizikokimyasal parametrelerin yanında suyun biyolojik verimliliğinin en önemli göstergelerinden biri olan bentik omurgasızların önemi oldukça büyüktür. Bentik fauna içinde yer alan canlılar Protozoa, Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nematelminthes, Bryozoa, Annelida (Oligochaeta, Hirudinea) Mollusca (Gastropoda, Bivalvia), Crustacea (Ostracoda, Amphipoda, Isopoda, Decapoda, Mysidacea takımına ait bazı türler), Insecta (Diptera, Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera) ordosuna ait larvalar ve Ephemeroptera ordosuna ait nimflerdir [5].

Bentik makroomurgasızların tür çeşitliliği, birim alandaki yoğunlukları ve yaşam şekilleri, belirli habitat tiplerindeki dağılımları ve su kalitesi özelliklerinin değerlendirilmesinde indikatör tür olarak kullanılması sucul ortamların kalitesini belirlemede oldukça kolaylık sağlamaktadır. Bu nedenle, özellikle bentik omurgasızlar ile su kalitesini belirleme tekniklerine yönelik çalışmalara verilen önemi her geçen gün artmaya başlamıştır. Son dönemlerdeki bu ilginin artış nedeni sucul ortamların kalitesini yeniden yükseltmek, akarsu ortamlarının kendi kendini yenilemesinde ve su arıtma tesislerinin performanslarını belirlemede gerekli olan su kalitesini izleme çalışmalarında, bentik omurgasızların belirleyici olmasıdır. Belirli türlerin habitat tercihlerinin çok sınırlı olması, bu canlıların hareket yeteneklerinin az olması ve ortamdaki etkilenen ilk canlı grubu olmaları nedeniyle yer değiştiremeyip komünite kompozisyonlarının değişmesi veya stenök ve(ya) sentinel türlerin ortadan kalkması şeklinde cevap vermeleri, gruplara göre değişmekle beraber bazılarının teşhislerinin, toplanmalarının, saklanmalarının ve pratik olması, hayat döngülerinin uzun olması, yılın

her döneminde ortamda bulunmaları, biyolojik izlemede (biyomonitöring) kullanılmasını sağlamaktadır [6]. Biyomonitör canlılar, çevresel kirliliğe karşı yaşam fonksiyonlarını değiştirerek veya bazı toksinleri vücutlarında biriktirerek cevap verirler [7].

Ülkemizde özellikle son yıllarda limnoloji ve omurgasız tür çeşitliliğinin belirlenmesi büyük önem kazanmıştır. Ayrıca su kirliliği günümüzde oldukça büyük bir sorun haline gelmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde evsel ve endüstriyel atıkların yeterince arıtılmadan nehir, göl ve deniz gibi alıcı ortamlara verilmesi ekolojik sistem için ciddi sorunlar yaratmakta ve antropojenik kirlilik yükünü artırmaktadır [8]. Çeşitli kaynaklardan gelen kirleticileri yapısında toplayan akarsular, döküldükleri göl veya denizlere kirletici yükü taşırlar. Bu kirletici maddeler doğal veya insan faaliyetlerine bağlı yani yapay kökenlidirler. Akarsuların taşıdığı kirletici madde miktarının belirlenmesi, kıyılardaki su kalitesinin anlaşılacak, gelecekte olabilecek değişimlerin de tahmin edilmesinde önemli yer tutar [9]. Bugüne kadar yapılan su kalitesi çalışmalarında fizikokimyasal parametrelerden yararlanılmış, ancak özellikle akarsuların su kalitelerinin belirlenmesinde biyolojik yöntemlerin daha ucuz ve güvenilir olması nedeniyle son yapılan çalışmalar bu yönde önem kazanmıştır [10].

Tatlısu bentozunda en sık rastlanılan gruplar, Annelid'lerden Oligochaeta ile Dipter'lerden Chironomidae larvalarıdır. Her iki canlı grubu da her türlü su sisteminde bulunabilmekte, yüksek protein içeriklerinden dolayı (özellikle de Oligochaeta ve Chironomidae larvaları) balıklar tarafından tüketilmekte, canlı yem olarak kullanılmakta ve geniş tolerans aralıklarından dolayı, bazı türleri (özellikle de Tubificidae ve Chironomini üyeleri) indikatör canlı olarak yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

Oligochaeta'nın yapılan ilk geçerli sınıflandırılması Linneaus tarafından "Aquatic Oligochaeta Annelids" olarak İsveç'te yayınlanmıştır [11]. Bundan kısa bir süre sonra ise 1774 yılında Müller tarafından "Danimarka sucul Faunası" isimli yapılan çalışmada birçok Oligochaeta türüne yer verilmiştir [12]. Linneaus ve Müller'in çalışmalarının ardından, tür tanımlamalarının yer aldığı çalışmalar izlemiştir. Oligochaeta grubu ile ilgili çalışmaların başlaması XIX. yüzyılın ikinci yarısında olmuştur. Ayrıca "Oligochaeta"nın terim olarak kullanılması ise 1850 yılında Grube tarafından yapılmıştır. Oligochaeta grubu ile ilgili ilk monograf 1884 de Vejdovsky tarafından,

sonra ise 1895 yılında Beddard tarafından yapılmıştır. 1900 yılında Michaelson tarafından oldukça geniş ve kapsamlı bir monograf yayımlanmış olup [13], 1930 yılında Stephenson tarafından hazırlanan anatomi, fizyoloji, ekolojileri ile birlikte cins düzeyine kadar ve taksonomilerinin tartışıldığı monograf izlemiştir [14]. Daha sonra Chekanovskaya'nın 1962 yılında hazırladığı eski Sovyetler Birliğine ait Rusça olarak yayımlanmış "Oligocheta Faunası" isimli kitap izlemiştir, aynı eser İngilizceye çevrilerek 1981 yılında tekrar basılmıştır [15]. Ancak bu tarihe kadar basılan kaynaklar yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi Kuzey-Batı Avrupa formlarını içermemektedir. Sperber'in 1948 yılında sadece Naididae familyası türlerini içeren çalışma bu eksiği biraz kapatmıştır [16]. 20. yüzyılın ikinci yarısında Dr. Ralph O. Brinkhurst ve Jamieson tarafından tüm dünya sucul oligoketlerini içeren bir kitap hazırlanarak bilim dünyasına sunulmuştur [17].

Günümüzde pek çok ülkeden özellikle de Kuzey-Batı Avrupa ülkelerinden pek çok araştırmacı sucul Oligochaeta formlarını taksonomik, faunistik ve ekolojik açıdan çalışmaktadır. Günümüzde her 3 yılda bir düzenli olarak sucul Oligochaeta sempozyumları düzenlenmektedir. Oligochaeta'ların tür sayısı ilk defa 1930'da 3100 olarak bildirilmiştir [14]. Sucul formlar, tüm Oligochaeta türlerinin 1/3'ünü oluşturur; sucul formlarının 700'ünün tatlısu, 100 kadarının gerçek tuzlusu formu olduğu ve bunlardan % 4,5'uğunun kozmopolit, % 72'sinin tek bir zoocoğrafik bölge veya alt zoocoğrafik bölgelerde % 47'sinin ise endemik olduğu bildirilmiştir [18].

Tatlısulardaki bentik faunanın önemli bir kısmını sucul Oligochaeta türleri oluşturmaktadır ve serbest olarak su tabanında yaşamakla birlikte bazı türler (özellikle de Naididae familyası üyeleri) aktif bir şekilde yüzmekte, vejetasyon içinde, yaprakların arasında, bitkisel atıklar içinde yaşamaktadırlar [19], [16]. Sucul Oligoketler'in çoğu su tabanından çok miktarda kum-çamuru (aynı zamanda bakteri ve diğer mikroorganizmalarıda) yiyerek sindirir ve ortama geri verir. Bu şekilde hem dip çamurunun temizlenmesini hemde havalanmasını sağlarlar [17].

Ayrıca sucul Oligochaeta türleri göl ve akarsu tabanlarından organik materyalin tekrar kazanılması ile ilgili en önemli hayvan gruplarından birisidir; organik materyalin veya enerjinin birbirini takip eden bir şekilde kaybolması solucanların aktiviteleri sonucunda değildir, aksine çamur içindeki enerjinin büyük bir kısmı sucul solucanlar ve bakteriler aracılığı ile kaybolmaz [17]. Bu yaklaşım sucul Oligochaeta türlerinin örtü epitelinde ve

sindirim sisteminde denitrifiye edici bakterilerin varlığının saptanmış ve sucul ekosistemde denitrifikasyona yardımcı olduklarının gösterilmiş olmasıyla kanıtlanmıştır [20]. Pek çok Oligochaeta türü sudaki oksijen eksikliğine karşı tolerans gösterir. Lumbriculidae ve diğer familyalara ait türler genellikle yer altı sularını da içeren serin suları tercih etmekte bununla birlikte özellikle de Tubificinae alt familyası üyeleri ekolojik hoşgörülerinden ve tolerans yeteneklerinden dolayı birçok araştırmacı tarafından daha farklı bir grup olarak ele alınmaktadır [17]. Oligochaeta bireylerinin minerilizasyondaki etkileri, ekolojik tercihleri ve toleranslarından dolayı araştırmacılar tarafından su kalitesi çalışmalarında biyoindikatör tür olarak kullanılmaktadır. Tatlısu tabanında geniş tolerans aralıklarından dolayı genellikle Chironomidae (Diptera) ve Oligochaeta yoğunluğu diğer gruplara göre daha fazladır ve yapılan çalışmalarda Chironomidae ve Oligochaeta türlerinin yoğunluğu arasında bir korelasyon olduğu da gözlenmiş [21], hatta uzun zaman periyodu içinde bentikte Oligochaeta-Chironomidae türlerinin yoğunluklarının birbirine zıt olarak arttığı veya azaldığı saptanmıştır [22]. Bunun yanı sıra bazı Tanypodinae (Chironomidae) türlerinin oligoket predatörü olduğu belirtilmiştir [23]. Bununla birlikte çok az olmakla beraber bazı Naidid türleri özellikle de *Chaetogaster* türleri kendilerinden çok büyük olmalarına rağmen küçük Chironomid'leri besin olarak kullanmaktadır [15]. Karasal Oligochaeta formu olarak bilinen Lumbricidae ve Enchytraeidae familyasının bazı türleri de zaman zaman tatlısularda bulunabilmektedir. Gerçek tatlısu formu olan Naididae familyası üyeleri ise su tabanında ve makrovejetasyon arasında yaşamaya uyum yapmış, yüzebilen formları içerir (bazı türler) ve bazı türler basit bir göze sahiptir [17], [16]. Naidid türlerinin çoğu alglerle beslenir, bazı türler özellikle de *Chaetogaster* türleri predatördür. Bununla birlikte yine bir Naidid türü olan *Chaetogaster limnaei* Gastropodlar üzerinde parazitik olarak yaşamaktadır [17]. Branchiobellida takımı üyeleri ise tamamıyla tatlısu ıstakozları üzerinde kommensal yaşamaya uyum yapmışlardır. Vücut yapıları sülüklere benzer, seta taşımazlar, ancak vücudun her iki ucunda da kitinize olmuş bir çift çeneden oluşan yapışıcı organ taşırlar [24]. Oligoketler biyoindikatör canlı olduklarından, özellikle de diğer omurgasız grupları ile birlikte (Chironomidae, Gastropoda) kullanıldıkları takdirde çalışılan tatlısu ortamı hakkında kimyasal metotlardan çok daha ucuza gelen doğru sonuçlar verebildiği bilinmektedir. Önemlerinin büyük olmasına karşın Türkiye Oligochaeta limnofaunası üzerindeki araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Türkiye Oligochaeta faunası hakkında Limnofauna Europea'da herhangi bir kayıt

bulunmamaktadır [25]. Literatür bilgilerine göre Türkiye Oligochaeta faunasının belirlenmesine yönelik çalışmalar 18. yüzyılın sonlarına doğru başlamıştır [26]. Karasal Oligochaeta formlarını içeren (Lumbricidae familyası) çalışmalar Omodeo ve Rota [27], [28], tarafından verilmiş, bu çalışmalarda yazarlar tarafından Türkiye'nin Oligochaeta tür çeşitliliğinin yüksek olduğu yönünde ve pek çok türün endemik olabileceği belirtilmiştir. Daha sonra yakın bir tarihte Rota tarafından yapılan bir çalışmada ise Batı Anadolu bölgesinden 27 Enchytraeidae türü ve iki alttürü tespit edilmiştir [29]. Tüm bu çalışmalar Lumbricidae ve Enchytraeidae familyasına yönelik olarak yapılan çalışmalardır ve sucul formları kapsamamaktadır. Türkiye'de sucul oligochaeta formlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar son yıllarda hız kazanmış bulunmaktadır. Arslan [30] tarafından yapılan "Records of Aphanoneura and aquatic Oligochaetes from Turkey" başlıklı derleme çalışmasında, Türkiye'den toplam 94 Oligochaeta türünün (1 Lumbriculidae, 1 Haplotaxidae, 46 Naidid, 38 Tubificidae, 6 Enchytraeidae, 1 Lumbricidae ve 1 Criodrilidae) kaydedildiğini bildirmiştir.

Tatlısulara su kalitesinin belirlenmesinde, önceleri Oligochaeta bireyleri ve bentik makroomurgasızlar birlikte değerlendirilirken, daha sonraları Oligochaeta'nın grup veya tür düzeyinde sınıflandırılmaları şeklinde [31-37] çalışmalar bulunmaktadır.

### 1.1. Oligochaeta Faunasına Ait Önceki Çalışmalar

Geldiay [38], tarafından Çubuk Baraj Gölü ve Emir Gölü'nün makro ve mikrofaunasının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada, Çubuk Barajı'ndan herhangi bir Oligochaeta türüne rastlanılmadığı, Emir Gölü dip faunasında ise Oligochaeta grubundan sadece *Criodrilus lacuum* Hoffmeister, 1845 türünün kaydının verildiği belirtilmiştir.

Omodeo [39], tarafından Adana bölgesinde yapmış olduğu çalışmada *Eiseniella tetraedra* türünün varlığını bildirmiştir.

Sperber [40], K. Lindberg tarafından yapılan çalışmada; *Ophidonais serpentina* (Müller, 1773), *Nais pardalis* (Piguet, 1906), *Nais variabilis* (Piguet, 1906), *Vejdovskyella*

*intermedia* (Bretscher, 1896), *Pristinella jenkiniae* (Stephenson, 1931), *Pristina foreli* Bourne, 1891 ve *Pr. menoni* (Aiyer, 1929) türleri bildirilmiştir.

Şahin ve Baysal [41], tarafından Hazar Gölü dip faunası ve yayılışlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada *Monopylephorus irroratus* türü bildirilmiştir.

Geldiay ve Tareen [42], tarafından Gölcük Gölü'nün (Ödemiş-Bozdağ) dip faunasının incelendiği ve bu çalışmadan *Oligochaeta* grubuna ait 8 takson bildirilmiştir.

Pop [43], tarafından *Tubifex tubifex*, *Enchytraeus buchholzi* (Vejdovsky, 1879), *Marionina argentea* (Michealsen, 1889), *Pristina arcaliae* (Pop, 1974), *Pristina foreli*, *Pristina longiseta* (Ehrenberg, 1828), *Pristina proboscidea* (Beddard, 1896), *Pelosclex arganoi* (Pop, 1974), *P. boitani* (Pop, 1974), *P. cottarelli* (Pop, 1974) türleri bildirilmiş ve bu 10 türün Türkiye'den ilk kez saptandığını, bu türlerle Türkiye'de bilinen tür sayısının 22'ye çıktığı bildirilmiştir.

Tanyolaç ve Karabatak [44], tarafından yapılmış olan çalışmada, Mogan Gölü'nün biyolojik ve hidrolojik özelliklerinin tespiti sırasında, *Oligochaeta* grubundan familya düzeyinde verilmiş, herhangi bir tür bildirilmemiş, ayrıca gölün ötrofik olduğu ve bunun nedeni olarak da Chironomidae larvalarının göl popülasyonunun % 80'ini oluşturduğu bildirilmiştir.

Tareen [45], Gölcük Gölü'nde (Ödemiş-Bozdağ) yaptığı doktora çalışmasında; *Oligochaeta* grubundan 13 takson bildirmiş olup, bu türlerin 9 tanesinin ise Türkiye'den ilk kez tespit edildiği bildirilmiştir.

Kırgız ve Soylu [46], Apolyont ve Manyas Gölleri'nde su ürünleri üretimini etkileyen dip fauna elementlerinin yıllık görünüm ve yayılışları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda göllerin ötrof ve dominant zoobentik grubun *Oligochaeta* olduğunu bildirmişlerdir.

Ustaoglu [47], Karagöl'ün (İzmir) bentik faunası üzerine yaptığı çalışmada, gölde metre karedeki dip fauna dağılımlarını *Oligochaeta* için % 59.72, Chaoboridae larvaları için % 31.37 ve Chironomidae larvaları için % 8.91 oranlarında ve gölün ötrofik olduğunu bildirmiştir.



Şentürk [48], Gümüldür Deresi ile ona bağlı kaynak ve göletlerde yaşayan bentik faunanın sistematik ve ekolojik yönden araştırılması isimli tez çalışmasında, Oğlananası sulama barajından *Eiseniella* ve *Limnodrilus* cinslerine ait bireylerin tespit edildiği bildirmiştir.

Soylu [49], yüksek lisans tezinde Sapanca Gölü'nün dip faunasının miktar ve dağılımı hakkında yapmış olduğu çalışmada dominant grupları Oligochaeta ve Chironomidae larvaları olarak bildirmiş ancak tür adı belirtmemiştir.

Moubayed ve ark.[50], tarafından ülkemiz Oligochaetafaunası ve zoocoğrafyası üzerine Türkiye'den de tespit edilen 21 türü kapsayan bir yayın yapılmış ve bu yayında daha önce bildirilen tür listesine 3 tür ve Türkiye için yeni bir genus daha eklemiştir.

Martinez-Ansemil ve Giani [51], tarafından yapılan bir önceki çalışmadan da yararlanılarak, Oligochaetagrubunun coğrafik dağılımlarının az bilindiği Güney ve Doğu Akdeniz faunası'nın (Fas, Cezayir, Tunus, Lübnan, Suriye ve Türkiye) bir sentezini oluşturmak istemişlerdir. Çalışmada *Slavina appendiculata* türü Türkiye'den ilk kez bildirilmiş ve bu türle birlikte toplam 19 tür bildirmişlerdir.

Omodeo [52], yaptığı çalışmada *Haplotaxis gordioides* (Hartmann, 1821) türünü Antakya Narlıkköy Mağarası'ndan bildirmiştir.

Kırgız (1988), tarafından Seyhan Baraj Gölü bentik hayvansal organizmaları ve bunların nitel ve nicel dağılımları ile ilgili yapılan çalışmada gölün 6 hayvan grubu tarafından temsil edildiği ve bu gruplardan % 18,6'sının Oligochaeta grubu tarafından oluşturulduğunu ve Oligochaeta grubundan *Potamothrix hammoniensis* ve *Potamothrix bavaricus* olmak üzere 2 tür bildirmiştir.

Kırgız [53], Gala Gölü bentik faunasını araştırmış ve metrekarede ortalama 4988 birey bulmuş ve Oligochaeta grubunu % 44.97 oranla saptamış ancak tür düzeyinde bir tanımlama bildirmemiştir.

Omodeo ve Rota [27], Türkiye'nin kuzey kesimlerinden 50 lokaliteden topladıkları yaklaşık 2000 adet toprak solucanı örneğini incelemişler ve 51 tür tespit ettiklerini bu türlerden 14 tanesinin Türkiye için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Tanatmış [54], Enne Çayı (Porsuk Irmağı) çalışmasında tüm bentik canlılardan 48 familyaya ait 63 taksonun bulunduğunu saptamış, tespit edilen Oligochaeta örneklerinin *Tubifex* cinsine ait türler olduğunu belirtmiştir.

Çetinkaya [55], Akşehir Gölü su kalitesi, plankton ve bentik faunası üzerinde yapmış olduğu çalışmada, limnolojik kriterlere göre gölü ötrof olarak değerlendirdiğini, bentik faunasının Chironomidae ve Oligochaeta tarafından temsil edildiğini bildirmiştir.

Bildiren [56], Eğirdir Gölü Avlağı bentik faunası üzerinde bir araştırma yapmış ve yapmış olduğu yüksek lisans tezinde Oligochaeta grubundan tür adı vermemiş *Tubifex* sp. ve Lumbricidae familyası üyelerinin varlığını bildirmiştir.

Omodeo ve Rota [28], yaptıkları çalışmada Türkiye'den 1000'e yakın örnek topladıklarını ve 27 tür tanımladıklarını, bunlardan 3 tanesinin Türkiye için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Turhan [57], Eğirdir Gölü Oligochaetafaunası üzerine yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında 7 tür tespit ettiğini, bu türlerden 2'sinin Türkiye'den ilk kez bildirildiğini belirtmiştir.

Anonymous [58], Türkiye Çevre Vakfı'nın; Uluslararası öneme haiz beş sulak alanın biyolojik ve ekolojik yönden araştırılması kapsamında Akşehir, Beyşehir, Karamuk ve Hotamış gölleri ile Ereğli Sazlıkları'nda yapılan proje çalışmasında, Karamuk gölünden *Lumbriculus* cinsine ait bireyler tespit edilmiş, Tubificidae familyasına ait bireyler de bulunmuş fakat tür tespiti yapılamamıştır.

Rota [29], Akdeniz Enchytraeidae araştırmalarında Türkiye'nin Batı Anadolu kısmından 21 lokaliteden 8 cinse ait 27 tür ve 2 form tespit ettiğini, tespit ettiği bu türlerden 25'inin ise ilk kayıt olduğunu bildirmiştir.

Toksöz [59], Gölcük Gölü'nün dip faunasını inceleyerek, profundal faunasının % 93.52'sinin Oligochaeta üyeleri tarafından oluşturduğunu ve gölde ötrofikasyonun artma eğiliminde olduğunu belirtmiştir.

Balık ve ark. [60], Tahtalı Baraj Havzasındaki akuatik faunanın incelenmesine yönelik yaptıkları çalışmada Oligochaeta sınıfından Tubificidae ve Lumbricidae familyalarına ait birer birey bulunduğu belirtmişlerdir.

Sözen ve Yiğit [61], Akşehir (Konya) Gölü bentik faunası ve bazı limnolojik özellikleri ile ilgili çalışmalarında mezotrofik olarak değerlendirdikleri gölde bentik faunanın %51.5'inin Chironomidae larvaları, %45.97'sinin Oligochaeta örnekleri, %2.48'inin diğer bentik omurgasız grupları tarafından temsil edildiğini, Oligochaeta grubundan Tubificidae familyasına ait bireyler bildirilmiş ve cins düzeyinde bırakılmıştır.

Karşahin ve Yıldırım [62], Eğirdir civarındaki 20 tatlısu istasyonunun bentik faunası, kalitatif ve kantitatif yapısı incelenmiştir. Araştırma sonunda belirlenen 9 fauna grubundan Oligochaeta % 37, Diptera % 13, Hirudinea % 1, Gastropoda % 41, Bivalvia % 8 oranlarda belirlenmiştir. Oligochaeta grubundan *Tubifex* cinsine ait bireylere rastlanıldığı bildirilmiştir.

Karşahin [63], Kovada Gölü ve Kanalı bentik faunası üzerine yaptığı çalışmada, Oligochaeta grubundan üç cins ait tür verileri verilmiş ancak tür tanımlaması bildirilmemiştir.

Arslan [64], tarafından Sakarya Nehir potamofaunasının taksonomik ve zoocoğrafik yönden incelenmesi konulu yapılan doktora çalışmasında Oligochaeta grubundan Naididae familyasına ait 35 tür saptamış ve 23 tür yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Kazancı ve Girgin [65], tarafından Oligochaeta grubunun Ankara Çayı'ndaki dağılımı ve bunların biyolojik izleme olarak kullanılması konulu yaptıkları çalışmada *Halotaxis gordioides* (Hartmann,1821), *Nais* sp, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparède, 1862), *Limnodrilus udekemianus* Claparède,1862, *Psammoryctides moravicus* (Hrabe,1934), *Spirosperma ferox* (Eisen,1879), *Eisenella tetraedra* (Savigny, 1826) türleri bildirilmiştir.

Kazancı ve ark.[66], Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Arıslı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşçu Gölleri, Küçük ve Büyük Menderes Deltası, Güllük Sazlığı, Karamuk Bataklığı'nın Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çeşitliliği ile ilgili yapmış oldukları çalışmada; Eğirdir, Bafa ve Eber Gölleri ile Büyük Menderes

Deltası'nda Lumbriculidae familyası üyelerine rastlanıldığı belirtilmiş ancak ayrıntılı tür bildirilmemiştir.

Balık ve ark.[67], Kuzey Ege Bölgesi'ndeki Akarsuların Faunası üzerine yapmış oldukları çalışmada, 3'ü Türkiye'den yeni kayıt olmak üzere toplam 9 tür bildirmişlerdir.

Balık ve ark.[68], tarafından Sulak alanların Yönetimi Projesi kapsamında Gediz Nehri ve Deltası'nın bentik faunasında yapmış oldukları çalışmada Oligochaeta'dan 49 takson, 19 türün ise Türkiye için yeni kayıt olduğu bildirilmiştir.

Balık ve ark.[69], tarafından Buldan Baraj Gölü'nün limnolojik yönden araştırılması isimli proje çalışmasında, Chironomidae, Oligochaeta ve Gastropoda olmak üzere 3 grup bildirilmiştir.

Sözen ve Yiğit [70], tarafından Akşehir (Konya) gölünün bentik ve limnolojik yönden incelenmesi adlı çalışmalarında *Tubifex spp.*'nin varlığı bildirilmiştir.

Kazancı ve Dügel [71], Köyceğiz-Dalyan özel çevre koruma bölgesinde bulunan Yuvarlakçay'ın su kalitesinin değerlendirilmesi ile ilgili yapmış oldukları çalışmada, bentik omurgasızları su kalitesini değerlendirmede biyolojik kriter olarak kullanmışlar ve Oligochaeta grubunu cins seviyesinde bildirmişlerdir.

Ustaoglu ve ark. [72], tarafından "Toroslar Üzerindeki Bazı Dağ Göllerinin Limnolojik ve Balıkçılık Yönünden Araştırılması" başlıklı proje çalışmasında Toros sıra dağları üzerinde bulunan 16 dağ gölünün araştırılması sonucunda, Oligochaeta grubundan 18 tür tespit edilmiş ve 7 tür yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Balık ve ark. [73], tarafından Işıklı Gölü'nün (Çivril-Denizli) bentik faunası ile ilgili çalışmada 23 tane Oligochaeta türü tespit edilmiş ve bunlardan *Vejdovskyella comata* ve *Pristinella acuminata* türleri Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Barlas ve ark.[74], tarafından Türkiye'nin güneybatısında bulunan Yuvarlakçay'ın bentik makro omurgasızlarının dağılımı ve fizikokimyasal parametreleri konulu çalışmada *Eiseniella tetraedra tetraedra* alttürü bildirilmiştir.

Balık ve ark.[75], tarafından Gediz Deltası'nın yakınında bulunan Sazlıgöl'ün bentik faunasını belirlemek amacıyla yapılan örnekleme sonuçlarında 16 Oligochaeta türü ve bunlardan 7 tanesi yeni kayıt olarak rapor edilmiştir.

Balık ve ark.[76], “Orta Toroslardaki Eğrigöl'ün Limnolojik Özelliklerinin Sualtı Araştırmaları ile İncelenmesi” adlı projede çalışmasında Oligochaeta grubundan 3 familyaya ait 20 takson ve bu taksonlardan ikisi yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Balık ve ark.[77], tarafından “Yuvarlakçay'in Sürdürülebilir Kullanımı İçin Eylem Planı Oluşturulması” projesi kapsamında yürütülen çalışmada, Oligochaeta grubundan 5 familya içinde toplam 49 takson tespit edilmiştir. Belirlenen, *Tubifex newaensis*, *Potamothrix heuscheri*, *Nais alpina*, *Nais behningi*, *Pristinella longisoma* ve *Tatriella slovenica* türleri Türkiye için yeni kayıt olarak belirtilmiştir.

Mısırlıoğlu [78], tarafından Türkiye Lumbricidae tür listesi ve yayılışları hakkında yapılan listede 2 cinse ait toplam 74 tür (56 tür, 8 alttür) verilmiş, ayrıca Lumbricidae familyası dışında Türkiye'den tespit edilen diğer Megadril Oligochaeta türlerine (3 familyaya ait 3 tür) ve mağaralardan tespit edilen kavernikol türlere de [12 tür (5 tür, 7 alttür)] yer verilmiştir.

Arslan ve Şahin [33], tarafından Sakarbası, Enne, Margıalan ve Kuşbaşı derelerinden (Yukarı Sakarya Nehir Sistemi'nin bir parçası) alınan *Aulodrilus* cinsine ait *Aulodrilupigueti*, *Aulodrilus pluriseta* türleri Türkiye Potamofaunası için yeni kayıt olarak verilmiş olup, Türkiye için yeni olduğu rapor edilmiştir.

Polatdemir Arslan ve Şahin [32], tarafından Sakarya Nehri'nde yapılan çalışmada, 9 adet Oligochaeta türünü bu nehir için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Bu türlerden *Pristina longiseta longiseta* türü Türkiye Oligochaetafaunası için yeni kayıt niteliğinde olarak verilmiştir.

Öntürk ve Arslan [31], XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumunda sundukları çalışmada Gümüş Çayı'ndan (Mardin-Kızıltepe) *Rhycodrilus coccineus* Türkiye iç sular Oligochaeta Faunası için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Arslan ve Şahin [34], Sakarya Nehir sisteminde Eylül 1995-Ağustos 1998 tarihleri arasında 79 istasyondan toplanan örnekler içinde toplam 34 sucül Oligochaeta türünü

tespit etmişler ve tespit edilen *Chaetogaster langi*, *Paranais frici*, *Nais communis*, *N. bretscheri*, *N. barbata*, *N. simplex*, *N. Pseudobtusa*, *Dero (Aulophorus) furcatus*, *Dero (Aulophorus) borellii*, *Spericaria josinae*, *Pristinella sima*, *Pristinella rosea*, *P. amphibiotica*, *Allonais pectinata*, ve *A. gwaliorensis* türleri Türkiye iç su Oligochaeta Faunası için yeni kayıt olarak verilmiş, *Paranais*, *Spericaria* ve *Allonais* cinsleri de yine Türkiye için yeni kayıt olarak belirtilmiştir.

Balık ve ark. [79], tarafından Gediz Deltası'nın Oligochaeta ve Aphanoneurafaunasını belirlemek amacıyla, Şubat 1998-Mayıs 1999 tarihleri arasında, 16 istasyondan mevsimsel örneklemeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, Tubificidae familyasından 25 takson, Naididae familyasından 17 takson, Enchytraeidae familyasından 3 takson ve Aeolosomatidae familyasından 2 takson olmak üzere 47 takson belirlenmiş olup, bunlardan 17'si Türkiye faunası için ilk defa bildirilmiştir.

Çapraz ve Arslan [80], Aksu çayı (Antalya) Oligochaeta Faunasının araştırılması amacıyla, Eylül 2002-Ekim 2003 dönemleri arasında örnekler toplanmış ve inceleme sonunda, yedi Tubificidae ve on Naididae olmak üzere toplam 17 Oligochaeta türü saptandığını, türlerinde Aksu çayı için ilk defa bildirildiği belirtilmiştir.

Balık ve ark. [81], Buldan Baraj Gölü'nün bentik faunasının tespiti amacıyla Eylül 1995-Ağustos 1996 tarihleri arasında yapılan örneklemeler sonucunda, altısı *Annelida*, üçü *Diptera*, ikisi *Gastropoda* ve üçü *Malacostraca*'ya ait toplamda 14 tür tespit edildiği, türlerin gölde ilk defa kayıt edildiği, ayrıca *Branchiura sowerbyi*'nin Beddard, 1892 Türkiye faunası için yeni kayıt olduğu rapor edilmiştir.

Arslan ve Şahin [82], Kovada Gölü litoral bentik (Oligochaeta ve Chironomidae) faunasının belirlenmesi amacı ile Ocak 2002-Aralık 2002 tarihleri arasında yaptıkları çalışma sonucunda; 15 Oligochaeta ve 20'si Chironomidae türü olmak üzere toplam 35 türün tespit edildiğini, Oligoketlerden dominant olan türler, *Potamothrix hammoniensis*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Nais communis* olduğu bildirilmiştir. Kovada Gölü ile Eğirdir Gölü arasındaki kanalda ise *Ophidonais serpentina*, *Stylaria lacustris*, *Limnodrilus hoffmeisteri* türleriyle Enchytraeidae familyası belirtilmiştir.

Yıldız ve Balık [83], Göller Bölgesi iç sularında dağılım gösteren Oligochaetafaunasının belirlenmesi amacıyla Haziran 1999-Kasım 2000 tarihleri

arasında yaptıkları araştırmada, 24'ü Tubificidae, 14'ü Naididae, 3'ü Enchytraeidae, 2'si Lumbriculidae, 1'i Lumbricidae, 1'i Haplotaxidae ve 1'i Glossoscolecidae familyalarına ait toplam 46 türün varlığını ve tespit edilen *Henlea nasuta*, *Tubifex tubifex f. bergi*, *Limnodrilus hoffmeisteri f. parvus*, *Ilyodrilus frantzi* ve *Spirosperma nikolskyi* türlerinin Türkiye Oligochaeta Faunası için ilk kayıt olarak verilmiştir.

Yıldız ve ark. [84], Eğriğöl'ün makroomurgasız faunasını belirlemek amacıyla 2000 ve 2001 yıllarında Haziran ve Eylül ayları arasında 4 kez yapmış oldukları çalışmada, ortalama metrekarede 1036 birey tespit edildiği, bunun 939 bireyini oligoketin oluşturduğu, tespit edilen türlerin göl için ilk defa kayıt edildiği ve *Potamothrix moldaviensis* türünün ise Türkiye faunası için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir.

Kırgız ve ark. [36], tarafından Tunca Nehri Enchytraeidae familyasının belirlenmesine yönelik olarak yapılan ön çalışmalar başlıklı araştırmalarında, Tunca Nehri'nden elde edilen 132 örnekten 7 Enchytraeidae ve 1 Propappidae familyalarına ait olmak üzere toplam 8 tür tespit edildiği bildirilmiştir.

Toksöz ve Ustaoglu [85], tarafından Gölcük Gölü'nde yapılan çalışma sonucunda 2 takson Oligochaeta, 4 takson Chironomidae ve 1 takson Chaoboridae bildirmişlerdir.

Arslan [30], tarafından Türkiye sucul Oligochaeta ve Aphanoneura türlerinin listesi ve dağılımlarının verildiği bildirilmiştir.

Balık ve ark. [86], Küçük Menderes Nehri'nde yapmış olduğu çalışma sonucunda Mollusca, Artropoda ve Annelida'ya ait toplam 44 takson bildirmiştir.

Balık ve ark.,[87], Bozalan Gölü (Menemen-İzmir), 2001-2005 yılları arasında farklı zamanlarda yapılan örnekleme sonucunda toplam 122 takson tespit edildiği, Chironomidae familyasına ait 1 takson, Oligochaeta ait 2 takson varlığı bildirilmiştir.

Çamur-Elipek vd. [36], tarafından Tunca Nehri'nin taban omurgasızlarının dağılışını belirlemek amacıyla Haziran 2002–Temmuz 2003 tarihleri yapılan çalışma sonucunda, bölgenin tamamında % 63 Oligochaeta, % 24 Chironomidae ve %13 diğer grupların varlığı bildirilmiştir.

Ertan ve ark.,[88], Çapalı Gölü'nde Temmuz 2000-Haziran 2001 tarihleri arasında yapılan makrobentik grupların örnekleme ve grupların istasyonlardaki dağılımı sonucunda gruplarının dağılımlarının farklılık gösterdiği, ötrofik-hiperötrofik özellikte olan istasyonda *Chironomus* larvaları ve Oligochaeta bireyleri (*Tubifex* sp.) yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir.

Fındık [89], yapılan çalışma sonucunda Nisan 2001-Mart 2002 tarihleri arasında Aslantaş Baraj Gölü'nde bentik faunanın tespitinde Bivalvia, Gastropoda, Demospongiae, Crustacea, Oligochaeta, Insecta olarak 6 sınıfın varlığı ve bunlara ait 22 türün tespit edildiği; bentik faunanın % 56,88'nin Oligochaeta ve % 43,12'sinin ise Chironomidae türlerinden oluştuğu bildirilmiştir.

Küçük [90], tarafından Kirmir Çayı'nda bir yıllık süreyle alınan bentik örneklerin değerlendirilmesi sonucunda, 12 familyaya ait 14 takson omurgasız varlığı bildirilmiştir.

Koşal ve Şahin [91], tarafından Büyükçekmece Gölü bentik makroomurgasızlarının araştırıldığı çalışmada 8 organizma grubu ve onlara ait 43 tür tanımlanması yapıldığı, tespit edilen grupların % 55,32'sini Chironomidae larvaları, % 23,03 Oligochaeta ve % 21,65'ini diğer omurgasızların oluşturduğu bildirilmiştir.

Yıldız ve Balık [92], Topçam Baraj Gölü'nün oligoket faunasının belirlenmesi amacıyla Haziran 1999-Haziran 2000 yılları arasında aylık olmak üzere 13 örnekleme yapıldığını, araştırma sonucunda ise 9'u Tubificidae, 2'si Naididae familyasından olmak üzere; göldeki oligoket komünitesinin % 64,64'ünü oluşturan ve baskın tür olan *Limnodrilus hoffmeisteri*'nin oluşturduğunu ve baraj gölünde toplam 11 Oligoket türü tespit edildiğini, bu çalışmadaki Oligoket verilerinin göl için yeni kayıt olduğu bildirilmiştir.

Arslan [93], tarafından Eğirdir Gölü'nde (Isparta) yapılan çalışmada Oligochaeta faunasından 15 cinse ait 22 tür; Lumbriculidae familyasından 1, Haplotaxidae familyasından 1, Naididae altfamilyasından ise 20 tür belirlendiği bildirilmiştir.

Arslan [94], tarafından Türkiye Oligochaeta faunası listesinin oluşturulduğu çalışmada, 94 Oligochaeta türünün (1 Lumbriculid, 1 Haplotaxid, 84 Naidid, 6 Enchytraeid, 1 Lumbricid ve 1 Criodrilid) bildirildiği kaydedilmiştir. Araştırmacı literatür bilgilerine



göre, Türkiye’den en fazla kaydı verilen cinslerin; *Pristina* (11 tür), *Nais* (8 tür), *Dero* (5 tür), *Psammoryctides* (5 tür), *Potamothrix* (5 tür), *Tubifex* (5 tür) ve *Limnodrilus* (4 tür) olduğunu bildirmiştir.

Arslan ve ark. [95], 2001-2003 yılları arasında Balıkdanı sulak alanında yaptıkları çalışmada Oligochaeta faunasına ait 34 tür tespit edildiğini ve bu türlerin çalışma alanı için ilk kayıt olduğu belirtmişlerdir. *Coralliodrilus amissus* sp. n. ve *Gianius anaticus* sp. n. bilim için yeni tür olarak bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada bildirilen *Stylodrilus parvus* Hrabě et Černosvitov, 1927, *Chaetogaster diastrophus* Gruithuisen, 1828, *Peipsidrilus libanus* Giani et al., 1982, *Tubifex acuticularis* Martinez-Ansemil et Giani, 1983 ve *Epirodilus moubayedii* Giani et Martinez-Ansemil, 1983 türleri Türkiye Oligochaeta faunası için ilk kayıt olduğu bildirilmiştir.

Oğuzkurt ve Özhan [96], Karakaya Baraj Gölü’nde 6 istasyonda bentik örneklemeler gerçekleştirmişler ve çalışma sonucunda Gastropoda, Insecta ve Oligochaeta’ya ait türler tespit etmişlerdir. Tespit edilen türler içinde *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) ve *Tubifex* sp. istasyonlarında en bol bulunan türler arasında olduğu belirtilmiştir.

Yıldız ve ark. [97], yapmış oldukları çalışmada Toros Dağları Üzerindeki bazı dağ göllerinde toplam 15 Oligochaeta türü tespit ettiklerini bildirmişleridir.

Arslan ve ark.[98], yaptıkları çalışma sonucunda Musaözü Baraj Gölü’nde 19 Oligochaeta türü saptadıklarını bildirmişlerdir.

Kökmen ve ark.,[1], Uluabat Gölü’nde Ağustos 2004-Temmuz 2005 tarihleri arasında aylık olarak yapılan örnekleme çalışmasında toplam 33 takson bildirilmiştir. Çalışma sonunda bentik grupların dağılışı % 35,6 Oligochaeta, % 27,7 Nematoda, % 12,3 Chironomidae, % 10,7 Gastropoda, % 3,6 Ostracoda ve % 10,1 Diğer (Bivalvia, Ceratopogonidae, Hirudinea, Odonata, Ephemeroptera, Asilidae, Hydraacarina, Hemiptera, Argulidae ve Gammaridae) olarak tespit edildiği bildirilmiştir.

Yıldız ve ark. [37], Yuvarlak Çayı’nda (Köyceğiz) yaptıkları bir araştırmada, *Tubifex newaensis*, *Nais alpina* ve *Nais behringi* türlerini Türkiye iç sular faunası için yeni kayıt olarak ve toplamda 50 Oligochaeta takson varlığını belirtmişlerdir.

Yıldız ve ark.,[99], Kemer Baraj Gölü'nde Aralık 2004-Kasım 2005 tarihleri arasında yaptıkları aylık çalışmada Oligochaeta faunasından 10 türün ve Chironomidae familyasından ise 2 türün varlığı bildirilmiştir. Tespit edilen türler göl için yeni kayıt özelliğinde olduğu bildirilmiştir.

Ustaoglu ve ark.,[100], tarafından Uludağ'da bulunan Karagöl, Kilimligöl, Aynalıgöl, Buzlugöl ve Heybeligöl (5 buzul gölü) ve Güvercinlik Deresi, Deliçay, Nilüfer Çayı, Kalburt Deresi ve Hamamlı Deresi (beş akarsu) çalışma alanlarında (8 Temmuz-19 Ağustos tarihlerinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda; 36 zooplankton türü, 38 bentik omurgasız türü (7 Oligochaeta, 14 Chironomidae) ve 8 omurgalı olmak üzere toplam 82 tür tespit edildiği bildirilmiştir.

Taş ve ark. [101], Meriç-Ergene havzası akarsu sisteminin önemli bir parçası olan Çorlu Deresi'nin de yaptıkları çalışma sonucunda Oligochaetafaunasından toplam 9 Oligochaeta türü tespit etmişlerdir.

Kalyoncu ve Zeybek [102], Ağlasun ve Isparta dereleri üzerinde yaptıkları çalışmada topladıkları taban omurgasızları içinde 1 adet Oligochaeta taksonu elde edildiği bildirilmiştir.

Akbulut ve ark.[103], Menderes Çayı taban omurgasız çeşitliliği ile ilgili yaptıkları çalışmada *Tubifex tubifex* (Müller, 1774), *Dero digitata* (Müller, 1773), *Nais communis* (Piguet, 1906), *Nais bretscheri* (Michaelsen, 1899), *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1901), *Paranais frici* (Hrabe, 1941), *Nais elinguis* (Müller, 1773), *Psammoryctides albicola* (Michaelsen, 1901), *Nais variabilis* (Piguet, 1906), *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862), *Limnodrilus udekemianus* (Claparede, 1862), *Limnodrilus* sp. olmak üzere 12 Oligochaeta türü belirlemişler ve bu türlerin dağılımını çevresel değişkenlerle ilişkilendirdiklerini belirtmişlerdir.

Ersan ve ark.,[104], Nisan 2002-Mart 2003 tarihleri arasında Mamasin Baraj Gölü (Aksaray)'nde mevsimlik periyotlarda yapılan bentik örneklerin değerlendirilmesi sonucunda; Chironomidae familyası üyelerinin % 86,23 oranında, Oligochaeta % 7,3 ve Mollusca % 6,47 olarak dağılım gösterdiği bildirilmiştir.

Çamur-Elipek ve ark.,[105], Mart 2004 ve Ocak 2005 tarihleri arasında Gala Gölü'nde aylık olarak çevresel değişkenlerle bentik makroomurgasızlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada ortalama 1628 birey tespit edildiğini, toplamda 49 taksonun varlığını ve bentik popülasyonunun büyük bir kısmını (% 57) Chironomidae, % 34 Oligochaeta ve % 9 bollukla diğer grupların oluşturduğu bildirilmiştir.

Kunt ve ark.,[106], tarafından Türkiye'nin mağara omurgasızlarının kontrol listesinin yapıldığı bir çalışmada 203 tür rapor edilmiştir. Rapor edilen türlerden; 82 tür Arachnida, 42 tür Insecta, 29 tür Mollusca, 21 tür Crustacea, 19 tür Diplopoda, 5 tür Oligochaeta, 4 tür Chilopoda, 1 tür Hirudinea ve 1 cins şeklinde gruplara göre dağılımları bildirilmiştir. Ayrıca türlerin 104'ünün Anadolu'da endemik olduğu bildirilmiştir.

Taşdemir ve ark. [107], tarafından Tahtalı Baraj Gölü'nde yapılan bentik fauna araştırmasında Oligochaeta klasisinden 4 takson ve Chironomidae familyasından 9 takson tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda gölün makrobentik omurgasız faunasının % 82'sinin Chironomidae ve % 17'sinin Oligochaeta bireylerinden oluştuğu bildirilmiştir.

Yıldız ve ark., [108], tarafından Mayıs 2003-Nisan 2004 tarihleri arasında Küçük Menderes Deltası'nda aylık makrobentik omurgasız örnekleri toplanmış ve örnekler çevresel değişkenlerle ilişkilendirilmiştir. Araştırma sonucunda, toplam 8 ordodan 44 takson bildirilmiş olup, makrobentik omurgasız gruplarının oranları % 51,5 Oligochaeta, % 40,23 Diptera, % 7,03 Amphipoda, % 0,55 Odonata, % 0,55 Gastropoda ve % 0,14 Ostracoda olarak bildirilmiştir.

Türkgülü [109], Hazar Gölü'nde (Elazığ İli) Ekim 2007-Eylül 2008 tarihleri arasında, litoral kısımda toplam 21 istasyondan örneklemeler yapmıştır. Araştırma sonucunda; gölün bentik makroomurgasız komünitesinin; Clitellata, Insecta, Arachnida, Malacostraca, Ostracoda, Branchiopoda, Entognatha, Maxillopoda ve Turbellaria olmak üzere toplam 9 sınıfa ait, 22 taksondan oluştuğu bildirilmiştir. Toplam % 58,9'unun tubificid Naididae, % 30,6'sının Chironomidae ve % 10,5'inin ise diğer ailelere ait taksonlar olduğu bildirilmiştir.

Topkara ve ark. [110], Mayıs 2001-Nisan 2002 tarihleri aralığında Yuvarlakçay'da aylık olarak bentik makroomurgasızlar toplanarak değerlendirilmiştir. Çalışmada tespit edilen Mollusca, Annelida (Oligochaeta, Hirudinea), Tricladida, Acariformes, Ostracoda, Mysidacea, Amphipoda, Decapoda, Isopoda, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera ve Diptera gruplarına ait toplam 46.907 birey olmak üzere 125 tür bildirilmiştir.

Duran ve Akyıldız [111], Ekim 2006-Nisan 2008 yılları arasında Süleymanlı Gölü'nde yaptıkları mevsimlik çalışmada sonucunda toplam 61 bentik makroomurgasız taksonu tespit edildiğini ve bu taksonların 40'nın göl için yeni kayıt olduğu, Oligochaeta'ya ait 7 takson, Chironomidae'ye ait 15 takson olduğu bildirilmiştir.

Zeybek ve ark. [112], Kovada Kanalı ve bağlantılı olduğu göllerde (Eğirdir ve Kovada Gölleri), Temmuz 2010-Haziran 2011 tarihleri arasında Oligochaeta ve Chironomidae faunasının ortaya çıkarılması ve dağılımlarında çevresel faktörlerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, Oligochaeta sınıfına ait 23, Chironomidae familyasına ait 20 takson bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda Oligochaeta ve Chironomidae gruplarının baskınlıkları arasında negatif bir ilişki tespit edildiği ve NO<sub>3</sub>-N, ΣP, BOİ<sub>5</sub> ve kalsiyumun iki grubun da dağılımda etkili faktörler olduğu bildirilmiştir.

Taş [113], Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında Meriç Nehri'nde toplam 8 istasyondan aylık olmak üzere yapmış olduğu araştırmada Oligochaeta'ya ait toplam 15 takson tespit edildiğini bildirmiştir. Belirlenen taksonlardan *Brachiura sowerbyi* (Beddard, 1982)'nin ve Chironomidae'ye ait *Potthastia alternis* (ğahin, 1987)'nin Trakya Bölgesi için ilk kayıt olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, çalışmada bentik makroomurgasızların değerlendirilmesi sonucunda m<sup>2</sup>'de ortalama 164 bireyle temsil edilen toplam 43 takson bildirilmiştir.

Bu çalışma ile, daha önce hem bentik omurgasızlara yönelik hemde Oligochaeta tür kompozisyonuna aitherhangi bir çalışma bulunmayan Yamula Baraj Gölü'ünün literatürdeki bu eksikliğin tamamlanması amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Oligochaeta Yunancada oligo=az, chaeta=seta, kıl anlamındaki kelimelerinden türetilmiştir. Sadece karasal veya sucul formları olmakla beraber, hem toprakta hem de sucul sistemlerde bulunabilen formları (özellikle Enchytraeidae ve Lumbricidae üyeleri) da vardır. Sucul Oligochaeta türlerinin faunal dağılımları ve yoğunlukları, su kalitesinin bir göstergesi olarak kullanılır. Ancak teşhislerindeki zorluklardan dolayı pek çok hidroekolojist sadece Oligochaeta grubu ile çalışmaz.

### 2.1. Morfoloji

**Filum:** Annelida

**Klasis:** Oligochaeta Clitellata (=Oligochaeta) Michaelsen, 1919

**Familya:** Naididae

**Subfamilya:** Naidinae

**Subfamilya:** Pristininae

**Subfamilya:** Tubificinae

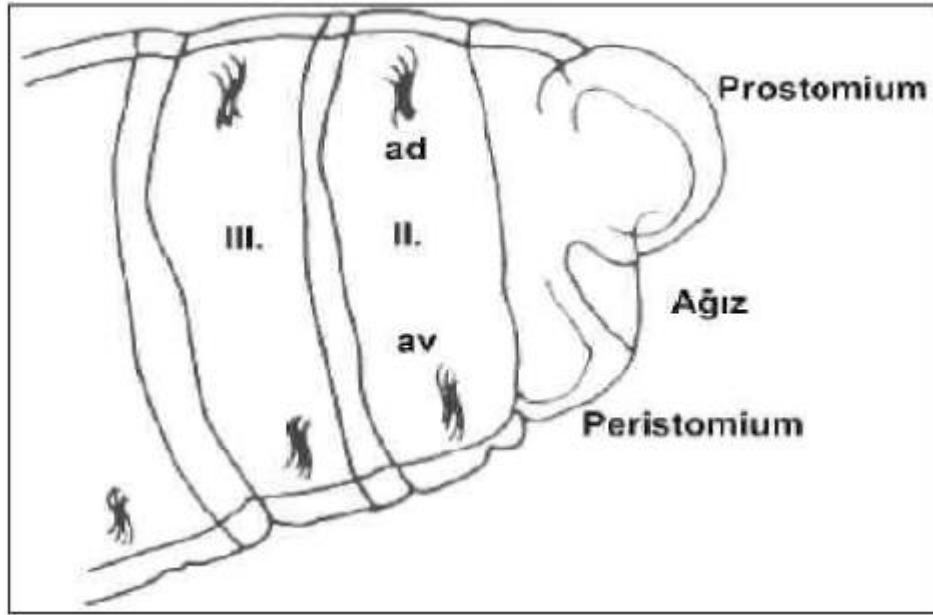
**Subfamilya:** Rhyacodrilinae

**Familya:** Enchytraeidae

**Familya:** Lumbriculidae

Oligoketlerin vücutları tipik olarak homonom segmentli, pre-oral bir prostomium, bilateral simetrik, geniş sölömlü ve hermofrodit solucanlardır. İnce derili, saydam ve küçük vücutludurlar. Büyüklükleri genel olarak 0,5 mm (bazı Chatogaster türleri) ile 400 mm (*Haplotaxis gordioides*) arasında değişebilir (bazı toprak formları çok daha büyük olabilmektedir). Vücutları dissepimentlerle birbirinden ayrılmış sayısız segmentten meydana gelir. Vücuttaki segment sayısı alt familyalara ve türlere göre değişmektedir. Segmentler, bazı türlerde daha da belirginleşen ve dışarıdan da görülebilen halka olukları ile birbirinden ayrılır [16, 17].

Vücuttaki ilk segment prostomium olarak adlandırılır ve hemen arkasında peristomium yer alır. Prostomium duyu organ ve seta taşımaz, segment olarak kabul edilmeyen küçük bir lop şeklindedir. Prostomiumun şekli sistematik bakımdan önemli bir kriterdir. Peristomium belirgin bir şekilde prostomiumdan ayrılmış ise prolobik, birbiri ile kaynaşmış ise zyglobik, prostomiumun dorsal kenarında bir çıkıntı oluşturuyorsa epilobik prostomium olarak adlandırılır. Zyglobik ve prolobik prostomium genelde yuvarlak ve uzunluğu yaklaşık olarak genişliği kadardır. Prostomiumun şekli türlere göre özellik kazanmakta ve taksonomik açıdan önemli bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir. Bazı türlerde prostomium oldukça küçük olabildiği gibi hiç bulunmayabilir, bazen de üçgenimsi, küt veya ince, uzun, dokunsal fonksiyonu olan hortum (proboscis) benzeri bir yapıya da dönüşmüş olabilir [114-115, 17]. Ağız prostomiumun ventralinde bulunur.



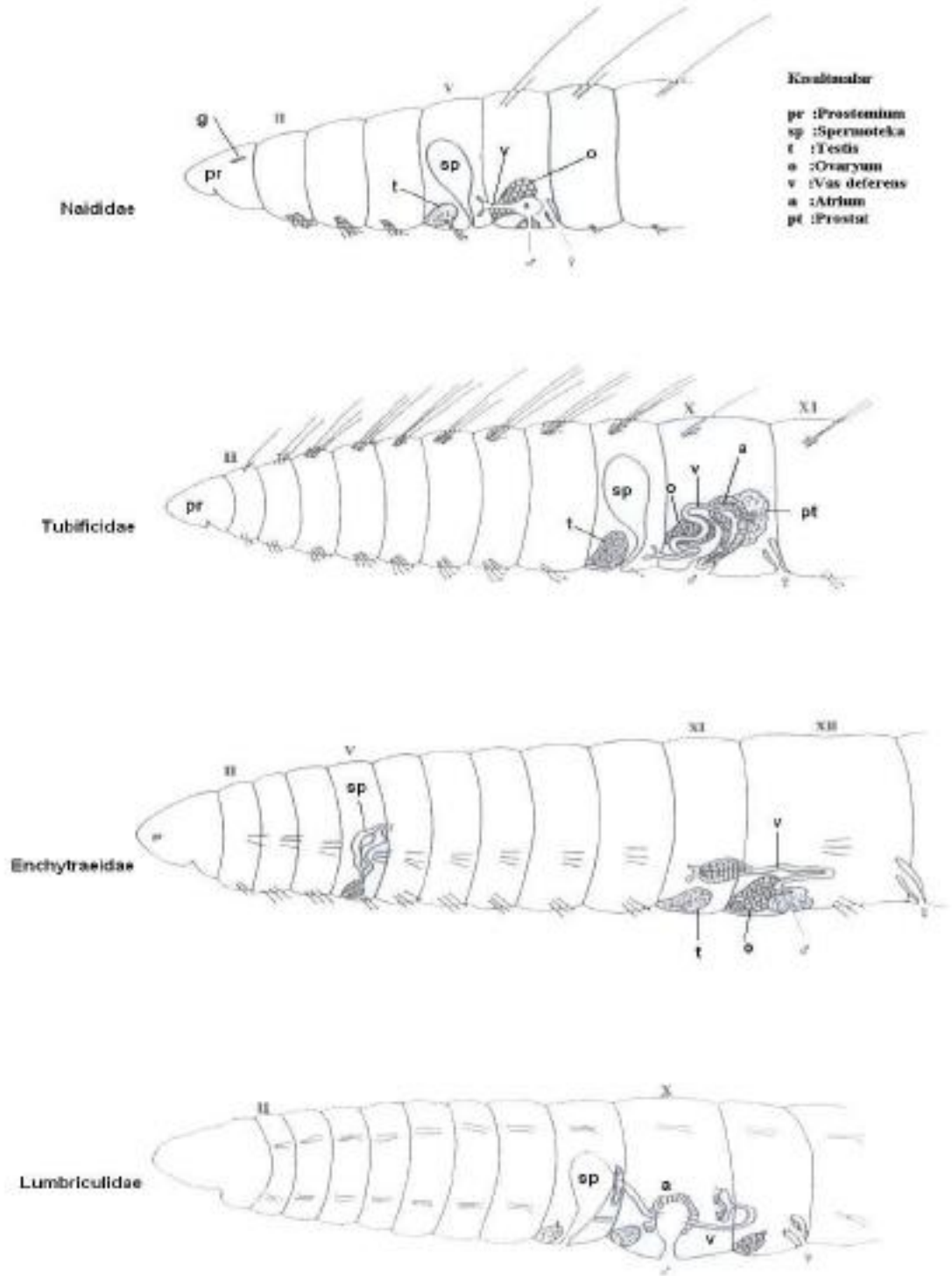
Şekil 2.1. Oligochaeta'nın anterior kısmı [116]

Vücut yüzeyi zar gibi ince bir kutikula ile örtülüdür. Altında epidermis hücreleri, daha içte biri halka diğeri boyuna uzanan lifli bir kas tabakası bulunur. Her segmentte barsak ile vücut duvarı arasında bir çift sölom kesesi yer alır, sölom epitelinin yer yer değişikliğe uğraması ile metabolizma artıklarını içerisinde depolayarak boşaltıma yarayan “chlorogogen hücreler” yer alır [14,17].

Oligoketlerin bazı gruplarında özellikle de Naididae familyasına ait bireylerde (Tubificidae grubunda göze rastlanmaz), baş kısmında bir çift pigmentli nokta göz bulunur. Gözler tamamıyla epidermiste yer alır ve kutikula ile değişime uğramamıştır. Gözler 5-6 adet pigmentsiz görme hücreleri içerir ve bu görme hücreleri dikey olarak birbirini üzerine sıralanmıştır. Bu pigmentsiz hücreler haricinde ayrıca çok sayıda pigmentli hücreler de yer alır ve pigmentsiz görme hücrelerini arkadan ve mediandan kaplarlar. Bu nedenle ışık hücrelere yandan ve önden gelir [14].

Oligoketlere kırmızı rengi veren kandaki hemoglobindir. Vücuttaki diğer renklenmeler ise kas tabakası arasındaki pigment hücrelerinden veya serbest granüller halinde olan klorogogen hücrelerden veya hemolenfdeki solunum boya maddelerinden kaynaklanmaktadır; klorogogen hücreler sölomik sıvı içinde yer alır, bu hücreler özellikle asit fusin ve demiri alıp sölom içine yükseltgenmiş demir olarak geri verirler [14].

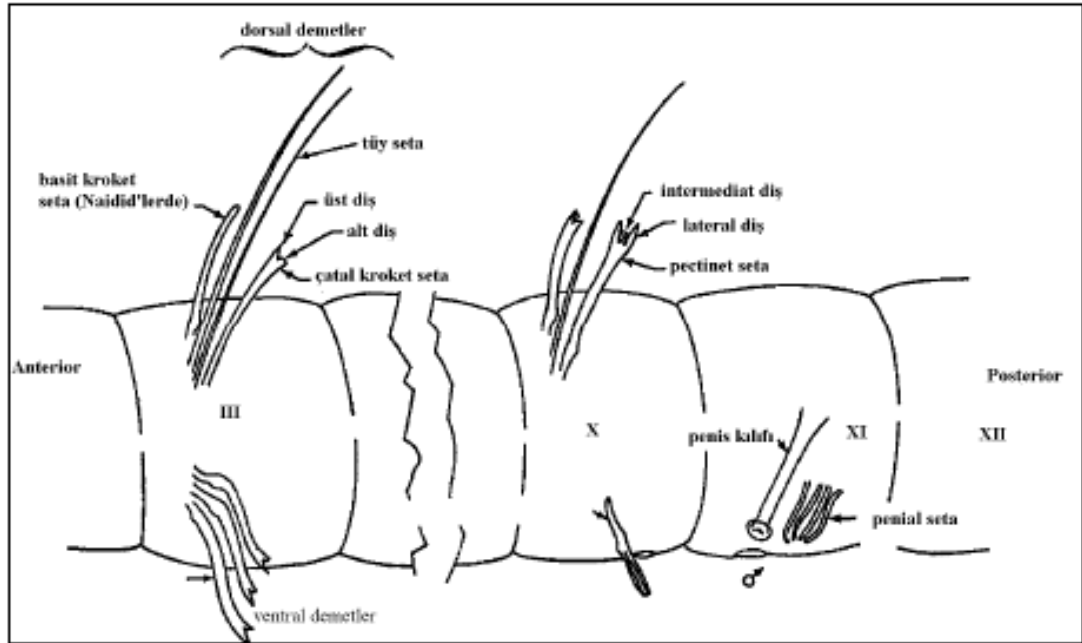
### Dört Oligochaeta Familyasının Genel Vücut Organizasyonu



Şekil 2.2. Naididae, Tubificidae ve Enchytraeidae ve Lumbriculidae familyalarına ait genel vücut organizasyonu [117]



Birkaç istisna olmakla beraber tüm Oligoketlerin vücut duvarında ektodermal kökenli, kitin ve protein kısmından oluşan setalar bulunur. Genelde her segmentte iki dorsal, 2 ventral olmak üzere 4 seta demeti bulunur. Setaların başlangıç segmenti sistematik açıdan önemli bir ölçüttür. Kitin ve protenoid kısımlardan meydana gelen setalar ile hareket sağlanır [118]. Setalar, Poliket'ların aksine parapodlardan değil direk olarak deri çukurlarından çıkarlar. Setalar çok farklı şekil ve tipte bulunabilirler hatta aynı bireyde farklı segmentlerdeki ventral veya dorsal setalar arasında dahi farklılık olabilir [119]. Sayıları 1 den 40 a kadar değişebilen setaların boyları da oldukça farklıdır; demetteki her bir setanın morfolojileri ve uzunlukları aynı değildir, genelde en dıştaki setanın nodulusu oldukça distalde, en içteki setanın nodulusu ise oldukça proksimalde yer alır. Ancak setaların hepsi aynı seviyeye kadar uzanırlar; bu görünüm hemen hemen tüm cinsler için geçerlidir, sonuçta en dıştaki seta demetin en uzun ve en kalın setası, en içteki ise demetin en kısa ve en ince setasıdır [16]. Vücudun sonuna doğru setaların sayıları azalmakla birlikte hem incelik hem de kısalır. Bazı Tubificidae üyelerinde vücudun posterior kısmında yer alan setalarda, bazı Naididlerde ise özellikle V., VI. ve VII segmentlerdeki setalarda oldukça bariz bir kısalma ve kalınlaşma gözlenir.



Şekil 2.3. Bir Tubificidae bireyinin somatik-genital seta tipleri ve anatomikal terminolojisi [120]

## 2. 2. Oligoketlerde Tipik Seta Şekilleri

Temelde iki tip seta vardır. Bunlardan birincisi genellikle pek çok Naididae, Tubificidae, Phreodrilidae ve Opistocystidae familyası üyelerinin sadece dorsal demetlerinde bulunan tüy setalardır. Ancak tüy setalar, bazen kıl veya capilliform seta olarak da adlandırılır. İkincisi ise genelde “S” şeklinde olan sigmoid setalardır ve kroket olarak da adlandırılır. Tüy setalar sadece dorsal demetlerde, sigmoid setalar ise sadece dorsal, sadece ventral veya her iki demette de bulunabilirler.

### 2. 2. 1a. Tüy Setalar (Kıl seta, Capilliform seta)

Dorsal demetlerde yer alan tüy setalar nodulus olmayan silindir ve uzun setalardır. Özellikle Naididae, Tubificidae türlerinde tüy setalar geniş bir çeşitlilik sergiler. Çoğu türde düz veya testere dişli olan tüy setalar dorsal demetlerin tümünde ya da bir kısmında bulunur. Bununla birlikte bazı Naididae türlerinde ise (Chaetogaster) tüm dorsal setalar tamamen kaybolmuştur. *Uncinails*, *Homocheata*, *Paranails* ve *Ophidonails* dışındaki tüm cinslerde tüy seta vardır. Tüm vücut boyunca tüy setaların boyları hemen hemen aynı olabileceği gibi bazı türlerde posteriorde kısalır. Bazı Naidid ve Tubificid türlerinde ise (Naididlerden *Slavina appendiculata*, *Pristinella longiseta*; Tubificidlerden *Tubifex ignotus* gibi) belirli demetlerdeki tüy setalar diğerlerinden belirgin olarak uzundur. Bu özellik aynı zamanda ayırt edici bir taksonomik özelliktir [17]. Benzer taksonomik karakterler Tubificidae familyası üyelerinde de gözlenir. Tubificidlerin bazı türlerinde (özellikle de *Limnodrilus* türlerinde) tüy seta bulunmaz, dorsal demetlerde tüy seta içeren bazı formlarda ise, seta boyları posteriöre doğru kısalır ve dereceli olarak kaybolur [24].

### 2. 2. 1b. Sigmoid Setalar veya Kroketler

Sigmoid setalar familyalara, cinslere ve hatta türlere göre değişmekle birlikte setanın distal, median veya proksimalinde bulunan (bazı türlerde bu bölge bulunmaz, bu yüzden ayırt edici bir taksonomik özelliktir) nodulus olarak adlandırılan kalın bir bölgeye sahip S şeklindeki setalardır. Ancak bazı türlerde sigmoid setanın karakteristik yapısı olan S

sekli *Peloscolex swirenkovi*'de (Tubificidae) olduğu gibi posterior segmentlerde bu özelliğini kaybeder. Hem dorsal hem de ventral demetlerde bulunabilen sigmoid setaların distal kısımları farklı yapılarda olabilir. Eğer seta distal kısmı dişlenme göstermiyorsa “basit sivri uçlu seta” (Şekil 2.5), dişlenme varsa “çatal uçlu seta” (Şekil 2.5), bu dişlerin arasında küçük intermediet dişler yer alıyorsa “pektinet seta” (Şekil 2.5), kürek şeklinde ise “palmet” (Şekil 2.5) seta olarak adlandırılır.

Naidid'lerin sigmoid dorsal setaları iğne seta olarak adlandırılır, nodulussuz veya noduluslu olabilir (Şekil 2.5). Nodulusu olmayan setalar tüy seta genel formuna oldukça benzerler ancak onlar kadar uzun değildirler [17]. İğne setalar Chaetogaster hariç tüm cinslerde görülür. Uç kısımlarına göre bifid veya Uncinatis, Homochaeta, Paranais ve Piguetella'da olduğu gibi ventral seta formuna da benzeyebilir. Bazen de çok nadir olarak basit sivri uçlu olabilir. [16]. Basit sivri uçlu iğne seta bulunduğu türün yaşam biçimini belli bir dereceye kadar gösterebilir ki bunlar tamamıyla tabana tutunarak sürünürler, aktif olarak hareket etmez veya yüzmezler [16].

İğne setalar az ya da çok modifiye olmuşlardır. Ophidonais'de dorsal setalar oldukça kalın, düz, küt ve düz uçlu veya çok az çatal uçludur. Pristina türlerinde ise bu setalar oldukça düz, çatal uçlu, kısa veya uzun dişli, noduluslu formdan, tamamıyla basit tüy seta gibi forma kadar değişebilir. Pristina türlerinde iğne seta nodulus proksimal parçası düz, distali ise kıvrıktır. Nais türlerin de ise çatal uçlu setalardan basit sivri uçlu, küt ve kalından oldukça ince forma kadar değişebilen 3 seri iğne seta şekli vardır [14,16].

Bazı Dero türlerinde olduğu gibi çatal uçlu iğne seta dişleri arasında küçük, 1-5 tane intermediet dişler bulunabilir ki bu durumda pektinet seta adını alır [121].

Tubificidae familyası üyelerinde de sigmoid setalar çok çeşitlenme gösterir. Genelde Naididae familyasından farklı olarak Tubificidae türlerinin dorsal sigmoid setaları daha kalın, çoğunlukla pektinet tiptedir. Dişlenme daha barizdir [14,17]. Ayrıca Tubificid dorsal sigmoid setaları eğer varsa genellikle II. segmentten baslar.

Ventral demetlerde yer alan setalar da sigmoid setalardır. Ancak her türe özgü olarak sayı, yapı ve dişlenmesi farklıdır.

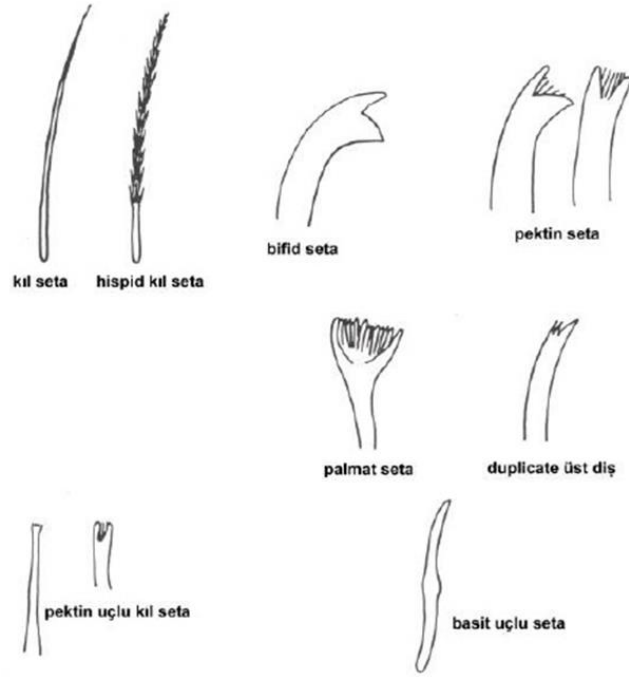
Oligoketlerin çoğunda II. segmentten başlayan bir çift ventro-lateral seta demeti yer alır; ventral setalar genellikle çatal uçlu, çok nadir olarak basit sivri uçlu, şişkin noduluslu kroketler olup tüm vücut boyunca hemen hemen birbirine benzerler. Vücudun anterior kısmındaki setalarla son kısmındaki setalar arasında türlere göre değişen farklılıklar vardır. Naidid'lerde anterior segmentteki setalar daha düz, uzun, narin, dişleri daha uzun ve nodulusları oldukça proksimaldedir. Özellikle *Nais pardalis*, *N. bretscheri*, *N. barbata*, *N. pseudobtusa*'da oldukça belirgin, birkaç *Pristina* türünde; *P. aequseta*'da oldukça, *P. sima*, *P. rosea*, *P. foreli*'de az belirgindir. Bazı cinslerde ise sadece II. ventral setalar diğerlerinden belirgin olarak farklıdır, bu durum *Vejdovskyella*, *Ripistes* ve pek çok *Pristina* türünde de gözlenir; *Pristina* türlerinde II. ve sıklıkla III. ventral setalar diğerlerinden farklıdır ancak seta uzunlukları yaklaşık olarak aynıdır. *Stylaria* türlerinde ise tüm ventral setalar, vücut boyunca aynı şekilde olup, diğer cinslerden farklı olarak iki keskin açı yaparlar. Bazı cinslerde ise birkaç segmentte büyük özel setalar vardır ki bunlara “dev seta” adı verilir. *Nais bretscheri*, *Nais pardalis* ve *Vejdovskyella intermedia*'da bu dev setalar V. posterior segmentten itibaren görülür ve setalardaki bu büyüme ve farklılık hayvanın yaşam şartları ile ilgilidir. *Pristina aequseta* ve *P. evelinae*'da bu dev seta üreme zonunun önünde 1 veya 2 segmentle sınırlıdır ve büyük bir olasılıkla genital seta ile bağlantılı olup üreme olgunluğunda olmayan bireylerde gözlenir [14,16].

Tubificidae grubunda ise yine benzer şekilde anterior ve posteriorde yer alan ventral setalar arasında kalınlık, boy ve diş oranları bakımından farklılık göze çarpar. Özellikle de *Psammoryctides* cinsine ait bireylerde anterior ve posterior ventral seta farklılığı çok daha belirgindir [14,17].

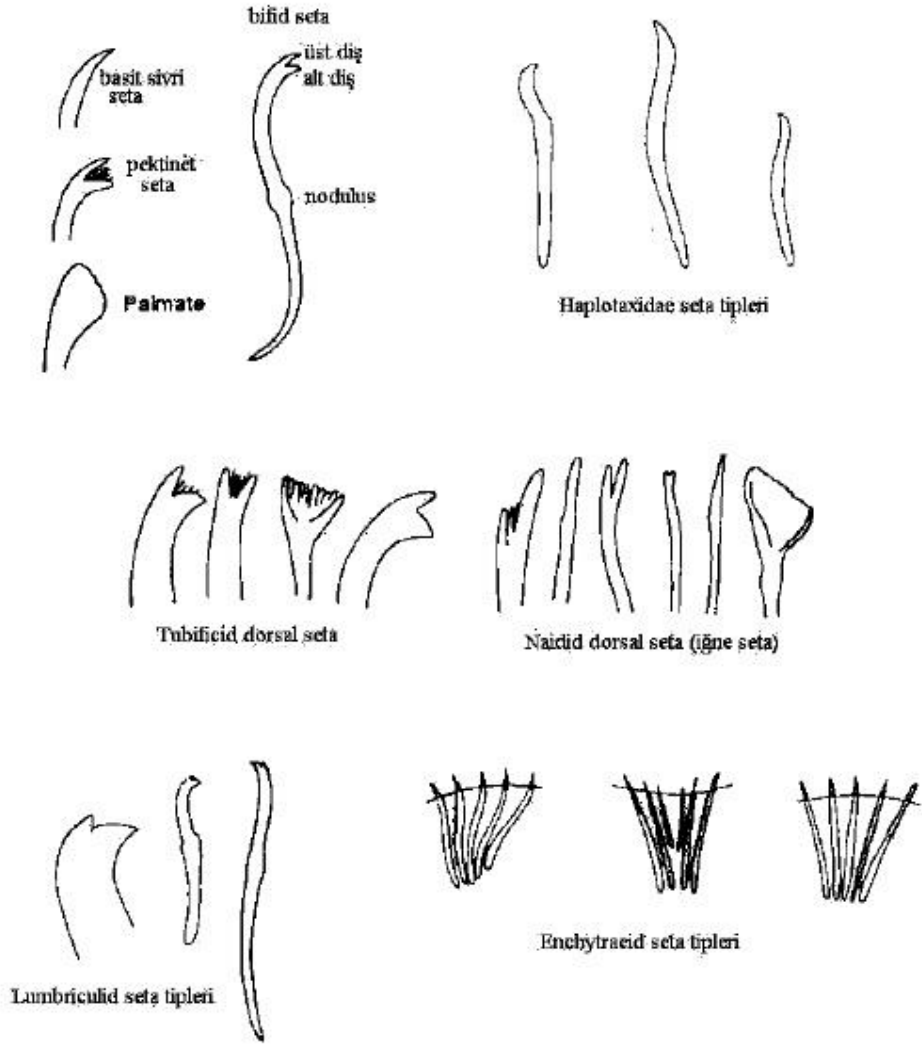
Bazı setalar üreme fonksiyonu ile bağlantılı olarak modifiye olmuştur ve bunlar erkek genital açıklığına oldukça yakın olup “genital seta” (= penial seta, copulator seta) olarak adlandırılırlar [16].

Setaların birinci fonksiyonu harekete yardımcı olmaktır. Solucan substrat üzerinde hareket ederken setalar aracılığı ile sağa ya da sola dönebilir. Düz ve pürüzsüz bir yüzeyde hareket oldukça zordur. Seta konumları ise solucanın hareketine en uygun pozisyonda bulunur. Alt kısımlarındaki deriden oluşmuş seta folikülü içinde bulunan setalar kasların da yardımıyla seta folikülünü daha içeriye veya daha da dışarıya çekip

itebilirler ve sonuçta setalar dışarı çıkarılır ya da içeri çekilir. Böylece setalar yüzme esnasında kürek görevi, yürüme esnasında tutunma görevi görür ve asılı kalma sırasında yüzeyi genişletmeye yarar. Aktif olarak yüzen bir form olan *Pristina longiseta*'nın oldukça uzamış olan III. dorsal setası hem kürek hem de dokunma fonksiyonu olarak iş görür ve hareketlerde büyük bir avantaj sağlar [14,122].



Şekil 2.4. Oligochaeta grubunda genel seta şekilleri [116]



Şekil 2.5. Bazı Oligochaeta gruplarında familyalara göre başlıca seta tipleri [123]

Oligoketler genellikle vücut yüzeyi ile solunum yaparlar, ancak solunum, parietal kan damarları tamamen yoksa vücut duvarı ile veya direkt olarak kan damarları aracılığı ile bazen vücut duvarı iç yüzeyinde bulunan çok sayıdaki ağlarla, epidermis içindeki kapiller damar ilmekleri ile ya da çok ender olarak bazı türlerde bulunan özel solungaç veya bronşlarla yapılabilir [14].

Solungaçlar, solunum görevini görmek üzere vücut duvarının genellikle terminal kısmının dışı doğru uzamış olması ile meydana gelir. Solungaç ile solunum nadir rastlanan bir durumdur. *Branchiura sowerbyi* (Tubificidae), *Phneodrilus*

*branchiotus*(Phneodrilidae) ile *Dero* ve *Aulophorus* (Naididae) türlerinde ise bariz bir özelliktir [14,124].

Yüzeysel ve solungaç solunumun haricinde ayrıca anüs yoluyla bağırsaklara su alınarak düzenleme yapılır ki bu da intestinal solunumun açık bir göstergesidir. Son barsak duvarı gaz alışverişine uygun bir şekilde çok fazla damarlı olduğu için anüs yolu ile bağırsaklara alınan su, bağırsağın posterior kısmından arka arkaya tekrarlanan kontraksiyonlar şeklinde mide bölgesine kadar veya mideye ulaşmadan vücudun ön kısmına doğru ilerletilir. Bu kontraksiyonlar doğal peristaltik hareketler olup hiçbir zaman tersi yönünde olmadığından antiperistaltik hareketler olarak adlandırılırlar [14,122].

Sindirim kanalı, I. segmentin önünde ve karın tarafında yer alan ağız açıklığı, farinks, özefagus ve mideyi içerir; genellikle farinksin dorsal duvarı kalın ve oldukça silli olup yemek yerken dışa doğru çıkıntı yapar. Farinks anterör segmentlerde I-III. segmentler arasında yer alır ve ardından kaslı bir mide gelir; mideden sonra gelen barsağın birden veya yavaş yavaş genişlemesi sistematik bir kriterdir, mide ilk 3-5 segmentten sonra barsak civarında yoğunlaşan klorogogen hücreler içerir [119]. Bu hücreler omurgalılardaki karaciğerin metabolik işlevlerini yürütür. Glikojeni sentez ve depo eder, üre ve yağın sentezini yapar [122]. Anüs, son segment ucunda ve sırt tarafında yer alır.

Her türlü sucul sistemde rastlanılabilen Oligochaeta türlerinin familyalara özgü hatta türe özgü habitat tercihleri de olabilir. Tubificid ve Naidid'ler genellikle tabanda çamur içinde bulunabileceği gibi yapraklar, bitki parçaları arasında da sıkça rastlanır, bunların bir kısmını da besin olarak tüketirler; tabanda sürünürken ve delik açarken yutulan toprak içindeki organik maddeler de besin olarak kullanılır.

Oligoketlerin bir kısmı herbivordur ve çoğunlukla alg, diatom ve bitki parçalarını yerler; algler ve diğer epifitik materyal pek çok oligoketin başlıca besin kaynağıdır ancak Nais türleri heteretrofiktir ve aerobik bakterileri de yerler [125]. Ancak bazı Naidid türleri özellikle de Chaetogaster türleri karnivordur, bazıları ise Gastropod'ların karaciğer ve pulmoner bölgesinde endoparazittir, bir kısmı da ektoparazittir [126]. Chaetogaster türleri büyük diatomları hatta diğer Naidid'leri dahi yerler, genellikle

Rotifer'ler besin olarak kullanılır, hatta bazen Naidid'lere göre çok büyük olan Daphnia bile yenilebilir. Küçük Crustacea'lar, ölmüş ve parçalanmış süngerler ve Protozoa'lar başlıca besin kaynağıdır [16]. Bazı türler kurbağaların göz, deri bezleri ve üreter bölgelerinde parazittir, sünger ve Bryozoa kolonileri üzerinde de bazı Naidid türlerine commensal yaşam biçiminde rastlanılmıştır [15].

Vasküler sistem tüm gruplarda birbirine benzer. Dorsalde geniş bir atardamar genellikle barsak yüzeyine yakın uzanır ve tüm vücut boyunca ilerler. Bu damar beynin arkasında bölünür ve ventral damarları yapar. Vücudun anterior kısmındaki kontraktıl loplara dorsal ve ventral damarlarla bağlantı kurarak dorsa-ventral kalbi oluşturur veya barsak üstü ve ventral damarlarla bağlantı kurarak intestinal kalbi oluşturur [13,14].

Kan solunum pigmenti olarak hemoglobin içerir [14].

Sinir sistemlerinde ise serebral ganglion 4 çift sinir yapar, bunlardan 3 çifti I. segment içinde 1 çifti ise II. segmentte dağılır; her ganglionun 4 çıkıntısı vardır ve en arkadaki çıkıntı diğer 3 tanesinin bulunduğu segmentte değil bir arkadaki segmentte yer alır [119]. Ventral sinir kordonu anteriorde epidermis ve fisyon bölgesi ile bağlantı kurar [14].

Oligoketler hermofrodit canlılardır. Genital organlar erkek, dişi ve spermatokal öğeleri içerir. Oligoketlerde hem eşeysiz hem de eşeyli üreme gözlenir. Eşeyli üreme her mevsim olabilmesine rağmen yine de çevresel koşullara ve coğrafik yerleşime bağlıdır. Eşeyli üreme erişmiş bir solucan, V-VIII veya X-XII. segmentler arasında yer alan genital bölge ile ayırt edilir. İkiye bölünerek aseksüel üreme genellikle Naidid'lerde rastlanılır ve seksüel üreme bireyleri ise çok nadir olarak meydana gelir hatta Naidid'lerin pek çok cinsinde hiç görülmez. Yavaş ve hızlı olmak üzere iki tip fisyon görülür [17].

Gelişmeleri spiral segmentasyonla olup serbest larva evresi bulunmaz, doğrudan gelişirler [122].

Oligoketlerin hepsinde rejenerasyon yeteneği de oldukça yüksektir. Anterior kısmın ortadan kalkması ile yara sayısız neoblast hücreleri tarafından kapatılır ve epidermis ile sıkı bir bağlantı kurulur. Bu süreç mevsimlere göre değişmekle beraber genellikle yaz



aylarında 3-4 gün, sonbahar ve kış aylarında ise 16-24 gündür. İlkbahar ve yaz ayları rejenerasyonun en hızlı olduğu dönemlerdir. Barsak ve açık dokunun kapatılmasıyla ektoderm hücreleri yara civarından açık doku üzerine ilerlerler, yaklaşık 1,5-2 günde endoderm ile epidermisin birleşme işlemi tamamlanır, ancak bu süreçte yeni bir segment meydana gelmez [14].

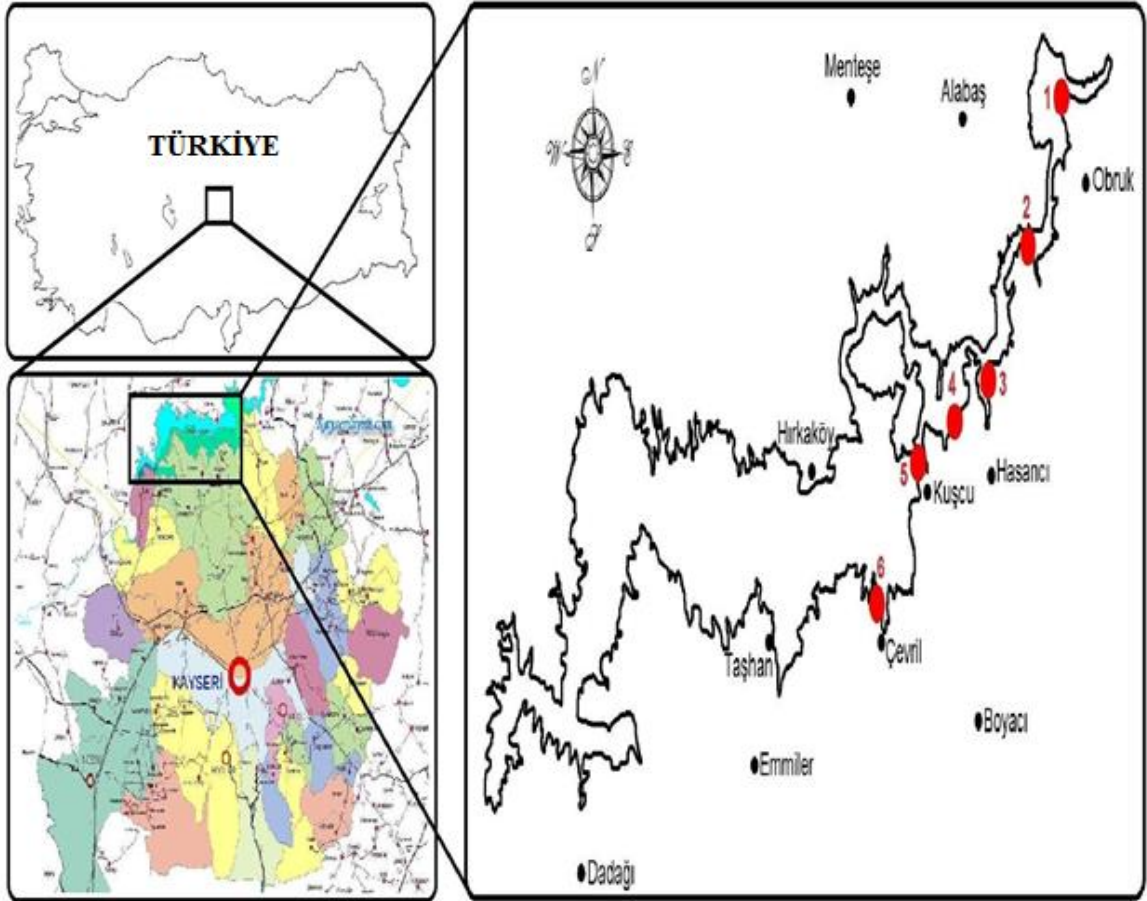
Rejenerasyon defalarca tekrarlanabilir, anterior bölgenin 12 defadan fazla rejenerasyona uğradığı bilinmesine rağmen vücudun posterior bölgesi anterior bölgesinden çok daha sık ve daha fazla rejenerasyon yapabilir [14].

Oligochaeta'da iskelet maddesi yoktur ancak solöm keseleri ve hidrostatik endoskeletleri vardır [122].

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Alanı Tanımı

38° 53' 33" K, 35° 15' 59" D koordinatlarında yer alan Yamula Barajı, Kızılırmak nehri üzerinde Kayseri'ye 25km uzaklıkta, bölgenin kuzeybatısında, Yemliha kasabası yakınında bulunmaktadır. Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santral Projesi, Yap-İşlet-Devret modeli ile yapılan, enerji ve sulama amacı ile kurulmuş, Türkiye'nin önemli projelerindendir. 27 Aralık 2003 tarihinde barajda su tutulmaya başlanmıştır [79].



Şekil 3.1. Araştırma Sahasının Türkiye'de ve Kızılırmak Havzasındaki Yeri ve İstasyonlar

Kaya gövde dolgu tipi olan barajın gövde hacmi 1.582.000 m<sup>3</sup>, akarsu yatağından yüksekliği 120 m, normal su kotunda göl hacmi 1.582.000 m<sup>3</sup>, akarsu yatağından yüksekliği 120 m, normal su kotunda göl hacmi 2025 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 85,30 km<sup>2</sup>'dir. Baraj 6.500 hektarlık bir alana sulama hizmeti verirken, 100 MW güç ile de yıllık 422 GWh'lik enerji üretimi yapmaktadır.

Kayseri' de 36 bin 450 dekarı cazibe 41 bin 30 dekarı pompaj olmak üzere toplam 77 bin 480 dekar tarım arazisini sulayacak olan Yamula Barajı cazibe ve pompaj sulaması çalışmaları yapılmaktadır. Fiziki gerçekleşme seviyesi % 73 olan sulamada 2016 yılında 30 bin dekar tarım arazisinin sulamaya açılması düşünülmektedir.



Resim 3.1.Yamula Barajı Sulama ve Pompaj Çalışması

Baraj rezervuarının alt ve orta kesimlerini, temel karmaşığı olan eski kayalar oluşturmaktadır. Kayalar, metamorfik, özellikle koyu renkli mika şist, masif mermerdir. Mezozoik cretaceous filiş dalgalı kum taşı, split, ofiyolit, serpentin içeren volkanik kayalardan oluşmuşlardır. Ofiyolitik serinin kalınlığı 1.500–2.000 m arasındadır. Cenozoic seri üç çeşit formasyondan oluşmaktadır.

- Eosene filisi, kırmızımsı ana konglomeralarla başlamaktadır. Daha üstte gri kum taşları ve bol miktarda kırmızı kabuklar kireçtaşları ile birlikte yer almaktadır. Toplam kalınlık 1000 metredir.
- Oligo miyosen serisi, 1200 m kalınlıkta, konglomera, kum taşı, mudstonedan oluşmaktadır. Jips mercekleri nedeniyle jipster serisi olarak adlandırılmaktadır.
- Neojen kayaları baraj rezervuarı boyunca uzanmaktadır.

Proje alanında İç Anadolu'nun karasal iklimi etkindir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlıdır. Kış aylarında yağışlar genellikle kar şeklinde olmaktadır. Gece – gündüz ve yaz – kış sıcaklık farkları fazladır. Proje alanına en yakın Kayseri Meteoroloji İstasyonuna göre:

Yıllık ortalama yağış	368,6 mm
Yıllık ortalama sıcaklık	10,5 °C
Yıllık ortalama buharlaşma	1108,5 mm

İnşaatı alanında su tutmaya başlanıp inşaatın 2005 yılında tamamlanmasıyla ve enerji üretimine başlanan Yamula Barajının karakteristikleri aşağıda verilmiştir:

Yağış alanı	15,582 km <sup>2</sup>
Yıllık ortalama akış	2,144 hm <sup>3</sup>
Gövde dolgu tipi	Merkezi kil çekirdekli kaya dolgu
Gövde dolgu hacmi	6,225 hm <sup>3</sup>
Talvegden yükseklik	108 m
Temelden yükseklik	115 m
Kret kotu	1.104,00 m
Taşkında maksimum	1.102,00 m
Maksimum işletme kotu	1.100,00 m
Minimum işletme kotu	1.070,00 m
Maksimum işletme kotunda göl hacmi	3,476 hm <sup>3</sup>
Maksimum işletme kotunda göl alanı	8,530 ha
Minimum işletme kotunda göl hacmi	1,451 hm <sup>3</sup>
Minimum işletme kotunda göl alanı	5,167 ha

Aktif hacim	2,025
Dolu savak proje debisi	6,233 m <sup>3</sup> / s
Kuvvet tüneli boyu	25 m iki adet

Yamula Barajını besleyen tek su kaynağı Kızılırmak Nehridir. Kızılırmak Nehri, Sivas Kızıldağ'dan doğmaktadır, Bafra'da Karadeniz'e dökülür. Adını, içinde tuz ve jips bulunan kızıl renkli, kumlu – killi topraktan almaktadır. Genellikle jipsli araziden akan Kızılırmak'ın suları tuzlu ve acıdır.

Baraj aksında ortalama debisi 67,7 m<sup>3</sup>/s olan Kızılırmak'ın rejimi düzensizdir. İlkbahar başlarında yükselmeye başlayan suları, ilkbahar sonunda en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Sıcak ve kurak geçen yaz aylarında buharlaşmanın artması ile azalan suları eylül ayında en düşük seviyeye inmektedir. Yamula Barajında 27 Aralık 2003 tarihinde su tutmaya başlanmış, 2005 yılı Ağustos ayında ise düzenli olarak enerji üretimine geçilmiştir [6].

### 3. 2. Arazi Çalışmaları

Yamula Baraj Gölü'nde gölün Oligochaeta çeşitliliğinin ve mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi amacıyla Mayıs 2015 ve Şubat 2016 tarihleri arasında mevsimsel olarak belirlenen 6 istasyondan (Şekil 3.1) bentik örnekler alınmıştır. Toplanan bentik örnekler içinden Oligochaeta örneklerinin tür tanımlamaları yapılmıştır.

Arazi çalışmaları;

- i. İlkbahar mevsimi ( 10.05.2015 ),
- ii. Yaz mevsimi örnekleme ( 31.08.2015 ),
- iii. Sonbahar mevsimi örnekleme (29.11.2015 ),
- iv. Kış mevsimi örnekleme ( 28.02.2016 ) olmak üzere yapılmıştır.

Örnek alınan bazı istasyon noktaları resimlerde verilmiştir.



Resim 3.2. Yamula Barajı 1. istasyon noktası



Resim 3.3. Yamula Barajı 2. istasyon noktası



Resim 3.4. Yamula Barajı 3. istasyon noktası



Resim 3.5. Yamula Barajı 4. istasyon noktası

### 3.3. Örneklerin Toplanması

Zoobentik komünite örnekleri littoral bölgeden bentoz el kepçesi ile toplanmıştır. Toplanan örnekler bir kovaya aktarılmış, büyük taş ve bitki parçaları üzerine yapışmış örnekleri elde etmek amacıyla örnekler zarar vermeden kova içerisinde iyice yıkanmıştır. Daha sonra mesh aralıkları: 18, 60, 100 mesh olan 3'lüelek sistemi ile

arazide elenmiştir. Elekte kalan tüm örnekler kavanozlara aktarılıp % 4'lük formaldehit ile arazide fikse edilmiştir. Kavanozların üzerine toplandığı istasyon ve tarih kaydedilmiştir.

### **3.4. Laboratuvar Çalışmaları**

Arazide toplanan örnekler laboratuvara getirilerek binoküler mikroskop altında gruplar halinde ayırma işlemi yapılmıştır. Ayrılan bentik omurgasızlar ayrı ayrı tüplere alınarak % 70 lik alkol içinde saklanmıştır. Tüplerin üzerine grup adı, tarih, istasyon ve arazinin yapıldığı yerin adı yazılmıştır. Bu ayırma sırasında mümkün olan taksonomik seviyeye kadar (Sınıf, Altsınıf, Takım, Familya) teşhisler yapıp örnekler tek tek sayılarak hangi gruptan ne kadar çıktığı tespit edilerek kaydedilmiştir. Elde edilen örnekler içerisinde Oligochaeta örneklerinin mümkün olan en alt taksonomik seviyeye kadar teşhisleri yapılmış ve bu işlem için hem binoküler hem ışık mikroskobu birlikte kullanılmıştır. Elde edilen tüm örnekler Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünde koruma altına alınmıştır.

Oligochaeta örneklerinin teşhisinde ışık mikroskobundan yararlanılmıştır. Daimi ve geçici preparatlar hazırlanmıştır. Geçici preparasyonlar 1/5 oranında gliserin-su karışımı ile daimi preparatlar ise polivinil laktofenol ile hazırlanmıştır. Örneklerin teşhisinde; Brinkhurst (1971), Brinkhurst ve Jamieson (1971), Brinkhurst (1978), Brinkhurst ve Wetzel (1984), Kathman ve Brinkhurst (1998), Milligan (1997), Sperber (1948, 1950), Timm (1999) ve Wetzel ve ark., (2000)'den yararlanılmıştır.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Bulgular

Çalışma alanı olan Yamula Baraj Gölü'nün makroomurgasız faunasının belirlenmesi amacıyla, Mayıs 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında belirlenen 6 istasyondan mevsimlik olarak yapılan araştırma sonucunda;

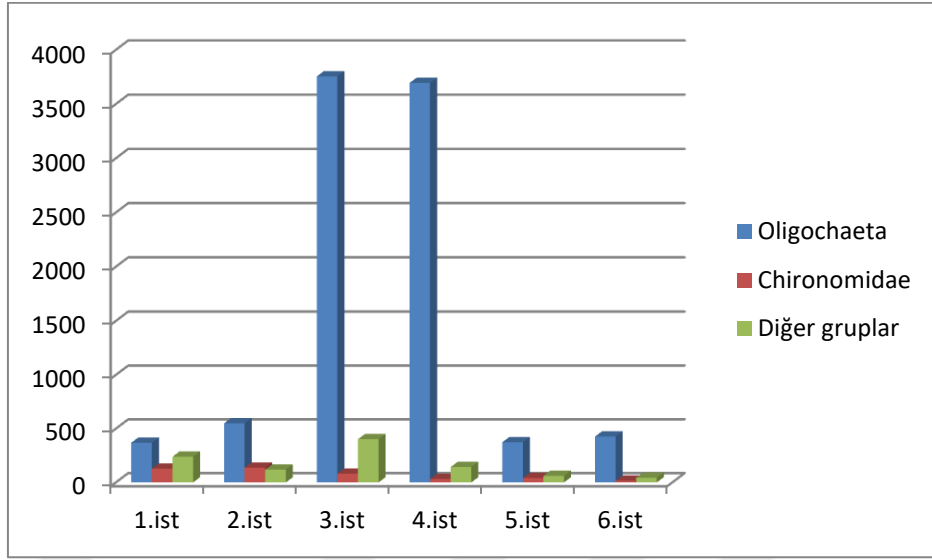
Oligochaeta alt sınıfına ait 9165 birey, Chironomidae familyasına ait 431 birey ve diğer gruplara ait toplam 1006 birey (Bivalvia, Gastropoda, Gammaridae, Trichoptera, Heteroptera, Hirudinea, Asellidae, Odonata, Ephemeroptera, Diptera, Ceratopogonidae ve *Micronecta sholtzi*) olmak üzere toplamda 10602 birey incelenmiştir (Şekil 4.1).

Tespit edilen Oligochaeta, Chironomidae ve diğer gruplar Yamula Baraj Göl'ü için yeni kayıt niteliği taşımakta olup Tablo 4.1' de göl genelindeki yüzde dağılımları verilmiştir.

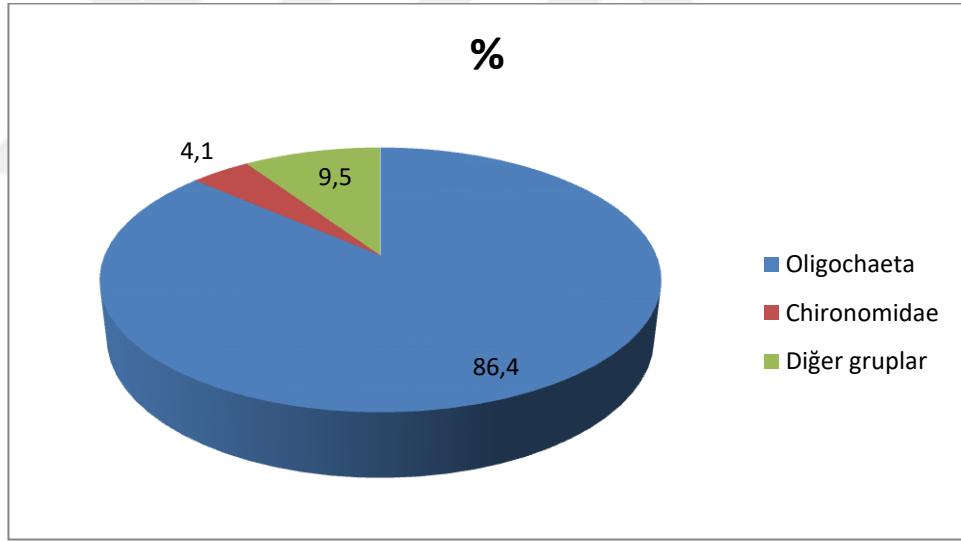
Yüzde olarak dominansi değerlerine göre tüm örneklemelerden elde edilen taksonlarda, Oligochaeta % 86,4 ile en baskın çıkan takson olmuştur. Oligochaeta'nın ardından % 9,5 ile gölde tespit edilen (Oligochaeta ve Chironomid dışında tespit edilen) diğer taksonlar ve en son % 4,1 ile Chironomidae takip etmektedir (Şekil 4.2).

Tablo 4.1. Yamula Baraj Göl'ünde tespit edilen Oligochaeta, Chironomidae ve diğer grupların yüzde dağılımları

Gruplar	1.ist	2.ist	3.ist	4.ist	5.ist	6.ist	Toplam	Dominansi %
<b>Oligochaeta</b>	369	549	3754	3694	373	426	9165	86,4
<b>Chironomidae</b>	127	137	81	31	40	15	431	4,1
<b>Diğer gruplar</b>	239	118	402	143	61	43	1006	9,5
<b>Toplam</b>	735	804	4237	3868	474	484	10602	100,0



Şekil 4.1. Grupların istasyonlardaki sayısal değerleri



Şekil 4.2. Grupların dominansi değerlerine göre dağılım yüzdeleri

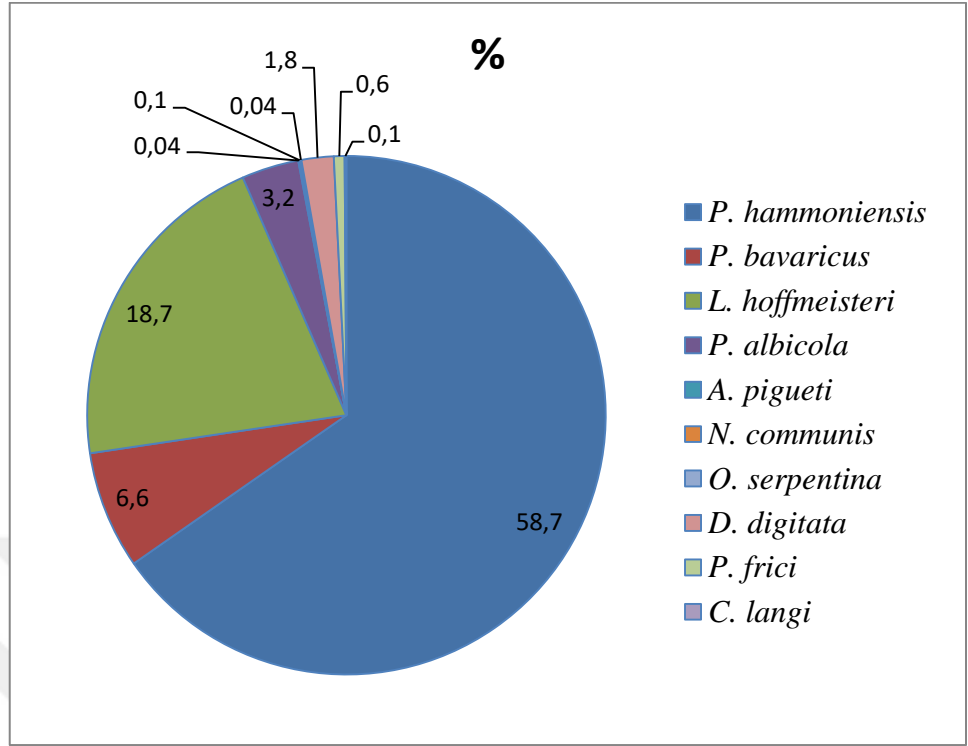
Çalışma bölgesinde tespit edilen taksonlardan Oligochaeta alt sınıfına ait Naididae familyasından; *Nais communis* (Piguet, 1906), *Ophidonais serpentina* (Müller, 1774), *Dero digitata* (Müller, 1774), *Paranais frici* (Hrabe, 1941) ve *Chaetogaster langi* (Bretscher, 1896) olmak üzere 5 tür; Tubificinae alt familyasına ait 5 tür *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparède, 1862), *Potamothrix bavaricus* (Oschmann, 1913), *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1901), *Psammoryctides albicola* (Michaelsen, 1901) ve *Aulodrilus pigueti* (Kowalewski, 1914) olarak belirlenmiştir.

İçerdikleri tür sayılarına göre istasyonların tür çeşitliliği sıralaması: en fazla 7 tür ile 1. ve 3. istasyonlar, 5 tür ile 2. istasyon, 3 tür ile 4. ve 5. istasyonlar ve en az 2 tür ile de 6. istasyon takip etmektedir (Tablo 4.2).

Oligochaeta alt sınıfında tespit edilen türlerde baskınlık değerlerine bakıldığında %58,7 ile *Potamothenis hammoniensis* en fazla paya sahip tür, bunu sırasıyla *Limnodrilus hoffmeisteri* %18,7 ile, *Potamothenis bavaricus* %16,6 ile, *Psammoryctides albicola* %3,2 ile, *Dero digitata* %1,8 ile, *Paranais frici* %0,6 ile, *Nais communis* ve *Chaetogaster langi* %0,1 ile ve en düşük %0,04 ile *Ophidonais serpentina* ve *Aulodrilus pigueti* sıralanmaktadır (Şekil 4.3).

Tablo 4.2. Yamula Gölü'nde tespit edilen türler ve istasyonlardaki sayıları ve yüzde dağılım değerleri

İstasyonlar	Türler	<i>P. hammoniensis</i>	<i>P. bavaricus</i>	<i>L. hoffmeisteri</i>	<i>P. albicola</i>	<i>A. pigueti</i>	<i>N. communis</i>	<i>O. serpentina</i>	<i>D. digitata</i>	<i>P. frici</i>	<i>C. langi</i>	Toplam
1.ist		136	73	123	0	4	6	0	24	3	0	369
2.ist		193	197	147	0	0	0	4	8	0	0	549
3.ist		2043	531	<b>683</b>	<b>295</b>	0	0	0	<b>137</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>3754</b>
4.ist		<b>2614</b>	<b>669</b>	411	0	0	0	0	0	0	0	3694
5.ist		161	50	162	0	0	0	0	0	0	0	373
6.ist		237	0	189	0	0	0	0	0	0	0	426
<b>Toplam</b>		5384	1520	1715	295	4	6	4	169	55	13	<b>9165</b>
<b>%</b>		58,7	6,6	18,7	3,2	0,04	0,1	0,04	1,8	0,6	0,1	100



Şekil 4.3.Oligochatea grubuna ait olan türlerin çalışma alanındaki % dağılımları

Tablo 4.3. Yamula Baraj Gölü'nde tespit edilen Oligochaeta bireyleri ve sistematik durumları

Sınıf	Altsınıf	Takım	Familya	Altfamilya	Türler
Clitellata	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae	Tubificinae	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> (Claparède, 1862)
					<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)
					<i>Potamothrix bavaricus</i> (Öschmann, 1913)
					<i>Aulodrilus pigueti</i> Kowalewski, 1914
					<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)
				Naidinae	<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller, 1773)
					<i>Dero digitata</i> (Müller, 1774)
					<i>Paranais frici</i> (Hrabe, 1941)
					<i>Chaetogaster langi</i> Bretscher, 1896
					<i>Nais communis</i> (Piguet, 1906)

#### 4.2. Çalışma Alanında Tespit Edilen Türler ve Ayırıcı Özellikleri

**Sube:** Annelida

**Sınıf:** Clitellata Grube, 1850

**Altsınıf:** Oligochaeta Grube, 1850

**Takım:** Haplotaxida

**Familya:** Naididae

**Alt familya:** Tubificinae

**Cins:** *Limnodrilus* Claparède, 1862

Genelde büyük solucanlar olup kırmızı veya koyu kahverenkli dirler. Seta demetleri çatal uçlu (bifid) setalardan oluşur. Genital seta yoktur. XI. segmentte ventral seta bulunmaz bunun yerine boyu türlere göre değişen farklı uzunluklarda silindirik penis 60

kılıfı yer alır. 16 türü bilinmektedir. Tatlısularda yaygındır. Bazı türleri yüksek sıcaklığa ve kirliliğe karşı toleranslıdır [17,24].

**Tür:** *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862

Sinonim

*Limnodrilus parvus* Southern, 1909.

### **Taksonomik özellikleri**

Kırmızı veya kahverenkli olan solucanlardır. Özefagusdaki renklenme V. segmentte başlar. Tüy seta bulunmaz (Resim 4.1) ve tüm setalar çatal uçlu seta şeklindedir ve dişleri genellikle eşittir ancak bazen üst diş çok az kısa olabilir. XI. segmentte ventral seta yoktur, bunun yerine kitinden yapılmış ve çok bariz ve uzun bir penis kılıfı yer alır (Resim 4.2-4.3). Penis kılıfının boyu eninden, literatür bilgilere göre 8-14 kat daha uzundur. Çalışma alanında tespit edilen örneklerde penis kılıfının boyu eninden 10-12 kez daha uzundur. Uç kısmı biraz kıvrıktır. Ventral setalar çatal uçlu seta şeklindedir.

**Dünyadaki dağılışı:** Kozmopolitan [17,24].

**Türkiye’de Bilinen Dağılımı:** Gölcük Gölü (Ödemiş-İzmir), Karagöl (Yamanlar-İzmir), Asi Nehri Havzası (Antakya), Ankara Çayı, Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Sazlıgöl (Menemen-İzmir), Işıklı Gölü (Çivril-Denizli), Eğrigöl (Toros Dağları), Yuvarlak Çay (Köyceğiz- Muğla), Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe), Aksu çayı (Antalya), Kovada gölü (Güney Anadolu), Göller Bölgesi [93].

**Ekolojisi:** Talısularda yaygındır. Kirliliğe karşı oldukça toleranslı bir tür olup diğer Tubificid türlerine, (*Tubifex tubifex* ile birlikte) göre kirli habitatlarda daha sık rastlanılır. Acısulardan da kaydedilmiştir [17,24].

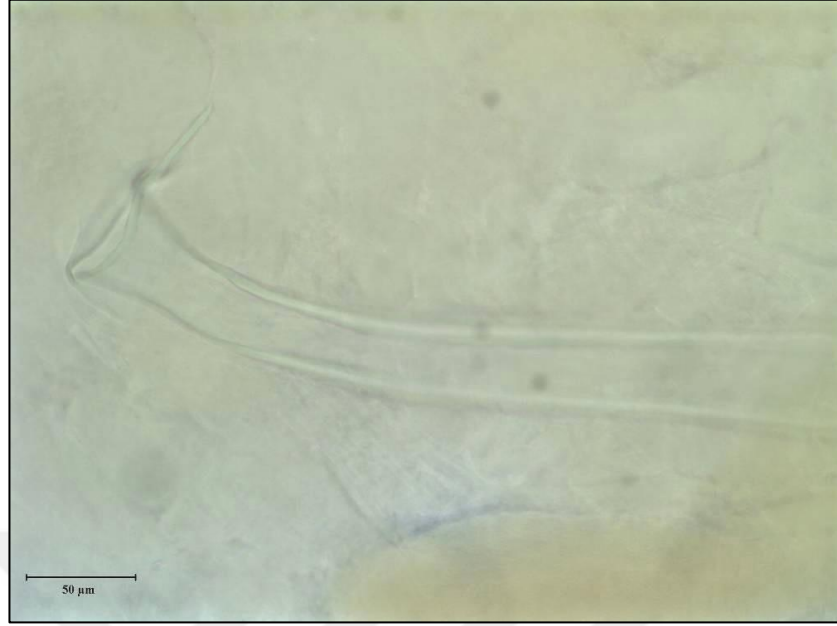
Tür çalışma alanında tüm istasyonlarda tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Çalışma alanında en yüksek birey sayısı ise 3.istasyonda sonbahar mevsiminde gözlemlenmiştir (Tablo 4.6). Ayrıca her istasyondaki mevsimsel dağılımlar ise Tablo 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9’ da verilmiştir. Çalışma alanındaki % dağılımı da Şekil 4.3’ de gösterilmiştir.



Resim 4.1. *Limnodrilus hoffmeisteri* 3.ve 4.ventral setalar [1].



Resim 4.2. *Limnodrilus hoffmeisteri* penis kılıfı [1].



Resim 4.3. *Limnodrilus hoffmeisteri* penis kılıfı [1].

**Cins:** *Potamothrix* Vejdovsky and Mrázek, 1903

Küçük veya orta büyüklükte olabilen pembe solucanlardır. Prostomiumları belirgin, kısa konik biçimlidir. Vücut pürüzsüzdür ve kuyruk bölgesindeki segmentler arasındaki oluklar oldukça belirgindir. Dorsal demetler tüy ve pektinet tipte seta içerir, ventral demetler ise bifid setalardan oluşur. X. segmentte spermotekal seta yer alır. Erkek açıklığı XI. segmenttedir [17,24].

**Tür:** *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1901)

**Sinonim**

*Tubifex hammoniensis* Michaelsen, 1901

*Ilyodrilus hammoniensis* (Michaelsen, 1901)

*Euiyodrilus hammoniensis* (Michaelsen, 1901)

*Tubifex camerani* De Visart, 1901

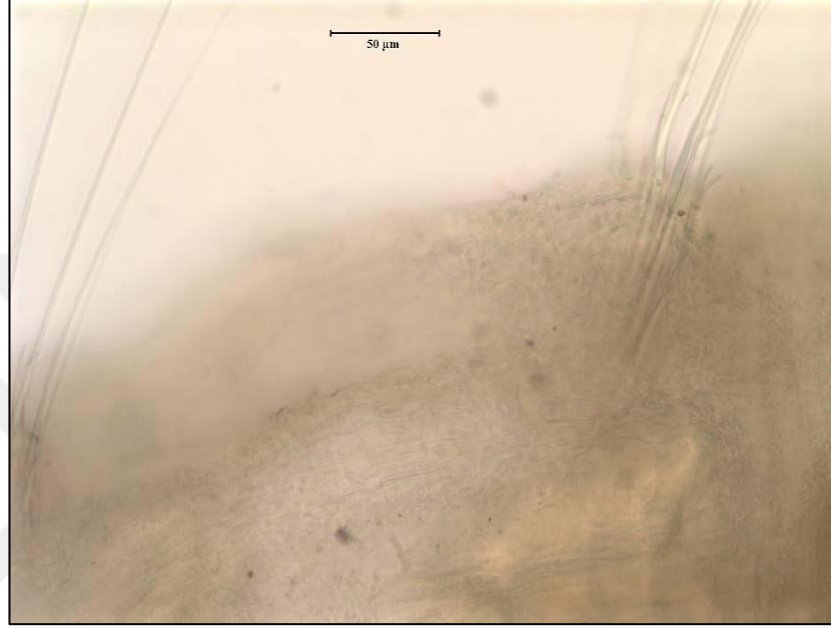
*Psammoryctes fossor* Ditlevsen, 1904

**Taksonomik özellikleri**

Prostomium konik biçimdedir ve I. segmentten bariz olarak ayrılmıştır. İntersegmental aralıklar belirgindir. Anterior dorsal demetlerde 3-5 adet tüy seta ve 3-5 adet pektinet



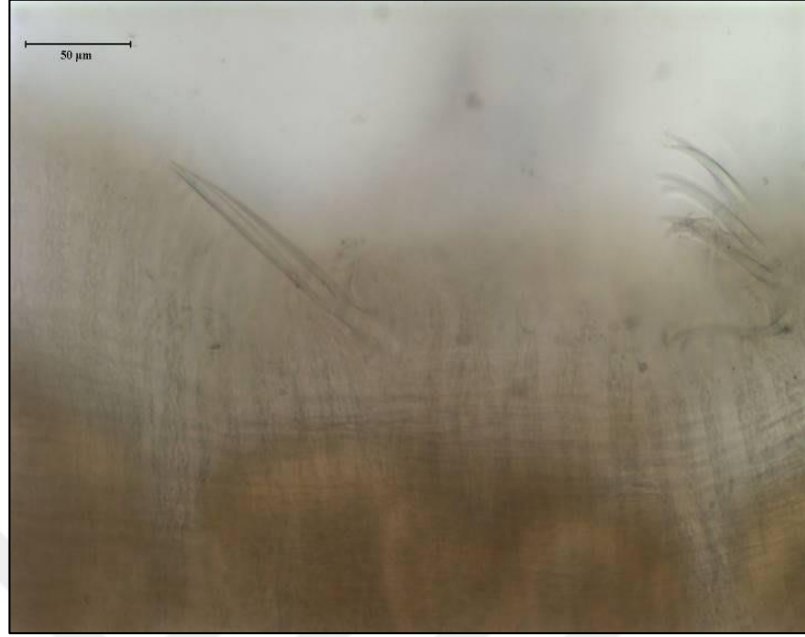
seta yer alır (Resim 4.4). Pektinet setaların üst disleri alt dislerden çok az uzun olabilir; intermediet dişler ince ve kısadır. Ventral setalar 3-5 adet olup üst disleri alt dislerden çok az uzundur (Resim 4.5). Spermatekal seta X. segmenttedir (Resim 4.6), XI. segmentte erkek açıklığı bulunur. Yine aynı segmentte normal ventral seta da yer alır.



Resim 4.4. *Potamothenix hammoniensis*, dorsal setalar [1].



Resim 4.5. *Potamothenix hammoniensis*, ventral setalar [1].



Resim 4.6. *Potamothenix hammoniensis*, spermatid seta [1].

**Dünyadaki dağılışı:** Batı Paleartik, Afrika, Kuzey Amerika (Great Gölü), Güney Amerika (Titicaca Gölü) [17,24].

**Türkiye’de Bilinen Dağılımı:** Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla), Seyhan baraj gölü, Sazlı göl (Menemen-İzmir), Işıklı Gölü (Çivril-Denizli), Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Eğrigöl (Toros Dağları), Aksu çayı (Antalya), Kovada gölü (Güney Anadolu) [93].

**Ekolojisi:** Tatlısu türüdür. Sedimenti kazabilir. Seksüel olarak ürer. Eutrofik göllerin profundal bölgesinde bulunabilir. Acısulardan da kaydedilmiştir [17,24].

Tür çalışma alanında 6. istasyon dışında tüm istasyonlarda tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Çalışma alanında en yüksek birey sayısı ise 4. istasyonda sonbahar mevsiminde gözlemlenmiştir (Tablo 4.7). Ayrıca her istasyondaki mevsimsel dağılımlar ise Tablo 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9’ de verilmiştir. Çalışma alanında türün % dağılımı Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

**Tür:** *Potamothenrix bavaricus*(Öschmann, 1913)

Sinonim

*Ilyodrilus bavaricus* (Öschmann, 1913)

*Euiyodrilus moldaviensis* (Öschmann, 1913)

*Tubifex bavaricus* Öschmann, 1913

### **Taksonomik özellikleri**

Anterior dorsal setalar 2-3 kıl ve 3-4 birbirine eşit uzunluktaki dişli pektinet setadan oluşmuştur. Posterior dorsal seta pektinet ya da bifidtir, üst diş alt dişe göre, eşite yakın ya da uzun, fakat daha incedir. Kıl setalar posterior segmentte genelde kaybolmuştur. Ventral demetler 3-5 bifid dişlidir, üst diş alttakinden hafifçe uzun ve incedir. Spermatekal seta kısa, X. segmentte geniş, zıpkın ucu şeklindedir (Resim4.7). Prostat bezi bulunmaz [116].



Resim 4.7. *Potamothenrix bavaricus*, spermatekal seta (Orijinal)

**Dünyadaki dağılışı:** Batı Palearktik, Afrika, Kuzey Amerika (Great Gölü), Güney Amerika (Titicaca Gölü) [17,24].

**Türkiye’de Bilinen Dağılımı:** Seyhan Baraj Gölü [53], Gediz Deltası [81], Göller Bölgesi [83], Eğrigöl (Orta Toroslar) [84], Eğirdir Gölü [93], Kovada Gölü [82], Yuvarlakçay (Köyceğiz) [37], Musaözü Baraj Gölü (Eskişehir) [98], Kovada Gölü [82], Balıkdanı Sulak Alanı [95], Kemer Baraj Gölü [99], Sarıçay ve Atikhisar Barajı [128], Poyrazlar Gölü (Batı Karadeniz) [129], Uludağ buzul gölleri ve akarsuları [130], Mamasin Baraj Gölü [104], Balık ve Çernek Gölleri, Tatlıgöl ve Uzungöl [131], Delice Nehri (Kızılırmak) [132].

**Ekolojisi:** Genellikle littoral habitatlarda, sahile yakın kısımlarda ve nehir ağızlarında bulunur. Çamur, taş, kum, bitki ve detritus habitatlarından bildirilmiştir [127].

Tür çalışma alanında tüm istasyonlarda tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Çalışma alanında en yüksek birey sayısı ise 3. istasyonda sonbahar mevsiminde gözlemlenmiştir (Tablo 4.6). Ayrıca her istasyondaki mevsimsel dağılımlar ise Tablo 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9’ da verilmiştir. Çalışma alanındaki türün % dağılımı Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

**Cins:** *Psammoryctides* Hrabe, 1964

Nispeten büyük solucanlardır. Dorsal demetlerde tüy ve pektinet setalar yer alır. Şekil, yapı ve sayıları türlere göre değişir. Ventral demetlerde bifid setalar yer alır. X. segmentte uzun ve baston şeklinde bir spermatekal seta yer alır ve bu segmentte ventral seta bulunmaz. X. segmentte erkek açıklığı bulunur. Bu cinsi diğer Tubificidlerden ayıran en önemli özelliği kuyruk bölgesinde sert, kalın ve alt dişi kıvrık ve kısa olan setaların yer almasıdır.

**Tür:** *Psammoryctides albicola* (Michaelsen, 1901)

Sinonim

*Lophochaeta albicola* Michaelsen, 1901

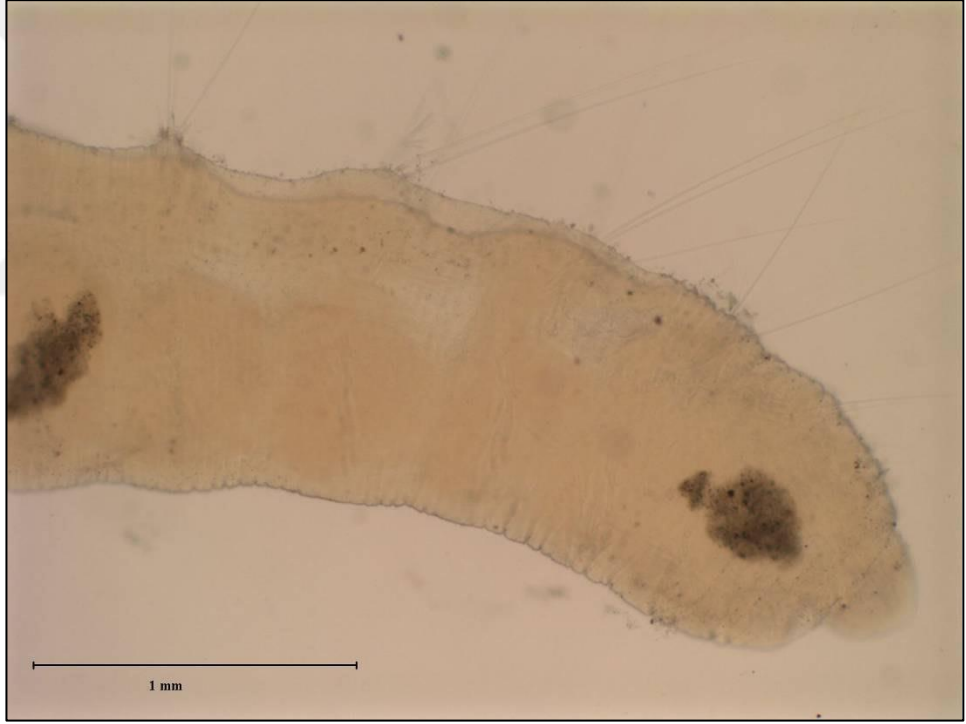
*Tubifex albicola* (Michaelsen, 1901)

*Psammoryctes albicola* (Michaelsen, 1901)

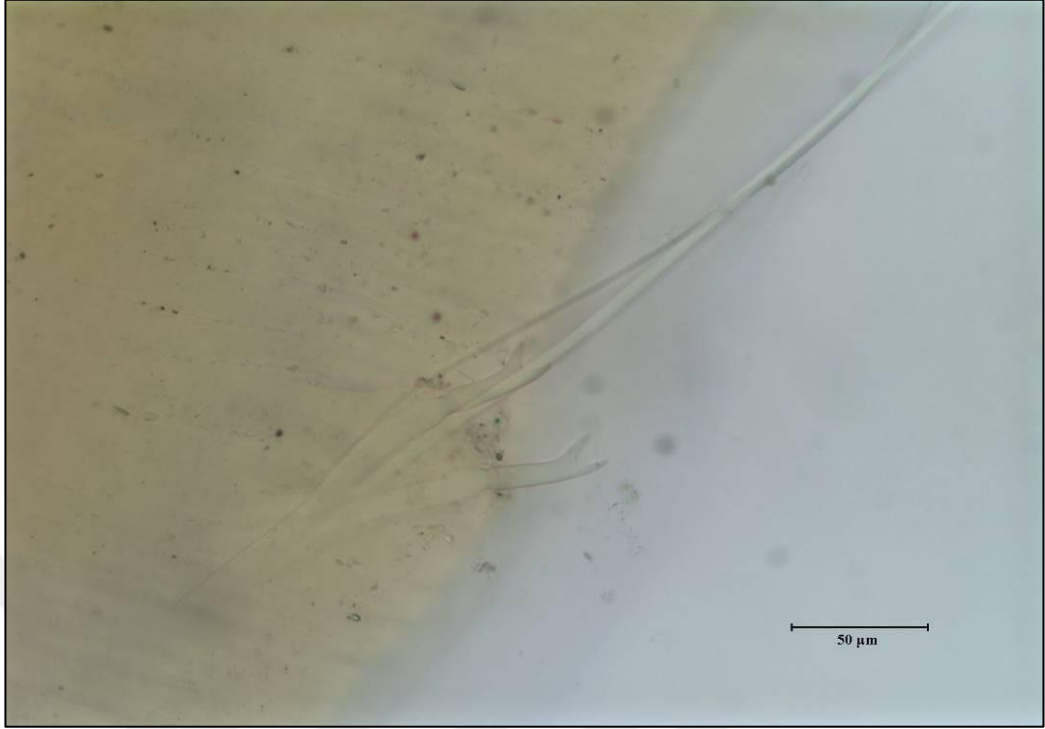
*Psammoryctes illustris* Ditlevsen, 1904

### Taksonomik özellikleri

Büyük solucanlardır Anterior dorsal demetlerde 1-3 tane, sert, nispeten dişlenme gösteren tüy seta bulunur. Hazırlanan daimi preparatlarda dahi tüy setaların sert bir yapısı olduğu prostomima doğru uzanmalarında hemen anlaşılır (Resim 4.8). Dorsal demetlerde, 1-3 adet, üst dişi kısmen ince ve düz olan pektinet seta yer alır (Resim 4.9). İntermediet disler kısadır. Posteriore doğru seta sayıları azalır ve 1 e düşer. Ventral setalar anterior segmentlerde 1-3 adettir (Resim 4.10). XI. segmentte ventral seta bulunmaz. Posteriore hem ventral hem de dorsal setalar oldukça kalınlaşır ve alt dişi keskin bir açı yapar. Spermatekal seta X. segmentte yer alır ve incedir.



Resim 4.8. *Psammoryctides albicola*, anteriör kısım [1]



Resim 4.9. *Psammoryctides albicola*, pectinate ve tüy setalar [1]



Resim 4.10. *Psammoryctides albicola*, posterior ventral setalar [1]

**Dünyadaki dağılışı:** Palearktik [17,24].

**Türkiye’de Bilinen Dağılımı:** Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Sazlıgöl (Menemen-İzmir), Duruca Göl (Toros Dağları), Yukarı Göl-Narköy (Toros Dağları), Isıklı Gölü (Çivril- Denizli), Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe), Aksu çayı (Antalya) [94].

**Ekolojisi:** Sedimenti kazabilir. Tatlısu türüdür. Sadece seksüel olarak ürer [17,24].

Tür çalışma alanında sadece 3. istasyonda tespit edilirken (Tablo 4.2), en yüksek birey sayısı (295 birey) ise sonbahar mevsiminde görülmüştür (Tablo 4.6). Türe kış mevsiminde rastlanılmamıştır ve türün diğer mevsimlerdeki dağılımı Tablo 4.6’da verilmiştir. Çalışma alanındaki türün % dağılımlar Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

**Cins :** *Aulodrilus* Bretscher, 1899

Dorsal demetlerde sayısız kısa tüy setalar mevcuttur. Ventral ve dorsal demetlerdeki üst dişler kısadır. *Aulodrilus* türleri aseksüel olarak ürerler ve çoğunlukla mezotrofik ya da yabani otlarla dolu istasyonlarda bulunurlar. Tüp içinde sedimente yapışık olarak bulunabilirler [83].

**Tür:** *Aulodrilus pigueti*, Kowalevski, 1914

Sinonim

*Aulodrilus stephensoni* Mehra, 1966

**Taksonomik özellikleri**

Vücut yüzeyi pürüzsüzdür. Ventral setalar 3-5 demetli, 45-50 mm uzunluğunda ve üst dişler alt dişlerden daha kısa ve incedir (Resim 4.11). Dorsalde II. ve III. segmentlerde bifid özellikte (çatal uçlu) 3 tane, 45 mm uzunluğunda dorsal seta mevcuttur. Tüy setalar dorsalde IV. segmentten itibaren başlar ve 4-5 tane, 75-80 mm uzunluğunda olabilen düz bir yapıya sahiptir. VII. segmentten itibaren dorsaldeki setaların yerini kürek şeklinde 45-50 mm uzunluğunda olabilen pektinet setalar alır (Resim 4.12). *Aulodrilus pigueti*, kozmopolittir ve geniş varyetedeği habitatlarda görülür. Tüp içinde yaşar. Çoğunlukla tatlısu formudur. Mesotrofik sulardaki bitkili ortamları ve balçık substratları tercih eder.

**Dünyadaki dağılışı:** Kozmopolittir ve geniş varyetedeği habitatlarda görülür.

**Türkiye’de Bilinen Dağılımı:** Akyatan Gölü (Karataş-Adana), Paradeniz Gölü (Silifke-İçel) [133], Kartal Gölü (Denizli) [134], Sakarya Nehri (Sakarya) [33].

**Ekolojisi:** Çamurlu, substratlı zenginleşmiş çevrelerde bol bulunur. Tatlı su formudur. Göller, nehirler, kanallar ve havuzlarda yaygındırlar. Mesotrofik sulardaki bitkili ortamları ve balçık substratları tercih ederler.

Tür çalışma alanında sadece 1. istasyonda (Tablo 4.2) ve sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir (Tablo 4.4). Çalışma alanındaki türün % dağılımı Şekil 4.3’te gösterilmiştir.



Resim 4.11. *Aulodrilus pigueti*, genel görüntüsü (Orijinal)





Resim 4.12. *Aulodrilus pigueti*, pektinet setalar (Orijinal)

**Altfamilya:** *Naidinae* Erséus and Gustavsson, 2002

**Cins tipi:** *Nais* Müller, 1774.

Solungaç ve probossic yoktur. Vücutları şeffaf olmakla birlikte genelde anterior kısımda bir renklenme gözlenir. Göz genellikle vardır. Tüy seta ve iğne seta içeren dorsal demetler VI. segmentten baslar. Ventral setalar pek çok türde anterior ve posterior kısımda farklılık gösterir. Genellikle aseksüel olarak ürerler ancak nadir de olsa seksüel üreme olgunluğuna erişebilirler ve penial seta VI. segmentte yer alır. Tatlısularda yaygın olmakla beraber bazı türleri acı sularda da bulunabilir. Bilinen 27 türü vardır [16,17,135,24].

**Tür:** *Paranais frici* Hrabe, 1941

### **Taksonomik özellikleri**

II. segmentin ventral setaları her bir demette 2-4 tanedir. Ortada nodulus bulunur ve üst diş alttaki dişin uzunluğunun iki katından daha fazladır. Dorsalde ve ventraldeki diğer segmentlerde her bir demette 1-2 seta bulunur.

**Dünyadaki Dağılışı:** Kozmopolittir.

**Türkiye’de Bilinen Dağılımı:** Sakarya Nehir Sistemi, Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Yukarı Göl-Narköy (Toros Dağları), Yuvarlak Çay (Köyceğiz-İzmir), Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe) [94].

**Ekolojik Özellikleri:** Acı sularda, nadiren tatlısularda bulunur. Afrika, Avrupa ve K. Amerika’da geniş yayılım gösterir. Nehirler ve körfezlerde, genellikle acısuların kıyasal bölgelerinde bulunur.

Tür çalışma alanında 1. ve 3. istasyonda (Tablo 4.2) tespit edilmiştir. Tespit edilen istasyonlardaki mevsimsel dağılımlar ise Tablo 4.4 ve 4.6’ da verilmiştir. En yüksek birey sayısı ise sonbahar mevsimi 3. istasyonda belirlenmiştir (Tablo 4.6). Çalışma alanındaki türün % dağılımı Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

**Tür :** *Nais communis* Pignet, 1906

### **Taksonomik özellikleri**

Genellikle anterior kısmında pigmentasyon gösteren solucanlardır ancak bazı örneklerin tamamıyla şeffaf olduğu gözlenmiştir. İncelenen örneklerin büyük bir kısmında göze rastlanılmıştır. Dorsal demetler VI. segmentten başlar. Her demet 1-2 adet tüy seta ve 1-2 adet iğne seta içerir. Tüy setalar dişlenme göstermez, uzunlukları 110-190 mikron arasındadır. İğne seta dişleri belirgin ve ayrıktır, x40 büyütmede dahi gözlemlenebilir. II-V. segmentler arasındaki ventral setalar 4-6 adet olup boyları 50-75 mikrondur. Seta

üst dişi alt dişten daha ince ve uzundur. VI. Segmentten sonra seta boyları kalınlığı çok az artar ancak anterior ventral setalardan daha belirgin bir kavis çizer. *Nais communis* genellikle *Nais variabilis* ile karıştırılabilir. Ancak *N. communis* 'in dorsal demet setaları bariz olarak farklıdır. İğne seta dişleri hem daha belirgin ve ayrıktır. Tüy setaları daha kısadır ve ayrıca anterior ve posterior ventral setaları arasında çok az farklılık vardır veya yoktur.

**Dünyadaki dağılımı:** Kozmopolitan [17].

**Türkiye'de Bilinen Dağılımı:** Sakarya Nehir Sistemi, Eğrigöl (Toros Dağları), Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla), Aksu çayı (Antalya), Kovada gölü (Güney Anadolu) [94].

**Ekolojisi:** Substratı kazıcı bir türdür, yüzme yeteneği yoktur. Tatlısularda yasar [17,24].

Tür çalışma alanında sadece 1. istasyonda (Tablo 4.2) tespit edilmiştir. En yüksek birey sayısı ise sonbahar mevsiminde belirlenmiştir (Tablo 4.4). Çalışma alanındaki türün % dağılımı Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

**Genus : *Dero***Oken, 1815.

Posterior kısımda kontraktıl solungaçları taşıyan kaudal bir branchial diske sahip ancak *Aulophorus* 'tan farklı olarak uzun palpleri olmayan türleri içerir. Göz yoktur. Dorsal demetler VI. segmentten baslar. Genital seta bulunmaz.

**Tür: *Dero digitata*** (Müller, 1774)

Sinonim

*Nais digitata* Müller, 1774

*Dero limosa* Leidy, 1852

*Dero mülleri* Bousfield, 1886

*Dero incisa* Michaelsen, 1930.

### Taksonomik özellikleri

Göz yoktur. Şeffaf solucanlardır. Solucanın posterior sonunda kontraktıl olan kaudal bir disk bulunur. 4 çift solungaç vardır (Resim 4.13-4.14). *Aulophorus furcatus*'tan farklı olarak solungaç çukurunda uzun palp içermez. Dorsal demetler VI. segmentten başlar. Her demette 1 tüy seta ve 1 iğne seta yer alır. Tüy setaların uzunlukları 200-300 mikron arasında değişir. İğne setalar ise genellikle düzdür. Seta üst disi alt disten bariz olarak daha uzun ve düzdür. II-V. segmentler arasındaki ventral setalar 4-6 tanedir ve posteriodakilerden farklıdır. Anterior ventral setaların boyları 100-150 mikron olup üst dişi alt diştten iki kat daha uzundur . VI. segmentten sonra seta boyları kısalmır ve üst dişi alt diştten çok az uzun duruma gelir (Resim 4.15).



Resim 4.13. *Dero digitata*, solungaçlar ventralden görünüş (Orijinal).



Resim 4.14. *Dero digitata*, solungaçlar lateralinden görünüş (Orijinal).



Resim 4.15. *Dero digitata*, ventral demet setaları (Orijinal).

**Dünyadaki dağılımı:** Kozmopolittir [17,24].

**Türkiye’de Bilinen Dağılımı:** Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Sazlıgöl (Menemen-İzmir), Işıklı Gölü (Çivril-Denizli), Eğrigöl (Toros Dağları), Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla), Aksu çayı (Mardin- Kızıltepe) [94].

**Ekolojisi:** Substratı kazabilir ve yüzme yeteneği vardır. Tatlısu türüdür. Genellikle vejetasyonun yoğun olduğu zonda rastlanır ancak çamur-kum zemine sahip eutrofik göllerin derin bölgelerinden de kaydedilmiştir [17,24]. Aseksüel olarak ürer, seksüel üreme çok nadir olmakla birlikte gözlenebilir [27].

Tür çalışma alanında 1., 2. ve 3. istasyonlarda tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Çalışma alanında en yüksek birey sayısı ise 3. istasyonda sonbahar mevsiminde gözlemlenmiştir (Tablo 6). Ayrıca tespit edilen istasyondaki mevsimsel dağılımlar ise Tablo 4.4, 4.5 ve 4.6’ da verilmiştir. Çalışma alanındaki türün % dağılımı Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

**Cins:** *Ophidonais* Gervais, 1838

*Ophidonais*’de dorsal setalar oldukça kalın, düz, küt ve düz uçlu veya çok az çatal uçludur.

**Tür:** *Ophidonais serpentina* (Müller, 1773)

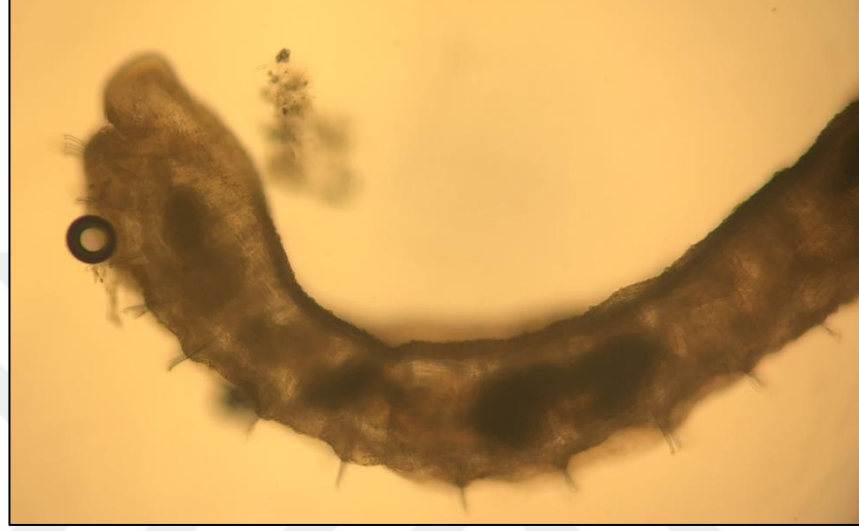
Sinonim

*Nais serpentina* Müller, 1774

### **Taksonomik özellikleri**

Prostomium kısa ve koniktir. Vücudun anterior kısmında birkaç tane enine çizgiler halinde kahverengi pigmentasyon vardır (Resim 4.16). Vücut duvarı ince duysal papillalıdır. Çoğu zaman yabancı partiküllerden oluşmuş ince bir tabaka ile kaplıdır (Resim 4.17). Dorsal setal VI. segmentten başlar, her bir demette 130-155 µm uzunluğunda, tek, düz iğne setalıdır ve bu iğne setalar belli belirsiz bifid ya da basit küt uçludur (Resim 4.18) [116]. Anterior segmentlerde median noduluslu, üst dişi alt dişten daha uzun 4-6 ventral seta bulunur (Resim 4.19). II. segmentteki ventral seta 150-165

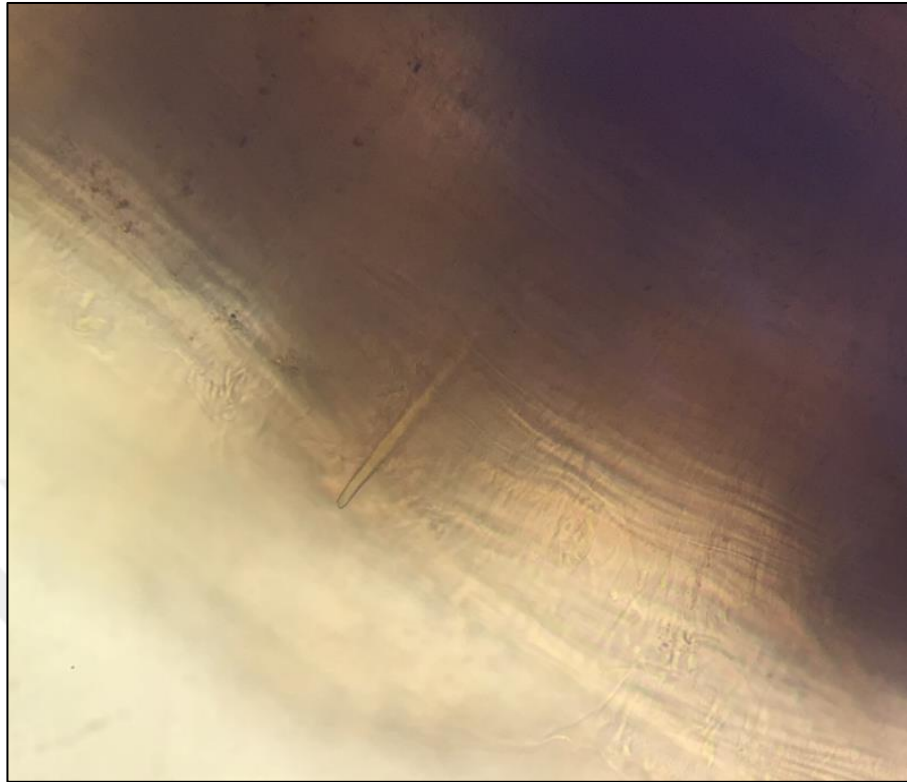
$\mu\text{m}$  uzunluğunda olup, geridekilerden daha uzundur. Posterior segmentlere doğru ventral setanın sayısı azalır, 120-130  $\mu\text{m}$  uzunluğunda 3-4 kadar, distal dişler daha ince, distal noduluslu, ve posterior segmentlerdeki setalar anteriordekenden biraz daha kalındır.



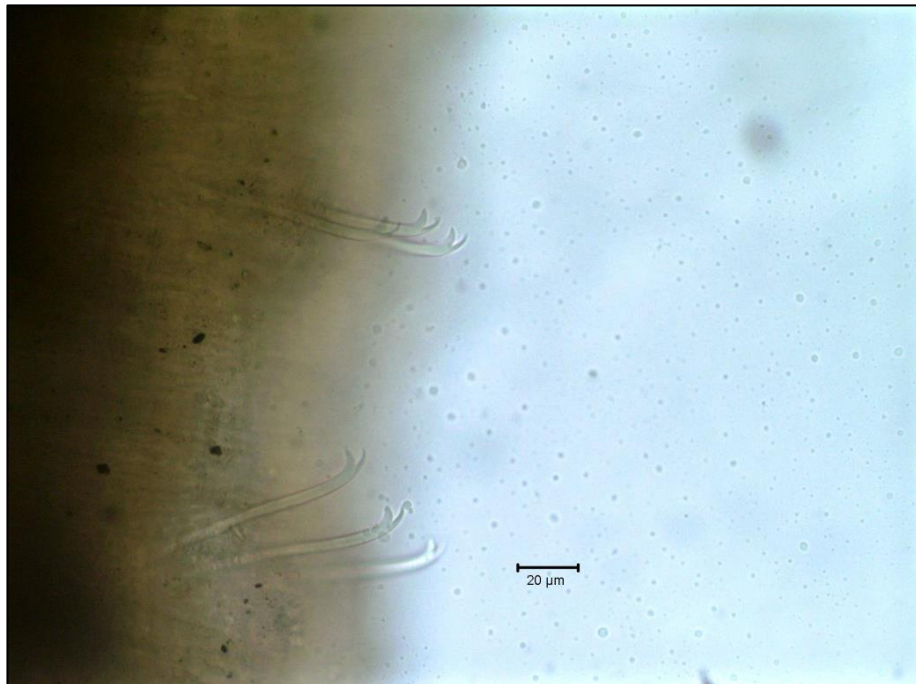
Resim 4.16. *Ophidonais serpentina*, anterior genel görüntü (Orijinal)



Resim 4.17. *Ophidonais serpentina*, genel görüntü (Orijinal).



Resim 4.18. *Ophidonais serpentina*, dorsal seta (Orijinal).



Resim 4.19. *Ophidonais serpentina*, ventral setalar [101]



**Dünyadaki Dağılışı:** Avrupa, Kuzey ve Güney Amerika, Sibirya, Türkiye [136].

**Türkiye’ de Bilinen Dağılımı:** Sakarya Nehir Sistemi [64], Işıkli Gölü (Çivril- Denizli) [73], Sazlıgöl (Menemen-İzmir) [75], Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla) [77], Afşin-Elbistan, Gölcük Gölü (Ödemiş-İzmir) [85], Göller Bölgesi [83], Dicle Nehir Sistemi, Eğridir Gölü (Isparta) [93], Kovada Gölü (Güney Anadolu) [82], Manyas Gölü [137], Musaözü Baraj Gölü [98].

**Ekolojik Özellikleri:** Göllerde ve nehirlerde, çamurlu substratlar boyunca vejetasyonla birlikte özellikle de tatlı su bitkileri üzerinde de bulunurlar [138]. Az miktarda amonyum, fosfat, yüksek miktarlarda karbonat içeren sularda bulunur [127].

Tür çalışma alanında sadece 2. istasyonda (Tablo 4.2) sonbahar ve yaz mevsimlerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.5). Çalışma alanında oldukça düşük dağılıma sahiptir (Şekil 4.3).

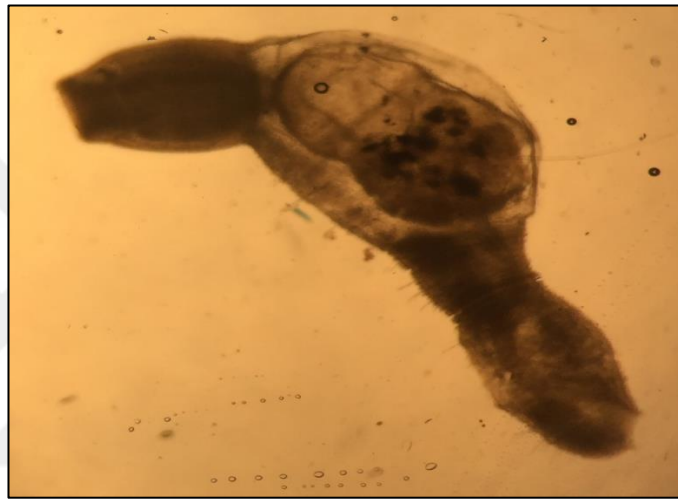
**Subfamilya:** Chaetogastrinae Sperber, 1948

**Cins:** *Chaetogaster* Von Baer, 1827

Dorsal demetler tamamen körelmiştir. İlk beş segment baş şeklinde birleşmiş bir şekilde yapılaşmıştır. Ventralde sadece II. segmentte setalar bulunur. Diğer setalar VI. segmentten itibaren başlar. Naidinae üyelerinden *Chaetogaster* türleri karnivordur, kendilerinden çok büyük olmalarına rağmen küçük Chrinomid’leri besin olarak kullanmaktadır [15]. Ayrıca büyük diatomları, diğer Naidid’leri dahi yerler, genellikle Rotifer’ler besin olarak kullanılır, hatta bazen Naidid’lere göre çok büyük olan *Daphnia* bile yenilebilir, küçük Crustacea’lar, ölmüş ve parçalanmış süngerler ve Protozoa’lar başlıca besin kaynağıdır; [16]. Bazı türler kurbağaların göz, deri bezleri ve üreter bölgelerinde parazittir, sünger ve *Bryozoa* kolonileri üzerinde de bazı Naidid türlerine commensal yaşam biçiminde rastlanılmıştır [15].

**Tür:** *Chaetogaster langi* Bretscher, 1896

Prostomium kısmı belirsizdir (Resim 4.20). Ventral demetlerdeki seta sayısı II segmentte 6, diğer segmentlerde ise 3-4 tane şeklindedir. II. segmentteki setaların uzunluğu 90 µm'den kısa, üst diş alt diştten uzun bir yapıya sahiptir. VI. segmentteki ventral seta diğer setalara oranla daha kalın ve uzunluğuda 60 µm'ye kadar olabilen yapıdadır.



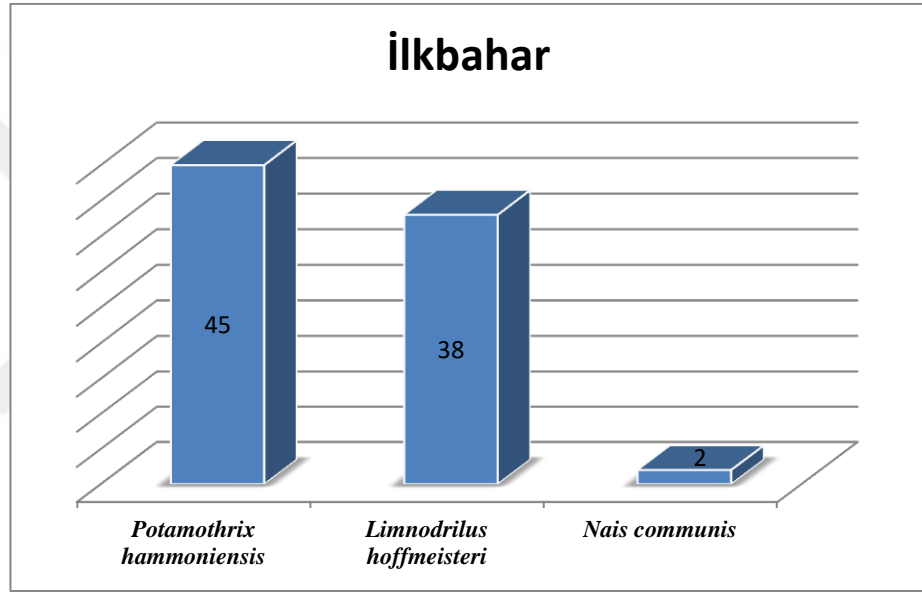
Resim 4.20. *Chaetogaster langi*, genel görüntü (Orijinal).

#### 4.3. Çalışma alanında tespit edilen türlerin istasyonlarda ve mevsimlerde dağılımı

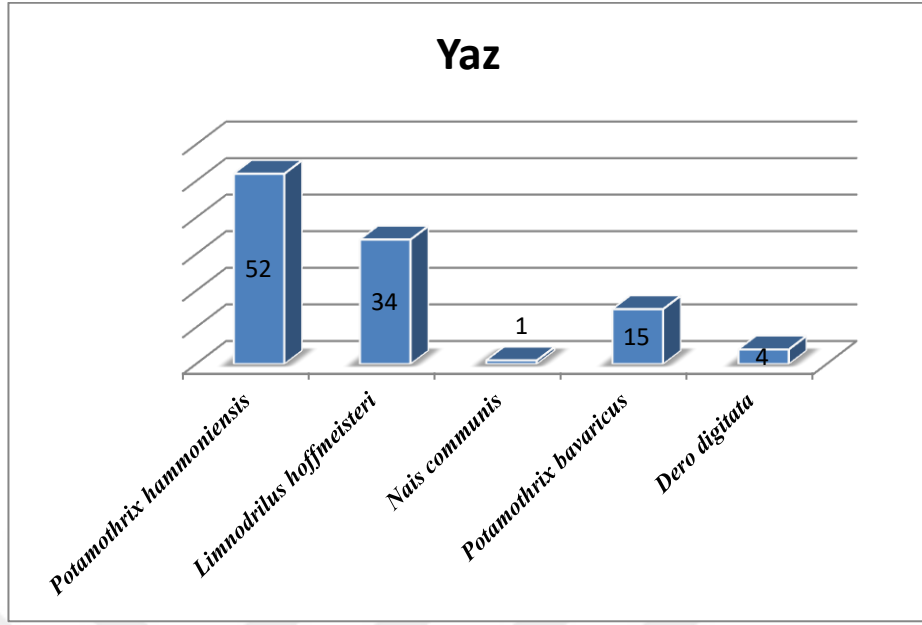
Tablo 4.4. 1. istasyonda tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı

1.istasyon	<i>Potamothrix hammoniensis</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Nais communis</i>	<i>Potamothrix bavaricus</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Paranais frici</i>	<i>Aulodrilus pigueti</i>	Toplam
İlkbahar	45	38	2	0	0	0	0	85
Yaz	52	34	1	15	4	0	0	106
Sonbahar	37	49	3	58	20	3	4	174
Kış	2	2	0	0	0	0	0	4
Toplam	136	123	6	73	24	3	4	369
%	36,9	33,3	1,6	19,8	6,5	0,8	1,1	100

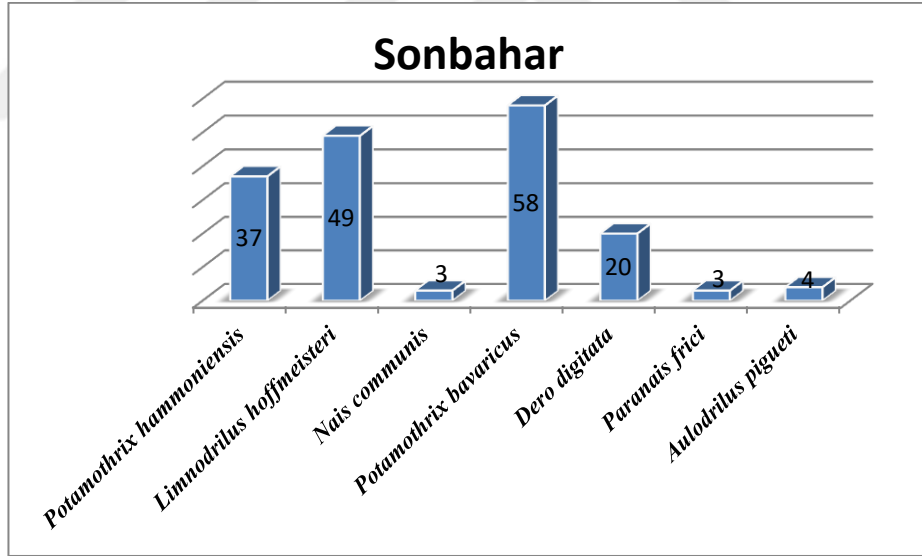
1. istasyonda yedi farklı tür tespit edilmiştir. En fazla tür sayısı sonbahar en az tür sayısı ise kış mevsiminde tespit edilmiştir. Tespit edilen türler arasında *Potamothenix hammoniensis* türünün en fazla birey sayısı yaz mevsiminde görülmüştür. Ayrıca *Potamothenix hammoniensis* ve *Limnodrilus hoffmeisteri* türleri her mevsimde görülmüştür. İstasyondaki yüzde dağılımına baktığımızda da %36,9 oranla en yüksek orana sahiptir. *Paranais frici* ve *Aulodrilus pigueti* türlerine sadece sonbahar mevsiminde rastlanılmıştır. En az birey sayısı ise *Paranais frici* türüne aittir.



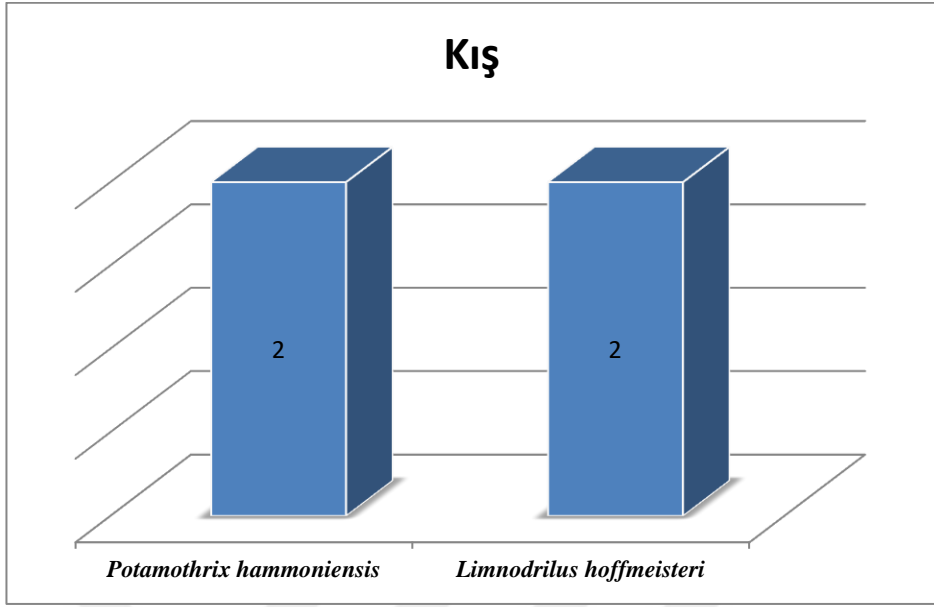
Şekil 4.4. 1. istasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



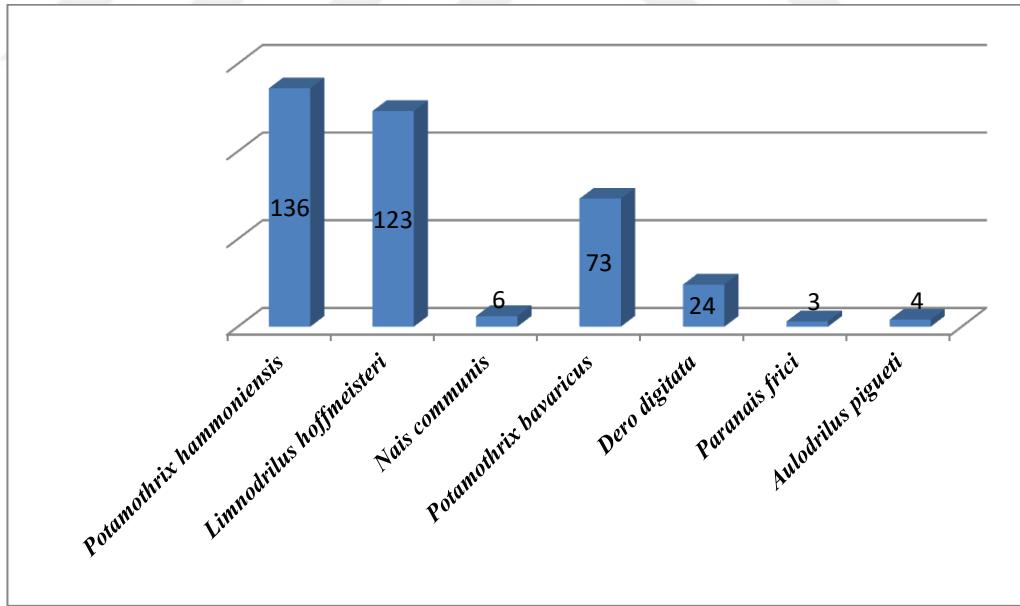
Şekil 4.5. 1. istasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



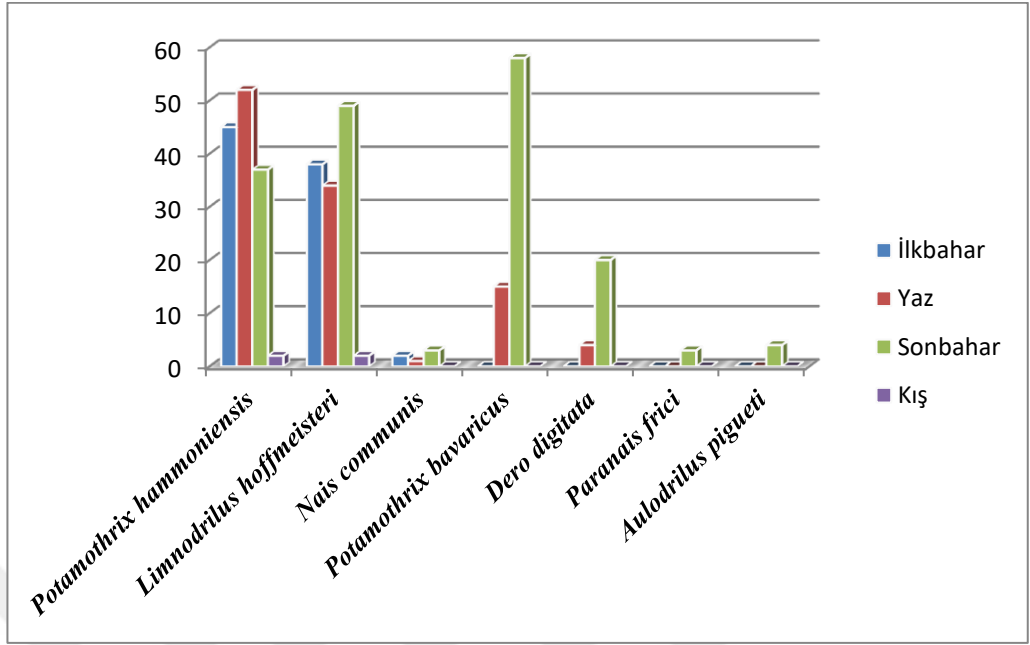
Şekil 4.6. 1. istasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



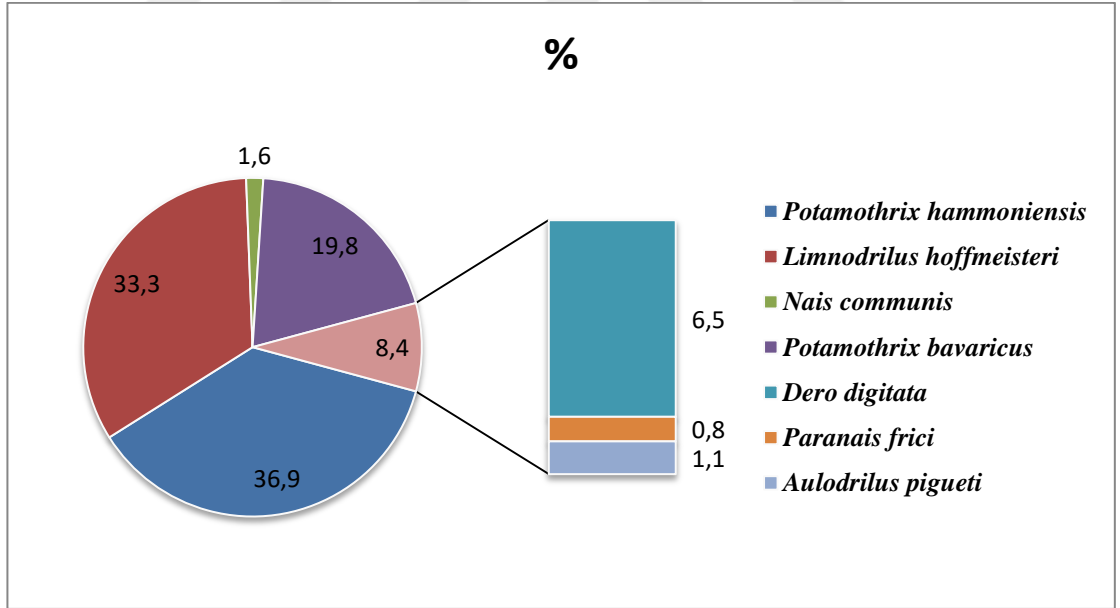
Şekil 4.7. 1. istasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.8. 1. istasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.9. 1. istasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları

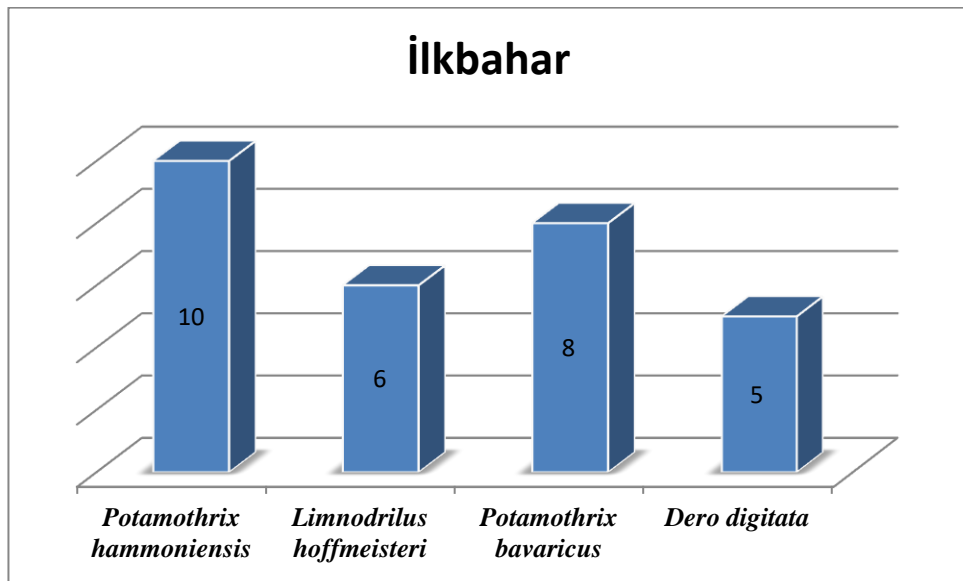


Şekil 4.10. 1. istasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları

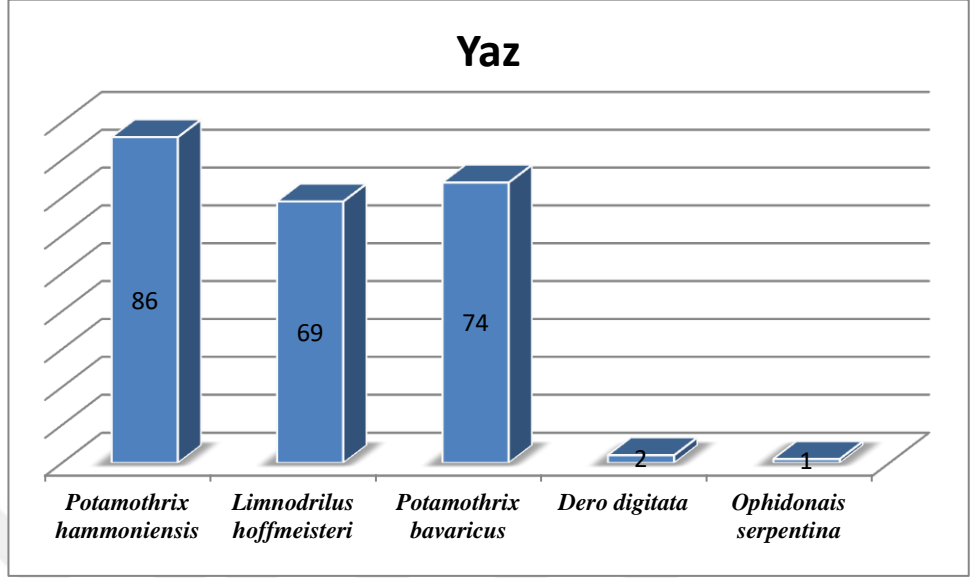
Tablo 4.5. 2. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı

2.istasyon	<i>Potamothrix hammoniensis</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Potamothrix bavaricus</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Ophidonais serpentina</i>	Toplam
İlkbahar	10	6	8	5	0	29
Yaz	86	69	74	2	1	232
Sonbahar	75	55	101	1	3	235
Kış	22	17	14	0	0	53
Toplam	193	147	197	8	4	549
%	35,2	26,8	35,9	1,5	0,7	100,0

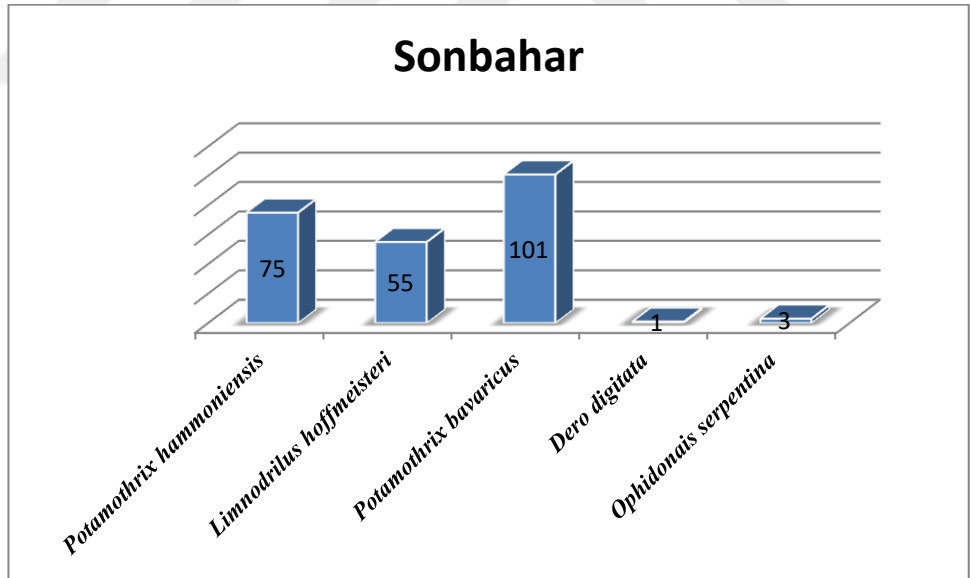
Yaz ve sonbahar mevsimlerinde 2. istasyonda toplamda beş tür tespit edilmiştir. İstasyonda toplamda 549 birey elde edilmiştir. *Potamothrix hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Potamothrix bavaricus* türleri her mevsimde, *Dero digitata* ve *Ophidonais serpentina* türleri ise bazı mevsimlerde görülmüştür. İstasyonda en yüksek birey sayısı *Potamothrix bavaricus* türünde görülmüştür.



Şekil 4.11. 2. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

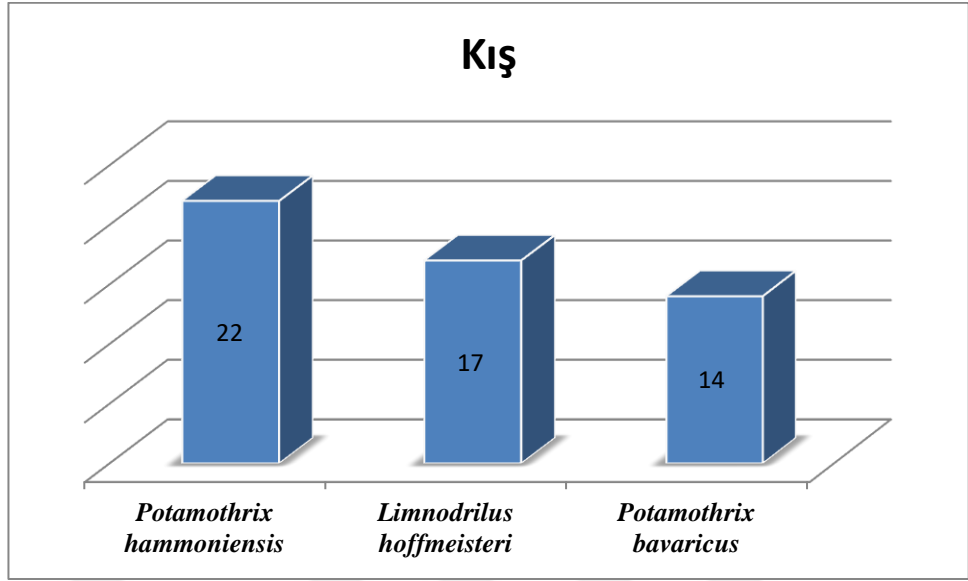


Şekil 4.12. 2. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

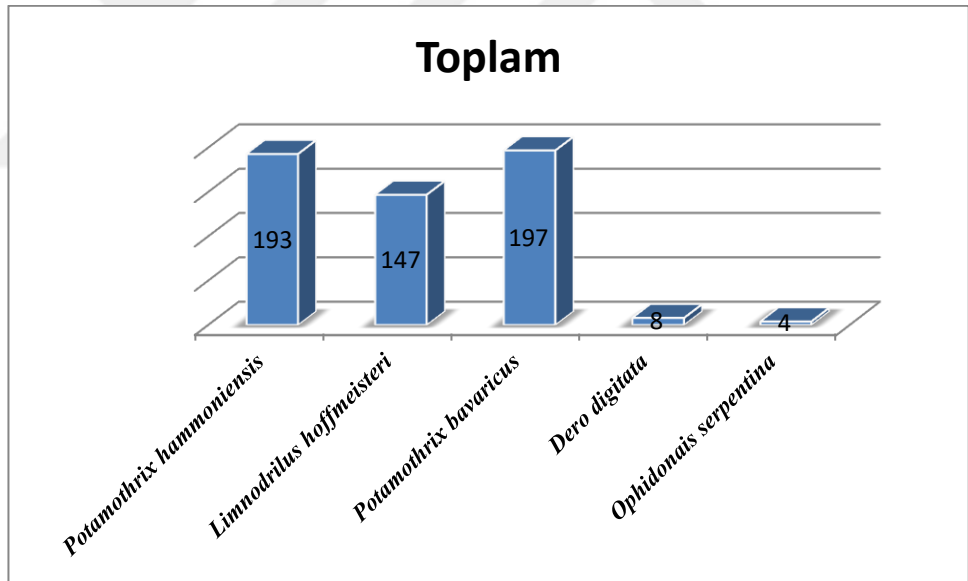


Şekil 4.13. 2. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

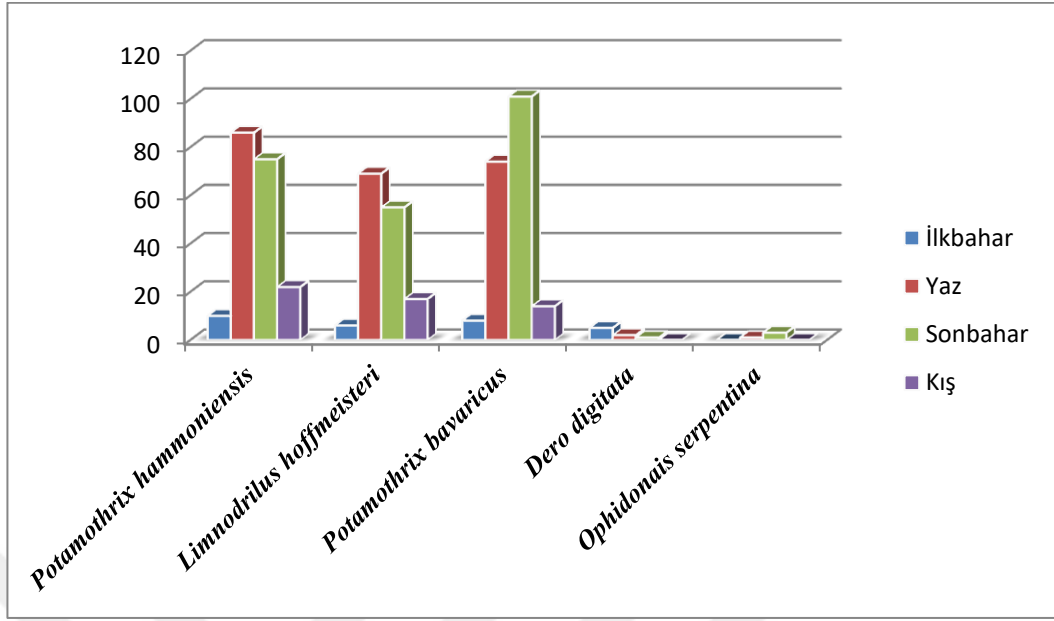




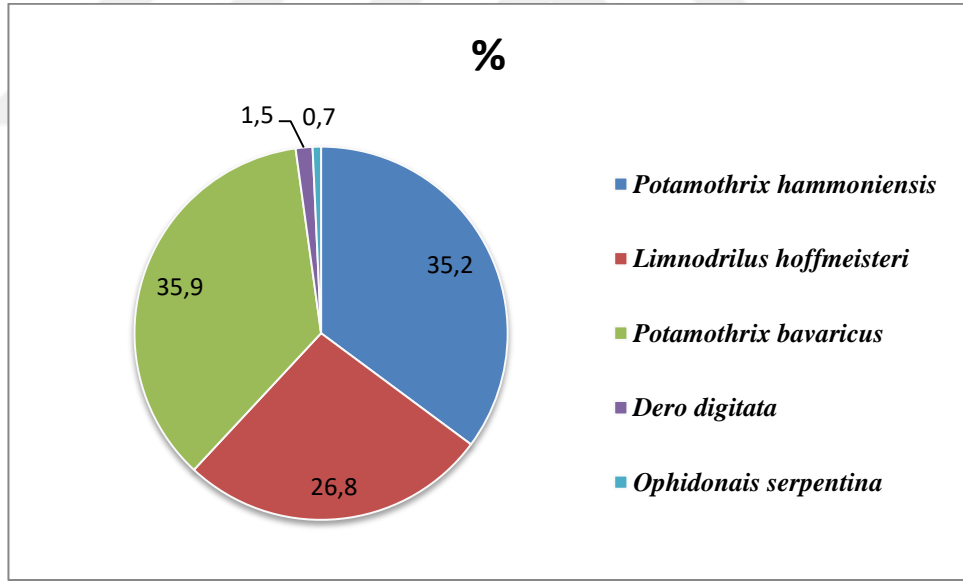
Şekil 4.14. 2. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.15. 2. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.16. 2. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları

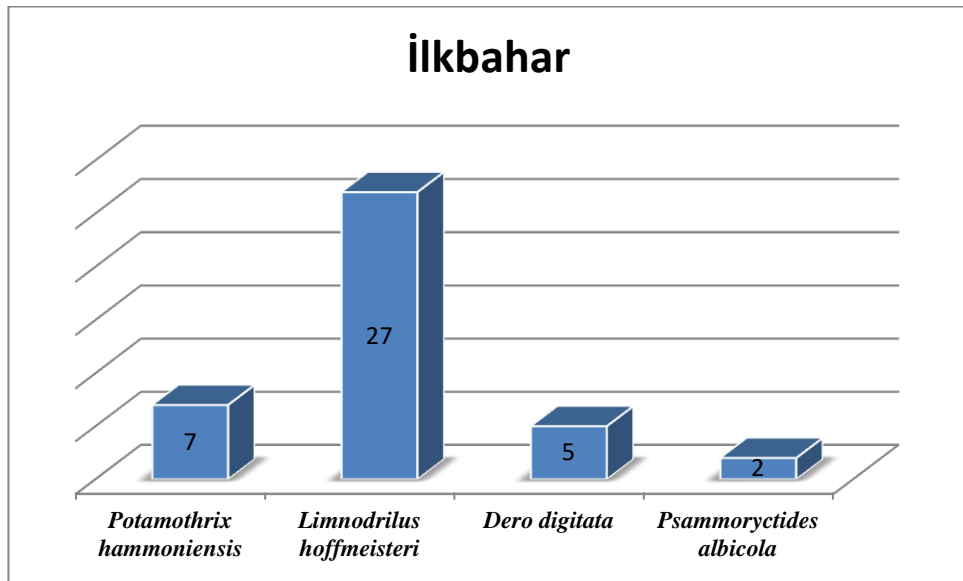


Şekil 4.17. 2. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları

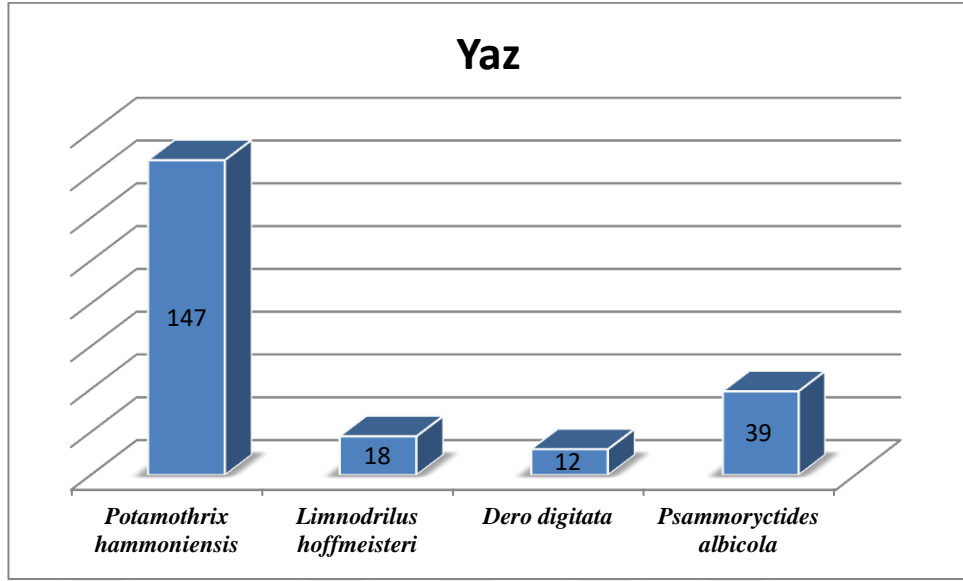
Tablo 4.6. 3. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı

3.istasyon	<i>Potamo­thrix hammoni­ensis</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Potamo­thrix bavaricus</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Chaetogaster langi</i>	<i>Paranis frici</i>	<i>Psammoryctides albicola</i>	Toplam
İlkbahar	7	27	0	5	0	0	2	41
Yaz	147	18	0	12	0	0	39	216
Sonbahar	1854	612	531	120	13	52	254	3436
Kış	35	26	0	0	0	0	0	61
Toplam	2043	683	531	137	13	52	295	3754
%	54,4	18,2	14,1	3,6	0,3	1,4	7,9	100,0

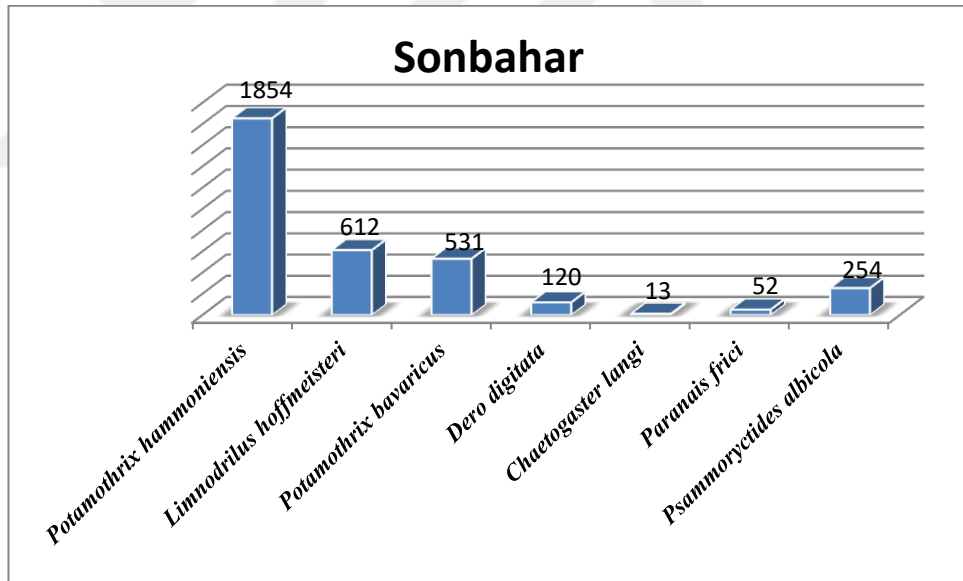
3. istasyonda toplamda 3754 birey elde edilmiştir ve çalışma alanında en fazla birey sayısına sahip istasyondur. Elde edilen bireyler arasında *Potamo­thrix hammoni­ensis* en yüksek orana sahiptir. Mevsimsel olarak en yüksek sayı ise sonbahar mevsiminde görülmüştür. Kış mevsiminde sadece 2 tür tespit edilmiştir.



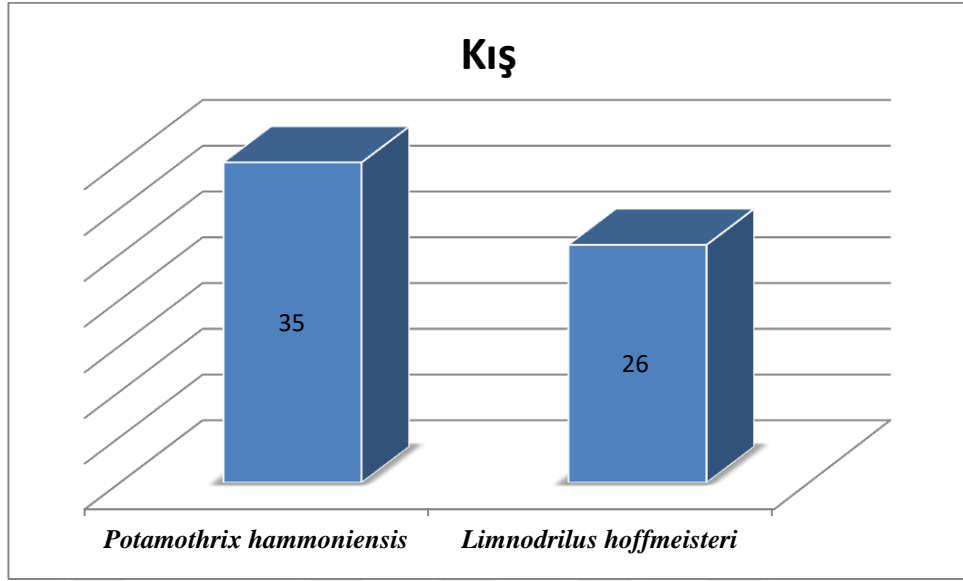
Şekil 4.18. 3. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



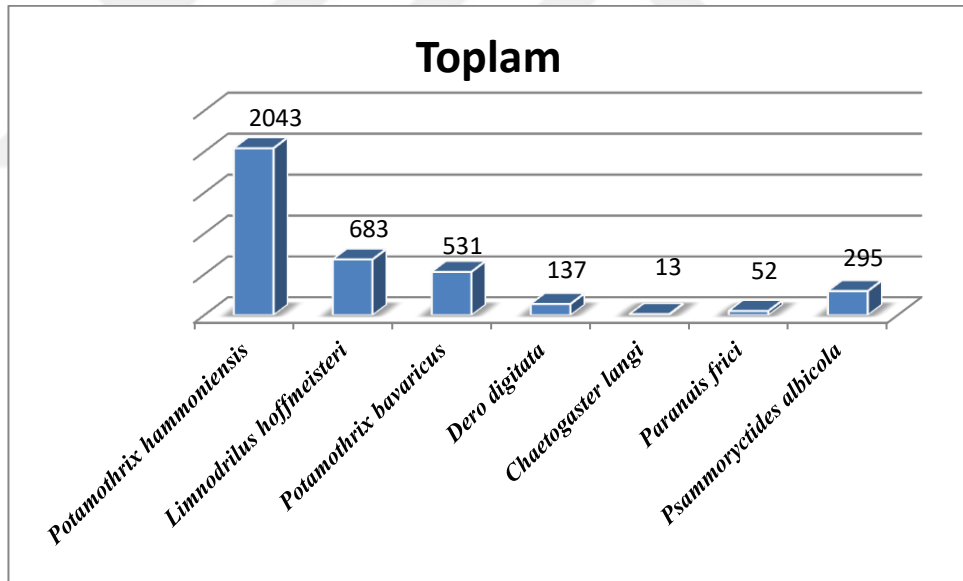
Şekil 4.19. 3. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



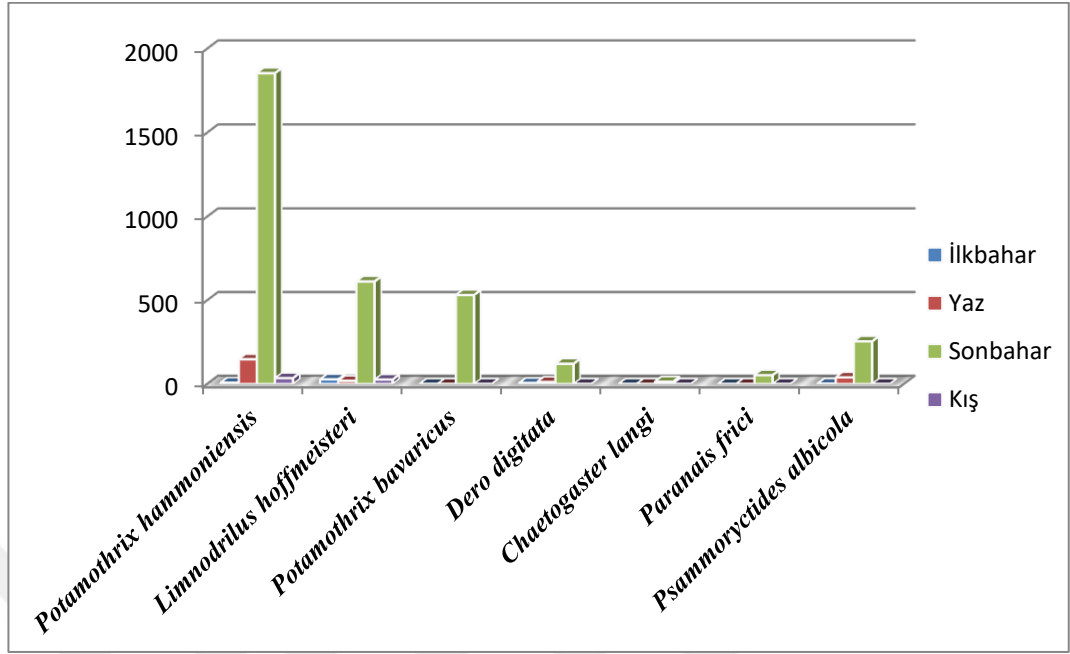
Şekil 4.20. 3. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



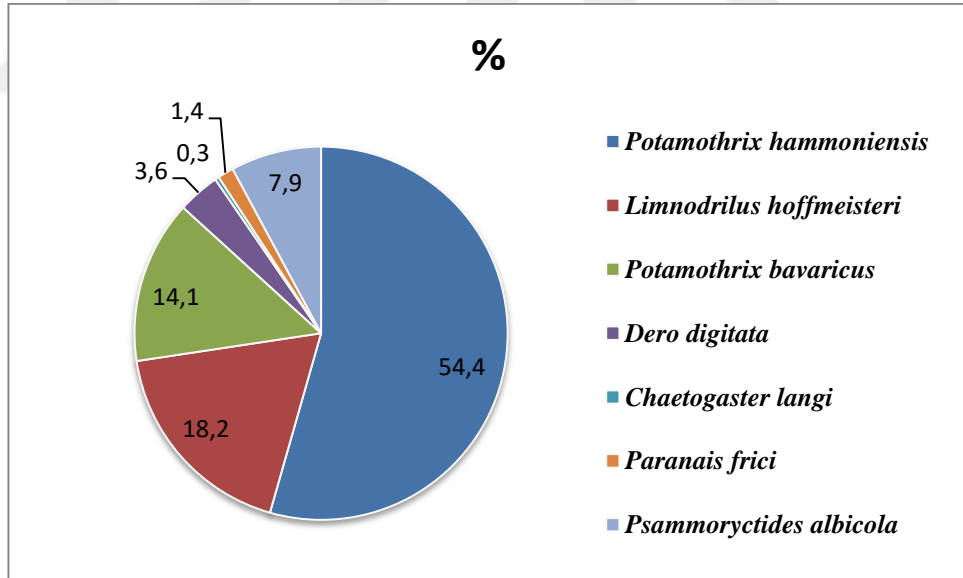
Şekil 4.21. 3. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.22. 3. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.23. 3. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları

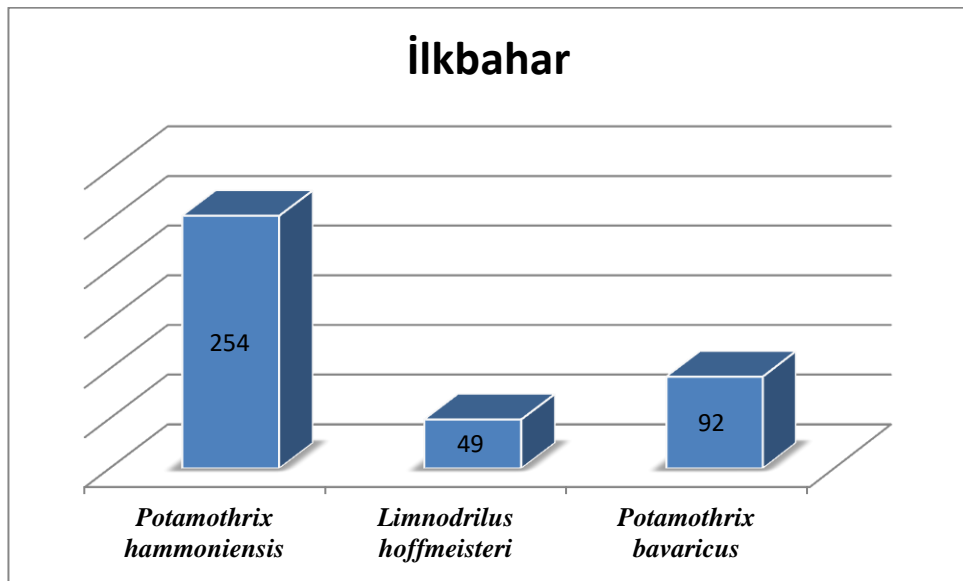


Şekil 4.24. 3. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları

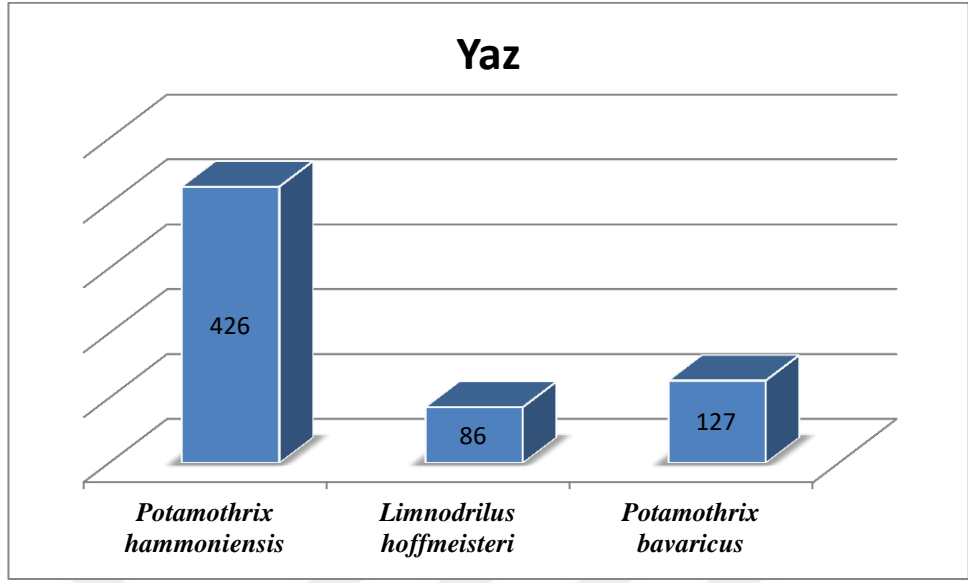
Tablo 4.7. 4. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı

4.istasyon	<i>Potamothenx hammoniensis</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Potamothenx bavaricus</i>	Toplam
İlkbahar	254	49	92	395
Yaz	426	86	127	639
Sonbahar	<b>1913</b>	<b>269</b>	<b>438</b>	2620
Kış	21	7	12	40
Toplam	2614	411	669	3694
%	<b>70,8</b>	<b>11,1</b>	<b>18,1</b>	<b>100,0</b>

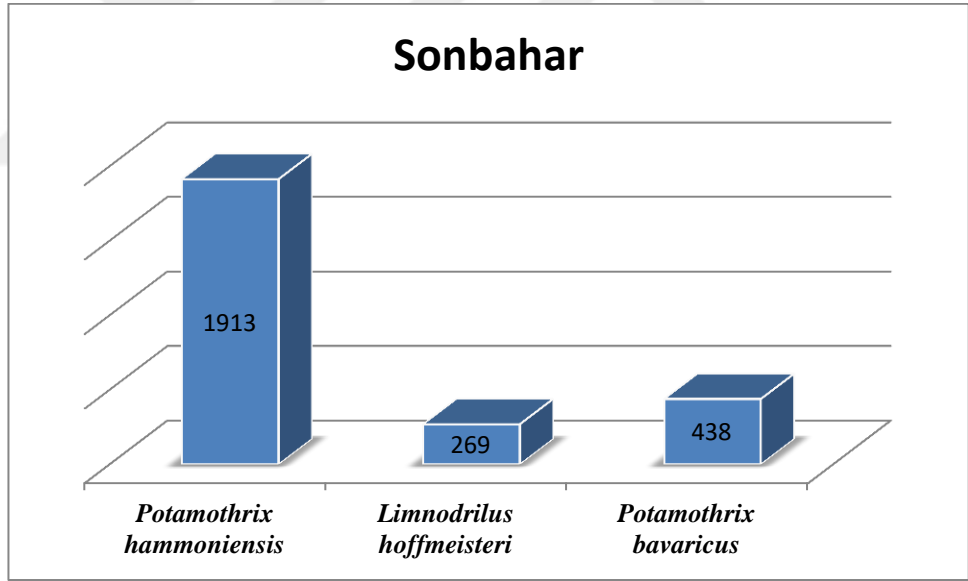
İstasyonda toplamda 3649 birey elde edilmiştir ve sahip olduğu birey sayısı bakımından ikinci sıradadır. 4.istasyonda toplamda 3 tür tespit edilmiştir. En fazla birey sayısı sonbahar mevsiminde görülmüştür. *Potamothenx hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Potamothenx bavaricus* türleri her mevsimde görülmüştür. İstasyonda en yüksek birey sayısı *Potamothenx hammoniensis* türünde görülmüştür.



Şekil 4.25. 4. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

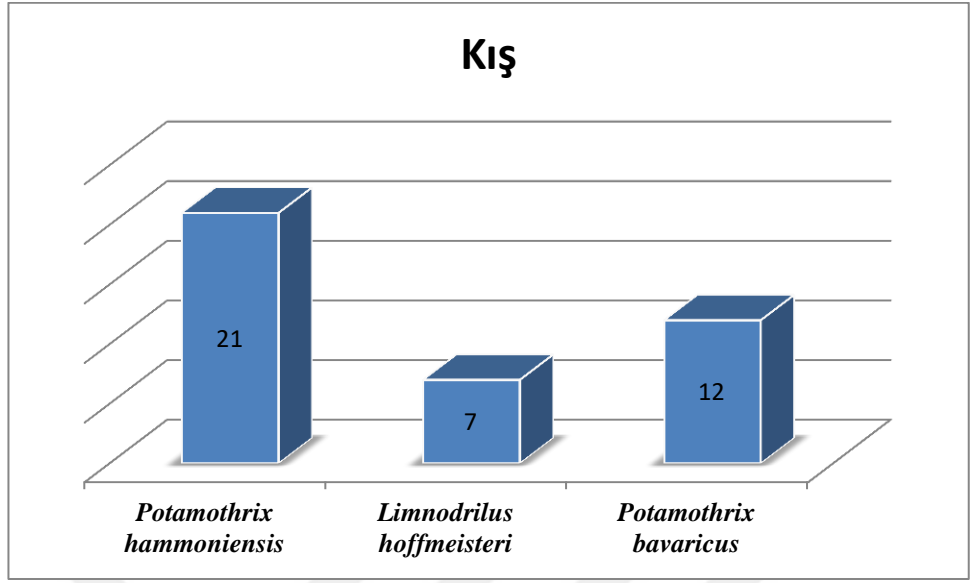


Şekil 4.26. 4. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

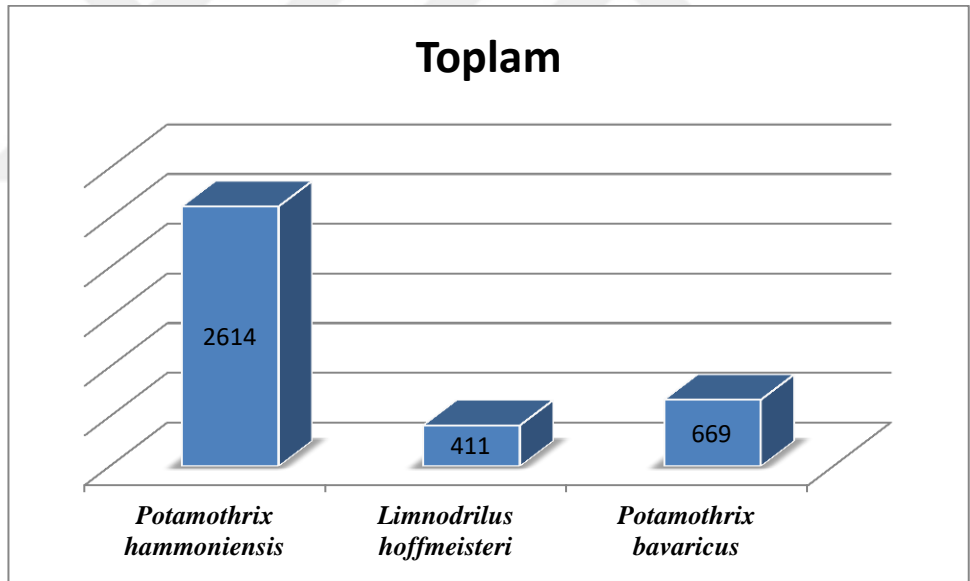


Şekil 4.27. 4. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

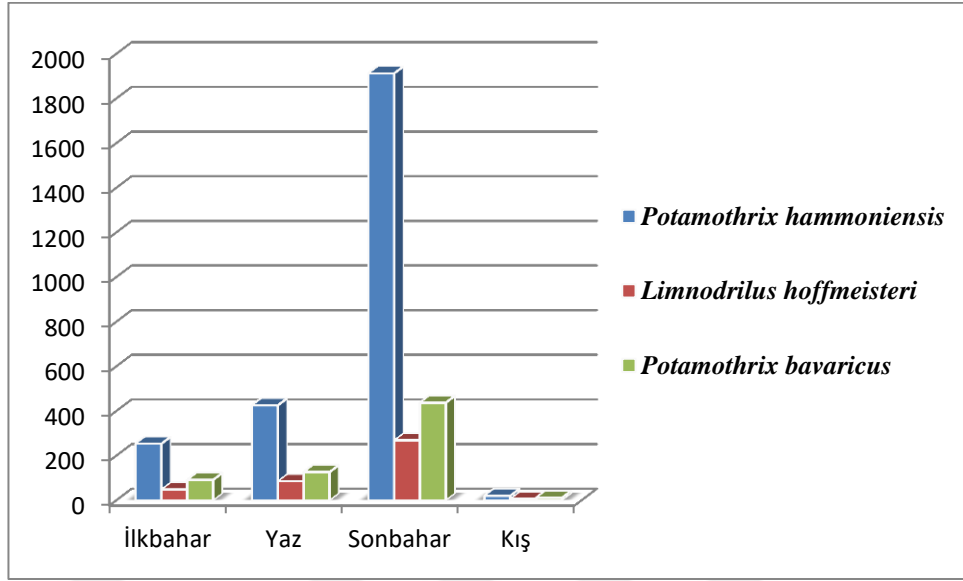




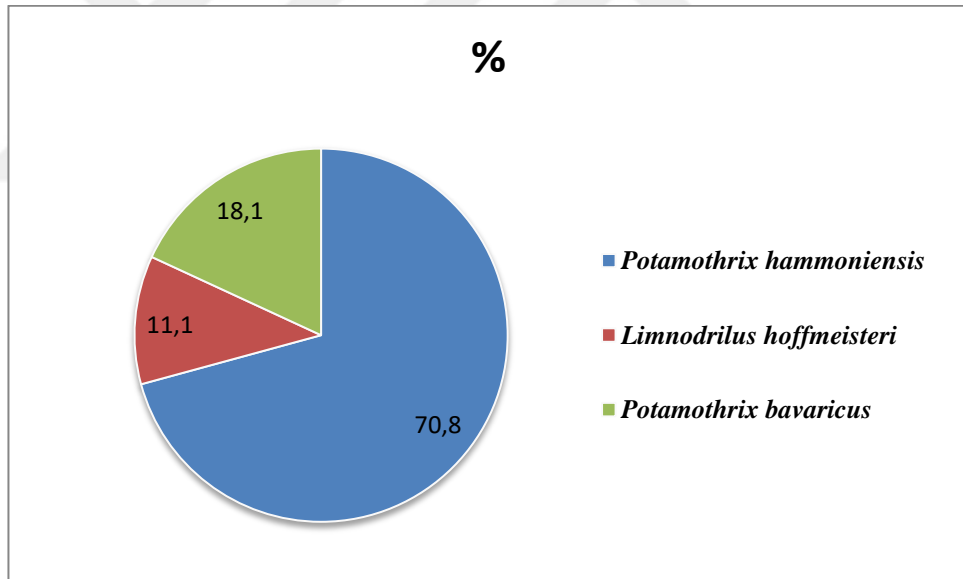
Şekil 4.28. 4. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.29. 4. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.30. 4. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları

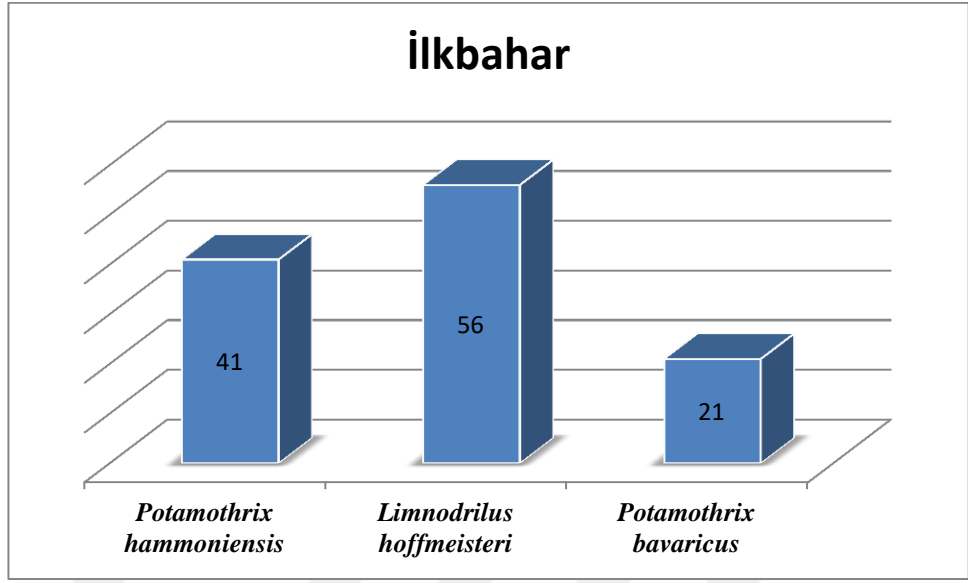


Şekil 4.31. 4. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları

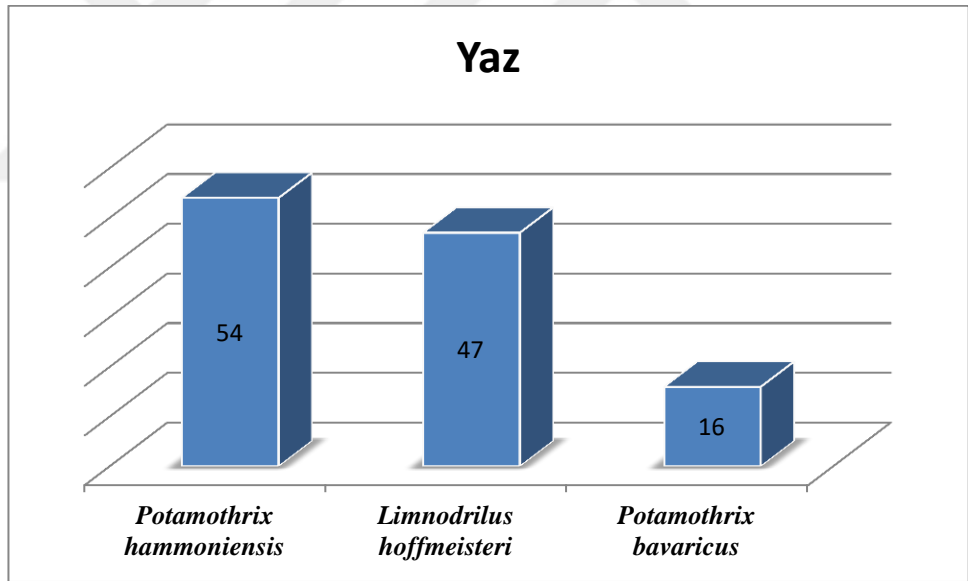
Tablo 4.8. 5. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı

5.istasyon	<i>Potamothenx hammoniensis</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Potamothenx bavaricus</i>	Toplam
İlkbahar	41	56	21	118
Yaz	54	47	16	117
Sonbahar	62	50	13	125
Kış	4	9	0	13
Toplam	161	162	50	373
%	43,2	43,4	13,4	100,0

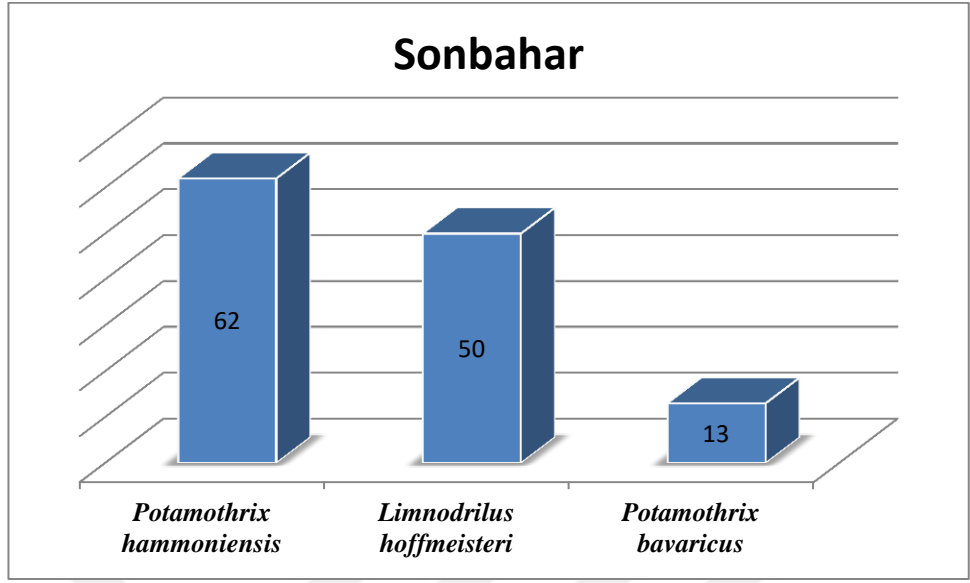
İstasyonda toplamda 373 birey elde edilmiştir. İstasyonda *Potamothenx hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Potamothenx bavaricus* olmak üzere üç tür tespit edilmiştir. Kış mevsimi hariç diğer mevsimlerin birey sayıları birbirine yakın olarak bulunmuştur. İstasyonda *Potamothenx hammoniensis* ve *Limnodrilus hoffmeisteri* türleri birbirine yakın oranlarda baskınlık göstermiştir.



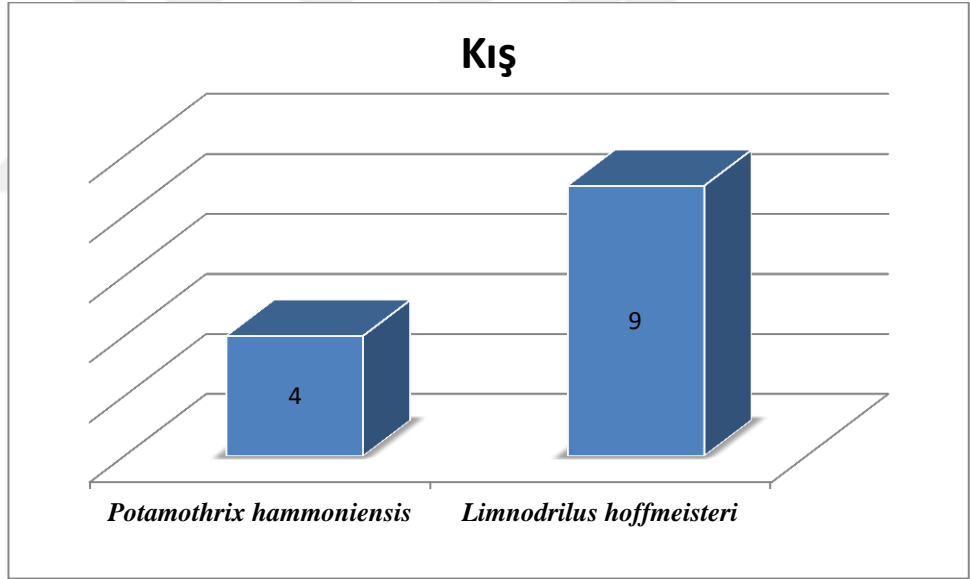
Şekil 4.32. 5. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



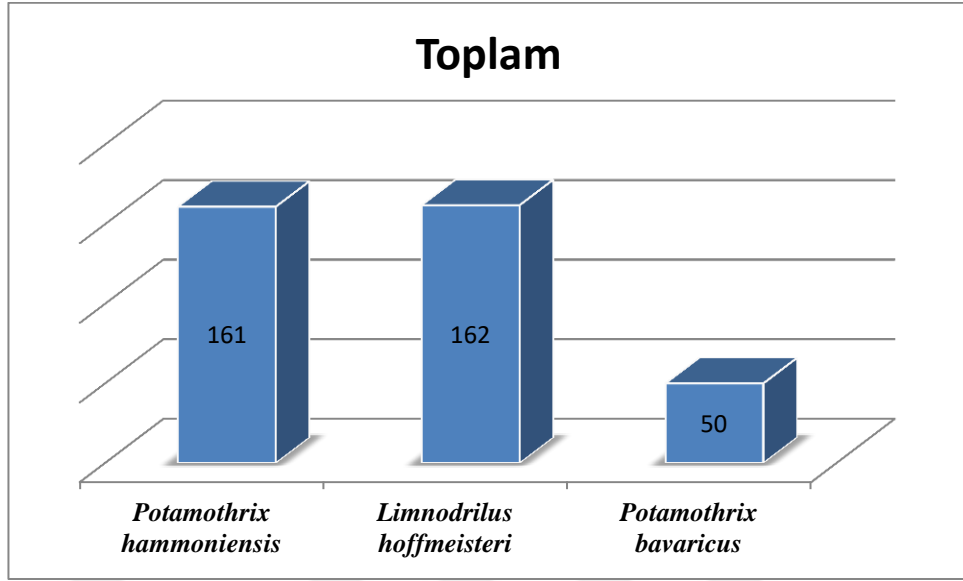
Şekil 4.33. 5. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



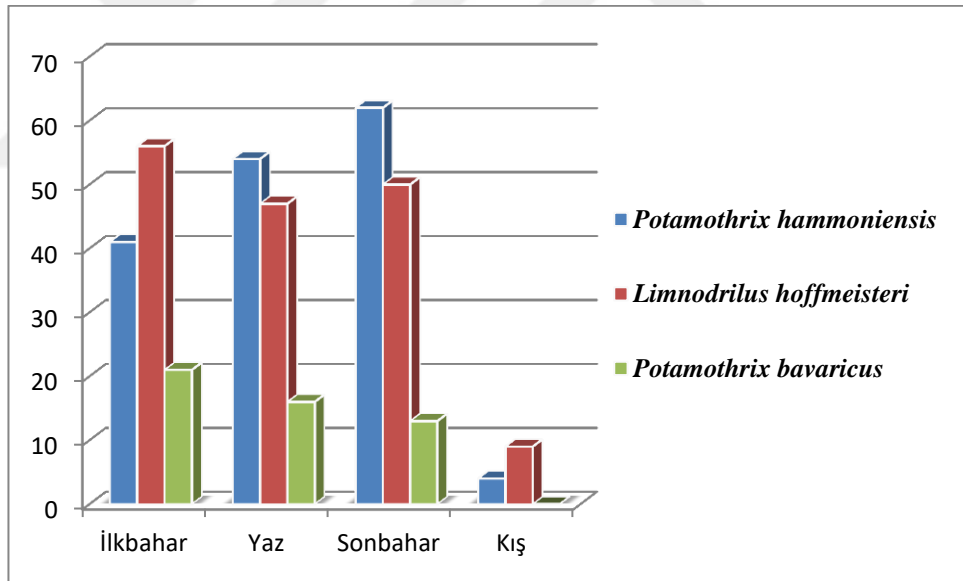
Şekil 4.34. 5. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



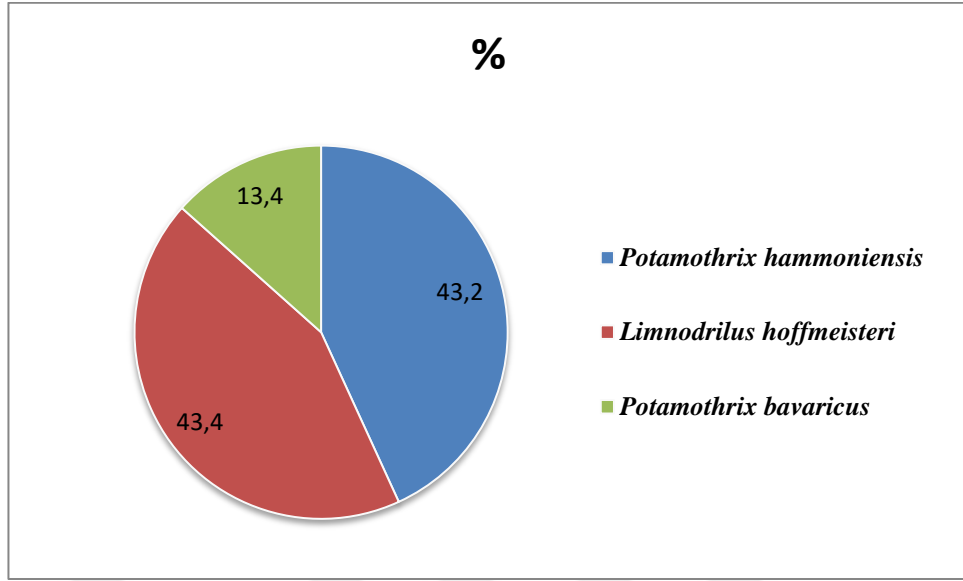
Şekil 4.35. 5. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.36. 5. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.37. 5. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları

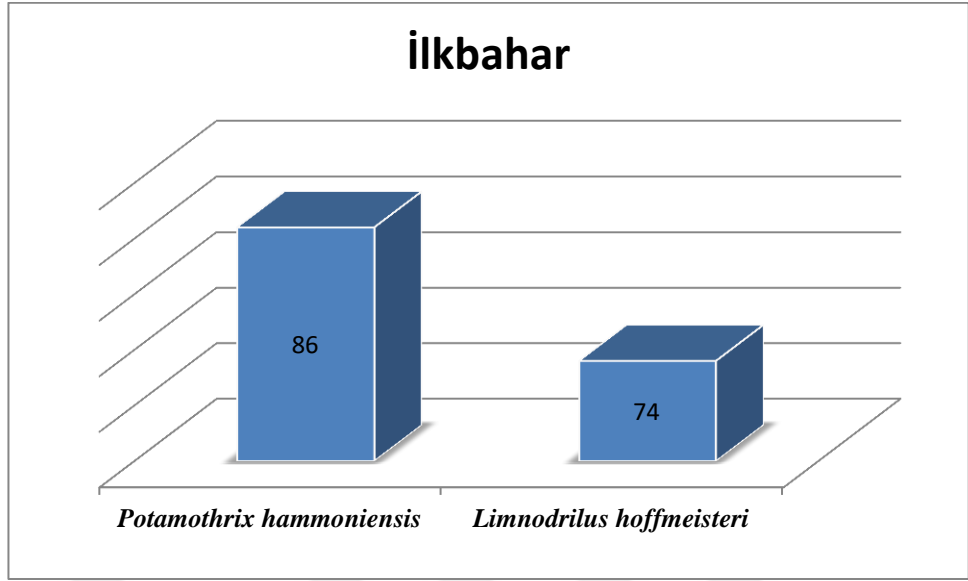


Şekil 4.38. 5. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları

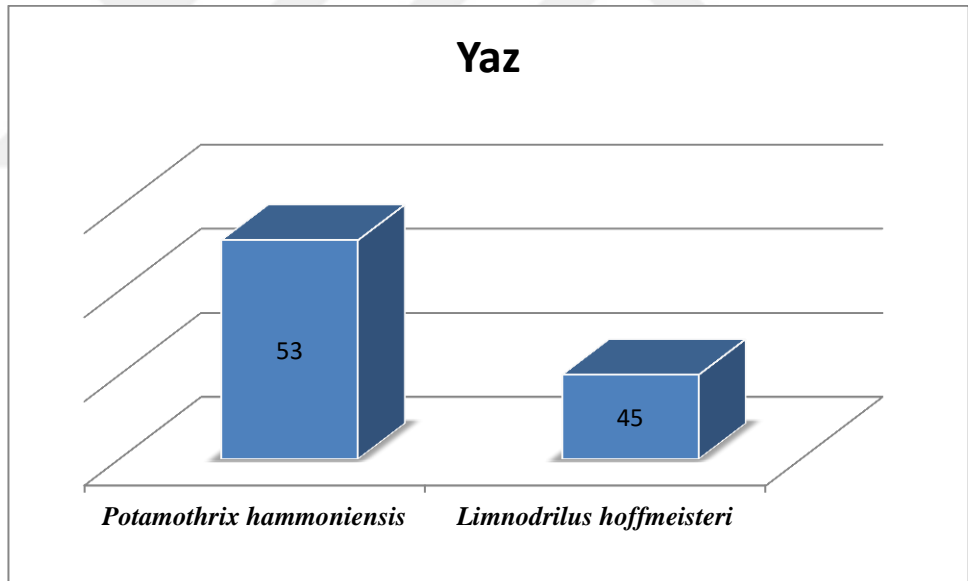
Tablo 4.9. 6. istasyon yıllık tespit edilen türler ve mevsimlerdeki sayısal dağılımı

6.istasyon	<i>Potamothenrix hammoniensis</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	Toplam
İlkbahar	86	74	160
Yaz	53	45	98
Sonbahar	72	58	130
Kış	26	12	38
<b>Toplam</b>	237	189	426
<b>%</b>	<b>55,6</b>	<b>44,4</b>	<b>100,0</b>

İstasyonda toplamda 426 birey elde edilmiştir. İstasyonda *Potamothenrix hammoniensis*, ve *Limnodrilus hoffmeisteri* olmak üzere iki tür tespit edilmiştir. Sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde birey sayıları birbirine yakın olarak bulunmuştur. Tespit edilen iki tür birbirine yakın oranlarda baskınlık göstermiştir.

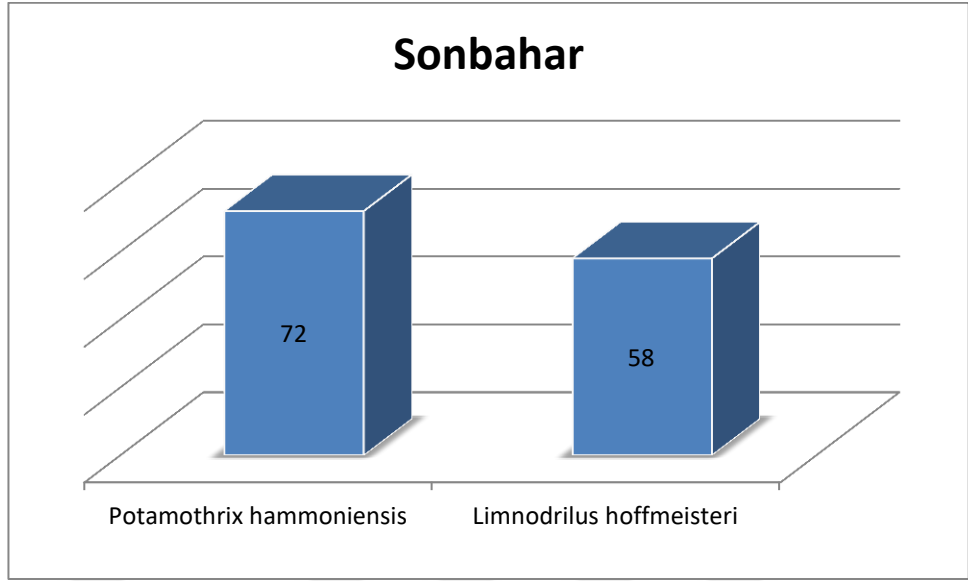


Şekil 4.39. 6. İstasyon ilkbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

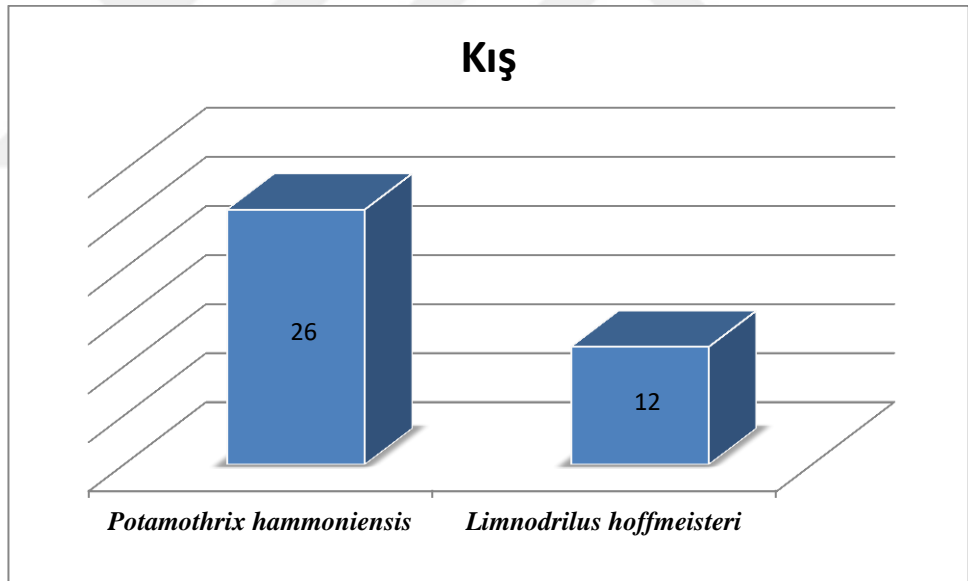


Şekil 4.40. 6. İstasyon yaz mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları

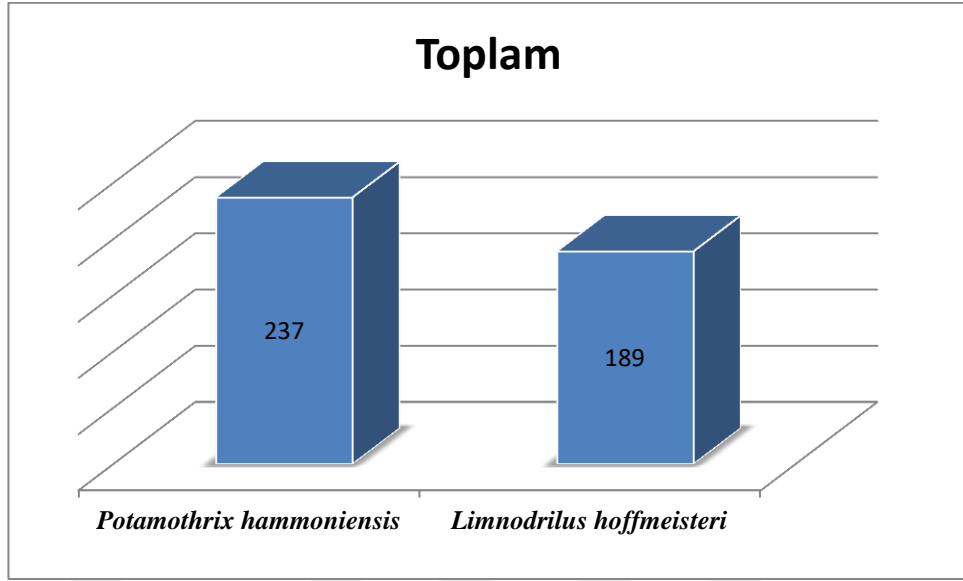




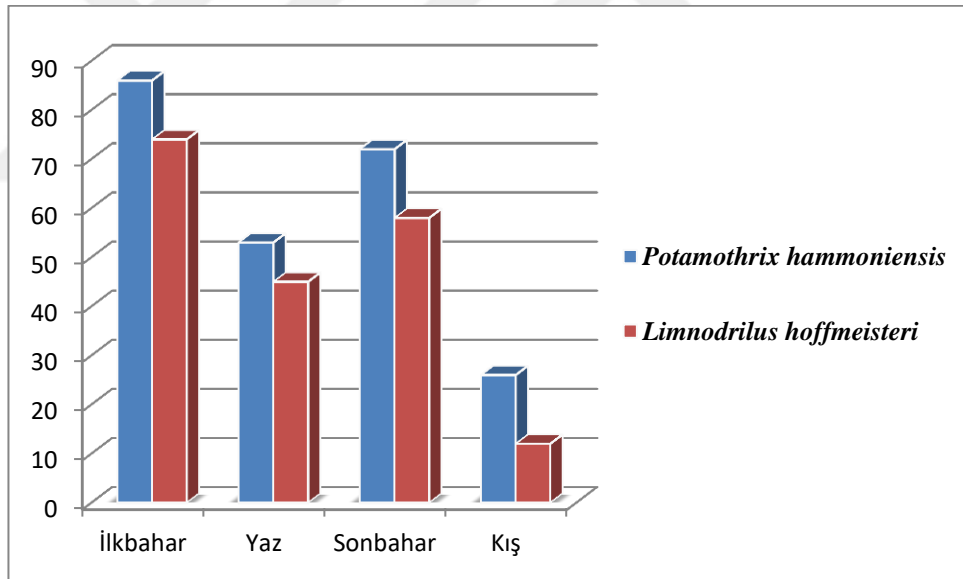
Şekil 4.41. 6. İstasyon sonbahar mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



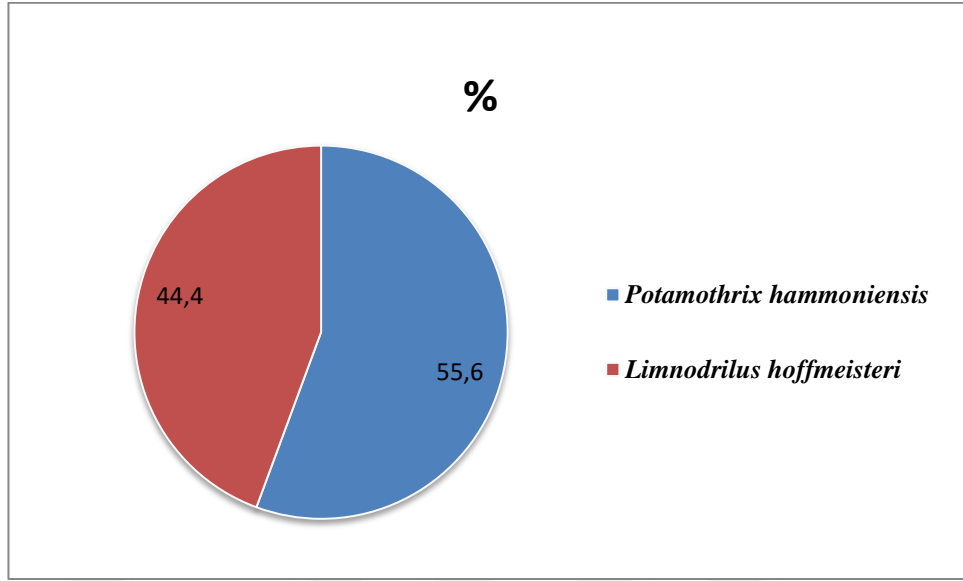
Şekil 4.42. 6. İstasyon kış mevsiminde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.43. 6. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.44. 6. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve sayıları



Şekil 4.45. 6. İstasyon tüm mevsimlerde tespit edilen türler ve yüzde dağılımları

#### 4.4. İstatistiksel Bulgular

Sucul ekosistemlerin verimliliğini, çeşitliliğini, diğer ekosistemlerle veya kommunitelerle olan benzerliklerinin hesaplanmasında ve olası ilişkilerinin ortaya koyulmasında çok değişik indeks hesaplamaları ve istatistiki yöntemler uygulanmaktadır.

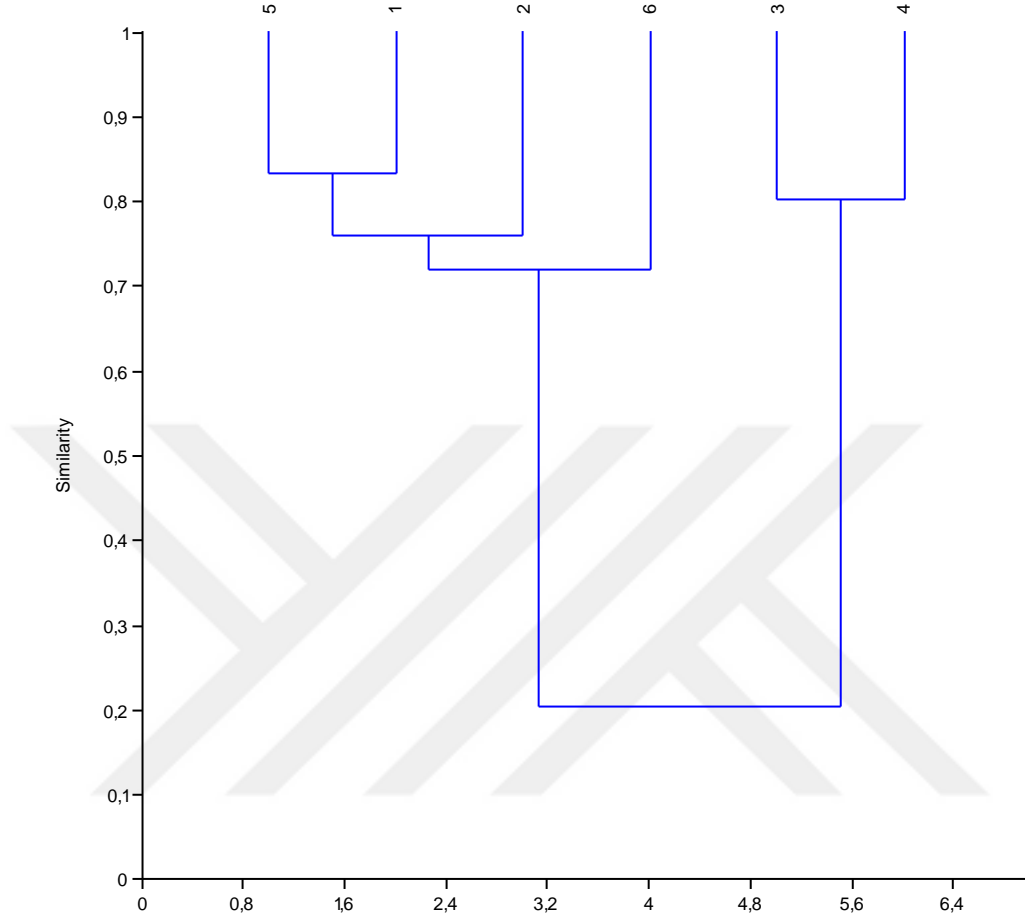
Yamula Baraj Gölü'nde tespit edilen Oligochaeta türlerinin istasyonlardaki dağılımlarını ve benzerliklerini ortaya koymak adına da en çok kullanılan indekslerden faydalanılmıştır. Bu amaçla yaygın bir şekilde kullanılan Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi, Evenness, Simpson çeşitliliği ve Bray Curtis Benzerlik vb. indeksleri kullanılmıştır.

Tablo 4.10. Yamula Baraj Gölü'nde Oligochaeta Türlerinin Dağılışı ve Bolluğuna Göre İstasyonların İndeks Hesaplamaları

0	1.ist	2.ist	3.ist	4.ist	5.ist	6.ist
<b>Taxa_S</b>	7	5	7	3	3	2
<b>Individuals</b>	369	549	3754	3694	373	426
<b>Dominance_D</b>	0,2908	0,3243	0,357	0,5459	0,3929	0,5063
<b>Shannon_H</b>	1,388	1,186	1,317	0,7985	0,9942	0,6868
<b>Simpson_1-D</b>	0,7092	0,6757	0,643	0,4541	0,6071	0,4937
<b>Evenness_e^H/S</b>	0,5721	0,6545	0,5334	0,7407	0,9009	0,9937
<b>Menhinick</b>	0,3644	0,2134	0,1142	0,04936	0,1553	0,0969
<b>Margalef</b>	1,015	0,6341	0,729	0,2435	0,3377	0,1652
<b>Equitability_J</b>	0,713	0,7366	0,677	0,7268	0,905	0,9908
<b>Fisher_alpha</b>	1,226	0,7593	0,8319	0,3208	0,4457	0,2718
<b>Berger-Parker</b>	0,3686	0,3588	0,5442	0,7076	0,4343	0,5563

İstasyonlardaki takson sayısı bakımından bakıldığında büyükten küçüğe doğru 1=3>2>4=5>6 şeklinde olmuştur. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi açısından 1>3>2>5>4>6 şeklinde; Evenness bakımından 6>5>4>2>1>3 şeklinde; Simpson çeşitliliği bakımından 1>2>3>5>6>4 şeklinde sıralanabilir (Tablo 4.10).

Shanon –Wiener çeşitlilik indeksi sonucuna göre, göl genelinde indeks değeri en yüksek 1. istasyonda iken (1,38), sırasıyla 3.istasyon (1,31), 2. istasyon (1,18), 5. istasyon (0,99), 4.istasyon (0,79) ve 6. istasyonda en düşük değer (0,68) şeklinde hesaplanmıştır.



Şekil 4.46. Yamula Baraj Gölü'nde Oligochaeta türlerinin istasyonlara göre Bray Curtis Analizi

Çalışma sonucunda elde edilen bireylere göre istasyonların ve taksonların benzerlikleri Bray-Curtis yöntemi ile analiz edilmiştir. Buna göre taksonların istasyonlardaki dağılışı ve populasyon yoğunluklarına göre 2 grup görülmektedir. İlk grupta 1. ve 5. istasyonlar yüksek oranda benzerlik göstermekte olup bu birliğe önce 2. istasyonun daha sonra ise 6. istasyonun katıldığı görülmektedir. İkinci grupta ise 3. ve 4. istasyonlar türlerin dağılışı ve abundansı açısından en yüksek benzerlik derecesine sahip olan istasyonlardır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bugüne kadar, ülkemiz Oligochaeta limnofaunası ile ilgili yapılan kapsamlı çalışmalar bulunmaktadır. Ancak araştırma bölgesi olan Yamula Baraj Gölü'nün bentik omurgasız faunasına yönelik yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışmada tespit edilen türlerin hepsi çalışma alanı için yeni kayıt niteliği taşımaktadır. Çalışma alanında toplanan bentik örneklerden 9165 Oligochaeta bireyi incelenerek tür düzeyinde teşhisleri yapılmış ve toplamda 10 tür (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Potamothrix hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, *Potamothrix bavaricus*, *Aulodrilus pigueti*, *Dero digitata*, *Nais communis*, *Paranais frici*, *Chaetogaster langi*, *Ophidonais serpentina*) olmak üzere tanımlanmıştır (Tablo 4.2). Tespit edilen türler göl genelinde %58,7 oranla *Potamothrix hammoniensis*, %18,7 ile *Limnodrilus hoffmeisteri*, %6,6 ile *Potamothrix bavaricus*, %3,2 ile *Psammoryctides albicola*, %1,8 ile *Dero digitata*, %0,6 ile *Paranais frici*, %0,1 oranları ile *Chaetogaster langi* ve *Nais communis*, %0,04 oranları ile de *Aulodrilus pigueti* ve *Ophidonais serpentina* türleri olmuştur (Şekil 4.3).

Çalışma alanımızda istasyonlar bazında türlerin dağılımına ve % oranlarına bakıldığında ise;

1. istasyonda toplamda 369 Oligochaeta bireyi tanımlanmıştır. İstasyonda sonbahar mevsimi elde edilen Oligochaeta bireylerinin yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır. Toplamda yedi tür (*Potamothrix hammoniensis* %36,9; *Limnodrilus hoffmeisteri* %33,3; *Potamothrix bavaricus* %19,8; *Dero digitata* %6,5; *Nais communis* %1,6; *Aulodrilus pigueti* %1,1 ve *Paranais frici* %0,8 oranında) tespit edilmiştir (Tablo 4.4). En fazla tür sayısı (yedi) sonbahar (Şekil 4.6), en az tür sayısı (iki) kış mevsiminde (Şekil 4.7) görülmüştür. Tespit edilen türler arasından *Aulodrilus pigueti* ve *Nais communis* türleri sadece 1. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.8). *Potamothrix hammoniensis* ve *Limnodrilus hoffmeisteri* türleri ise toplam %70' lik bir oranla istasyonun baskın türleri olarak belirlenmiş ve her mevsimde görülmüştür. *Paranais frici* ve *Aulodrilus pigueti* türlerine sadece sonbahar mevsiminde rastlanılmıştır. En az dağılım oranı ise *Paranais frici* türüne aittir (Şekil 4.10).

2. istasyonda en yüksek birey sayısına sahip olan türler *Potamothenrix hammoniensis* ve *Potamothenrix bavaricus* olmuştur (Şekil 4.15). *Dero digitata*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Ophidonais serpentina* türleri ile beraber toplamda 549 birey tanımlanmıştır (Tablo4.5). Yaz ve sonbahar mevsimlerinde 5 tür, ilkbahar mevsiminde 4 tür ve kış mevsiminde 3 tür tespit edilmiştir (Şekil 4.11-4.14). İstasyon genelinde en yüksek dağılım oranları sırasıyla; *Potamothenrix bavaricus*, *Potamothenrix hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Dero digitata* ve *Ophidonais serpentina* olmuştur(Şekil 4.17).

3.istasyon en fazla tür sayısına sahip istasyonlardan birisi olarak belirlenmiştir (Şekil 4.22). İstasyonda 3754 Oligochaeta bireyi elde edilmiştir ve göl genelinde en yüksek birey sayısına sahip istasyon olmuştur (Tablo 4.6). Mevsimlerdeki birey sayısı dağılımına baktığımızda sonbahar mevsimi büyük bir orana sahiptir (Şekil 4.20). *Potamothenrix hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Potamothenrix bavaricus*, *Dero digitata*, *Chaetogaster langi*, *Paranais frici* ve *Psammoryctides albicola* olmak üzere toplamda yedi tür tespit edilmiştir (Şekil 4.22). Bu türlerden sırası ile % 54,4 oranla *Potamothenrix hammoniensis* en yüksek, % 18,2 ile *Limnodrilus hoffmeisteri*, %14,1 ile *Potamothenrix bavaricus*, % 7,9 ile *Psammoryctides albicola*, % 3,6 ile *Dero digitata*, % 1,4 ile *Paranais frici* ve% 0,3 ile *Chaetogaster langi* şeklinde belirlenmiştir (Şekil 4.24). *Psammoryctides albicola* türü gölde sadece 3. istasyonda tanımlanmıştır. Sonbahar mevsiminde yedi, İlkbahar ve yaz mevsimlerinde dört ve kış mevsiminde ise iki tür tespit edilmiştir (Şekil 4.18-4.21).

Çalışma alanında 4. istasyon toplamda 3694 birey sayısı ile en yüksek ikinci sırada yer almaktadır (Tablo 4.7). *Potamothenrix hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Potamothenrix bavaricus* türleri olmak üzere üç tür tespit edilmiştir ve bu türler her mevsimde görülmüştür (Şekil 4.29). Mevsimsel olarak en yüksek birey sayısı sonbahar mevsiminde görülmüştür (Şekil 4.30). *Potamothenrix hammoniensis* türü % 70,8' lik bir oran ile baskın tür olarak belirlenmiştir (Şekil 4.31).

5. istasyonda toplam 373 birey elde edilmiştir (Tablo 4.8). *Potamothenrix hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Potamothenrix bavaricus* türleri olmak üzere üç tür tespit edilmiştir. Mevsimsel dağılıma baktığımızda kış mevsimi dışında diğer mevsimlerde dağılım birbirine yakın sayılarda olmuştur (Şekil 4.37). Tespit edilen türlerden *Potamothenrix hammoniensis* (% 43,2) ve *Limnodrilus hoffmeisteri* (% 43,4) birbirine

yakın oranlarda dağılım göstermiştir (Şekil 4.38). Baskın olan *Limnodrilus hoffmeisteri* türü biyolojik olarak organik kirliliğin ve ötrofik şartların indikatörü olarak bilinmektedir [139].

6. istasyonda toplam 426 birey elde edilmiştir (Tablo 4.9). İstasyonda *Potamothenix hammoniensis* ve *Limnodrilus hoffmeisteri* olmak üzere iki tür tespit edilmiştir (Şekil 4.43). Mevsimsel dağılımlarda ilkbahar en yüksek birey sayısına, en az ise diğer istasyonlarda da olduğu gibi kış mevsiminde görülmüştür (Şekil 4.44). Tespit edilen *Potamothenix hammoniensis* ve *Limnodrilus hoffmeisteri* türleri birbirine yakın oranlarda baskınlık göstermiştir (Şekil 4.45).

Göl geneline baktığımızda tespit edilen türlerin çoğu da (*Potamothenix hammoniensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri* gibi) her türlü habitat koşullarına uyum gösterebilen, geniş tolerans aralığına sahip türlerdir [17,140,141]. *Limnodrilus hoffmeisteri* kirliliğe en toleranslı tür olarak değerlendirilmiştir. Bir sucul sistemdeki *L.hoffmeisteri* yüzdesi organik kirliliğin seviyesini belirlemek amacıyla sıklıkla kullanılan bir indeks niteliği taşıdığı belirtilmiştir [142-143]. Bu türlerin varlığı ve yoğunluğu, ayrıca zoobentik yapının fakir olması ve takson çeşitliliğinin azlığı gölün kirlenmiş ve kirlenmekte olduğunu ayrıca gölün ötrofikasyon sürecine girdiğini göstermektedir. Gölün dominant türü olan *Potamothenix hammoniensis* (%58,7) dir. *P. hammoniensis* Tubificinae altfamilyasına ait bir türdür. Bazı Tubificinae üyeleri (*Limnodrilus* spp., ve *Potamothenix* spp.) ile bazı Naididae üyeleri (*Dero* spp. ve *Nais* spp. gibi) sudaki oksijen eksikliğine karşı toleranslı türler olup ekolojik hoşgörülerinden ve tolerans yeteneklerinden dolayı pek çok araştırmacı tarafından daha farklı bir grup olarak ele alınmaktadır [17]. Oligochaeta bireylerinin minerilizasyondaki etkileri, farklı ekolojik tercihlerinden ve toleranslarından dolayı pek çok Oligochaeta türü araştırmacılar tarafından özellikle de ekolojistler tarafından su kalitesi çalışmalarında biyoindikatör türler olarak kullanılmaktadır [17,123].

*Potamothenix hammoniensis* ile beraber tespit edilen türlerinin çoğu (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Potamothenix bavaricus*, *Dero digitata*, *Nais communis* ve *Ophidonais serpentina*) öriyök türler olup, her türlü su sisteminde yaşayabilen tür özelliği gösterirler. *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Dero digitata*'nın tolerans değerinin 10 [144], *Potamothenix hammoniensis* ve *Nais communis*'in tolerans değerinin 8 [145]



olduğu bildirilmiştir. Sucul ortam canlılarında 1 ile 10 arasında sınıflandırılan tolerans değerleri yükseldikçe o türün ekolojik hoşgörü sınırlarının arttığını göstermektedir. Oligochaeta grubundan Yamula Baraj Gölü'nde tespit edilen tüm türlerin tolerans değerlerinin 8 ve üzeri olması, takson sayısının ve bunun doğal bir sonucu olarak tür çeşitliliğin az olması göldeki olumsuz koşulları göstermektedir.

Çalışma alanında tespit edilen taksonların istasyonlardaki dağılımları ve benzerlikleri ile ilgili yapılan indeksler sonucunda; takson sayısı bakımından karşılaştırıldığında büyükten küçüğe doğru 1=3>2>4=5>6 şeklinde, Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi açasından 1>3>2>5>4>6 şeklinde; Eveness bakımından 6>5>4>2>1>3 şeklinde; Simpson çeşitliliği bakımından ise 1>2>3>5>6>4 şeklinde olmuştur (Tablo 4.10).

Shanon –Wiener çeşitlilik indeksi sonucuna göre, göl genelinde indeks değeri en yüksek 1. istasyonda iken (1,38), sırasıyla 3.istasyon (1,31), 2. İstasyon (1,18), 5. İstasyon (0,99), 4.istasyon (0,79) ve 6. istasyonda en düşük değer (0,68) şeklinde hesaplanmıştır. Simpson çeşitlilik indeksine göre en yüksek 1. istasyon (0,7092), sırasıyla 2. istasyon (0,6757), 3. istasyon (0,643), 5. istasyon (0,6071), 6. istasyon (0,4937) ve 4. istasyon (0,4541) olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.10).

Çalışma sonucunda elde edilen taksonların benzerlikleri ve bunun istasyonlardaki dağılımlarını göstermek amacıyla Bray-Curtis analizi uygulanmıştır. Analiz sonucuna göre taksonların istasyonlardaki dağılımları ve popülasyon yoğunluklarına göre 2 grup görölmektedir. İlk grupta 1. ve 5. istasyonlar yüksek oranda benzerlik göstermekte olup bu birliğe önce 2. istasyonun daha sonra ise 6. istasyonun katıldığı görölmektedir. İkinci grupta ise 3. ve 4. istasyonlar türlerin dağılış ve abundansı açasından en yüksek benzerlik derecesine sahip olan istasyonlardır (şekil 4.46).

Sonuç olarak, Oligochaeta faunasında baskın türlerin indikatör taksonlar olması gölde organik kirlenmenin etkili olduğunu göstermektedir. Organik bir kirlenmeyi gösteren bu türlerin tatlısuların su kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılmasının etkili olacağı düşünölmektedir [146].Bentik makroomurgasız komünitesinin çeşitliliğindeki azlık çevresel bozulmayı vurgulamaktadır. Omurgasız çeşitliliğinin seviyesi sucul ekosistemlerdeki ekolojik durumları tanımlayacak niteliktedir.

## Öneriler

Günümüzde en önemli çevresel sorunlardan biri kullanılabilir su kalitesinin düşmesi ve miktarının azalmasıdır. Bu yüzden alternatifi olmayan doğal kaynağımız olan suyun daha planlı ve ekonomik kullanılması, kaynakları tehdit eden sorunların belirlenmesi ve önlenmesi, sucul ekosistemlerin korunması, su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması gibi hedefler doğrultusunda iyi bir “su kaynakları yönetimi” planı uygulanmalıdır.

Su kaynakları yönetimi planından yola çıkarak bu sorunların çözümü uygulamalarında, su kaynakları (yeraltı, kıyı ve iç sular) havza ölçeğinde bütüncül olarak yönetilmeli, su kaynaklarıyla ilgili projelendirme, planlama, koruma, rehabilitasyon, izleme, denetleme, uygulama, vb. her türlü faaliyeti yürütecek bir iş planı gerçekleştirilmelidir.

Bu çerçeveden bakıldığında, sucul ekosistemlerin korunmasında ve yönetilmesinde su kalite parametrelerinin yanında bentik omurgasız canlıların özellikle biyolojik indikatör organizmaların belirlenmesi su kaynaklarımızın durumu ile ilgili öngörü sağlamamızda oldukça önemli bir basamak oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, daha önce bentik omurgasızlar üzerine bir çalışma yapılmamış olan Yamula Baraj Gölü'nün Oligochaeta faunasının ortaya koyulması amacı ile yapılan bu çalışma en azından ileride yapılacak olan benzer çalışmalara ışık tutacak, kirliliğin artmasına paralel olarak yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalan taban omurgasız gruplarımızında bilinmesine, listelenmesine, başka bir deyişle gün geçtikçe yok olan biyolojik zenginliklerimizin farkında olmamıza yardımcı olacaktır. Aynı zamanda sucul ekosistemler ve barındırdıkları sucul faunanın gelecekteki durumunu değerlendirmek için, limnolojik çalışmaların periyodik olarak yapılması önerilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

1. Kökmen, S., “Uluabat (Apoliyont) Gölü Oligochaeta (Annelida) Limnofaunası”  
*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 174 s., Eskişehir, 2006.
2. Tanyolaç, J., “Limnoloji”, *Hatiboğlu Yayınları* No:67, Ankara. ISBN: 975-7527- 46-7. 237s., 2000.
3. Sönmez, A.Y., Hisar, O.,Karataş, M., Arslan, G., Aras, M.S., “Sular Bilgisi”,*Nobel Yayın* No:1258.ISBN: 978-605-395-054-7. 1. Basım, 2008.
4. Kocataş, A., “Ekoloji ve Çevre Biyolojisi”, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları* No:51 ISBN:975-483-177-7., 1999.
5. Çirik, S., Çirik, Ş., “Limnoloji”, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları*No:21, Ders Kitapları Serisi No:21, Bornova, s.166, 1995.
6. Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M. ve Oğuzkurt, D., “Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi”,  
*Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: II*, s. 100, Ankara, 1997.
7. Ellenberg, H. Arndt, U., Brethauer, R.,Ruthsatz, B.,Steubing, L.,  
Biological Monitoring; signals from the environment. Friedr. Vieweg and Sohn  
*Verlagsgesellschaft mbH Braunschweig*, 318 pp., 1991.
8. Egemen, Ö.,“Çevre ve Su Kirliliği”. Ege Üniv.,*Su ürünleri Fak. Yayınları*. No. 42, İzmir. 120, 2000.
9. Boran, M. ve Karaçam, H., Değirmendere ve Karadere“de (Trabzon, Türkiye) Kirlenici Atıklarının Mevsimsel Değişimi. *Ege Üniv. Su Ürün. Fak. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 13. Sayı: 3-4. 396.
10. Karacaoğlu, D., 2006. “Bursa, Emet Çayı’nın Epipelik Diatomeleri ve Bentik Omurgasızlarının İlişkilendirilmesi ile Kirlilik Düzeyinin Saptanması”, *Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi*, 300 s., 1996.

11. Linneaus, C. "Systema naturae", 12. ed., 1-2. *Holmiae*, 1076 pp., 1767
12. Müller, O. F. "Vermium terrestrium et fluviatilium, seu animalium infusorium, helminthicorum et testaceorum, non marinum, succinta historia", Vol. I. Pars II. *Havniae et Lipsiae*. 72 p., 1774.
13. Michaelsen, "Oligochaeta", 500 s., 1900.
14. Stephenson, J., "The Oligochaeta", *Clarendon Press*, Oxford, 1930.
15. Chekanovskaya, O.V., "Aquatic Oligochaeta of the U.S.S.R." Published for the United States Department of the Interior and the National Science Foundation, Washington, D. C., by *Amerind Publish Co. Pvt. Ltd.*, New Delhi, 1962
16. Sperber, C., "A Taxonomical study of the Naididae. Zool." *Bidrag, Uppsala Bd*, 28, 1-296., 1948
17. Brinkhurst, R. O. ve Jamieson B. G. M., "Aquatic Oligochaeta of the world", *Oliver Boyd*, Edinburg 860 p., 1971.
18. Timm, T. "Distributions of Aquatic Oligochaetaes." R.O. Brinkhurst & D. G. Cook Eds., *Aquatic Oligochaeta Biology*, *Plenum Pres.*, New York ( 55-77), 1980.
19. Meadows, P. S., Bird, A. H.; "Behaviour and Local distribution of the freshwater Oligochaeta *Nais pardalis* Pignet (Familya Naididae)". *Hydrobiologia* Vol. 44 265-275, 1974.
20. Chatarpoul, L., Robinson, J.B., Kaushik N.K. "Effect of Oligochaeta on denitrification and nitrification in stream sediment". *Can. J. Aquat: Sci.* 37(4) 656-663, 1980.
21. Darby, R.E. "Midges associated with California rice field, with special reference to their ecology (Diptera: Chironomidae)". *Hilgardia*:32 1-206, 1962.
22. Ponyi, J.E. "Quantative Studies on Chironomidae and Oligochaeta in the Benthos of Lake Balaton". *Arch. Hydrobiol.* 97:196-207, 1983.
23. Loden, L. "Predation by Chironomidae (Diptera) larvae on Oligochaetes", 1974.

24. Timm, T. "A Goide to the Estonian Annelida, Issued by the Estonian Naturalist" *Society*. 1-208. Tartu, Tallinn, 1999.
25. Brinkhurst, R. O., "Limnofauna Europaea", Illies J., *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, Pp: 139-147, 1978.
26. Rosa, D. "Revisiione dei Lumbricidi". *Mem. R. Acc. Sci. Torino* (2), 43: 399-476, 1893.
27. Omodeo, P., Rota, E., "Earthworms of Turkey". *Boll. Zool.*, 56, 167-199, 1989.
28. Omodeo, P., Rota, E., "Earthworms of Turkey II". *Boll. Zool.*, 58, 171-181, 1991.
29. Rota, E., "Enchytraeidae (Oligochaeta) of western Anatolia: taxonomy and faunistics". *Boll. Zool.* 61: 241-260, 1994.
30. Arslan, N. "Records of Aphanoneura and aquatic Oligochaetes from Turkey". *Fresenius Environmental Bulletin*. 15(4): 249-254, 2006.
31. Öntürk, T., Arslan, N., "A preliminary study for determination on the Oligochaeta and Chironomidae fauna of Gümüş Stream (Mardin-Kızıltepe)" *In: XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri*, Elazığ, pp. 82-86, 2003.
32. Polatdemir Arslan, N., Sahin, Y., "Nine New Naididae (Oligochaeta) Species for Sakarya River, Turkey", 2003.
33. Arslan, N. and Şahin, Y. "Nine New Naididae (Oligochaeta) Species For Sakarya River, Turkey". *Turkish J. of Zoology* 27(1): 27-38, 2003.
34. Arslan, N., Şahin, Y. "First Records of Some Niadidae (Oligochaeta) Species for Turkey". *Turkish J. Zool.* 28(2004):7-18, 2004.
35. Çapraz, S., Arslan, N., "The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Aksu Stream (Antalya)", *Turkish Journal of Zoology*, 29:229-236, 2005.
36. Kırgız, T., Çamur, B., Arslan, N., "Preliminary Study of Enchytraeidae (Oligochatea) in Tunca River", *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* 54(4): 310-314, 2005.

37. Yıldız, S., Ustaoglu, M.R., Balık, S.2007. “The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Yuvarlak Stream (Köyceğiz, Turkey)”*Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*7:01-06, 2007.
38. Geldiay, R.,“Çubun Barajı ve Emir Gölü’nün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli İncelenmesi”, *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, 2, s. 106, Ankara, 1949.
39. Omodeo, P.,“Oligocheti dell’ Indocina e del mediterraneo orientale.”*Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 5, Pp: 321-336, 1956.
40. Sperber, C.,“Über einige Naididae aus Europa, Asien und Madagaskar”. *Archiv für zoologie* 12: 45-53. In: Arslan, N., 2006b. Records of Aphanoneura and Aquatic Oligochaetes from Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol: 15, No: 4,1958.
41. Şahin, Y., Baysal, A., “Hazar Gölü Dip Faunası ve Yayılışları”, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü, İçsu Araştırma Kısmı, *İ.Ü. Fen Fak. Basımevi*, 9, 33, İstanbul, 1972.
42. Geldiay, R., Tareen, I.U., “Bottom Fauna of Gölcük Lake, 1. Population Study Of Chironomids, Chaoborus and Oligochaeta”. *Scientific reports of faculty of Science, Ege University*No:137, 15 pp, 1972.
43. Pop, V., 1974, “Funistische Forschungen in den Grundwassern des Nahen Ostens.XII. Oligochaeta (Annelida)”. - *Archiv für Hydrobiologie* 73, Stuttgart, Pp:108-121.
44. Tanyolaç, J., Karabatak, M., “Mogan Gölünün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tespiti”, *Tübitak Proje* No: VHAG-91, 50,Ankara, 1974.
45. Tareen, I.U.,“Gölcük (Ödemiş- Türkiye) Gölü’nün Limnolojik Araştırılması”*Doktora Tezi, E. Ü. Fen Fak. Zooloji Bölümü*, Bornova- İzmir, 122 s., 1974.

46. Kırgız, T., Soylu, E., “Apolyont ve Manyas Göllerinde Su Ürünleri Prodüksiyonunu Etkileyen Dip Fauna Elementlerinin Yıllık Görünüm ve Yayılışları”, *Tübitak V. Bilim Kong.*, VHAG Araş. Grubu, s. 387-393, Ankara, 1975.
47. Ustaoglu, M.R., “Karagöl’ün (Yamanlar-İzmir) Bentik Faunası (Oligochaeta, Chaoboridae, Chironomidae) Üzerinde Araştırmalar”, *Tübitak VII. Bilim Kongresi* (Biyoloji Seleksiyonu), s. 331-343, Aydın, 1980.
48. Sentürk, E., “Gümüldür Deresi ile ona bağlı kaynak ve göletlerde yaşayan bentik faunanın sistematik ve ekolojik yönden araştırılması”. *E.Ü. Lisans Tezi*. 30 s., 1981.
49. Soylu, E., “Sapanca Gölünde Dip Faunanın Miktar ve Dağılımı Hakkında Bir Çalışma”, *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul, 1986.
50. Moubayed, Z., Giani, N., Martinez-Ansemil, E., “Distribution of Aquatic Oligochaeta and Aphanoneura in the Near East”. *Proceeding of The Symposium on the Fauna and Zoogeography of The Middle East*, Wiesbaden, 78-89, 1987.
51. Martinez-Ansemil, E., Giani, N., “The Distribution of Aquatic Oligochaetes in the South and Eastern Mediterranean Area”, *Hydrobiologia* 155: 293-303, 1987.
52. Omodeo, P., “Some new species of Haplotaxidae (Oligochaeta) from Guinea and remarks on the history of the family”. *Hydrobiologia* 155: 1-13, 1987.
53. Kırgız, T., “Seyhan Baraj Gölü Bentik Hayvansal Organizmaları ve Bunların Nicel ve Nitel Dağılımları”, *Doğa TU. Zooloji Dergisi*, 12 (3), s. 231-245, 1988.
54. Tanatmış, M., “Enne Çayı (Porsuk Irmagi) Omurgasız Limnofaunası ile ilgili ön çalışmalar”. *A. Ü. Fen. Ed. Fak. Derg*, Eskişehir, C. 1, S 2, 1989.
55. Çetinkaya, O., “Akşehir Gölü Su Kalitesi, Plankton ve Bentik Faunası Üzerinde Bir Araştırma”, *Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu*, s. 66-80, Eğirdir, 1989.

56. Bildiren, A.,“Eğirdir Gölü Köprü Avlağı Bentik Faunası Üzerinde Bir Araştırma”,*Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, s. 109, Antalya, 1991.
57. Turhan, F. L.,“Isparta, Eğirdir Gölü Oligochaeta Faunası Üzerine Sistemik Araştırmalar”, *Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, 64 s., 1992.
58. Anonymous, “Uluslararası Önemi Haiz Bes Sulak Alanın (Akşehir, Beyşehir, Hotamis, Karamuk Gölleri ve Ereğli Sazlığı) Biyolojik ve Ekolojik Yönden Arastırılması”. *Türkiye Çevre Vakfı*, 263 s., 1993.
59. Toksöz, A.,“Gölcük Gölü’nün Bentik Faunası Üzerine Yapılan Araştırmalar”, *E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, Yüksek Lisans Tezi*, s. 59, İzmir, 1996.
60. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., “Tahtalı Baraj Havzasındaki (Gümüldür-İzmir) Akvatik Faunanın incelenmesi”, *E.Ü. Aras. Fonu No: 92/FEN/035*, Bornova- İzmir, 53 s., 1996.
61. Sözen, M., Yiğit, S., “Akşehir (Konya) Gölü Bentik Faunası ve Bazı Limnolojik Özellikleri”. *Tr. J. of Zoology* 23 (1999) Ek Sayı 3, 829-847, 1996.
62. Karasahin, S., Yıldırım, Z., “Eğirdir Civarındaki Bazı Tatlısuların Bentik Faunası Üzerine Bir Arastırma”. *III. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, Kırşehir, 1-11, 1997.
63. Karasahin, S.,“Kovada Gölü ve Kanalı Bentik Faunası Üzerinde Bir Araştırma”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, s. 123, Isparta, 1998.
64. Arslan, N.,“Naididae (Oligochaeta) Sakarya Nehir Potamofaunası’nın Taksonomik ve Zoocoğrafik incelenmesi”, *Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi.*, Eskisehir, 1998.



65. Kazancı, N., Girgin S., Dügel, M. ve Oğuzkurt., “Burdur Gölü ve Acıgöl’ün (Denizli) Limnolojisi, Çevre ve Biyolojik Çeşitliliği”, *Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi: III*, Ankara, s. 117, 1998.
66. Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M., Oğuzkurt, D., Mutlu, B., Dere, Ş., Barlas, M. ve Özçelik, M., “Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarışlı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşcu Gölleri, Küçük ve Büyük Menderes Deltası, Güllük Sazlığı, Karamutuk Bataklığı’nın Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çeşitliliği”, *Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi: IV*, s. 371, 1999.
67. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., “Kuzey Ege Bölgesi’ndeki Akarsuların Faunası Üzerine İlk Gözlemler”. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Bornova- İzmir, Cilt No:16, Sayı:3-4, 289- 299, 1999a.
68. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Özbek, M., Tasdemir, A., Yıldız, S., “İç Su Bentozu. Sulak Alanların Yönetimi Projesi Gediz Deltası Sulak Alan Yönetim Planı Alt projesi”, Cilt II, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi*, Bornova- İzmir, 308- 323, 1999b.
69. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., “Buldan Baraj Gölü’nün (Buldan- Denizli) Limnolojik Yönden Araştırılması”, *E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü*, Bornova- İzmir, 68 s., 1999c.
70. Sözen, M. ve Yiğit S., “Akşehir (Konya) Gölü Bentik Faunası ve Bazı Limnolojik Özellikleri”, *Tr. J. of Zoology*, 23 Ek Sayı 3, s. 829-847, 1999.
71. Kazancı, N., Dügel, M., An Evaluation of the water quality of Yuvarlakçay Stream, in the Köyceğiz-Dalyan protected area, SW Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 4: 69-80, 2000.
72. Ustaoglu, M.R., Balık, S., Sarı H.M., Şipal, U., Mis, D.Ö., Özbek, M., Aygen, C., Taşdemir, A., “Toroslar Üzerindeki Bazı Dağ Göllerinin Limnolojik ve Balıkçılık Yönünden Araştırılması”, *E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, E.Ü. Araştırma Fonu Proje Raporu*, İzmir, 2000.

73. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Taşdemir, A., Yıldız, S., “Işıklı Gölü’nün (Çivril-Denizli) Bentik Faunası”, *XV. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 5-9 Eylül, 1, 210-216, 2000.
74. Barlas, M., Yılmaz, F., İmamoglu, Ö., Akkoyun, Ö., “Yuvarlakçay (Köyceğiz-Mugla)’ın Fizik-Kimyasal ve Biyolojik Yönden İncelenmesi”, *Su Ürünleri Sempozyumu*, 20-22 Eylül, Sinop, 249-265 s., 2000.
75. Balık S., Ustaoglu, M.R., Yıldız, S., Taşdemir, A., “Sazlıgöl’ün (Menemen-İzmir) Bentik Faunası (Oligochaeta-Chironomidae)”, *XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 04-06 Eylül, 1, 198-205, 2001.
76. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Egemen Ö., Aysel, V., Sarı H.M., Özbek, M., Aygen, C., Bilecenoglu, M., “Orta Toroslardaki Eğrigöl’ün Limnolojik Özelliklerinin Sualtı Araştırmaları ile İncelenmesi”, *Tübitak, Proje No: TBAG-1795 (199T024)*, s. 69, 2002a.
77. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Egemen, Ö., Cirik, S., Eltem, R., Sarı, H.M., Elbek, A.G., Güner, Y., Özdemir, G., Özdemir Mis, D., Köksal, Y., Aygen, C., Özbek, M., Taşdemir, A., Yıldız, S., İlhan, A., Topkara, E.T., Sömek, H., Kaymakçı, A., “Yuvarlakçay (Köyceğiz-Dalyan Özel Koruma Bölgesi)’ın Sürdürülebilir Kullanımı İçin Eylem Planı Oluşturulması Projesi”, Bornova-İzmir, 2002b.
78. Mısırlıoğlu, I.M., “Türkiye Annelida (Halkalisolucanlar) Tür Listesi ve Yayılışları. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, Hayvan Coğrafyası”, Genişletilmiş Beşinci Baskı, *Meteksan A.Ş.*, Ankara, 1007 s., 2002.
79. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Taşdemir, A., Özdemir, D., Aygen, C., Özbek M., Topkara, E.T., “Birgi Göletleri (Urla, İzmir) ve Saklıgöl (Karaburun, İzmir)’ün Sucul Faunası Hakkında Bir Ön Araştırma”, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21 (1-2), s. 29, 2004.
80. Çapraz, S., Arslan, N., “The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Aksu Stream (Antalya)”. *Turkish J. Zool.* 29: 229-236 s., 2004.

81. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Özbek, M., Taşdemir, A., Yıldız, S., “Buldan Baraj Gölü’nün (Denizli) Bentik Faunası”, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21 (1-2), s. 139-141, 2004.
82. Arslan, N., Sahin, Y., “A Preliminary Study on the Identification of the Littoral Oligochaete (Annelida) and Chironomidae (Diptera) Fauna of Lake Kovada, a National Park in Turkey”. *Turkish J. Zool.* 30, 2006
83. Yıldız, S., Balık, S., “The Oligochaeta (Annelida) Fauna of the Inland Waters in the Lake District, Turkey”, 2005.
84. Yıldız, S., Taşdemir, A., Özbek, M., Balık, S., Ustaoglu, M.R., “Macrobenthic Invertebrate Fauna of Lake Eğrigöl (Gündoğmuş-Antalya)”, *Turk J. Zool.*, 29, s. 275-282, 2005.
85. Toksöz, A., Ustaoglu, M.R., “Gölcük Gölü’nün (Bozdağ, Ödemiş) Profundal Makrobentik Faunası Üzerine Araştırmalar”, *E.Ü. Ürünleri Dergisi*, 22 (1-2), s. 173-175, 2005
86. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Özbek, M., Yıldız, S., Taşdemir, A. ve İlhan, A., “Küçük Menderes Nehri”nin (Selçuk-İzmir) AĞağı Havzasındaki Kirliliğin Makro Bentik Omurgasızlar Kullanılarak Saptanması”. *E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, Volume:23, Issue (1-2): 61-65, 2006a.
87. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., Özdemir-Mis, D., Aygen, C., Taşdemir, A., Yıldız, S., Topkara, E.T., Sömek, H., Özbek, M. ve İlhan, A., “Bozalan Gölü”nün (Menemen-İzmir) Biyolojik Çeşitliliği Hakkında Bir Ön Araştırma”. *E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, Volume:23, Issue (3-4): 291-294, 2006b.
88. Ertan, Ö., Gülle, İ., Yıldırım, M. Z., “Çapalı Gölü (Afyon) Makrobentik Omurgasızlarının Taban Yapısı ve Su Kalitesine Bağlı Olarak Dağılımı”, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 23, Ek (1/1): 79-84, 2006.
89. Fındık, Ö., “Aslantaş Baraj Gölü (Osmaniye) Bentik Faunası”, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı Doktora Tezi*, s. 1, Adana, 2006.

90. Küçük, S.,“Macroinvertebrate Community Structure of the Kirmir Creek-Sakarya River”. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2): 35-40, 2006.
91. Koşal Şahin, S.,“Büyükçekmece Gölü (İstanbul) Bentik Makroomurgasızlarının Nitel ve Nicel Dağılımları”, *Doktora tezi, Temel Bilimler Anabilim Dalı İç Sular Biyolojisi Programı*, 64s., 2006.
92. Yıldız, S., Balık, S., “The Oligochaeta (Annelida ) Fauna of Topçam Dam-Lake (Aydın, Turkey)”. *Turkish Journal of Zoology*30:83-89, 2006.
93. Arslan, N.,“Littoral Fauna of Oligochaeta (Annelida) of Lake Eğirdir (Isparta)”. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 23, Sayı (3-4):315-319, 2006a.
94. Arslan, N.,“Records of Aphanoneura and Aquatic Oligochaetes from Turkey”, *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 15-No: 4, Pp: 249-254, 2006b.
95. Arslan, N., Timm, T. ve Erséus, C., “Aquatic Oligochaeta (Annelida) of Balıkdamı Wetland (Turkey), with Description of Two New Species of Phallophylaxinae”. *Biologia, Bratislava*, 62/3:323-334, 2006b.
96. Oğuzkurt, D. ve Özhan, D. “Bioindicator Benthic Macroinvertebrata for Assessing Water Quality: A Case Study on Karakaya Dam Lake”. *Proceedings of Taal 2007: The 12th World Lake Conference*: 2148-2153, 2007.
97. Yıldız, S., Ustaoglu, M. R., BALIK, S., “Contributions to the Oligochaeta (Annelida) Fauna of Some Lakes in the Taurus Mountain Range (Turkey)”, *Turkish Journal of Zoology*, 31: 249-254, 2007.
98. Arslan, N., İlhan, S., Şahin, Y., Filik, C. ve Yılmaz, V., “Diversity of Invertebrate Fauna in Littoral of Shallow Musaözü Dam Lake in Comparison with Environmental Parameters”. *Journal of Applied Biological Sciences*, 1 (3): 67-75, 2007a.
99. Yıldız, S., Taşdemir, A., Balık, S. ve Ustaoglu, M.R., 2008a. “Kemer Baraj Gölü”nün (Aydın) Makrobentik (Oligochaeta, Chironomidae) Faunası”. *Journal of Fisheries Science*, 2 (3): 457-465, 2008a.

100. Yıldız, S., Ustaoglu, M.R., Balık, S. ve Sarı, H.S., “Contributions to the Knowledge of Oligochaeta (Annelida) Fauna of Some Lakes in the West Black Sea Region (Turkey)”. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, Vol. 14: 193-204, 2008b.
101. Taş, M., Kırgız, T., Arslan, N., Çamur-Elipek, B. ve Güher H., “Çorlu Deresi”nin (Tekirdağ) Oligochaeta Faunası ve Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Zamana Bağlı Değişimi”. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, Vol. 25, Issue 4: 253-257, 2008.
102. Kalyoncu, H. ve Zeybek, M., “Ağlasun ve Isparta Derelerinin Bentik Faunası ve Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere ve Belçika Biyotik İndeksine Göre Belirlenmesi”. *Bibad*, 2 (1): 41-48, 2009.
103. Akbulut, M., Çelik, E., Odabaşı, D.A., Kaya, H., Selvi, K., Arslan, N. ve Sağır-Odabaşı, S., “Seasonal Distribution and Composition of Benthic Macroinvertebrate Communities in Menderes Creek, Çanakkale, Turkey”. *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol: 18, No: 11a 2136-2145 pp., 2009.
104. Ersan, E., Altındağ, A., Ahıska, S. ve Alaş, A., “Zoobenthic Fauna and Seasonal Changes of Mamasin Dam Lake (Central Part of Turkey)”. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 8, (18), 4702-4707, 2009.
105. Çamur-Elipek, B., Arslan, N., Kırgız, T., Öterler, B., Güher, H. ve Özkan, N., “Analysis of Benthic Macroinvertebrates in Relation to Environmental Variables of Lake Gala, a National Park of Turkey”. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10: 235-243, 2010.
106. Kunt, K.B., Yağmur, E.A., Özkütük, S., Durmuş, H. ve Anlaş, S., “Checklist of the Cave Dwelling Invertebrates (Animalia) of Turkey”. *Biological Diversity and Conservation*, 3\2, 26-41, 2010.
107. Taşdemir, A., *Halocladus* (*Halocladus*) *varians* (Staeger, 1839), “A New Chironomid Species for the Fauna of Turkey”. *J. Entomol. Res. Soc.*, 12(2): 15-19, 2010b.

108. Yıldız, S., Özbek, M., Taşdemir, A. ve Balık, S., “Identification of Predominant Environmental Factors Structuring Benthic Macro Invertebrate Communities: A Case Study in the Küçük Menderes Coastal Wetland (Turkey)”. *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol: 19-No: 1, 30-36, 2010a.
109. Türkgülü, İ., “Hazar Gölü Litoral Bölge Bentik Makroomurgasızları ve Dağılımları”. *Fırat Üniv., Fen Bil. Ens., Su Ürünleri Temel Bilimleri ABD, İç Sular Biyolojisi Bilim Dalı, Doktora Tezi*, 265 s., 2010.
110. Topkara, E.T., Özbek, M., Taşdemir, A., Yıldız, S., Balık, S. ve Ustaoglu M.R., “Determination of Pollution Level of Yuvarlak Stream (Koycegiz-Mugla) by Using Benthic Macro Invertebrates”. *J. of Animal and Veterinary Advances*, 10 (9): 1194-1201, 2011.
111. Duran, M., Akyıldız, G., “Evaluating Benthic Macroinvertebrate Fauna and Water Quality of Suleymanli Lake (Buldan-Denizli) in Turkey”, *Acta Zoologica, bulg.*, 63 (2), s. 169-178, 2011.
112. Zeybek, M., Kalyoncu, H. ve Ertan, Ö.O., “Sucul Oligochaeta ve Chironomidae Türlerinin Dağılımında Çevresel Faktörlerin Etkisi”. *First International Biology Congress in Kirgizistan*, 139 s., 24-27 September 2012.
113. Taş, M., “Meriç Nehri Oligochaeta Türleri ve Dağılımlarında Etkili Çevresel Faktörlerin Belirlenmesi”. *Trakya Üniv. Fen Bil. Ens. Biyoloji ABD, Doktora Tezi*, 139 s., 2012.
114. Michaelsen, W., “Zur Stammesgeschichte und Systematik der Oligochaeten, insbesondere der Lumbriculiden”.- *Arch. Naturgesch.*, 86 (8) :130-141, 1921.
115. Michaelsen, W., “Zur Stammesgeschichte der Oligochaeten”.- *Z. Wiss.Zool.*, 134, 1929.
116. Kathman, R.D., Brinkhurst, R.O., “Guide to The Freshwater Oligochaetes of North America, Aquatic Resources Center”, Tennessee, USA, 264 p., 1998.

117. Brinkhurst, R.O., "Guide to the Freshwater Aquatic Microdrile Oligochaetes of North America". *Canadian Special Pub. of Fisheries and Aquatic Sciences* 84, p:39-109, 1986.
118. Avel, M., "Classe des Annelides Oligochaetes". *Grasse P. P. Traite de Zoologie*, 5 (1), 224, 1959.
119. Sperber, C., "A Guide for the Determination of European Naididae", *Zool. Bidrag*, Uppsala Bd, 29, 45-78, 1950.
120. Stimpson, K.S., KLEM D.J., HILTUNEN, J.K., 1982. "A guide to the freshwater Tubificidae (Annelida: Clitellata: Oligochaeta) of North America" *EPA-600/3-82-033*. 61p.
121. Hiltunen, K.J., Klemm J.D., "A guide to the Naididae (Annelida: Oligochaeta) of the North America-United States Environmental Protection Agency Research Reports", *Environmental Monitoring Series* 600/4-80-031, 1980.
122. Demirsoy, A., "Yaşamın Temel Kuralları Omurgasızlar (Böcekler hariç) Cilt II., Kısım I". *Meteksan Yayınları*, S: 665-682, 1998.
123. Wetzel, M.J., Kathman, R.D., Fend, S.V., Coates, K.A. "Taxonomy, Systematics and Ecology of Freshwater Oligochaeta". *Workbook Prepared for North American Benthological Society Technical Information Workshop*, 48th Annual Meeting, Keystone Resort, CO. 120 pp. + app., 2000.
124. Brinkhurst, R. O., "A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta", *Freshwater Bio. Ass. Sci. Pub*, No:22, Pp:55, 1971.
125. Brinkhurst, R.O., Gelder, R.S., "Annelida: Oligochaeta and Branchiobdellidae, In Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates". *Academic Press, Inc*, Pp: 400-435, 1991.
126. MC Elhone, M. J., "Some factors influencing the diet of coexisting, benthic, algal grazing Naididae (Oligochaeta)". *Can. J. Zool.* 58: 481-487, 1979.

127. Yıldız, S.,“Göller Bölgesi İç sularının Oligochaeta (Annelida) Faunasının Taksonomik ve Ekolojik Yönlerden İncelenmesi”, *Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 216s., 2003.
128. Türkkkan, S.,“Sarıçay ve Atikhisar Barajı”ndaki Annelida Faunasının Ekolojik ve Sistematik Açısından Araştırılması”. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Su Ürünleri Fak. Lisans Bitirme Tezi*, 61 s., Haziran, Çanakkale, 2008.
129. Yıldız, S., Ustaoglu, M.R., Balık, S. ve Sarı, H.S., “Contributions to the Knowledge of Oligochaeta (Annelida) Fauna of Some Lakes in the West Black Sea Region (Turkey)”. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, Vol. 14: 193-204, 2008b.
130. Ustaoglu, M.R., Balık, S., Sarı, H.M., Özdemir-Mis, D., Aygen, C., Özbek, M., İlhan, A., Taşdemir, A., Yıldız, S. ve Topkara, E.T., “Uludağ Bursa’daki Buzul Gölleri ve Akarsularında Faunal Bir Çalışma”. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt: 25, Sayı: 4, 295-299, 2008.
131. Yıldız, S., Ustaoglu, M.R. ve Balık, S., “Türkiye’deki Bazı Lagünlerin Oligochaeta (Annelida) Faunası İçin Bir Ön Araştırma”. *Turkish Journal of Aquatic Life*, Year: 3-5, Issue: 5-8, 217-223s., 2007a.
132. Rüzgar, M.,“Delice Nehri (Kızılırmak) ve Kolları Zoobentik Potamofaunasının (Oligochaeta, Chironomidae ve Trichoptera) Belirlenmesi ve Dağılışları”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji ABD, Hidrobiyoloji Bilim Dalı, Yük. Lis. Tezi*, 235 s., 2010.
133. Taşdemir, A., Ustaoglu M.R. ve Balık S., “A Preliminary Study on the Chironomidae (Diptera-Insecta) Fauna of Some Lagoons of Turkey”. *Review of Hydrobiology*, 2: 97-106, 2009b.
134. Yıldız, S., Ustaoglu, M.R. “Denizli’deki dağ göllerinin Oligochaeta (Annelida) faunası üzerine gözlemler”. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(2): 89-96, 2016.



135. Nemeč, A.F.L. ve Brinkhurst, R.O., 1987. "A Comparison of Methodological Approaches to the Subfamilia Classification of the Naididae (Oligochaeta)". *Can. J. Zool.* 65: 691–707, 1987.
136. Illies, J., "Limnofauna Europea, Oligochaeta". 139-147, 1978.
137. Arslan, N. ve Ahıska, S., "Manyas Gölü Oligochaeta (Annelida) Faunasının Taksonomik açıdan Belirlenmesine Yönelik Bir Ön Araştırma", *Ulusal Su Günleri* 2007, 16-18 Mayıs 2007, Antalya, 278-285, 2007.
138. Timm, T., H.H. "Veldhuijzen van Zanten". *Freshwater Oligochaeta of North-West*, 2003.
139. Timm, T., "On the Fauna of Estonian Oligochaeta". *Pedobiologia*, Bd. 10, 52-78, 1970.
140. Sarkka, J., "Lacustrine, Profundal Meiobenthic Oligochaetes as Indicators of Trophic and Organic Loading", *Hydrobiologia*, 278, 231–241, 1994.
141. Cranston, P. S. A., "Key to The Larvae of The British Orthocladinae (Chironomidae)", *Freshwater Biological Association Scientific Publication* No.45, 1982.
142. Verdonchot, P.F.M., "The Role of Oligochaetes in the Management of Waters". *Hydrobiologia*, Vol. 180, No. 1i, p. 213-227, 1989.
143. Marchese, M., Ezcurra de Drago, I.E. "Use of benthic macroinvertebrates as organic pollution indicators in lotic environments of the Parana drainage basin". *Pol. Arch. Hydrobiol.* Vol. No. 3-4, p. 233-255, 1999.
144. Bode, R.W., Novak, M.A., and Abele, L.E. "Quality Assurance Work Plan for Biological Stream Monitoring in New York State". *NYS Department of Environmental Conservation*, Albany, NY. 89p., 1996.
145. Barbour, M.T., Gerritsen, J., Snyder, B.D. & Stribling, J.B. "Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic

Macroinvertebrates and Fish”, 2nd edn. EPA 841-B-99-002. *US Environmental Protection Agency, Office of Water*, Washington, DC., 1999.

146. Martins, R.T., Stephan, N.N.C. ve Alves, R.G., “Tubificidae (Annelida: Oligochaeta) as an Indicator of Water Quality in an Urban Stream in Southeast Brazil”. *Acta Limnol. Bras.*, 2008, vol. 20, no. 3, p. 221-226, 2008.



## ÖZGEÇMİŞ

Eren ERTİN 1982 yılında Gaziantep’te doğdu. İlk ve orta öğrenimini Gaziantep’te tamamladı. 2000’de kazandığı Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümünden 2008 yılında mezun oldu. Aynı yıl İstanbul’da öğretmenliğe başladı. 2012 yılında Nevşehir Üniversitesi’nde Biyoloji Ana Bilim Dalı’nda yüksek yapmaya hak kazandı. Halen İstanbul’da öğretmenliğe devam etmektedir.

Adres: Kadriye Moroğlu Anadolu Lisesi

Kanarya Mh., Bozdoğan Cad No:94, 34290 Küçükçekmece/İstanbul

Telefon: 05548485576

e-posta : ertineren34@gmail.com