

ULUABAT (APOLYONT) GÖLÜ

Oligochaeta(Annelida)

LİMNOFAUNASI

Seval KÖKMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ Anabilim Dalı

EYLÜL, 2006

Oligochaeta(Annelida)

Limnofauna of Uluabat (Apolyont) Lake

Seval KÖKMEN

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of BIOLOGY

September 2006

ULUABAT (APOLYONT) GÖLÜ OLIGOCHAETA (ANNELIDA)
LİMNOFAUNASI

Seval KÖKMEN

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

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Naime ARSLAN

Seval KÖKMEN' in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “**ULUABAT (APOLYONT) GÖLÜ Oligochaeta(Annelida) LİMNOFAUNASI**” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye : Yrd. Doç. Dr. Naime ARSLAN

Üye : Prof. Dr. Timur KIRGIZ

Üye : Prof. Dr. Yalçın ŞAHİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ

Üye : Doç. Dr. Veysel YILMAZ

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

Prof. Dr. Abdurrahman KARAMANCIOĞLU

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. Giriş.....	1
2. Oligochaeta Hakkında Genel Bilgiler.....	16
3. Materyal ve Yöntem.....	28
3.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	28
3.2. Uluabat Gölünde Mevcut Çevresel Sorunlar.....	32
3.3. Örneklerin Toplanması.....	33
4. Bulgular.....	45
4.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Türler ve Ayırıcı Özellikleri.....	58
5. Tartışma Sonuç.....	149
6. Kaynaklar.....	163

Tablolar Dizini

Tablo No:	Sayfa
Tablo 1. Uluabat Gölü-Havzasında yer alan bazı sanayi işletmeleri	36
Tablo 2. Uluabat Gölü çalışma alanında örnek alınan istasyonlara ait bazı fiziko kimyasal parametrelerin istasyonlara göre değişimi ve minimum, maksimum ve ortalama değerleri	37
Tablo 3. Çalışma alanında, istasyonlarda tespit edilen tüm benthos üyeleri, birey sayıları ve benthosdaki % Oligochaeta-Chironomidae yoğunlukları (BBS: Birey sayısı).	46
Tablo 4. Uluabat Gölü'nde tespit edilen Oligochaeta bireyleri ve sistematik durumları.	53
Tablo 5. İstasyonlara göre aylık Shannon-Weiner Diversity ve Evenness tablosu.	56
Tablo 6. Çalışma alanında tespit edilen türlerin birey sayıları, m ² 'deki birey sayıları ve % yoğunlukları (Bs: birey sayısı, Ms: M ² 'deki birey sayısı).	114
Tablo 7. Çalışma alanında tespit edilen türlerin istasyonlarda ve tüm göldeki % yoğunlukları	126
Tablo 8. Pearson Korelasyon Katsayısı yöntemi	147
Tablo 9. Uluabat Gölü'nde istasyonlara göre aylık Hilsenhoff Index değerleri	148

Şekiller Dizini

Şekil No:	Sayfa
Şekil 1.: Oligochaeta'nın anteriör kısmı	17
Şekil 2: Naididae, Tubificidae ve Enchytracidae ve Lumbriculidae familyalarına ait genel vücut organizasyonu	18
Şekil 3: Bir Tubificid bireyinin somatik-genital seta tipleri ve anatomikal terminolojisi	20
Şekil 4a: Oligochaeta grubunda genel seta şekilleri	24
Şekil 4b: Bazı Oligochaeta gruplarında familyalara göre başlıca seta tipleri	25
Şekil 5: Çalışma alanının konumu ve istasyonlar	29
Şekil 6: Limnodrilus hoffmeisteri 3.ve 4.ventral setalar	61
Şekil 7: Limnodrilus hoffmeisteri penis kılıfı	61
Şekil 8: Limnodrilus hoffmeisteri penis kılıfı	62
Şekil 9: Limnodrilus profundicola penis kılıfı	63
Şekil 10: Potamothenix hammoniensis dorsal setalar	65
Şekil 11: Potamothenix hammoniensis ventral setalar	65
Şekil 12: Potamothenix hammoniensis, spermatekal seta	66
Şekil 13: Psammoryctides albicola, anteriör kısım	68
Şekil 14: Psammoryctides albicola, pectinate ve tüy setalar.	68
Şekil 15: Psammoryctides albicola, posteriör ventral setalar.	69
Şekil 16: Stylaria lacustris genel görünüş.	72
Şekil 17: Stylaria lacustris, proboscis.	73
Şekil 18: Stylaria lacustris, tüy setalar.	73
Şekil 19: Nais variabilis, genel görünüş.	76
Şekil 20: Nais variabilis, dorsal demetler.	76
Şekil 21: Nais pardalis, ventral setalar.	78
Şekil 22: Nais barbata, tüy ve iğne setalar.	79
Şekil 23: Nais barbata, dorsal ve ventral demetler.	80

Şekil 24: Dero digitata, solungaçlar ventralden görünüş.	82
Şekil 25: Dero digitata, solungaçlar lateralinden görünüş.	83
Şekil 26: Dero digitata, ventral demet setaları.	83
Şekil 27: Branchiobdellidae genel görünüş.	85
Şekil 28: Bray-Curtis kümeleme analiz yöntemi.	138
Şekil 29: “Canonical Correspondence Analyses ”(Canoca)” yöntemi	139
Şekil 30: Uluabat Gölünde istasyonlara göre sıcaklık değişimi.	140
Şekil 31: Uluabat Gölünde istasyonlara göre Ph değişimi.	140
Şekil 32: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum ve maksimum Nh ₄ -N değerleri.	141
Şekil 33: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık Nh ₄ -N değerleri.	141
Şekil 34: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum ve maksimum No ₂ -N değerleri.	142
Şekil 35: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık No ₂ -N değerleri.	142
Şekil 36: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum ve maksimum No ₃ -N değerleri.	143
Şekil 37: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık No ₃ -N değerleri.	143
Şekil 38: Uluabat Gölünde istasyonlara göre yıllık ortalama No ₃ -N, değerleri. No ₂ -N ve Nh ₄ -N değerleri.	144
Şekil 39: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık BOD değerleri.	144
Şekil 40: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık DO değerleri.	145
Şekil 41: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum DO, maksimum BOD değerleri.	145
Şekil 42: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık KOI değerleri.	146
Şekil 43: Uluabat Gölünde istasyonlara göre yıllık ortalama DO, BOD ve KOI değerlerinin karşılaştırılması.	146

Grafikler Dizini	Sayfa
Grafik 1: Çalışma alanında her istasyonda tespit edilen ortalama ve aylık Oligochaeta birey sayıları/m ² .	54
Grafik 2: Çalışma alanında tespit edilen türlerin istasyon ve aylara göre % yoğunlukları.	86
Grafik 3: Çalışma alanında tespit edilen türlerin % dağılımı	137

ÖZET

Bu çalışma Ağustos 2004 ve Temmuz 2005 tarihleri arasında Uluabat (Apolyont) Gölü Oligochaeta faunası'nın tespiti ve mevsimsel dağılımlarını incelemek amacıyla belirlenen 12 istasyondan Ağustos 2004 ve Temmuz 2005 tarihleri arasında her ay (Aralık 2004, Ocak-Şubat 2005 aylarında olumsuz hava koşulları nedeniyle örnek elde edilememiştir) olmak üzere taban örnekleri toplanmış, Oligochaeta dışındaki gruplar ordo-familya düzeyine kadar, Oligochaeta bireyleri ise mümkün olan en alt taksonomik seviyeye kadar teşhisleri yapılmış; örnek alımları esnasında aynı zamanda su örnekleri de alınarak suyun bazı fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri de (çözünmüş oksijen, pH, sıcaklık, tuzluluk, Biyolojik oksijen ihtiyacı, Kimyasal Oksijen İhtiyacı, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N) yapılmıştır.

Çalışma süresince belirlenen 12 istasyondan aylık olarak toplanan örneklerin incelenmesi sonucunda Tubificidae familyasından *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus profundicola*, *Potamothrix hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, *Rhyacodrilus coccineus*; Naidinae alt familyasından *Paranais frici*, *Uncinaiis uncinata*, *Stylaria lacustris*, *Nais communis*, *Nais variabilis*, *Nais pardalis*, *Nais barbata*, *Pristina aequisetata*, *Dero digitata*; Lumbriculidae familyasından *Trichodrilus* sp. olmak üzere 19 tür tespit edilmiş olup aynı zamanda Lumbricidae ve Branchiobdellidae familyalarına ait bireyler de tespit edilmiş olup, özellikle de toprak formlarının oluşturduğu Lumbricidae familyasına ait örneklerin deforme ve-veya ergin birey olmaları yüzünden tür seviyesine kadar teşhisleri yapılamamıştır. Branchiobdellidae familyasına ait bireyler genellikle diğer omurgasız grupları üzerinde, özellikle de *Astacus leptodactylus* karapaksı, üyeleri veya antenleri üzerinde parazit olarak bulunmaktadır. Çalışmamızda elde edilen Branchiobdellidae bireyi serbest olarak tespit edilmiştir ve tür düzeyine kadar teşhisi henüz yapılmamıştır.

Çalışmamızda en yüksek m² deki birey sayısı 11. istasyonda Kasım 2004 örneğinde (19956 birey/m²), en düşük birey sayısı ise 3. istasyon Haziran 2005 örneğinde (0 birey/ m²) tespit edilmiştir. Buna ilaveten, istasyonların ortalama olarak m² deki birey sayılarına bakıldığında ise sırayla 10. istasyon (3457 birey/m²), 9. istasyon (3368 birey/m²) ve 11. istasyonun (2869 birey/m²) geldiği görülmektedir.

Uluabat Gölü'nün Shannon-Weiner Index (SWI=H') çeşitliliğine bakıldığında ise 0-1.49 (Kasım 2004 örnekleme- 11. istasyon) arasında değiştiği gözlenmiştir.

Bray-Curtis kümeleme analizinden de elde edilen sonuçlara göre çalışma alanında 6. ve 12. istasyonlar ile 8.,11. ve daha sonra 10. istasyonlar kendi içlerinde diğer istasyonlara göre daha yüksek bir benzerlik göstermektedir.

Tespit edilen türlerin abundansları ile fiziko-kimyasal-mikrobiyolojik parametreler arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı önce "Canonical Correspondence Analyses"(CANOCA)" yöntemi ile incelenmiş daha sonra bu ilişkinin derecelerinin belirlenmesi için ise Pearson Korelasyon Katsayısı yöntemi kullanılmıştır.

CANOCA analizinde 12. istasyonun diğer istasyonlardan farklı olarak burada tespit edilen türlerin abundanslarının özellikle yoğun sucul bitkiler ile ilişkili olduğu daha sonra ise çözünmüş oksijenin III. seviyesi ve NO₂-N'nin I. seviyesi ile ilişkili olduğu gözlenmiş; tür bazında ise *Potamothrix hammoniensis*, *Tubifex tubifex* ve *Psammoryctides albicola*'nın abundansları ile orta derecedeki vejetasyonun, sıcaklığın I. düzeyinin, Biyolojik oksijen ihtiyacının II. düzeyinin, PO₃'ün I. düzeyinin ve fekal koliform'un I. düzeyinin arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Pearson korelasyon sonuçlarına göre ise *Potamothrix hammoniensis* abundansı ile biyolojik oksijen ihtiyacı ve PO₃ arasında pozitif bir korelasyon olduğu (*p<0.05); *Tubifex tubifex*'in abundansı ile biyolojik oksijen ihtiyacı arasında yüksek bir pozitif korelasyon olduğu (*p<0.05); *Psammoryctides albicola* yoğunluğu ile özellikle sıcaklık arasında bir pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

SUMMARY

In this study, determination and seasonal distribution of Uluabat Lake Oligochaeta fauna was investigated between August 2004 and July 2005 because of bad-weather condition samples couldn't have been taken in December 2004, January 2005 and February 2005. During the study period, Oligochaeta specimens were collected from 12 determined stations and also some physical and chemical properties of water such as DO, PH, temperature, salinity, turbidity, BOD, KOI, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N and total phosphorus were measured monthly (except December, January and February) between August 2004 and July 2005.

As a result of examining the samples collected monthly from 12 stations during the study, of reported 16 *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus profundicola*, *Potamothrix hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, and *Rhyacodrilus coccineus* are belong to family Tubificidae, *Paranais frici*, *Uncinai uncinata*, *Stylaria lacustris*, *Nais communis*, *Nais variabilis*, *Nais pardalis*, *Nais barbata*, *Pristina aequisetata*, *Dero digitata* to subfamily Naidinae, and *Trichodrilus* sp. to family Lumbriculidae. Moreover, the specimens to families Lumbricidae and Branchiobdellidae were also recorded. The samples to family Lumbricidae constituted by soil form especially were not diagnosed due to they are immature and were be deformed.

The individuals of family Branchiobdellidae were found as parasitic on other invertebrates and carapace, extremities and antenna of crayfish, *Astacus leptodactylus*. In this study, only one specimen of Branchiobdellidae was found as soliter, and it was not diagnosed to species level still.

In our study, the highest specimen number (19956 specimens/m²) was reported at station 11 during samplings in November 2004, and the lowest value was also found at station 3 in June 2004 as 0 individual per m². In addition, as the number of specimens per m² 3457 specimens were recorded at station 10, it was followed by the station 9 with 3368 specimens, and the station 11 with 2869 specimens.

Shannon-Wiener diversity index values (SWI=H') among the sampling stations did not show significant difference, and these values ranged between 0 and 1.49 (November 2004, sampling station 11).

Relationship between the abundance of identified species and physico-chemical-microbiological parameters was analysed by “Canonical Correspondence Analyses ”(CANOCA)”. The degree of the relationship was determined by Pearson Correlation coefficient.

TEŞEKKÜR

Hem arazi çalışmalarım sırasında hem de tez tez çalışmam sırasında her türlü yardım ve desteğini gösteren, bilgi ve tecrübesi ile çalışmalarına yön veren, bilimsel çalışma zevkini aşıl原因 ve güler yüzünü hiç eksik etmeyen değerli danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Naime ARSLAN' a, çalışmalarımı gerçekleştirebilmem için bana Biyoloji Bölümü laboratuvar imkanlarını sunan ve her türlü olanağı ve desteği sağlayan hocam Sayın Prof. Dr. Yalçın ŞAHİN'e, şekillerin fotoğraflarının çekilmesinde büyük desteğini gördüğüm Araş. Grv. Tuğrul ÖNTÜRK'e, katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Laboratuvar çalışmalarım sırasında desteklerini gördüğüm arkadaşlarım Özlem AYIK, Burcu KOÇ ve Firdevs BÜYÜKOĞLU' na yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım esnasında bana her türlü desteği veren sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Yrd.Doç.Dr. Naime ARSLAN tarafından yönetilen EOGÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen "Uluabat Gölü ve Havzası bentik faunasının (Chironomidae (Diptera), Oligochaeta (Annelidae)) taksonomik ve ekolojik olarak değerlendirilmesi ve Uluabat Gölü'ndeki Turna Balığının büyüme parametrelerinin incelenmesi" başlıklı, 200419007 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

1. GİRİŞ

Araştırmanın Tanımı ve Amacı

Ülkemiz bulunduğu konum itibariyle biyolojik çeşitlilik açısından küçümsenemeyecek bir zenginliğe sahiptir. Ancak insanlar özellikle son yıllarda üstün teknolojik gelişmelerle çevrelerini çeşitli yönlerde değiştirmektedir. Faunistik, floristik, ekolojik ve ekonomik bakımdan çok değerli olan çevre koşulları bu gibi girişimlerle olumsuz yönde etkilenmektedir. Çevre kirlenmesinin sonucu olarak birçok denge alt-üst olmuş öyle ki ne gibi zenginliklere sahip olduğumuzu öğrenmeden ya da yeterince tanıma fırsatı bulamadan birçoğunu kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya kalmış bulunmaktayız. Milyonlarca yıl süren evrim süreci sırasında doğal yollarla yok olan ve yine doğal yollarla ortaya çıkan türler olmuştur. Bu süreçte Anadolu gerek uygun iklimi, gerekse bulunduğu konum itibariyle önemli biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ancak 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.

Büyük bir yarımada özelliği gösteren, birçok türün anavatanı olan ve özellikle geçmişteki jeolojik ve iklimsel değişikliklerden etkilenen, çok çeşitli canlılara barınak olan Anadolu, dünyadaki herhangi bir kara parçasından çok daha fazla biyolojik bir öneme sahiptir. Eremiyal (çölleşme dönemi), Boreal (yağışlı ve nemli, orman oluşumu için uygun bir iklim) ve Orta Avrupa elemanlarının bir geçiş bölgesi olması yanında birçok canlı türünün evrimleşme ve yayılış merkezini oluşturan Anadolu, sahip olduğu içsu kaynakları ve bu kaynakların paleocoğrafik ve hidrocoğrafik özellikleri ile de paleartik bölgenin en önemli zoocoğrafik bölgelerinden biridir (Demirsoy, 1996).

Anadolu'nun topografik yapısı çok farklı olduğu ve özellikle çok kısa mesafelerde ekolojik faktörleri çok farklı olan ortamlar içerdiği için, çeşitli canlı gruplarını barındırma özelliğine sahiptir (Demirsoy, 1997). Aynı zaman da tatlısu

bakımından yüksek bir potansiyele sahiptir. Bilindiği gibi sucul sistemler lotik ve lentik ekosistemler olmak üzere ikiye ayrılır. Her iki su sisteminde de yaşam, değişik türlerdeki canlıların varlığına bağlıdır. Endüstriyel, evsel, kimyasal vb. gibi çeşitli aktiviteler sonucu oluşan ve çok değişken yapıda olabilen atık suların akarsu, göl, koy ve körfez gibi alıcı ortamlara boşaltıldıklarında bu ortam suyunun fiziko-kimyasal yapısını değiştirdiği gibi taban yapısında da önemli değişikliklere neden olurlar. Tüm bu olumsuz etkiler sonucunda yoğun kirlenme etkisindeki su ortamları canlı yaşam için sınırlı bir bölgeye dönüştüğü gibi akarsuların kendi kendilerini temizleme yeteneklerini de kısıtlamaktadır. Sucul ortamdaki her türlü kirlenme pek çok canlı türünü olumsuz yönde etkilemekte ve özellikle de halen tam olarak bilmediğimiz iç sular biyolojik çeşitliliğimizin kaybolmasına yol açmaktadır. (Kocataş, 1996; Arslan, 1998). İç sular faunası içinde en önemli yeri taban hayvanları alır. Taban hayvanları içinde ise, hemen her su kütesinde bulunan Oligochaeta türleri yüzey sularının biyolojik incelenmesinde kullanılan en önemli komponentlerden birisidir (Klemm, 1985). Çevremizdeki kirliliğin derecelerini anlayabilmemizin bir yolu da hayvan gruplarının dağılım ve yoğunluklarının incelenmesidir ki bu da doğru hayvan grubunun seçilmesi ile mümkündür.

Ülkemizde özellikle taban omurgasızlarını sistematik ve ekolojik açıdan inceleyen kapsamlı çalışmalar olmasına rağmen (örneğin, Tanyolaç ve Karabatak, 1974; Şahin, 1987a, b, c; Şahin, 1991; Tanatmış, 1993; Egemen ve ark., 1999; Kazancı & Döğel, 2000). Oligochaeta faunası'nın belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmalar çok azdır (örneğin, Arslan, 1998; Kazancı ve Girgin, 1998; Balık ve ark., 2000; Balık ve ark. 2001). Oysaki hayvan coğrafyası bakımından oldukça önemli bir bölge olan Anadolu Faunası Tarihine ışık tutabilecek ve hızla kaybolmakta olan biyolojik su kaynaklarımızın, hayvanlarının tür düzeyinde teşhislerinin yapılarak bilim dünyasına sunulması gerekmektedir (Şahin, 1984).

Bir göl ekosisteminde besin zincirinin üçüncü halkasını oluşturan, besin maddesi çevriminde önemli rolü olan ve özellikle balıkların besininin önemli bir kısmını teşkil eden bentik omurgasız organizmalar ayrıca göllerin su kalitesi ve kirliliğini belirleyen önemli indikatörler olarak kabul edilmektedir (Taşdemir vd., 2004).

Bilindiği gibi, su kalitesini belirleme çalışmalarında bentik omurgasızların önemi çok büyüktür. Bu nedenle, özellikle Avrupa’da bentik omurgasızların su kalitesini belirleme tekniklerine yönelik geliştirme çalışmalarının hızı artmıştır. Bu konuda Belçika, İngiltere, Hollanda ve yakın dönemde de İtalya ile Portekiz’in yoğun çalışmaları vardır. Son dönemlerdeki bu ilginin artış nedeni sucul ortamların kalitesini yeniden yükseltme etkinliklerinde, akarsu ortamlarının kendini yenilemesinde ve su arıtma tesislerinin performanslarını belirlemede gerekli olan su kalitesini izleme çalışmalarında, bentik omurgasızların sağladığı kolaylıktır (Kazancı vd., 1997).

Oligochaeta’nın ilk geçerli sınıflandırılması Linneaus tarafından -Aquatic Oligochaeta Annelids- olarak İsveç’te yayınlanmıştır (Linneaus, 1767). Bundan kısa bir süre sonra ise 1774 yılında Müller tarafından yapılan “Danimarka sucul Faunası” isimli çalışmasında pek çok Oligochaeta türüne yer verilmiştir (Müller, 1774). Yukarıda bahsedilen Linneaus ve Müller’in çalışmalarını uzun bir süre boyunca, tür tanımlamalarının yer aldığı çalışmalar izlemiştir. Oligochaeta grubu ile ilgili düzenli çalışmalar ise XIX. yüzyılın ikinci yarısında başlamıştır ve “Oligochaeta”nın terim olarak türetilmesi ise 1850 yılında Grube tarafından yapılmıştır. Oligochaeta grubu ile ilgili ilk monograf 1884 de Vejdovsky tarafından daha sonra ise 1895 yılında Beddard tarafından yapılmıştır. 1900 yılında Michaelson tarafından oldukça geniş ve kapsamlı bir monograf yayımlanmıştır (Michaelson, 1900), bunu anatomi, fizyoloji, ekolojileri ile birlikte cins düzeyine kadar ve taksonomilerinin tartışıldığı, 1930 yılında Stephenson tarafından hazırlanan monograf izlemiştir (Stephenson, 1930). Daha sonra Chekanovskaya’nın 1962 yılında hazırladığı eski Sovyetler Birliğine ait Rusça olarak yayımlanmış Oligocheta Faunası isimli kitabı izlemiş, aynı eser 1981 yılında İngilizceye çevrilerek tekrar basılmıştır (Chekanovskaya, 1962). 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 (Sperber, 1948). 20. yüzyılın ikinci yarısında Dr. Ralp O. Brinkhurst ve Jamieson tarafından tüm dünya sucul oligoketlerini içeren bir kitap hazırlanarak bilim dünyasına sunulmuştur (Brinhurst ve Jamieson, 1971). Günümüzde pek çok ülkeden özellikle de Kuzey-Batı Avrupa ülkelerinden pek çok

araştırıcı sucul Oligochaeta formlarını taxonomik, 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 (Stephenson,1930). Daha sonra tüm dünyada bilinen tür sayısı ise 3300 ile 3500 olarak verilmiştir (Picford, 1948). Tr sayısındaki bu yaklaşık rakamlar bazı taksonların halen tartışmalı ve geçerliliğine duyulan şüpheden ileri gelmektedir. Sucul formlar, tüm Oligochaeta türlerinin 1/3'n 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 (Timm, 1980).

Tatlısulardaki bentik faunanın önemli bir kısmını sucul Oligochaeta türleri oluşurmaktadır ve genelde serbest olarak su tabanında yaşamakla birlikte bazı türler (zellikle de Naididae familyası yeleri) aktif bir şekilde yzmemekte ve vejetasyon içinde, yapraklar arasında, bitkisel atıklar içinde yaşamaktadır (Meadows ve Bird,1974; Sperber, 1948). Sucul Oligoketler'in çoğu su tabanından çok miktarda kum-çamuru (aynı zamanda bakteri ve diğer mikroorganizmalarıda) yiyerek sindirir ve ortama geri verir. Böylece dip çamurunun temizlenmesini ve havalanmasını sağlarlar (Brinkhurst, ve Jamieson 1971). Ayrıca sucul Oligochaeta türleri gl 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 (Brinkhurst and Jamieson, 1971). Bu yaklaşım sucul Oligochaeta türlerinin örtü epitelinde ve sindirim sisteminde denitrifiye edici bakterilerin varlığının saptanmış ve sucul ekosistemde denitrifikasyona yardımcı olduklarının gösterilmiş olmasıyla kanıtlanmıştır (Chatarpoul, Robinson ve Kaushik, 1980).

Pek ok Oligochaeta türü sudaki oksijen eksikliğine karşı toleranslıdır. Lumbriculidae ve diğer familyalara ait türler genellikle yer altı sularını da içeren serin suları tercih etmekte bununla birlikte özellikle de Tubificidae familyası yeleri ekolojik hoşgörülerinden ve tolerans yeteneklerinden dolayı pek çok araştırıcı tarafından daha

farklı bir grup olarak ele alınmaktadır (Brinkhurst and Jamieson, 1971). Oligochaeta bireylerinin minerilizasyondaki etkileri, farklı ekolojik tercihlerinden ve toleranslarından dolayı pek çok Oligochaeta türü araştırmacılar tarafından özellikle de ekolojistler tarafından su kalitesi çalışmalarında biyoindikatör tür olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber ağır metal kirliliğine karşı toleranslarının diğer gruplara göre daha az olduğu da bilinmektedir (Brinkhurst ve Jamieson 1971).

Tatlısu tabanında geniş tolerans aralıklarından dolayı istisnalar olmakla beraber genellikle Chironomidae (Diptera) ve Oligochaeta yoğunluğu diğer gruplara göre daha fazladır. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda Chironomidae ve Oligochaeta türlerinin yoğunluğu arasında bir korelasyon olduğu da gözlenmiş (Darby, 1962), hatta uzun zaman periyodu içinde bentikte Oligochaeta-Chironomidae türlerinin yoğunluklarının birbirine zıt olarak arttığı veya azaldığı saptanmıştır (Ponyi et al. 1983). Bunun yanı sıra bazı Tanypodinae (Chironomidae) türlerinin oligoket predatörü olduğu belirtilmiştir (Lodena, 1974). Bununla birlikte çok az olmakla beraber bazı Naidid türleri özellikle de Chaetogaster türleri kendilerinden çok büyük olmalarına rağmen küçük Chironomid'leri besin olarak kullanmaktadır (Chekanovskaya, 1962).

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 makrovejantasyon arasında yaşamaya uyum yapmış, yüzebilen formları içerir (bazı türler) ve bazı türler basit bir göze sahiptir (Brinkhurst and Jamieson, 1971; Sperber, 1948). 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 (Brinkhurst and Jamieson, 1971).

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 (Timm, 1999).

İç sular faunası taban hayvanları içinde önemli bir yeri olan Oligoketler hemen hemen her mevsim ve her türlü sularda bol miktarda bulunabilmeleri önemlerini bir kat

daha arttırmakta, ayrıca balıklar için protein değeri yüksek bir besin kaynağı olup akvaryum balıkçılığında ise canlı yem olarak kullanılmaktadır (Loden, 1974). Aynı zamanda biyoindeksör canlılar olduklarından, özellikle de diğer omurgasız grupları ile birlikte (Chironomidae, Gastropoda) kullanıldıkları takdirde çalışılan tatlısu ekosistemi hakkında kimyasal metodlardan çok daha ucuza gelen doğru sonuçlar verebilmektedir.

Önemlerinin bu denli büyük olmasına karşın Türkiye Oligochaeta limnofaunası üzerindeki araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Türkiye Oligochaeta faunası hakkında Limnofauna Europea'da herhangi bir kayıt bulunmamaktadır (Brinkhurst, 1978). Literatür bilgilerine göre Türkiye Oligochaeta faunasının belirlenmesine yönelik çalışmalar 18. yüzyılın sonlarına doğru başlamıştır (örneğin. Rosa, 1893, 1905). Karasal Oligochaeta formlarını içeren (Lumbricidae familyası) çalışmalar Omodeo ve Rota (1989, 1991) tarafından verilmiş, bu çalışmalarda yazarlar tarafından Türkiye'nin Oligochaeta tür çeşitliliğinin yüksek olduğu 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 (Rota, 1994). Yukarıda bahsedilen tüm çalışmalar Lumbricidae ve Enchytraeidae familyasına yönelik olarak yapılan çalışmalardır ve sucül formları içermemektedir.

Türkiye'de sucül oligochaeta formlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar son yıllarda hız kazanmış bulunmaktadır. Arslan (2006) 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.

Türkiye sucül Oligochaeta formlarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmalar aşağıda tarih sırasına göre verilmiştir;

Çubuk Barajı ve Emir Gölü'nün makro ve mikrofaunasının belirlenmesine yönelik olarak Geldiay tarafından 1949 da yapılan çalışmada, Emir Gölü dip faunasında oligochaeta grubundan sadece *Criodrilus lacuum* Hoffmeister, 1845 türünün kaydı verilmiş, ancak Çubuk Barajı'ndan herhangi bir Oligochaeta türüne rastlanılmadığı belirtilmiştir.

1956 yılında Omodeo, Adana bölgesinden topladığı materyaller içinde *Eiseniella tetraedra* türünün varlığını bildirmiştir.

Sperber (1958), K. Lindberg tarafından toplanan örneklerden 7 Naididae türü tespit edilmiştir. *Ophidonais serpentina* (Müller, 1773), *Nais pardalis* Pignet, 1906, *Nais variabilis* Pignet, 1906, *Vejdovskyella intermedia* (Bretscher, 1896), *Pristinella jenkiniae* (Stephenson, 1931), *Pristina foreli* Bourne, 1891 ve *Pr. menoni* (Aiyer, 1929).

1972 yılında Şahin ve Baysal tarafından Hazar Gölü dip faunası ve yayılışlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada *Monopylephorus irroratus* bildirilmiştir.

Gölcük Gölü'nün (Ödemiş-Bozdağ) dip faunası, Geldiay ve Tareen (1972), tarafından incelenmiş; burada oligochaeta grubundan 8 takson bildirilmiştir.

Pop (1974), te 10 tür ismi bildirmiş (*Tubifex tubifex*, *Enchytraeus buchholzi* (Vejdovsky, 1879), *Marionina argentea* (Michealsen, 1889), *Pristina arcaliae* Pop, 1974, *Pristina foreli*, *Pristina longiseta* Ehrenberg, 1828, *Pristina proboscidea* Beddard, 1896, *Peloscolex arganoi* Pop, 1974, *P. boitanii* Pop, 1974, *P. cottarelli* Pop, 1974) ve bu türlerin Türkiye'den ilk kez saptandığını ortaya koymuştur. Bu türlerle Türkiye'de bilinen tür sayısı 22'ye çıkmıştır.

Tanyolaç ve Karabatak (1974), tarafından yapılmış olan çalışmada, Mogan Gölü'nün biyolojik ve hidrolojik özelliklerinin tespiti sırasında, gölün ötrofik olduğu ve bunun nedeni olarak ta Chironomidae larvalarının göl populasyonunun % 80'ini oluşturduğu bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada Oligochaeta grubundan herhangi bir tür bildirilmemiş, familya düzeyinde verilmiştir.

Gölcük Gölü'nde (Ödemiş-Bozdağ) Tareen (1974)'de yaptığı doktora çalışmasında; oligochaeta grubundan 13 takson bildirmiştir. Bildirilen bu türlerin 9 tanesi Türkiye'den ilk kez bildirilmiştir.

Kırgız ve Soylu (1975), Apolyont ve Manyas Gölleri'nde su ürünleri üretimini etkileyen dip fauna elementlerinin yıllık görünüm ve yayılışları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma sonucunda ötrof olan her iki gölde de dominant zoobentik grup olarak Oligochaeta grubunu tespit etmişler. Fakat tür bildirmemişlerdir. Karagöl'ün (İzmir) bentik faunası üzerine Ustaoglu (1980), de yaptığı çalışmada, dip fauna elementlerinin birey sayısına göre metrekaredeki dağılımlarını Oligochaeta için % 59.72, Chaoboridae larvaları için % 31.37 ve Chironomidae larvaları için % 8.91 olarak tespit etmiş ve gölü ötrofik olarak belirtmiştir.

Şentürk (1981), 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 bireylere rastlanıldığı belirtilmiştir.

Soylu (1986), Sapanca Gölü'nün dip faunasının miktar ve dağılımı hakkında yapmış olduğu yüksek lisans tezinde dominant form olarak Oligochaeta ve Chironomidae larvalarının olduğunu bildirmiş ancak tür adı vermemiştir.

Moubayed et.al. (1987), ülkemiz Oligochaeta faunası ve zoocoğrafyası üzerine kapsamlı bir yayın yapmışlar ve bu yayında daha önce Türkiye'den tespit edilen 21 türü vermişlerdir. Ayrıca, bu yayında daha önce bildirilen tür listesine 3 tür ve Türkiye için yeni bir genus daha eklemiştir.

Martinez-Ansemil ve Giani (1987), tarafından yapılan çalışma ise, ülkemiz oligochaeta faunası ve zoocoğrafyası üzerine yabancı araştırmacılar tarafından yapılmış en son çalışmadır. Bu çalışmada bir önceki çalışmadan yararlanarak, oligochaeta grubunun coğrafik dağılımlarının az bilindiği Güney ve Doğu Akdeniz faunası'nın (Fas, Cezayir, Tunus, Lübnan, Suriye ve Türkiye) bir sentezini oluşturmak istemişlerdir. 19 tür bildirmişler ve bunlardan biri (*Slavina appendiculata*) Türkiye'den ilk kez bildirilmiştir.

Omodeo (1987), yaptığı çalışmada Antakya Narlıkköy Mağarası'ndan *Haplotaxis gordioides* (Hartmann,1821)'i bildirmiştir.

Kırgız (1988), Seyhan Baraj Gölü bentik hayvansal organizmaları ve bunların nitel ve nicel dağılımlarını incelemiş ve buna göre gölün 6 hayvan grubu tarafından temsil edildiğini ve bu gruplardan % 18.6'sinin Oligochaeta örnekleri tarafından oluşturulduğunu belirtmiştir. Oligochaeta grubundan 2 tür; *Potamothrix hammoniensis* ve *P. bavaricus* bildirmiştir.

Kırgız (1989), Gala Gölü bentik faunasını da araştırmış ve metrekarede ortalama 4988 birey bulmuştur. Bu sayı içinde Oligochaeta grubunu % 44.97 olarak saptamıştır. Tür düzeyinde bir tanımlama vermemiştir.

Omodeo ve Rota (1989), Türkiye'nin kuzey kesimlerinden 50 lokaliteden topladıkları yaklaşık 2000 adet toprak solucanı örneğini incelemişler ve 51 tür tespit etmişlerdir. Bunlardan 14 tanesi Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Tanatmış (1989), Enne Çayı (Porsuk Irmağı) omurgasız limnofaunasını araştırmış, çalışma bölgesinden tüm bentik canlılardan 48 familyaya ait 63 taksonun

bulduğunu saptamıştır. Çalışma alanında tespit edilen oligochaeta örneklerinin *Tubifex* cinsine ait türler olduğu tespit edilmiştir.

Çetinkaya (1989), Akşehir Gölü su kalitesi, plankton ve bentik faunası üzerinde bir araştırma yapmış, limnolojik kriterlere göre ötrof olarak değerlendirilen gölün bentik faunasının Chironomidae ve Oligochaeta tarafından temsil edildiği saptanmıştır. Ancak tür düzeyinde tanımlama yapılmamıştır.

Bildiren (1991), Eğirdir Gölü Avlağı bentik faunası üzerinde bir araştırma yapmış. Bu yapmış olduğu yüksek lisans tezinde Oligochaeta grubundan *Tubifex* sp. ve Lumbricidae familyası üyelerinden bahsetmiş, fakat tür adı vermemiştir.

Omodeo ve Rota (1991) yaptıkları çalışmada Türkiye'den 1000'e yakın örnek toplamış ve 27 tür tanımlamışlardır. Bunlardan 3 tanesi Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir. Bu çalışmanın da ülkemiz biyolojik çeşitliliğine bir katkısı olacağına inanmaktayız. Bu tip çalışmaların daha da yaygınlaşarak ülkemizin fauna ve flora zenginliklerinin tam anlamıyla ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Turhan (1992), Eğirdir Gölü Oligochaeta faunası üzerine yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında 7 tür tespit etmiştir. Bunlardan 2'sinin Türkiye'den ilk kez bildirildiğini belirtmiştir.

Anonymous (1993), 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 edilmiştir. Ayrıca Tubificidae familyasına ait bireyler de bulunmuş fakat tür tespiti yapılamamıştır.

Çetinkaya ve ark. (1994), Van Gölü'ne dökülen Karasu Çayı'nın limnolojik özelliklerinin araştırılması ile ilgili yaptıkları çalışmada, çayın suyunun I (oligosabrop) ve II. (mezosabrop) kalite sınıfına girdiğini tespit etmişlerdir. Oligochaeta grubundan bir tür rapor etmişlerdir.

Rota (1994), Akdeniz Enchytraeidae araştırmalarında Türkiye'nin Batı Anadolu kısmından 21 lokaliteden 8 genusa ait 27 tür ve 2 form tespit etmiştir. Bunlardan ikisi daha önce Türkiye'den bulunmuş olup, geri kalan 25 tür ilk kayıt niteliğindedir.

Toksöz (1996), Gölcük Gölü'nün dip faunasını inceleyerek, profundal faunasının % 93.52'sinin Oligochaeta üyeleri tarafından oluşturduğunu belirtmiştir. Bu da bizlere gölde ötrofikasyonun artma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Balık ve ark. (1996), Tahtalı Baraj Havzasındaki akuatik faunanın incelenmesine yönelik yaptıkları çalışmada oligochaeta sınıfından Tubificidae ve Lumbricidae familyalarına ait birer birey bulunmuş, fakat ayrıntılı tür tayini yapılmamıştır.

Sözen ve Yiğit (1996), Akşehir (Konya) Gölü bentik faunası ve bazı limnolojik özellikleri ile ilgili çalışmalarında mezotrofik olarak değerlendirdikleri gölde bentik faunanın %51.55'inin Chironomidae larvaları, %45.97'sinin Oligochaeta örnekleri, %2.48'inin diğer bentik omurgasız grupları tarafından temsil edildiğini bildirmişlerdir. Oligochaeta grubundan Tubificidae familyasına ait türler bildirilmiş ve genus düzeyinde bırakılmıştır.

Karavaşin ve Yıldırım (1997), 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 oranında temsil edildikleri belirlenmiştir. Oligochaeta grubundan *Tubifex* cinsine ait bireylere rastlanılmış, ayrıntılı tür tayini yapılmamıştır.

Karavaşin (1998), Kovada Gölü ve Kanalı bentik faunası üzerine yaptığı çalışmada, oligochaeta grubundan üç cinse ait türlere rastlanılmış, fakat tür tayini yapılmamıştır.

Arslan (1998), Sakarya Nehir potamofaunasının taksonomik ve zoocoğrafik yönden incelenmesi konusunda yaptığı doktora çalışmasında Oligochaeta grubundan Naididae familyasına ait 35 tür saptamış ve bu türlerden 23 tanesi yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Kazancı ve Girgin'in 1998 yılında, organik kirlilik biyoindikatörü olan oligochaeta grubunun Ankara Çayı'ndaki dağılımı ve bunların biyolojik izleme olarak kullanılması üzerine 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)'nin kayıtları verilmiştir.

Kazancı ve ark. (1998), Burdur Gölü ve Acıgöl'ün (Denizli) limnolojisi, çevre kalitesi ve biyolojik çeşitliliği üzerine yaptıkları çalışmada, her iki gölün bentik faunasında da oligochaeta bireyelerine rastlanılmamıştır.

Kazancı ve ark. (1999), Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarışlı, 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 adı belirtilmemiştir.

Balık ve ark. (1999a), Kuzey Ege Bölgesi'ndeki Akarsuların Faunası üzerine yapmış oldukları çalışmada, toplam 9 tür bildirmişlerdir. Bunlardan 3'ü Türkiye'den yeni kayıt olarak verilmiştir.

Balık ve ark. (1999b), Sulak alanların Yönetimi Projesi kapsamında Gediz Nehri ve Deltası'nın bentik faunasını araştırmışlardır. Bu çalışmada oligochaetadan 49 takson bildirilmiştir. Bunlardan 19 türün Türkiye için yeni kayıt olduğu bildirilmiştir.

Balık ve ark. (1999c), Buldan Baraj Gölü'nün limnolojik yönden araştırılması isimli proje çalışmalarında, gölün bentosunda Chironomidae, Oligochaeta ve Gastropoda olmak üzere 3 grup saptanmıştır.

Sözen, M. ve Yiğit, S. (1999) yılında Akşehir (Konya) gölünün bentik ve limnolojik yönden incelenmesi adlı çalışmalarında *Tubifex* spp.'nin kaydını vermişlerdir.

Kazancı ve Dügel (2000), 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 grubuna genus düzeyinde değinmişlerdir.

Ustaoglu ve ark. (2000), "Toroslar Üzerindeki Bazı Dağ Göllerinin Limnolojik ve Balıkçılık Yönünden Araştırılması" adlı proje kapsamında Toros sıra dağları üzerinde yer alan 16 dağ gölünün limnolojik araştırılması sonucunda, oligochaeta grubundan 18 tür tespit edilmiş ve bunlardan 7 tanesinin yeni kayıt niteliğinde olduğu bildirilmiştir.

Balık ve ark. (2000), Işıklı Gölü'nün (Çivril-Denizli) Bentik Faunası ile ilgili çalışmada 23 tane oligochaeta türü tespit edilmiş ve bunlardan iki tür (*Vejdovskyella comata* ve *Pristinella acuminata*) Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Barlas ve ark. (2000), Türkiye'nin güneybatısında bulunan Yuvarlakçay'ın bentik makro omurgasızlarının dağılımı ve fizikokimyasal parametreleri ile ilgili yapmış oldukları çalışmada *Eiseniella tetraedra tetraedra* alttürünü bildirmişlerdir.

Balık ve ark. (2001), Gediz Deltası'nın yakınında bulunan Sazlıgöl'ün bentik faunasını belirlemek amacıyla örnekleme yapılmış ve bu örnekleme sonucunda 16 oligochaeta türü rapor edilmiştir. Bu türlerden 7 tanesi yeni kayıt olarak rapor edilmiştir.

Balık ve ark. (2002a), "Orta Toroslardaki Eğrigöl'ün Limnolojik Özelliklerinin Sualtı Araştırmaları ile İncelenmesi" adlı projede oligochaeta grubundan 3 familyaya ait 20 takson bildirilmiştir. Bu taksonlardan ikisi yeni kayıt niteliğindedir.

Balık ve ark. (2002b), "Yuvarlakçay'ın Sürdürülebilir Kullanımı İçin Eylem Planı Oluşturulması" projesi kapsamında yürütülen çalışmada, Oligochaeta grubundan 5 familya içinde toplam 49 takson tespit edilmiştir. Saptanan türlerden, *Tubifex newaensis*, *Potamothrix heuscheri*, *Nais alpina*, *Nais behningi*, *Pristinella longisoma* ve *Tatriella slovenica* türleri Türkiye oligochaeta faunası için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Mısırlıoğlu (2002), Türkiye Lumbricidae tür listesi ve yayılışları hakkında bir liste vermiştir. Bu çalışmada, 2 genusa ait toplam 74 tür (56 tür, 18 alttür) verilmiştir. 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 (2003), Sakarbaşı, Enne, Margıalan ve Kuşbaşı derelerinden (Yukarı Sakarya Nehir Sistemi'nin bir parçası) toplanan *Aulodrilus* cinsinin iki türü, *A. pigueti*, *A. pluriseta*, Türkiye Potamofaunası için yeni kayıt olarak verilmiştir. Ayrıca, *Aulodrilus* cinsinin de Türkiye için yeni olduğu rapor edilmiştir.

Polatdemir, Arslan ve Sahin (2003), Sakarya Nehri'nde yaptıkları çalışmada, bu nehir için 9 adet Oligochaeta türünü bu nehir için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Belirtilen bu türlerden sadece *Pristina longiseta longiseta* Türkiye oligochaeta faunası için yeni kayıt niteliğinde olarak verilmiştir.

Öntürk ve Arslan tarafından XII Ulusal Su Ürünleri Sempozyumunda sunulan posterde ise Gümüş Çayı'ndan (Mardin-Kızıltepe) *Rhycodrilus coccineus* Türkiye İç sular Oligochaeta Faunası için yeni kayıt olarak tanımlanmıştır (Öntürk ve Arslan, 2003).

Arslan ve Şahin (2004), Sakarya Nehir sisteminde Eylül 1995-Ağustos 1998 tarihleri arasında 79 istasyondan toplanan örnekler içinde toplam 34 sucul Oligochaeta

türünü tespit etmişler ve tespit edilen türlerden 15 tanesini (*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*) Türkiye iç su Oligochaeta Faunası için yeni kayıt olarak verilmiş. Aynı zamanda *Paranais*, *Spericaria* ve *Allonais* cinslerinin de Türkiye için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir.

Balık, Ustaoglu ve Yıldız (2004), Gediz Deltası'nın Oligochaeta ve Aphanoneura faunasını belirlemek amacıyla, Şubat 1998-Mayıs 1999 tarihleri arasında, 16 istasyondan mevsimsel örnekleme yapılmıştır. Örneklerin değerlendirilmesi sonucunda, Tubificidae familyasından 25 takson, Naididae familyasından 17 takson, Enchytraeidae familyasından 3 takson ve Aeolosomatidae familyasından 2 takson olmak üzere toplam 47 takson saptanmış olup, bunlardan 17'si Türkiye faunası için ilk defa bildirilmiştir.

Çapraz ve Arslan (2004), Aksu çayı (Antalya) Oligochaeta Faunasının araştırılması amacıyla 10 istasyondan, Eylül 2002 - Ekim 2003 tarihleri arasında örnekler toplanmış ve incelenmiştir. Örneklerin incelenmesi sonucunda, yedi Tubificidae ve on Naididae türü olmak üzere toplam 17 Oligochaeta türü saptanmış, tespit edilen türlerin hepsinin Aksu çayından ilk defa bildirildiği belirtilmiştir.

Balık, Ustaoglu, Özbek, Taşdemir, Yıldız (2004), Buldan Baraj Gölü'nün bentik faunasının tespiti amacıyla Eylül 1995-Ağustos 1996 tarihleri arasında gölden seçilen toplam 6 istasyondan biyolojik örnekleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, altısı Annelida, üçü Diptera, ikisi Gastropoda ve üçü Malacostraca'ya dahil olmak üzere toplam 14 tür tespit edilmiştir. Saptanan türlerin tümünün lokaliteden ilk defa kayıt edildiği bunlara ilaveten *Branchiura sowerbyi*'nin Beddard, 1892 Türkiye faunası için yeni kayıt olduğu rapor edilmiştir.

Arslan ve Şahin (2005), Güney Anadolu'da yer alan, Kovada Gölü litoral bentik (Oligochaeta ve Chironomidae) faunasının belirlenmesi amacı ile, Ocak 2002-Aralık 2002 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada 7 istasyondan örnekler toplanmış, çalışma sonucunda 15 Oligochaeta (sekiz Naidid ve yedi Tubificid) ve 20'si Chironomidae (dördü Tanypodin, iki Orthocladiin, oniki Chironomini ve iki Tanytarsin) türü olmak üzere toplam 35 türü tespit edilmiştir. Oligochaeta geniş dağılım gösteren ve dominant

olan türler, *Potamothrix hammoniensis*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Nais communis* olduğu bildirilmiştir. Kovada Gölü ile Eğirdir Gölü arasındaki kanalda ise (7. istasyon) *Ophidonais serpentina*, *Stylaria lacustris*, *Limnodrilus hoffmeisteri* ve tür seviyesine kadar tespit edilemeyen Enchytraeidae olduğu belirtilmiştir.

Yıldız ve Balık (2005), Göller Bölgesi iç sularında dağılım gösteren Oligochaeta faunasının belirlenmesi amacıyla Haziran 1999-Kasım 2000 tarihleri arasında yaptıkları araştırma sonucunda, 24'ü Tubificidae, 14'ü Naididae, 3'ü Enchytraeidae, 2'si Lumbriculidae, 1'i Lumbricidae, 1'i Haplotaxidae ve 1'i Glossoscolecidae familyalarına ait olmak üzere toplam 46 türü tespit etmişlerdir. Tespit edilen türlerden, *Henlea nasuta*, *Tubifex tubifex f. bergi*, *Limnodrilus hoffmeisteri f. parvus*, *Ilyodrilus frantzi* ve *Spirosperma nikolskyi* Türkiye Oligochaeta Faunası için ilk kayıt olarak verilmiştir.

Yıldız, Taşdemir, Özbek, Balık ve Ustaoglu (2005), Eğrigöl'ün makrobentik omurgasız faunasın belirlemek amacıyla 2000 ve 2001 yıllarında Haziran ve Eylül ayları arasında 4 kez saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Eğrigöl'de ortalama olarak metrekarede 1036 birey tespit edilmiş olup, bunun 939 bireyi oligoket oluşturmuştur. Bu grupların oransal dağılımları dikkate alındığında, % 90,64 ile Oligochaeta bireylerinin en baskın grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Tespit edilen türlerin tümü göl için ilk defa kayıt edilmiş olup, Oligochaeta grubundan *Potamothrix moldaviensis* türünün Türkiye faunası için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir.

Kırgız, Çamur-Elipek ve Arslan (2005), tarafından Tunca nehri Enchytraeidae familyasının belirlenmesine yönelik olarak yapılan ön çalışmalar başlıklı atıştırmalarında, Tunca Nehri'nden elde edilen 132 örnekten 7 Enchytraeidae ve 1 Propappidae türü olmak üzere toplam 8 tür tespit etmişlerdir.

Arslan, N. (2006) tarafından Türkiye sucul Oligochaeta ve Aphanoneura türlerinin listesi ve dağılımları verilmiştir.

Çamur-Elipek, Arslan, Kırgız, Öterler (2006), tarafından Tunca nehri'nin taban omurgasızlarının dağılışını belirlemek amacıyla Haziran 2002 – Temmuz 2003 tarihleri arasında dört farklı istasyondan örnek alınmıştır. Araştırma sonucunda bu bölgenin tamamında % 63 Oligochaeta, % 24 Chironomidae ve %13 diğer gruplar bulunmuştur.

Yıldız ve Balık (2006), Topçam Baraj Gölü'nün oligoket faunasının belirlenmesi amacıyla Haziran 1999-Haziran 2000 yılları arasında aylık olmak üzere 13 örnekleme

yapılmıştır. Bu çalışma ile, şimdiye kadar hiçbir faunistik çalışma yapılmamış olan baraj gölünün bazı fiziko kimyasal özellikleri ile Oligoket faunası belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, 9'u Tubificidae, 2'si Naididae familyasından olmak üzere toplam 11 Oligoket türü tespit edilmiştir. Tubificidae familyasından *Limnodrilus hoffmeisteri* dominant tür olup, göldeki oligoket komünitesinin % 64,64'ünü oluşturmuştur. Topçam Baraj Gölü'nde şimdiye kadar oligoket faunasının belirlenmesine yönelik bir çalışma yapılmadığından, tespit edilen türler göl için yeni kayıt niteliğindedir.

Yukarıda bahsedilen çalışmaların dışında, bentik canlıların belirlenmesine yönelik, hem taban omurgasızlarının hem de su kalitesinin belirlenmesine yönelik olarak hazırlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinde Oligochaeta türleri tespit edilmiştir. Bildiren tarafından Eğirdir Gölü köprü avlağında *Tubifex sp.* ve Lumbricidae familyası üyeleri (Bildiren, A., 1991); Turhan tarafından Isparta, Eğirdir Gölü Oligochaeta Faunası üzerine sistematik bir araştırma başlıklı yüksek lisans tezinde; *Lumbriculus variegatus*, *Stylaria lacustris*, *Tubifex tubifex*, *Psammoryctides moravicus*, *Potamothrix hammoniensis*, *Peloscolex kurenkovi* ve *Criodrilus lacuum* bildirilmiştir (Turhan, F.L., 1992). Karaşahin tarafından Kovada Gölü'nde yapılan çalışmada ise *Polygordius sp.*, *Tubifex sp.* ve *Lumbriculus sp.* tespit edilmiştir (Karaşahin, S. 1998). Fındık tarafından Berdan Baraj Gölünde yapılan çalışmada *Dero digitata*, *Potamothrix bavaricus*, *Limnodrilus hoffmeisteri* (Fındık, Ö., 2000); İmamoğlu tarafından Dipsiz ve Çine Çayı'nın su kalitesinin fiziko-kimyasal ve biyolojik (bentik macroinvertebrat) yönden incelenmesi başlıklı yüksek lisans tezinde *Lumbriculus variegatus*, *Eiseniella tereaedra tetraedra* ve *Gordius aquaticus* tespit edilmiştir. Ancak, büyük bir olasılıkla yazım hatası sonucunda bir poliket türü olan *Gordius aquaticus*, Oligochaeta adı altında verilmiştir (İmamoğlu, 2000).

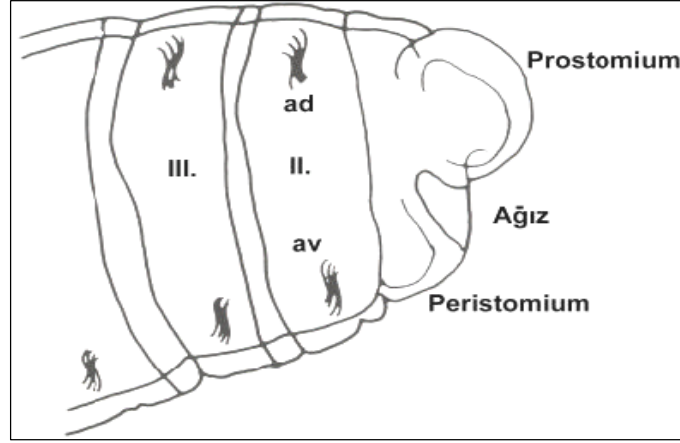
2. OLIGOCHAETA HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Oligochaeta alt sınıfı (bazı yazarlar tarafında sınıf veya ordo olarak değerlendirilmektedir) Annelida filumunun, Clitellata sınıfı içinde yer alır ve 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 pekçok hidroekolojist sadece Oligochaeta grubu ile çalışmaz.

Oligoketlerin vücutları tipik olarak homonom segmentli, pre-oral bir prostomium, bilateral simetrik, geniş sömümlü 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 (Sperber, 1948; Brinkhurst and Jamieson, 1971).

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 (Michealsen, 1921;

Michaelsen, 1929; Brinkhurst and Jamieson, 1971). Ağız prostomiumun ventralinde bulunur.



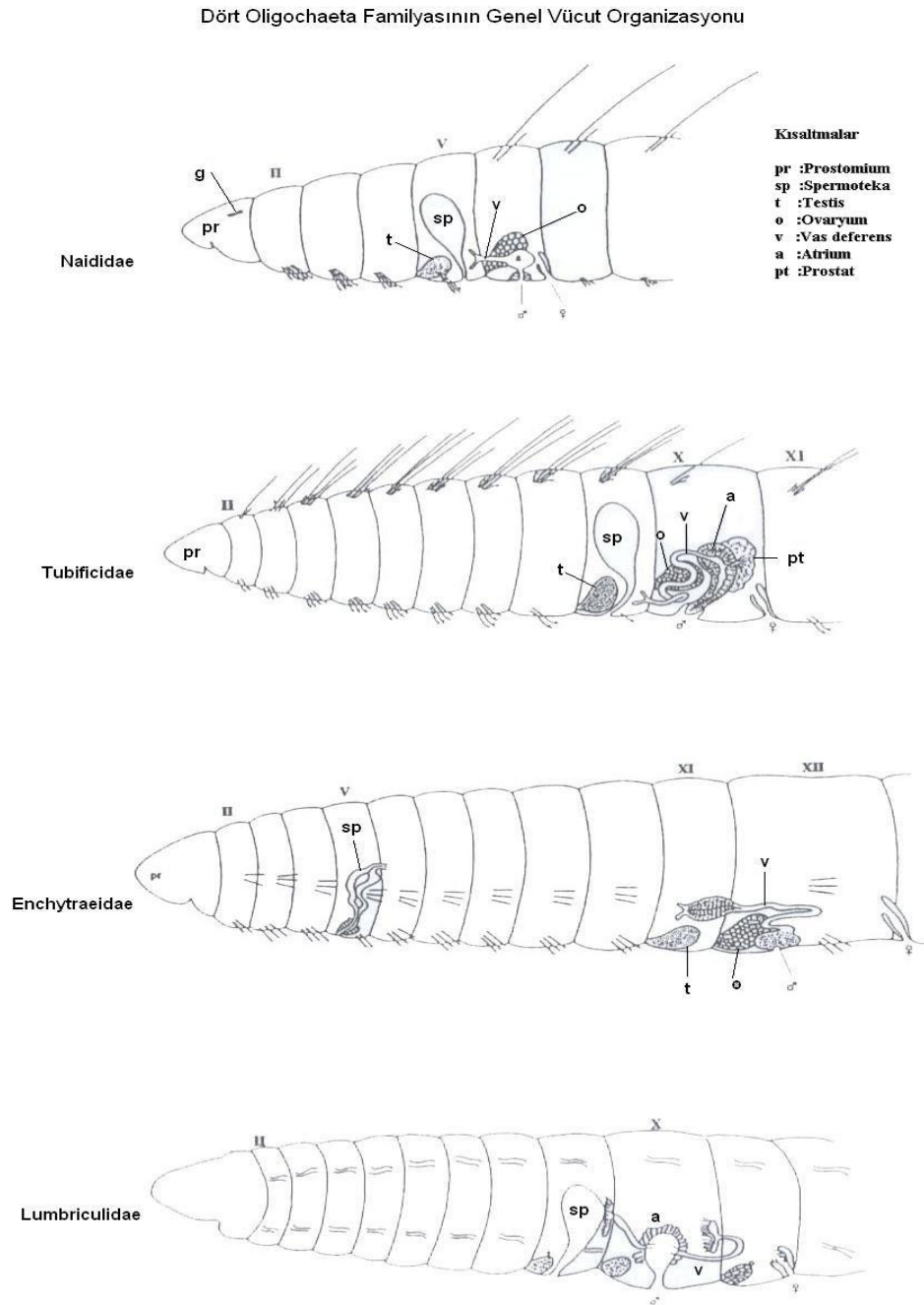
Şekil 1. Oligochaeta'nın anterior kısmı (Kathman&Brinkhurst,1998'den).

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 (Stephenson, 1930; Brinkhurst and Jamieson, 1971).

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 pigmentless görme hücreleri içerir ve bu görme hücreleri dikey olarak birbiri üzerine sıralanmıştır. Bu pigmentless hücreler haricinde ayrıca çok sayıda pigmentli hücreler de yer alır ve pigmentless görme hücrelerini arkadan ve mediandan kaplarlar. Bu nedenle ışık hücrelere yandan ve önden gelir (Stephenson, 1930).

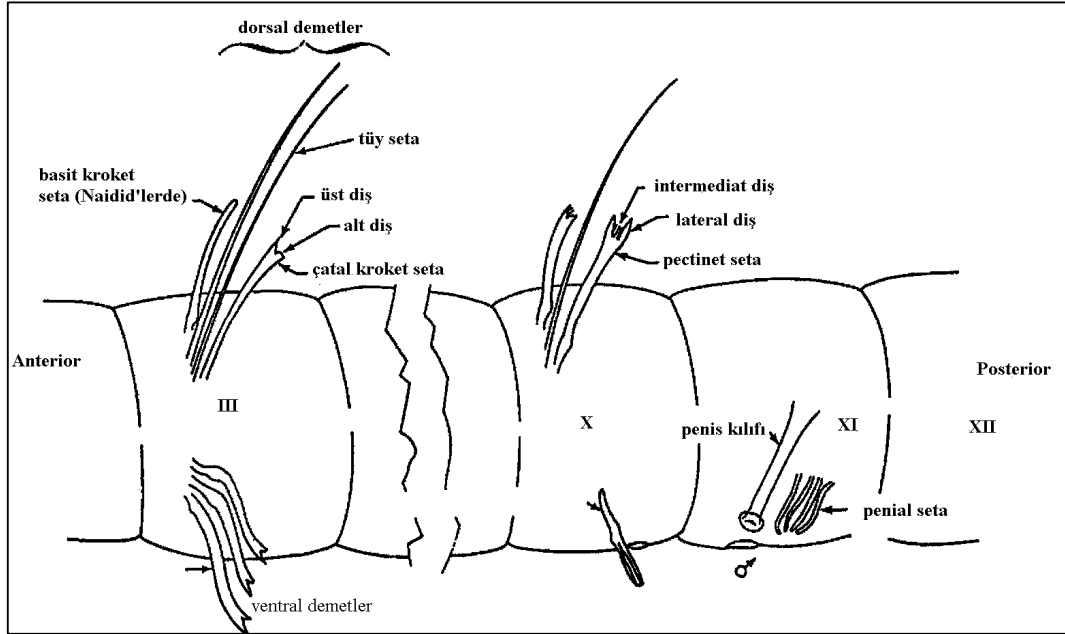
Oligoketlere kırmızı rengi veren kandaki hemoglobindir. Vücuttaki diğerk renklenmeler ise kas tabakası arasındaki pigment hücrelerinden veya serbest granüller halinde olan klorogogen hücrelerden veya hemolenfdeki solunum boya maddelerinden kaynaklanmaktadır; klorogogen hücreler sölomik sıvı içinde yer alır, bu hücreler

özellikle asit fusin ve demiri alıp sölom içine yükseltgenmiş demir olarak geri verirler (Stephenson, 1930).



Şekil 2: Naididae, Tubificidae ve Enchytraeidae ve Lumbriculidae familyalarına ait genel vücut organizasyonu (Brinkhurst, 1986'dan).

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 ölçütdür. Kitin ve protenoid kısımlardan meydana gelen setalar ile hareket sağlanır (Avel, 1959). 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 (Sperber, 1950). 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 (Sperber, 1948). Vücudun sonuna doğru setaların sayıları azalmakla birlikte hem incilir 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 3: Bir Tubificidae bireyinin somatik-genital seta tipleri ve anatomikal terminolojisi (Stimpson et al., 1982'den).

Oligoketlerdeki tipik seta şekilleri

Temelde iki tip seta vardır. Bunlardan birincisi genellikle pekçok Naididae, Tubificide, 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.

a- Tüy setalar (Kıl seta, Capilliform seta)

Dorsal demetlerde yer alan tüy setalar nodulusu olmayan silindir ve uzun setalardır. Özellikle Naididae, Tubificide 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. *Uncinaiis*, *Homocheata*, *Paranais* ve *Ophidonais* 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 (Brinkhurst and Jamieson, 1971). 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 (Timm, 1999).

b- 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 ayırtedici bir taksonomik özelliktir) nodulus olarak adlandırılan kalın bir bölgeye sahip S şeklindeki setalardır. Ancak bazı türlerde sigmoid setanın karakteristik yapısı olan S şekli *Peloscolex swirenkovi*'de (Tubificidae) olduğu gibi posterior segmentlerde bu özelliğini kaybeder. Hem dorsal hemde ventral demetlerde bulunabilen sigmoid setaların distal kısımları farklı yapılarda olabilir. Eğer seta distal kısmı dişlenme göstermiyorsa “basit sivri uçlu seta” (Şekil 4b), dişlenme varsa “çatal uçlu seta” (Şekil 4b), bu dişlerin arasında küçük intermediat dişler yer alıyorsa “pektinet seta” (Şekil 4b), kürek şeklinde ise “palmet” (Şekil 4b) seta olarak adlandırılır.

Naidid'lerin sigmoid dorsal setaları iğne seta olarak adlandırılır, nodulussuz veya noduluslu olabilir (Şekil 4b). Nodulusu olmayan setalar tüy seta genel formuna oldukça benzerler ancak onlar kadar uzun değildirler (Brinkhurst and Jamieson, 1971). İğne setalar *Chaetogaster* hariç tüm cinslerde görülür. Uç kısımlarına göre bifid veya *Uncinaiis*, *Homochaeta*, *Paranais* ve *Piguetella*'da olduğu gibi ventral seta formuna da benzeyebilir. Bazen de çok nadir olarak basit sivri uçlu olabilir. (Sperber, 1948). 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 (Sperber, 1948).

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 (Stephenson, 1930; Sperber, 1948).

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 (Hiltunen and Klem, 1980).

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 (Stephenson, 1930; Brinkhurst and Jamieson, 1971). Ayrıca Tubificid dorsal sigmoid setaları eğer varsa genellikle II. segmentten başlar.

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

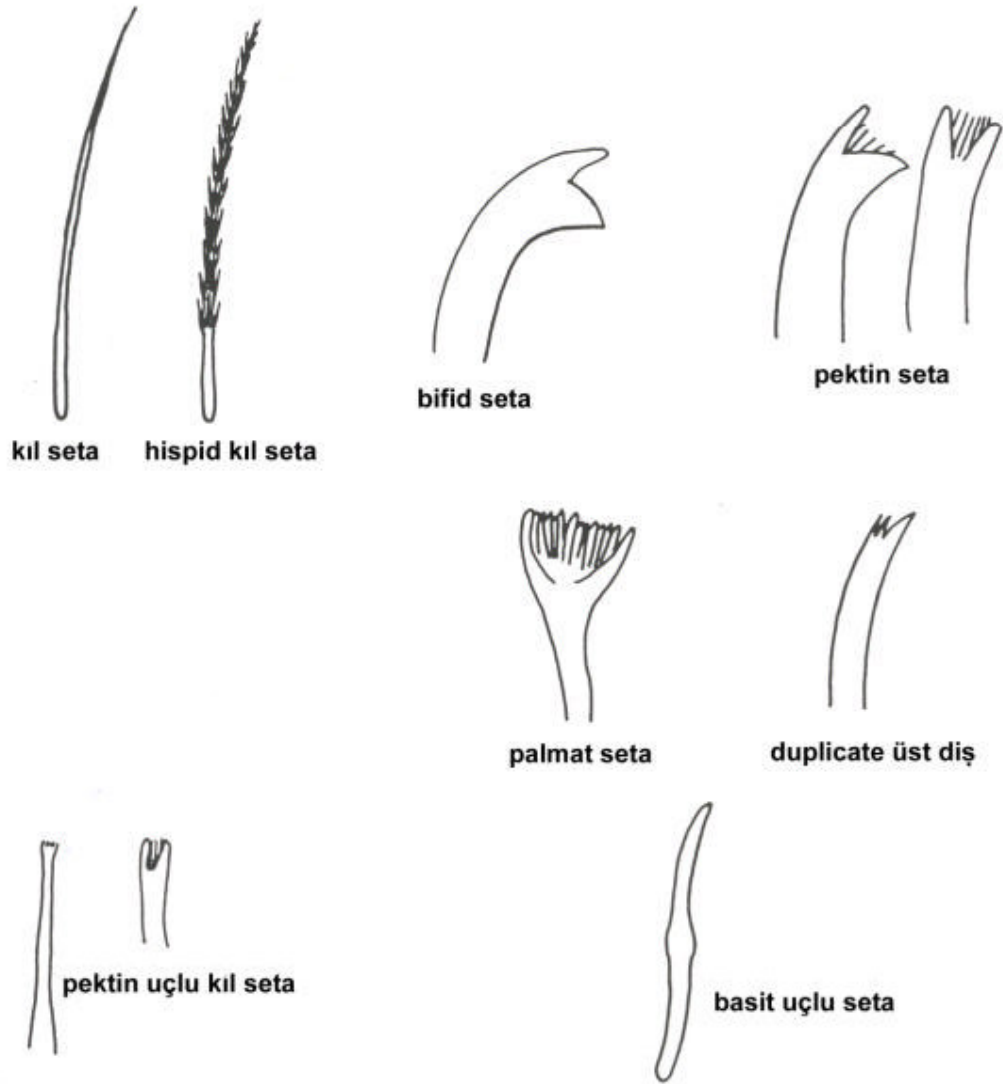
Oligoketlerin çoğunda II. segmentten başlayan bir çift ventro-lateral seta demeti yer alır; ventral setalar genellikle çatal uçlu, çok nadir olarak basit sivri uçlu, şişkin noduluslu kroketler olup tüm vücut boyunca hemen hemen birbirine benzerler; vücudun anterior kısmındaki setalarla son kısmındaki 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 pekçok *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 açığı yaparlar . Bazı cinslerde ise birkaç segmentte büyük özel setalar vardır ki bunlara “dev seta” adı verilir; *Nais bretscheri*, *Nais pardalis* ve *Vejdoskyella intermedia*’da bu dev setalar V. posteriör 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 (Stephenson, 1930; Sperber, 1948).

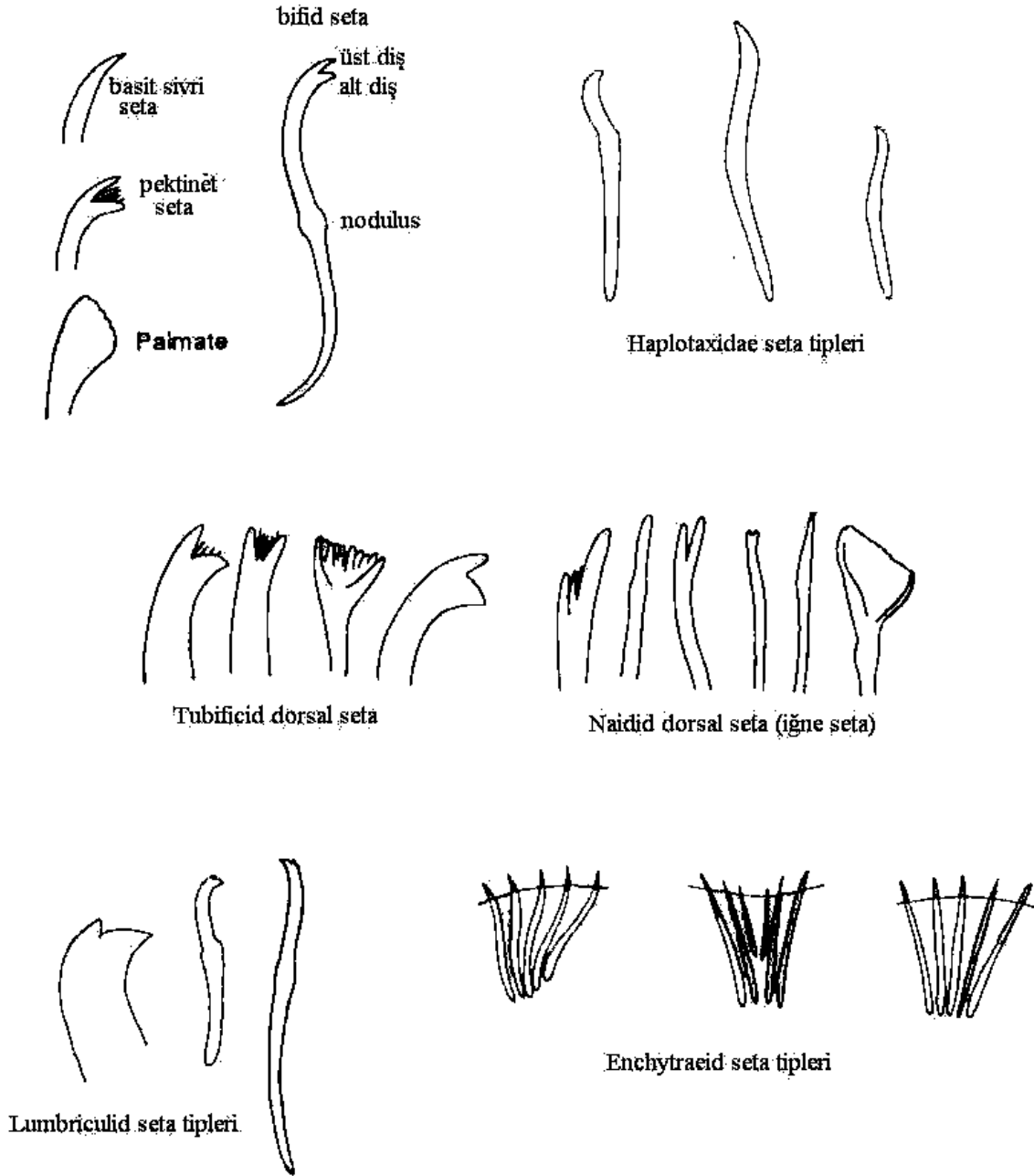
Tubificidae grubunda ise yine benzer şekilde anterior ve posteriorde yer alan ventral setalar arasında kalınlık, boy ve diş oranları bakımından farklılık göze çarpar. Özellikle de *Psammryctides* cinsine ait bireylerde anterior ve posterior ventral seta farklılığı çok daha belirgindir (Stephenson, 1930; Brinkhurst and Jamieson, 1971).

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 (Sperber, 1948).

Setaların birinci fonksiyonu harekete yardımcı olmaktır; solucan substrat üzerinde hareket ederken setalar aracılığı ile sağa-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 (Stephenson, 1930; Demirsoy, 1998).



Şekil 4a: Oligochaeta grubunda genel seta şekilleri. (Kathman&Brinkhurst,1998' den)



Şekil 4b: Bazı Oligochaeta gruplarında filyalara göre başlıca seta tipleri (Wetzel ve ark., 2000'den).

Oligoketler genellikle vücut yüzeyi ile solunum yaparlar, ancak solunum, parietal kan damarları tamamen yoksa vücut duvarı ile veya direk 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 (Stephenson, 1930).

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 (Stephenson, 1930; Brinkhurst, 1971).

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 posteriör 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 (Stephenson, 1930; Demirsoy, 1998).

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 dışı 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 (Sperber, 1950). Bu hücreler omurgalılardaki karaciğerin metabolik işlevlerini yürütür. Glikojeni sentez ve depo eder, üre ve yağın sentezini yapar (Demirsoy, 1998). 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 (Brinkhurst ve Gelder, 1991). Ancak bazı Naidid türleri özellikle de *Chaetogaster* türleri karnivordur, bazıları ise *Gastropod*'ların karaciğer ve pulmoner bölgesinde endoparazittir, bir kısmı da ektoparazittir. (MC Elhone,1979). *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; (Sperber, 1948). Bazı türler kurbağaların göz, deri bezleri ve üreter bölgelerinde parazittir, sünger ve *Bryozoa* kolonileri üzerinde de bazı Naidid türlerine commensal yaşam biçiminde rastlanılmıştır (Chekanovskaya, 1962).

Vaskuler 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 loplarda dorsal ve ventral damarlarla bağlantı kurarak dorsa-ventral kalbi oluşturur veya barsak üstü ve ventral damarlarla bağlantı kurarak intestinal kalbi oluşturur (Michaelsen, 1900; Stephenson, 1930).

Kan solunum pigmenti olarak hemoglobin içerir (Stephenson,1930).

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 (Sperber, 1950). Ventral sinir kordonu anteriorde epidermis ve fisyon bölgesi ile bağlantı kurar (Stephenson,1930).

Oligoketler hermofrodit canlılardır. Genital organlar erkek, dişi ve spermatokal ögeleri 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 olgunluğa 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 (Brinkhurst and Jamieson, 1971).

Gelişmeleri spiral segmentasyonla olup serbest larva evresi bulunmaz, doğrudan gelişirler (Demirsoy, 1998).

Oligoquetlerin 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 (Stephenson, 1930).

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 (Stephenson, 1930).

Oligochaeta'da iskelet maddesi yoktur ancak solöm keseleri ve hidrostatik endoiskeletleri vardır (Demirsoy, 1998).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

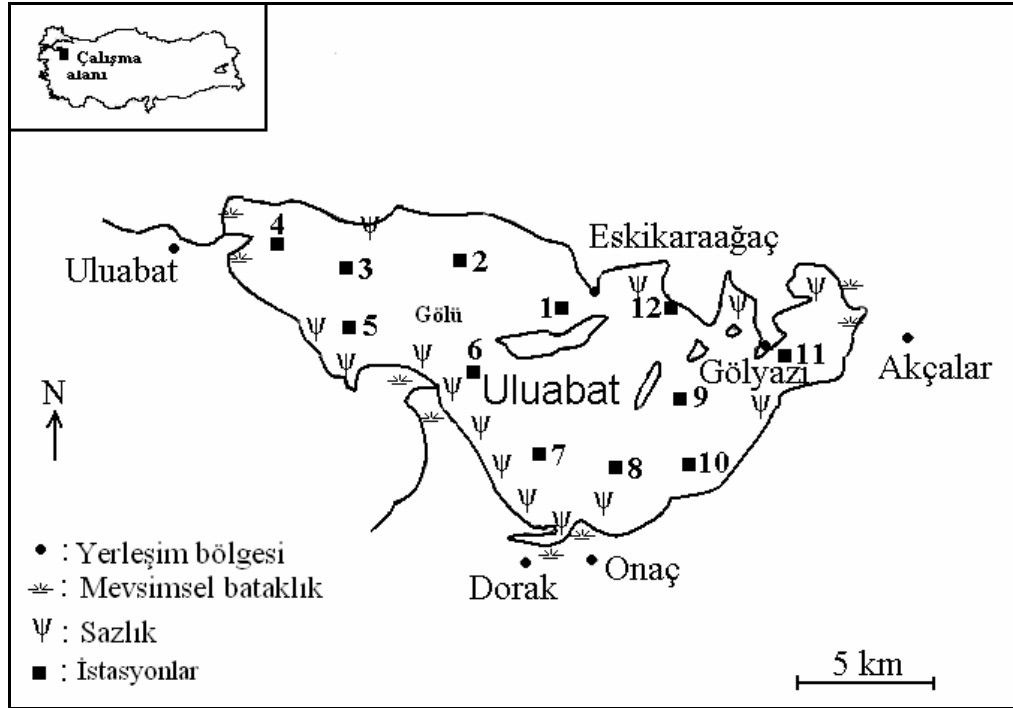
3.1. Çalışma Alanının Tanımı

Uluabat Gölü; 40° 10' Kuzey ve 28° 35' Doğu koordinatlarında bulunmaktadır. Bursa il sınırları içerisinde yer alan Uluabat Gölü, kent merkezine 25 km. uzaklıkta olup Bursa-Balıkesir Karayolu'nun güneyinde bulunmaktadır. Çalışma alanının konumu ve istasyonlar Şekil 5'de görülmektedir.

Uluabat Gölü yüzey alanı 160 km², Doğu-Batı yönündeki uzunluğu 25 km. olup Kuzey-Güney yönünde 10,5 km. genişliğinde oldukça sığ bir göldür (İnan vd., 1999).

Daha önceki yıllarda ölçümü yapılan gölün 7,5 m. derinlikte olduğu belirtilmesine rağmen, mevcut durumda gölün 3 m. derinlikte olduğu ve bu derinliğin yaz aylarında 0,5-1 m. derinliğe kadar düştüğü belirtilmektedir (İnan vd., 1999).

Göl suyu koloidal kil ihtiva ettiği için devamlı bulanıktır. Göldeki fitoplanktonların baskın durumuna göre göl suyuna bazen yeşilimsi-sarı, bazen de grimsi-sarı renkler hakim olmaktadır.



Harita 1: Çalışma alanının konumu ve istasyonlar.

Göl suyunun bulanık olmasından dolayı ışık geçirgenliği çok azdır. İlkbaharda göle giren süspanse maddelerin artışına bağlı olarak ışık geçirgenliği 22 cm'ye kadar düşebilmektedir. Gölü besleyen en önemli su kaynağı Mustafa Kemalpaşa Çayı'dır. Göl dibindeki ve çevresindeki karst kaynakları ile yağışlı dönemlerde göle ulaşan küçük dereler gölün beslenmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, gölün güneybatısındaki tarım alanlarının drenaj suları da göle verilmektedir. Göle giren su miktarı mevsimlere ve yıllara göre büyük değişiklik göstermektedir. Gölün fazla suları gölün batısındaki Uluabat Deresi ile Susurluk Çayı'na ve bu çay vasıtasıyla da Marmara Denizi'ne boşalmaktadır. Ancak, göl su seviyesi Uluabat Deresi'nin altına düştüğünde dere göle doğru akışa geçerek gölü beslemektedir. Ayrıca, gölden pompalarla su çekilmekte ve göl çevresindeki 6.350 hektar tarım arazisi sulanmaktadır.

Göl yağış havzasının tamamı 10.555 km²'lik bir alana sahip olup, bunun 9.856 km² 'si ana besleyici durumda olan Mustafakemalpaşa Çayı ve kolları tarafından drene edilmektedir. Göl içerisinde alanları 0,4 ha ile 231 ha arasında değişen büyüklüklerde sekiz adet ada vardır. 15 Nisan 1998 tarihinde ve 23314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Ramsar "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme

sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme” nin 2. ve 3. maddeleri uyarınca Uluslararası listeye dahil edilmiş ve koruma altına alınmıştır. Ramsar Alanı, göl ve çevresinden oluşan 17.425 hektarlık bir alanı kapsar. Bunun 13.500 hektarı gölün kendisidir (Bebek, 2001).

Uluabat Gölü, kuş varlığı yönünden sadece ülkemizin değil, Avrupa ve Ortadoğu'nun da en önemli sulak alanlarından biridir. Anadolu'ya kuzeybatıdan giren kuş göç yolu üzerinde yer alması, önemli kuş alanlarından Kuş Gölü'ne çok yakın mesafede (35 km.) bulunması, besin maddelerince oldukça zengin olması ve uygun iklim koşullarının var oluşu değişik türden kalabalık kuş gruplarının alanda beslenmesine, kışlamasına ve üremesine olanak sağlamıştır. Uluabat Gölü, dünya çapında yok olma tehlikesi altında olan kuş türlerinden Küçük Karabatak'ın ülkemizdeki en önemli üreme alanıdır (www.cevreorman.gov.tr).

Bölgenin iklimi Akdeniz ile Karadeniz arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Kışların çok sert geçmediği gibi yaz dönemlerinde de şiddetli bir kuraklık görülmemektedir. En çok yağış kış ve ilkbahar aylarında olmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 14,6 °C'dir. Sıcaklık yılda 60,5 gün 30 °C üstüne çıkmakta ortalama 33,6 gün ise 0 °C'nin altına düşmektedir. Kar yağışlı günlerin sayısı ise 7,7' dir. Sıcaklık Ocak ayından, Temmuz ayına kadar düzenli olarak artmaktadır. En soğuk aylar olan Aralık, Ocak ve Şubat içerisinde ortalama sıcaklık 5 °C'nin altına inmemektedir. Temmuz ve Ağustos en sıcak aylar olup, bu aylarda ortalama sıcaklık yaklaşık 24 °C'dir. Ortalama yıllık yağışı 665,99 mm³ tür. Ortalama rüzgar hızı, 2,7 m/s (Güney, Güneydoğu)'dir. Son yirmi yılda en yüksek yağış 1980 yılında, 888,2 mm³, en düşük yağış da 1993 yılında 511,1 mm³ olarak kaydedilmiştir (Bebek, 2001).

Uluabat Gölü III. zamanın sonlarında, IV. zamanın başlarında, Marmara Denizi ile birlikte oluşmuş olan tektonik bir göldür. Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara bölümündeki göl, doğu-batı doğrultulu İnegöl Ovası - Bursa Ovası - Uluabat (Apolyont) Gölü - Manyas Gölü - Gönen Ovası çöküntü çukurları dizisi içindeki çukurlardan birinin alçak kesiminde suların birikmesi sonucunda komşusu Manyas Gölü ile birlikte oluşmuştur. Bu iki göl alçak bir eşik alanla birbirinden ayrılır. Çukurlar dizisinin oluşmasında tektonik olaylar rol oynadığından, Uluabat Gölü de tektonik göller

grubundan sayılır. Göl geniş bir çöküntünün sadece bir bölümünü oluşturmaktadır (Bebek, 2001).

Frikya çukurluğunun tatlı su gölü halinde olduğu Miyosen sonrası hareketler ile buradan göl çekildiği ve akarsu şebekesi teşekkülü ile aşınma safhasının başladığı görülmektedir. Bu safhanın varlığını gösteren yapısal durum, Karacabey İlçesi'nin bulunduğu tepe ve buna eşit olarak uzanan Sultaniye Köyü'nün kuzeydoğusundaki tepedir. Bu tepelerin akarsulardan itibaren yükseklikleri 50 m. kadardır. Frikya çukurluğunda birleşen bu derelerin en etkini Simav Çayı'dır. Yığıldığı alüvyonlar Koca Çay'ı batıya, Mustafakemalpaşa Çayı'nı da doğuya itmiştir. Simav Çayı bu suretle Frikya çukurluğunu simetrik iki kısma bölmüştür. Simav Çayı ile bağlantısını kaybeden bu dereler akıntılarını önlerinde bulunan çukurluğa boşaltmaya başlamışlardır. Koca Çay'ın suları Manyas Gölü'nü, Mustafakemalpaşa Çayı'nın suları da Uluabat Gölü'nü meydana getirmiştir (D.S.İ. Raporu, 1980).

Uluabat Gölü'nü içme suyu olarak kullanımı düşünülmesine rağmen evsel ve endüstriyel atık sular için doğal bir alıcı ortam durumunda olmasından dolayı bu özelliğini günden güne kaybettiği, hatta önlem alınmadıkça sulama suyu kaynağı ve doğal yaşam ortamı olarak dahi kullanılamayacağından söz edilmektedir (Aksoy vd., 1998).

Uluabat Gölü'nü, güney batısından Mustafakemalpaşa Çayı besler. Gölden su çıkışı Uluabat Çayı ile olmaktadır. Uluabat Çayı, Susurluk (Simav) Çayı ile birleşerek Koca Çay'ı oluşturur ve Marmara Denizi'ne dökülür. Uluabat Çayı'nın Şubat, Mart, Nisan aylarında su debisi artmakta ve suları Uluabat Gölü'ne doğru akmaktadır. Uluabat Gölü'nün su seviyesi genellikle kış mevsiminde yüksek, yaz mevsiminde düşüktür (Bebek, 2001).

Uluabat Gölü'ne gelen sular;

Göl aynasına düşen yağışlar: ortalama $92,72 \text{ hm}^3$ tür. (Min $25,14 \text{ hm}^3$ – Max $227,31 \text{ hm}^3$) Göle gelen sular içindeki payı ortalama % 5,07' dir.

Göl ayağından gelen sular: ortalama $97,58 \text{ hm}^3$ tür. (Min $25,14 \text{ hm}^3$ – Max $227,31 \text{ hm}^3$) Göle gelen sular içindeki payı ortalama % 5,30' dur.

Mustafakemalpaşa Çayı: Bu çaydan göle gelen su miktarı ortalama $1550,68 \text{ hm}^3$ (Min $25,14 \text{ hm}^3$ – Max $2413,45 \text{ hm}^3$) tür (D.S.İ. Raporu, 1994).

Uluabat Gölü'nden çıkan sular;

Göl ayağından çıkan sular: ortalama $1553,20 \text{ hm}^3$ tür. (Min $392,37 \text{ hm}^3$ – Max $2531,80 \text{ hm}^3$). Göl ayağından çıkan suların toplam çıkan sulara oranı ortalama % 89,22' dir.

Buharlaştırma kayıpları: Ortalama $176,20 \text{ hm}^3$ tür. (Min $162,56 \text{ hm}^3$ – Max $195,48 \text{ hm}^3$ tür). Buharlaştırma kayıplarının tüm su kayıplarına oranı ortalama % 10,13' tür.

Uluabat sulaması suyu: Ortalama $11,53 \text{ hm}^3$ tür. (Min $6,50 \text{ hm}^3$ – Max $17,78 \text{ hm}^3$ tür). Tüm su kayıplarına oranı % 0,66' dır (D.S.İ. Raporu, 1994).

3.2. Uluabat Gölünde Mevcut Çevresel Sorunlar

Uluabat Gölü'ne, endüstriyel ve evsel atık sular doğrudan boşaltılmaktadır. Bunun sebebi, Uluabat Gölü'nün yakın çevresindeki evsel ve endüstriyel atıksular için doğal bir alıcı ortam olmasıdır. Bununla birlikte Mustafakemalpaşa, Emet ve Orhaneli Çayları da Uluabat Gölü'ne kirlilik taşımaktadır (Bebek, 2001).

3.2.1. Evsel atık sular

Uluabat Gölü etrafında bulunan Gölyazı, Akçalar beldeleri ile Fadıllı, Akçapınar, Dorak, Uluabat, Kumkadı, Karacaoğlan, Göl Kıyısı ve Eskikaraağaç köyleri direkt olarak evsel atıksularını Uluabat Gölü'ne vermektedir. Bununla birlikte göl havzasında bulunan yerleşim yerlerinin evsel atık suları da Uluabat Gölü'ne gelmektedir. Bunlardan Mustafakemalpaşa İlçesi'nin kanalizasyon atıkları arıtıma tabi tutulmadan Mustafakemalpaşa Çayı'na boşaltılmaktadır. Orhaneli Çayı, Efendi Köprü, Çavdarhisar, Örencik gibi yerleşim kanalizasyonlarını, Kayı Köy mevkilerinde Tavşanlı İlçesi'nin çöp dökme yerinden olan sızıntı suları ile ilçenin kanalizasyonlarını, Tunçbilek, Orhanbilek ve Keles İlçeleri'nin evsel atıksularını da Uluabat Gölü'ne taşımaktadır (Bebek, 2001).

3.2.2. Endüstüriyel Atıksular

Uluabat Gölü'ne endüstüriyel atıksular gölün havzasında bulunan sanayi tesislerinden ve maden işletmelerinden kaynaklanmaktadır. Mustafakemalpaşa İlçesi'nde bulunan 52 adet işleme tesislerinin atıksuları D.S.İ.'nin tahliye kanalına, oradan D.S.İ. Azatlı Tahliye kanalına verilmektedir. Bu tahliye kanalının sonunda Uluabat Pompa İstasyonu'na ve buradan da Uluabat göl ayağına verilerek gölün kirlenmesine neden olmaktadır. Mustafakemalpaşa İlçesi'ndeki mezbahanelerde kesimi yapılan hayvanlardan kaynaklanan kirlilik, arıtıma tutulmayıp, direkt olarak Mustafakemalpaşa Çayı'na boşaltılmakta ve oradan da Uluabat Gölü'ne gelmektedir. Ayrıca, Mustafakemalpaşa İlçesi'ndeki mandıralardan kaynaklanan peyniraltı suları da arıtıma tabi tutulmayıp, direkt olarak Mustafakemalpaşa Çayı'na boşaltılmakta ve oradan da Uluabat Gölü'ne gelmektedir. Yine Mustafakemalpaşa İlçesi'nde bulunan konserve fabrikalarının, mermer atölyelerinin atıksuları da, Uluabat Gölü'ne taşınmaktadır. Tablo 1'de Uluabat Gölü'ne atıksuları ulaşan bazı işletmeler verilmiştir (Bebek, 2001).

Uluabat Gölü havzasında yer alan bazı sanayi işletmeleri (Bebek, 2001'den alınmıştır).

3.3. Örneklerin Toplanması ve değerlendirilmesi

Uluabat (Apoliyont) Gölü Oligochaeta Limnofaunasının tespiti amacıyla taban örnekleri Ağustos 2004 – Temmuz 2005 tarihleri arasında, aylık olarak (Aralık 2004, Ocak 2005 ve Şubat 2005 hariç) 12 istasyondan Hidro Lab marka Ekman Birge grab (15x15 cm) ile en az 2 olmak üzere 2-3 kez örnek alınmıştır. Çalışma alanı ve istasyonlar Şekil 5'te gösterilmiştir. Örnek alınan istasyonların substrat ve vejetasyon durumu aşağıda belirtilmiştir

İst. No	Makrofit (Vejetasyon)	Substrat
1	-	
2	-	
3	+	
4	+	
5	+	
6	++	Kum+çamur
7	-	
8	+	Kum+çamur
9	+	
10	+	Kum+çamur
11	+	Kum+çamur
12	+++	Kum+çamur

Örneklerin toplanması sırasında suyun bazı fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri de yapılmıştır. pH, sıcaklık, tuzluluk, DO, turbidite Water Quality Checker (WQA)-TAO marka cihaz ile in loco olarak; BOI Enotek marka BOI cihazı ile, NO₃-N, NH₄-N, NO₂-N, SO₄, PO₃, Cl, ise, Nova-60 marka cihaz ile kit yardımıyla, laboratuarda 24 saat içinde analiz edilmiştir.

Mikrobiyolojik incelemeler için su örnekleri, steril kahverengi şişelere su akıntısına ters yönde yüzeyin 5-10 cm altından alınıp, laboratuvara soğuk zincir sistemiyle getirilmiştir. Mikrobiyolojik parametrelerden toplam bakteri, toplam koliform, fecal koliform, *E. coli* ve fecal entrococ analizleri yapılmıştır (APHA, 1992, Özdemir ve Eltem, 2001).

Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOI) standart metodlara göre yapılmıştır (APHA, 1992). Elde edilen sonuçlar Tablo 2 de verilmiştir.

Toplanan benthos bir kaba konulmuş ve daha sonra yukarıdan aşağıya doğru en iri ölçüden, en küçük ölçüye kadar sıralanmış, 3'lü (mesh aralıkları; 18, 60, 100) elek sisteminden geçirilerek elekte kalan örneklerin tamamı alınarak, %4'lük formolle fikse edilmiştir. Örnekler laboratuvar koşullarında binoküler mikroskop altında, içinde bulunduğu birikintiden ayrılarak, benthosu oluşturan her bir grup mümkün olan taxonomik seviyeye kadar (takım-familya) ayrılarak, % 70'lik alkole alınmış, her gruptaki bireyler sayılarak, Oligochaeta bireylerinin, benthosa % olarak katkısı hesaplanmıştır. Flakonların üzerine grup adı, istasyon adı, tarih not edilmiştir. Elde

edilen gruplar içinde sadece Oligochaeta'ya ait bireylerin teşhisleri yapılmıştır. Örneklerin daimi veya geçici preparasyonları hazırlanarak, mümkün olan seviyeye kadar teşhis edilmiştir. 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.

Aylık olarak toplanan örneklerin her birinin teşhisleri mümkün olan taksonomik seviyeye kadar yapılmış, m² deki birey sayıları ve % yoğunlukları hesaplanmıştır.

Tablo 1: Uluabat Gölü-Hazasında yer alan Bazı Sanayi İşletmeleri (Bebek, 2001).

Firma adı	Faaliyet Türü	Arıtma tesisi
Gökkurtlar A.Ş.	Süt işleme	Var
Merko Gıda A.Ş.	Sebze meyve işleme	Var
Turbel Gıda	Sebze meyve işleme	Var
Nestle Türk A.Ş.	Kakao Çikolata	Var
Sütaş A.Ş.	Süt işleme	Var
Karacabey Tat Konserve A.Ş.	Salça fabrikası	Var
Trakya Birlik Yağ Sanayi	Ayçiçek Yağı Üretimi	Var
Tamek gıda A.Ş.	Sebze meyve işleme	Var
Sıla Yağ Sanayi A.Ş.	Sebze meyve işleme	Var
AKFA A.Ş.	Salça fabrikası	Yok (Proje aşamasında)
Lezzo A.Ş.	Meyve suyu ve salça	Yok (Proje aşamasında)
Sultan Köy A.Ş.	Sebze meyve işleme	Var
Öztusan A.Ş.	Salça Fabrikası	Yok (Proje aşamasında)
Aysan Süt Ürünleri A.Ş.	Süt İşleme	Yok (Proje aşamasında)
Akçalar Mezbahanesi	Mezbahane	Yok (Proje aşamasında)
Vatan Konserve A.Ş.	Salça Fabrikası	Yok (Proje aşamasında)
Topraklar Süthanesi	Süt İşleme	Yok (Proje aşamasında)
Küçük Sanayi Sitesi Koop.	Oto Yan Sanayii ve Tamir	Yok

Tablo 2: Uluabat Gölü örnekleme istasyonları ve ait bazı Fiziko kimyasal parametrelerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri

İst. No	Sıcaklık (°C)	pH	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	NaCl (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
1	12 - 27,3	8,2 - 9	4,1-18,2	6 -36	0,02 - 0,04	0 - 1,58
Ort.	(20,4)	(8,4)	(8,5)	(13,8)	(0,03)	(0,53)
2	12,3 - 25,2	8,1 - 8,9	5,5 -13,3	3 -16	0,02-0,04	0,2 –1,22
Ort.	(19,9)	(8,4)	(8,5)	(7,6)	(0,03)	(0,85)
3	11,5 - 24,8	7,9 - 8,9	5,2-13,5	2 - 17	0,02-0,03	0,3– 2,02
Ort.	(19,5)	(8,4)	(9,3)	(7,5)	(0,02)	(1,07)
4	11,2 - 24,5	7,8 – 9	3,6-13,7	2 - 27	0,02-0,04	0,2 –3,92
Ort.	(19,4)	(8,3)	(7,7)	(8)	(0,03)	(1,11)
5	11,8 - 24,7	8,1- 8,9	7,5-14,6	2 - 16	0,02-0,03	0,3 –1,78
Ort.	(19,7)	(8,4)	(9,2)	(7,8)	(0,02)	(1,01)
6	11,1- 25,6	8- 8,6	6,5-10	1 - 15	0,02-0,04	0-1,19
Ort.	(19,6)	(8,3)	(8,2)	(7,3)	(0,03)	(0,94)
7	10,9 - 25,4	7,8 - 8,6	0,5-13	1 - 18	0,04 – 0,03	0,05 –2,35
Ort.	(20)	(8,3)	(7,5)	(8,1)	(0,03)	(1,1)
8	11,3 - 26,7	8,2 - 8,8	5 - 14	2 - 23	0,02-0,04	0,03 –1,95
Ort.	(19,7)	(8,4)	(7,4)	(8,8)	(0,03)	(1,23)
9	12,8 - 26,7	8,1- 9	3,1 - 19,4	4 - 40	0,02-0,04	0,04 –1,5
Ort.	(20,9)	(8,3)	(7,6)	(15,3)	(0,03)	(0,89)
10	12 - 26,6	8 - 9,1	4 -14,3	8 - 23	0,02-0,04	0,6 –2,29
Ort.	(20,3)	(8,3)	(6,5)	(12,1)	(0,02)	(1,19)
11	27,1 - 13,9	8,2 - 9	3 - 44,8	6 - 42	0,02-0,04	0,06 –2,25
Ort.	(21,5)	(8,4)	(10,9)	(16,1)	(0,03)	(1,13)
12	13 - 23,3	7,9 - 8,9	3,9 - 13,8	3 - 11	0,02-0,03	0,9 –1,4
Ort.	(18,8)	(8,3)	(5,4)	(6)	(0,02)	(0,71)

İst. No	NO ₂ (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Klorür	Sülfat (mg/l)	T. Fosfor (mg/l)	KOI (mg/l)
1	0,01 –0,06	0-1,32	9,7 – 58,4	58 – 181	0,06-1,318	10-91
Ort.	(0,03)	(0,4)	(30,48)	(112,2)	(0,3686)	(62,3)
2	0,01 –0,12	0- 0,51	8 –98,4	86 – 143	0,06-0,912	14,6-100
Ort.	(0,04)	(0,17)	(40,50)	(111,7)	(0,300)	(48,5)
3	0,02 –0,18	0,04 –0,34	8,5– 76,6	71,5 – 150	0,157-0,99	15-80
Ort.	(0,06)	(0,15)	(36,87)	(103,3)	(0,569)	(47,83)
4	0,01 –0,05	0,03 –0,25	9,2– 43	60 – 182	0,04-1,926	30-90
Ort.	(0,025)	(0,23)	(25,37)	(110,7)	(0,378)	(60,55)
5	0,01 –0,11	0- 0,34	11,3– 81,4	85 – 237	0,06-0,722	25-101
Ort.	(0,05)	(0,12)	(37,62)	(125,3)	(0,281)	(56,33)
6	0,01 –0,1	0- 0,73	5,4 – 54	69,5 – 164	0,06-2,685	12-52
Ort.	(0,05)	(0,18)	(24,6)	(118,8)	(0,526)	(34,55)
7	0,02 –0,1	0,01 –0,59	5,4 –66	69,5 – 163	0,1-0,65	20-145
Ort.	(0,03)	(0,18)	(24,63)	(106,7)	(0,314)	(51,55)
8	0,01 –0,1	0- 1,03	5,6– 67	59 – 145	0,06-0,648	18-115
Ort.	(0,03)	(0,3)	(24,27)	(103,2)	(0,355)	(51,88)
9	0,005 -0,15	0,02 –0,88	7,5– 44	65 – 270	0,07-1,874	6-56
Ort.	(0,04)	(0,27)	(21,58)	(120)	(0,532)	(37,4)
10	0,01 –0,34	0- 0,69	16,3– 58,6	66 – 141	0,1-2,17	25 -134
Ort.	(0,07)	(0,2)	(39,97)	(99,6)	(0,474)	(63)
11	0,01 –0,1	0,03 –0,95	10,7– 96	97 – 300	0,09-2,056	40- 55
Ort.	(0,03)	(0,3)	(36,53)	(152)	(0,574)	(47,2)
12	0- 0,05	0,07 –0,16	10,5 –37	76 – 105	0,07-1,01	35-109
Ort.	(0,01)	(0,07)	(24,23)	(90,96)	(0,306)	(73,66)

İst. No	Toplam Bakteri S.	Toplam Koliform S.	Fekal Koliform S.	<i>E.coli</i>	Fekal Enterococ
1	46-3320	0-1500	0-40	0 - 40	2- 42
Ort.	(738,5)	(302,1)	(4)	(4)	(6,4)
2	42-4480	9-440	4- 40	4 -40	0 -20
Ort.	(1150,5)	(64,9)	(4,4)	(4,8)	(2,8)
3	25-1265	0- 930	0 - 0	0 - 0	0-18
Ort.	(415,2)	(171,1)	(0)	(0)	(2,6)
4	10-5400	0- 1500	0 - 0	0 - 0	0-12
Ort.	(1325,3)	(16883,3)	(0)	(0)	(2,8)
5	30-1780	0- 430	0- 9	0-9	0-110
Ort.	(490,8)	(98,6)	(1)	(1)	(15,3)
6	151-4400	9-11000	0-4600	0-1500	0-1600
Ort	(1996,7)	(2343,5)	(1112,7)	(247,7)	(381,7)
7	53-4400	0- 4600	0 - 430	0-150	0-116
Ort	(1118,1)	(741,4)	(110)	(41,1)	(27,1)
8	51-2800	0- 1500	0 -43	0-43	0-48
Ort.	(596,2)	(223,5)	(4,7)	(4,7)	(12,4)
9	39-4200	9- 1100	4 - 930	0 - 0	2-104
Ort.	(1059)	(335,4)	(110,7)	(0)	(12,2)
10	55-3050	0-640	0 -140	0-40	0-46
Ort.	(838,1)	(237)	(37,7)	(4,8)	(10)
11	35-6200	11-11000	6 -2400	0- 2100	0-452
Ort.	(2457,2)	(4145,6)	(804,5)	(337,7)	(115,3)
12	48-6200	0- 930	0- 90	0 - 90	0-26
Ort.	(1708)	(285,5)	(17,5)	(15)	(8,6)

İstasyonlarda ölçülen parametrelerin 31 Aralık 2004 tarihli Resmi Gazete, Sayı: 25687, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre kıta içi su kalite sınıflandırılması aşağıda verilmiştir.

P.	Çözünmüş oksijen				Biyolojik oksijen ihtiyacı				NH4-N				NO2-N				NO3-N			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	8	6	3	<3	4	8	20	>20	0,2	1	2	>2	0,002	0,01	0,05	>0,05	5	10	20	>20
1			I				III				II				III				I	
2			I				II				II				III				I	
3			I				II				II				IV				I	
4			II				II				II				II				I	
5			I				II				II				IV				I	
6			I				II				II				IV				I	
7			I				III				II				III				I	
8			II				III				II				III				I	
9			II				III				II				III				I	
10			II				III				II				IV				I	
11			I				III				II				III				I	
12			III				II				I				III				I	

P.	KOI				SO4				Toplam Fosfor				Fekal koliform				E.coli			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	25	50	70	>70	200	200	400	>400	0.02	0.16	0.65	>0.65	10	200	2000	>2000				
1			II				II				II				I				+	
2			I				II				III				I				+	
3			I				II				III				I				-	
4			II				II				III				I				-	
5			II				II				III				I				+	
6			I				II				III				III				++	
7			II				II				III				II				+	
8			II				II				III				I				+	
9			I				II				III				I				-	
10			II				II				III				I				+	
11			I				II				III				III				++	
12			IV				II				III				II				+	

Uluabat Gölü'nden elde edilen Oligochaeta bireylerinin Shannon-Weaner çeşitlilik indeksi, Evenness, Hilsenhoff Index analizleri yapılmıştır (Oksanen, 2004). Shannon-Weaner çeşitlilik indeksi hesaplamaları;

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_b P_i$$

formülü kullanılarak yapılmıştır. Formülde H' = Shannon-Weaner çeşitlilik indeksini, P_i ise tespit edilen a türün örnek alınan istasyondaki relative yoğunluğu (a türüne ait birey sayısı/toplam birey sayısı) simgelemektedir (Oksanen, 2004).

Evenness hesaplamaları;

$$J' = H' / H_{\max} \quad (H_{\max} = H' / \ln S)$$

formülü kullanılarak yapılmıştır (Oksanen, 2004).

Hilsenhoff Index analizlerinde;

$$HBI = \sum(x_i * t_i) / (n)$$

formülü kullanılarak yapılmıştır (<http://lakes.chebucto.org/ZOOBENTH/BENTHOS/tolerance.html#species>; Bode et al., 1991 ve 1996).

Formülde x_i : tespit edilen türe ait birey sayısını, t_i : türün tolerans değerini, n = örnekleme alanındaki toplam birey sayısını simgelemektedir. Çalışma alanında tespit edilen ve HBI analizinde kullanılan türlerin tolerans değerleri aşağıda verilmiştir.

Tespit edilen türlerin tolerans değerleri

Taxa	Tolerans değeri	Kaynak
<i>Tubifex tubifex</i>	10	Barbour et al.,1999
<i>Limnodrilus. hoffmeisteri</i>	10	Bode et al.1996
<i>Limnodrilus profundicola</i>	10	Bode et al.,1996
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	8	Bode et al.,2002
<i>Psammoryctides albicola</i>	8	Bode et al.,2002
<i>Rhycodrilus coccineus</i>	10	Bode et al.,2002
<i>Paranais frici</i>	10	Bode et al.,2002
<i>Uncinaiis uncinata</i>	6	Bode et al.,2002
<i>Stylaria lacustris</i>	6	Bode et al.,2002
<i>Nais communis</i>	8	Bode et al.,1996
<i>Nais variabilis</i>	10	Bode et al.,1996
<i>Nais pardalis</i>	8	Bode et al.,1996
<i>Nais barbata</i>	8	Bode et al.,1996
<i>Pristina aequisetia</i>	8	Bode et al.,1996
<i>Dero digitata</i>	10	Bode et al.,1996
Lumbriculidae	5	Bode et al.,2002
<i>Trichodrilus</i> sp.	5	Bode et al.,1996
Lumbricidae	6	Bode et al.,2002
Branchiobdellidae	6	Bode et al.,1996
Tüy setasız Tubificidae	9,8	Bode et al.,1996
Tüy setasızlı Tubificidae	9,4	Bode et al.,1996

HBI = $\Sigma(x_i * t_i) / (n)$ formülünden elde edilen sonuçlardan çalışılan istasyonların su kalitesi ile ilgili yorumlamalar ise aşağıda verilen kriterlere göre yapılmıştır (<http://lakes.chebucto.org/ZOOBENTH/BENTHOS/tolerance.html#species>; Bode et al., 1991 ve 1996).

HBI	Su Kalitesi	Organik Kirlilik derecesi
0.00-3.5	Çok çok temiz	Yok
3.51-4.5	Çok temiz	Çok az
4.51-5.5	Temiz	Az
5.51-6.5	Ne temiz ne de kirli	Orta
6.51-7.5	Kirli	Önemli derecede
7.51-8.5	Çok kirli	Oldukça önemli derecede
8.51-10	Çok çok kirli	Çok şiddetli derecede

m² deki ortalama yoğunluk hesaplamaları ise;

$$D = [\sum(n_i a)^{-1}] M^{-1}$$

formülü kullanılarak yapılmıştır (Oksanen, 2004). Formüldeki n_i : her örnekleme de tespit edilen türün birey sayısını, a : örnekleme alanını, M : toplam birey sayısını simgelemektedir.

Tespit edilen Oligochaeta türleri ile seçilen çevresel değişkenler (pH, sıcaklık, çözünmüş oksijen, Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Vejetasyon, NO₂-N, SO₄, PO₃ ve fekal koliform) arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı Canonical Correspondence Analysis-CANOCA- (Sharma, 1996; Tabanick and Fidell, 1996) ile incelenmiştir.

CANOCA analizlerinde**BOI için 2 seviye;**

$$\leq 4 \text{ mg/L} = B'$$

$$4.1 \text{ mg/L} - 8 \text{ mg/L} = B''$$

$$8.1 \text{ mg/L} - 20 \text{ mg/L} = B'''$$

$$\geq 20 \text{ mg/L} = B''''$$

Sıcaklık için 2 seviye;

$$10 \text{ }^\circ\text{C} - 19.9 \text{ }^\circ\text{C} = t'$$

$$20 \text{ }^\circ\text{C} - 29.9 \text{ }^\circ\text{C} = t''$$

Çözünmüş oksijen için 4 seviye;

$$\geq 8.1 \text{ mg/L} = O'$$

$$6.1 \text{ mg/L} - 8 \text{ mg/L} = O''$$

$$3.1 \text{ mg/L} - 6 \text{ mg/L} = O'''$$

$$\leq 3 \text{ mg/L} = O''''$$

pH için 2 seviye;

$$7.7 - 8.35 = p'$$

$$8.36 - 9.1 = p''$$

NO₂-N için 4 seviye;

$$0.002 \text{ mg/L} - 0.01 \text{ mg/L} = N'$$

$$0.011 \text{ mg/L} - 0.05 \text{ mg/L} = N''$$

$$\geq 0.05 \text{ mg/L} = N'''$$

Fecal koliform için 3 seviye;

$$\leq 10 \text{ EMS/100ml} = \text{Fec}'$$

$$10 - 200 \text{ EMS/100ml} = \text{Fec}''$$

$$\geq 200 \text{ EMS/100ml} = \text{Fec}'''$$

PO₃ için 2 seviye;

$$0.27 \text{ mg/L} - 0.37 \text{ mg/L} = \text{PO}_3'$$

$$0.38 \text{ mg/L} - 0.59 \text{ mg/L} = \text{PO}_3''$$

Vejetasyon için 2 seviye;

yok; V'

orta; V''

yoğun; V'''

belirlenerek incelenmiştir

Aynı zamanda çalışma alanında tespit edilen Oligochaeta türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişki ise Pearson Korelasyon Katsayısı yöntemiyle incelenmiştir. Buna ilave olarak, tespit edilen Oligochaeta türleri çeşitliliği ve bolluğuna göre istasyonların benzerlikleri ise Kümeleme Analizi (Bray-Curtis) yöntemi ile incelenmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma alanı olan Uluabat Gölü'nün Oligochaeta faunasının belirlenmesi amacıyla, Ağustos 2004-Temmuz 2005 tarihleri arasında belirlenen 12 istasyondan (Şekil 5) örnekler aylık olarak toplanmış ve incelenmiştir. Aralık 2004, Ocak 2005 ve Şubat 2005 tarihlerinde olumsuz hava şartlarından dolayı örnek alınamamıştır. 12 istasyondan elde edilen örnekler öncelikle mümkün olan seviyeye kadar teşhisleri yapılmış (genelde familya-takım düzeyinde) ve birey sayıları ve Oligochaeta bireylerinin, benthosa % olarak katkısı da hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Çalışma alanında, istasyonlarda tespit edilen tüm benthos üyeleri, birey sayıları ve benthosdaki % Oligochaeta-Chironomidae yoğunlukları (BBS: birey sayısı).

1. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem. 2005	Ort.
Oligochaeta	46	60	28	128	45	48	19	30	18	
Chironomidae	15	40	18	28	26	20	29	14	6	
Gastropoda	22	19	18	-	3	-	3	-	2	
Nematoda	49	51	-	20	49	13	12	-	-	
Bivalvia	-	6	5	2	8	-	-	-	-	
Ostracoda	321	28	14	-	1	-	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Copepoda	3	5	11	-	-	-	-	-	-	
Argulidae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Toplam	456	210	94	178	132	81	63	44	26	
% Oligochaeta	10,0	28,5	29,7	71,9	34,0	59,2	30,1	68,1	69,2	44,5
%Chironomidae	3,3	19,0	19,1	15,7	19,7	24,7	46,0	31,8	23,1	22,5

2. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May 2005	Haz. 2005	Tem. 2005	Ort.
Oligochaeta	34	55	4	86	37	47	68	13	16	
Chironomidae	4	23	13	22	14	56	36	28	14	
Gastropoda	302	183	89	99	30	-	-	6	54	
Nematoda	148	34	-	5	4	1004	77	4	-	
Bivalvia	112	36	27	12	20	-	-	-	21	
Ostracoda	50	40	-	1	-	-	-	-	-	
Copepoda	1	1	-	-	-	80	-	-	-	
Argulidae	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hydra	-	-	-	-	-	3	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Toplam	653	372	133	225	105	1190	181	51	106	
% Oligochaeta	5,2	14,8	3,0	38,2	35,2	3,9	37,6	25,5	15,1	19,8
% Chironomidae	0,6	6,2	9,8	9,8	13,3	4,7	19,9	54,9	13,2	14,7

3. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem. 2005	Ort.
Oligochaeta	17	38	52	23	32	27	8	-	6	
Chironomidae	7	22	18	22	24	31	8	-	9	
Gastropoda	363	304	86	32	36	43	10	108	-	
Nematoda	-	3	512	6	2	2	-	-	3	
Bivalvia	135	175	49	36	17	-	-	-	-	
Ostracoda	-	12	-	8	-	-	-	-	-	
Copepoda	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
Hirudinae	-	-	-	2	-	-	-	-	-	
Toplam	522	554	726	131	111	103	26	108	18	
% Oligochaeta	3,3	6,9	7,2	17,8	28,8	26,2	30,8	0,0	33,3	17,1
% Chironomidae	1,3	4,0	2,5	17,1	21,6	30,1	30,8	0,0	50,0	17,5

4. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem. 2005	Ort.
Oligochaeta	18	19	5	21	53	26	21	4	22	
Chironomidae	14	4	-	10	7	11	3	6	20	
Gastropoda	38	38	1	3	-	-	-	-	2	
Nematoda	6	8	15	-	2	5	-	19	-	
Bivalvia	69	13	1	36	64	-	32	-	52	
Ostracoda	3	1	-	-	-	-	-	-	-	
Hirudinae	1	-	-	-	-	-	-	-	1	
Penneidae	-	-	-	5	-	-	-	-	-	
Hydra	-	-	-	-	26	-	-	-	-	
Copepoda	-	-	-	-	1	-	4	-	-	
Gammaridae	-	-	-	-	3	-	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
Toplam	149	83	22	75	153	42	60	29	97	
% Oligochaeta	12,1	22,9	22,7	28,0	34,6	61,9	35,0	13,8	22,7	28,2
% Chironomidae	9,4	4,8	0,0	13,3	4,6	26,2	5,0	20,7	20,6	11,6

5. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005	Ort.
Oligochaeta	5	36	20	24	19	11	32	2	15	
Chironomidae	2	8	3	12	12	10	20	8	10	
Gastropoda	5	5	1	5	-	-	-	-	-	
Nematoda	121	444	604	2	-	5	2	-	-	
Bivalvia	-	44	3	35	3	-	-	-	15	
Ostracoda	18	2	6	1	-	-	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
Copepoda	1	-	-	-	1	-	-	-	-	
Toplam	152	539	637	80	35	26	54	10	40	
% Oligochaeta	3,3	6,7	3,1	30,0	54,3	42,3	59,3	20,0	37,5	28,5
% Chironomidae	1,3	1,5	0,5	15,0	34,3	38,5	37,0	80,0	25,0	25,9

6. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005	Ort.
Oligochaeta	17	11	51	32	102	26	98	58	1	
Chironomidae	12	2	14	25	5	5	41	2	3	
Gastropoda	1	-	-	3	-	-	-	-	-	
Nematoda	216	5	25	2	1	3	8	-	-	
Bivalvia	2	3	13	9	1	-	6	-	33	
Ostracoda	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Copepoda	6	-	-	-	-	-	-	-	-	
Toplam	255	21	103	71	109	34	153	60	37	
% Oligochaeta	6,7	52,4	49,5	45,1	93,6	76,5	64,1	96,7	2,7	54,1
% Chironomidae	4,7	9,5	13,6	35,2	4,6	14,7	26,8	3,3	8,1	13,4

7. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005	Ort.
Oligochaeta	16	4	11	12	32	19	19	13	7	
Chironomidae	2	11	11	14	3	40	29	24	32	
Gastropoda	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nematoda	67	142	25	-	16	6	7	-	2	
Bivalvia	23	1	1	1	5	-	-	-	-	
Ostracoda	19	12	-	-	-	-	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	-	-	1	1	-	-	-	
Hemiptera	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Toplam	130	170	48	27	57	66	55	37	42	
% Oligochaeta	12,3	2,4	22,9	44,4	56,1	28,8	34,5	35,1	16,7	28,1
% Chironomidae	1,5	6,5	22,9	51,9	5,3	60,6	52,7	64,9	76,2	38,0

8. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nis. 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005	Ort.
Oligochaeta	28	62	159	195	12	46	12	31	6	
Chironomidae	13	68	101	67	18	37	42	27	15	
Gastropoda	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
Nematoda	35	92	1222	13	29	-	9	-	-	
Bivalvia	1	4	12	8	4	8	-	-	-	
Ostracoda	3	16	-	-	-	-	-	-	-	
Copepoda	-	-	26	-	1	-	-	-	-	
Pennidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
Toplam	80	242	1520	283	65	91	63	59	21	
% Oligochaeta	35,0	25,6	10,5	68,9	18,5	50,5	19,0	52,5	28,6	34,4
% Chironomidae	16,3	28,1	6,6	23,7	27,7	40,7	66,7	45,8	71,4	36,3

9. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005	Ort.
Oligochaeta	39	255	133	45	57	64	77	9	3	
Chironomidae	5	60	49	73	21	17	19	2	1	
Gastropoda	13	1	1	1	7	-	2	11	-	
Nematoda	7	23	22	3	3	-	12	-	-	
Bivalvia	7	-	-	-	-	-	2	-	-	
Ostracoda	2	-	7	5	2	-	-	-	-	
Copepoda	5	1	-	-	-	-	-	-	-	
Toplam	78	364	230	127	90	81	112	22	4	
% Oligochaeta	50,0	75	62,7	35,4	63,3	79,0	68,8	40,9	75,0	61,1
%Chironomidae	6,4	17,6	23,1	57,5	23,3	21,0	17,0	9,1	25,0	22,2

10. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005	Ort.
Oligochaeta	Örnek alınmamıştır.	127	78	27	158	157	63	64	50	
Chironomidae		37	1	-	2	61	47	13	7	
Gastropoda		7	12	1	-	-	-	4	-	
Nematoda		10	151	7	-	13	2	-	-	
Bivalvia		3	2	-	-	-	3	-	-	
Ostracoda		-	9	1	-	-	-	-	-	
Ceratopoganidae		1	2	3	2	1	-	-	-	
Copepoda		-	-	1	-	2	-	-	-	
Hydra		-	-	-	1	-	-	-	-	
Toplam		185	258	40	163	234	115	81	57	
% Oligochaeta		68,6	30,6	67,5	96,9	67,1	54,8	79,0	87,7	69
% Chironomidae	20,0	0,4	0,0	1,2	26,1	40,9	16,0	12,3	14,6	

11. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005	Ort.		
Oligochaeta	Örnek alınmamıştır.	Örnek alınmamıştır.	40	449	65	53	6	2	6			
Chironomidae			-	4	2	4	3	1	-			
Gastropoda			5	8	5	9	30	8	5			
Nematoda			-	79	-	2	-	-	-			
Bivalvia			25	3	-	-	-	-	2			
Ostracoda			-	2	-	-	-	-	-			
Ceratopogonidae			-	1	1	3	1	-	-			
Copepoda			-	10	-	-	-	-	-			
Hirudinae			-	1	-	-	-	-	-			
Hemiptera			-	1	-	-	-	-	-			
Hydra			-	1	-	-	-	-	-			
Gammaridae			-	-	-	-	-	1	-			
Toplam					70	559	73	71	40	12	13	
% Oligochaeta					57,1	80,3	89,0	74,6	15,0	16,7	46,2	42,1
% Chironomidae			0	0,7	2,7	5,6	7,5	8,3	0,0	3,6		

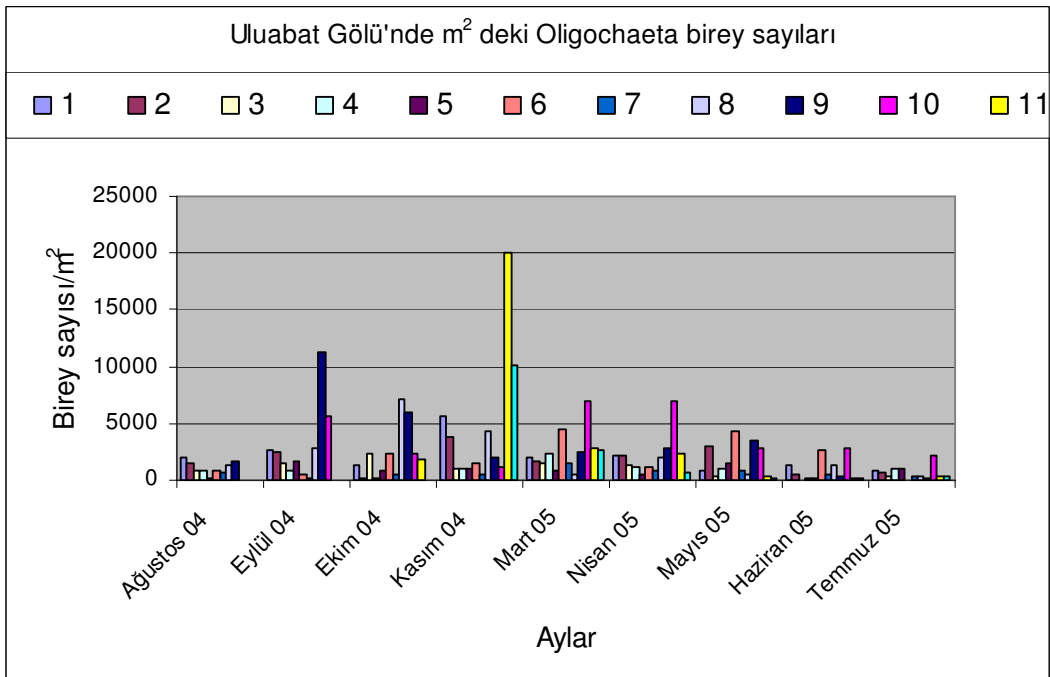
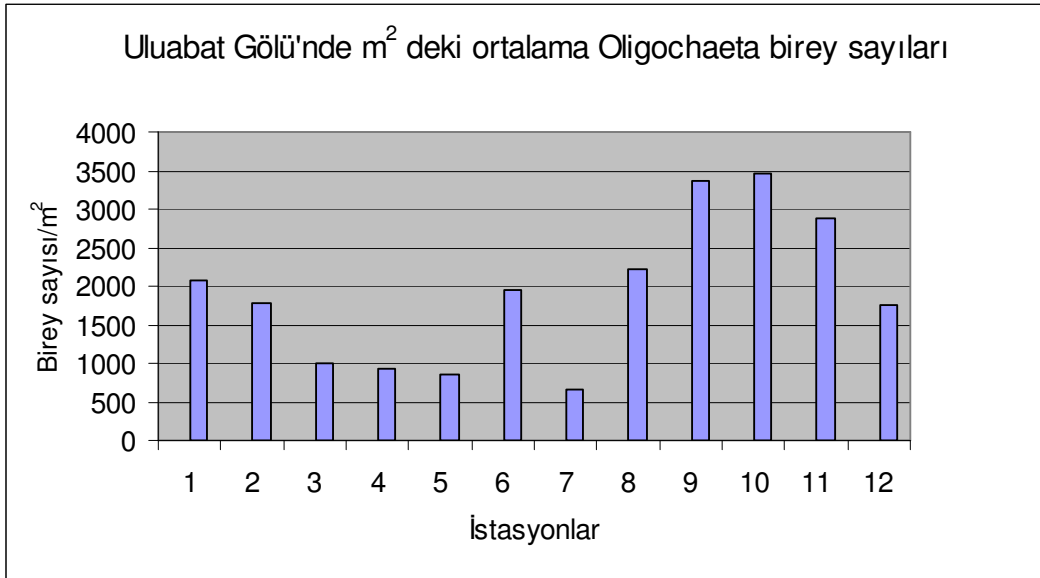
12. istasyon BBS	Ağus. 2004	Eylül 2004	Ekim 2004	Kas. 2004	Mart 2005	Nisan 2005	May. 2005	Haz. 2005	Tem 2005		
Oligochaeta	Bu istasyon Kasım ayından itibaren eklenmiştir			229	60	16	2	6	7	60	
Chironomidae				17	4	15	9	14	4	4	
Gastropoda				112	8	12	20	40	9	8	
Nematoda				1	33	2	-	-	-	33	
Bivalvia				5	5	-	-	-	31	5	
Ostracoda				7	-	-	-	-	-	-	
Ceratopogonidae				10	9	-	-	2	-	9	
Hirudinae				1	-	-	-	-	-	-	
Gammaridae				8	-	-	1	-	-	-	
Odonata				5	-	-	-	-	-	-	
Ephemeroptera				7	-	-	-	-	-	-	
Asillidae				4	-	-	-	-	-	-	
Hydracarina				8	2	-	-	-	-	2	
Copepoda				-	7	-	-	-	-	7	
Hemiptera				-	1	-	-	3	-	1	
Toplam					414	129	45	32	65	51	-
% Oligochaeta					55,3	46,5	35,6	6,3	9,2	13,7	18,5
% Chironomidae				4,1	3,1	33,3	28,1	21,5	7,8	16,3	

Ayrılan Oligochaeta bireylerinin teşhisleri mümkün olan taksonomik seviyeye kadar yapılmış, çalışma sonucunda toplam 16 tür, 3 familya 19 taxa tespit edilmiş olup (Tablo 4), Tubificidae familyasından *Tubifex tubifex* (Müller, 1774), *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862, *Limnodrilus profundicola* Verrill 1871, *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1901), *Psammoryctides albicola* (Michaelsen, 1901), *Rhyacodrilus coccineus* (Vejdovský, 1876) olmak üzere 6 tür; Naidinae alt familyasından *Paranais frici* Hrabe, 1941, *Uncinaiis uncinata* (Orsted, 1842), *Stylaria lacustris* (Linneaus, 1767), *Nais communis* Piguët, 1906, *Nais variabilis* Piguët, 1906, *Nais pardalis* Piguët, 1906, *Nais barbata* Müler, 1774, *Pristina aequiseta* Bourne, 1891, *Dero digitata* (Müler, 1774) olmak üzere 9 tür (Naididae familyası ERSÉUS et al. (2002) ve Erséus & Gustavsson (2002) doğrultusunda çalışmamızda Tubificidae familyasının bir alt familyası olarak değerlendirilmiştir); Lumbriculidae familyasından *Trichodrilus* sp. olmak üzere 1 taxa; Lumbricidae ve Branchiobdellidae familyasına ait bireyler de tespit edilmiş olup tür seviyesine kadar teşhisleri yapılamamıştır. Bununla birlikte Türkiye'den daha önce Branchiobdellidae familyasına ait hiç kayıt verilmemiştir. Daha önce üzerinde Oligochaeta alt sınıfı ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamış olan Uluabat Gölü'nde, tespit edilen tüm taksonlar yapılan çalışmanın ilk olması nedeniyle çalışma alanı için yeni kayıttır.

Tablo 4: Uluabat Gölü'nde tespit edilen Oligochaeta bireyleri ve sistematik durumları.

Sınıf- Altsınıf	Takım-Familya	Alt familya	Türler
Sınıf: Clitellata Altsınıf: Oligochaeta	Takım: Tubificida Familya: Tubificidae	Tubificinae	<i>Tubifex tubifex</i>
			<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
			<i>Limnodrilus profundicola</i>
			<i>Potamothrix hammoniensis</i>
			<i>Psammoryctides albicola</i>
		Rhyacodrilinae	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>
		Naidinae	<i>Paranais frici</i>
			<i>Uncinais uncinata</i>
			<i>Stylaria lacustris</i>
			<i>Nais communis</i>
	<i>Nais variabilis</i>		
		<i>Nais pardalis</i>	
		<i>Nais barbata</i>	
		<i>Pristina aequisetata</i>	
	<i>Dero digitata</i>		
Takım: Lumbriculida	Familya: Lumbriculidae	<i>Trichodrilus</i> sp.	
	Familya Lumbricidae	Lumbricidae spp.	
Takım Branchiobdellida	Familya: Branchiobdellidae	Branchiobdellidae sp.	

Çalışmamızda m² deki en yüksek birey sayısı 11. istasyonda Kasım 04 örneğinde (19956 birey/m²), 3. istasyon Haziran 2005 örneğinde ise Gastropoda dışında başka gruplar bulunmamıştır. Buna ilaveten, istasyonların ortalama olarak m² deki birey sayılarına bakıldığında ise sırayla 10. istasyon (3457 birey/m²), 9. istasyon (3368 birey/m²) ve 11. istasyonun (2869 birey/m²) geldiği görülmektedir (Grafik 1).

Grafik 1: İstasyonlarda tespit edilen Oligochaeta bireylerinin aylık ortalaması

Uluabat Gölü'nün Shannon-Weiner Index ($SWI=H'$) çeşitliliğine bakıldığında ise 0-1.49 (Kasım 2004 11. istasyon örnekleminde) arasında değiştiği gözlenmiştir. SWI'nin 0 olduğu istasyon ve aylarda (Ağustos 04 örnekleminde 7. ve 5. istasyonlar; Eylül 2004 örnekleminde 7. istasyon; Ekim 2004 örnekleminde 2. ve 5. istasyonlar; Kasım 2004 örnekleminde 6. istasyon; Nisan 2005 örnekleminde 5. istasyon; Mayıs 2005 örnekleminde 1., 2., 3., 4. ve 12. istasyonlar; Haziran 2005 örnekleminde 1., 2., 3., 4., 5. ve 11. istasyonlar; Temmuz 2005 örnekleminde 1., 2., 3., 5., 6., 8. ve 11. istasyonlar) tek bir tür tespit edildiği için SWI "0" olarak saptanmıştır. En yüksek SWI değerleri ise 11. istasyonda kaydedilmiş olup bu değerler sırayla Kasım 2004'de 1.49; Nisan 2005 1.35 şeklindedir. Buna ilaveten 6. istasyonda Eylül 2004'de 1.17 ve Nisan 2005'de ise 1.16 SWI değerleri kaydedilmiştir (Tablo 5). Yıl boyunca ortalama çeşitliliğin ise 0.49 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5: İstasyonlara göre aylık Shannon-Weiner Diversity ve Evenness Tablosu.

1.istasyon			
	H'	J'ort	HBI
Ağustos 04	0,17		
Eylül 04	0,67		
Ekim 04	0,51		
Kasım 04	0,8		
Mart 05	0,6		
Nisan 05	0,2		
Mayıs 05	0		
Haziran 05	0		
Temmuz 05	0		
H' ort.	0,35	0,403	8,52

2. istasyon			
	H'	J'ort	HBI
Ağustos 04	0,13		
Eylül 04	0,39		
Ekim 04	0		
Kasım 04	0,86		
Mart 05	0,34		
Nisan 05	0,10		
Mayıs 05	0		
Haziran 05	0		
Temmuz05	0		
H' ort.	0,20	0,38	8,19

3. istasyon			
	H'	J'ort	HBI
Ağustos04	0,44		
Eylül 04	0,71		
Ekim 04	0,79		
Kasım 04	0,74		
Mart 05	0,77		
Nisan 05	0,26		
Mayıs 05	0		
Haziran 05	0		
Temmuz05	0		
H' ort.	0,41	0,44	8,51

4. istasyon			
	H'	J'ort	HBI
Ağustos 04	0,55		
Eylül 04	0,71		
Ekim 04	0,64		
Kasım 04	0,38		
Mart 05	1,16		
Nisan 05	0,49		
Mayıs 05	0		
Haziran 05	0		
Temmuz05	0,49		
H' ort.	0,49	0,44	8,66

5. istasyon			
	H'	J'ort	HBI
Ağustos 04	0		
Eylül 04	0,13		
Ekim 04	0		
Kasım 04	0,29		
Mart 05	0,54		
Nisan 05	0		
Mayıs 05	0,14		
Haziran 05	0		
Temmuz05	0		
H' ort.	0,12	0,48	8,50

6. istasyon			
	H'	J'ort	HBI
Ağustos 04	0,63		
Eylül 04	1,17		
Ekim 04	0,3		
Kasım 04	0		
Mart 05	0,24		
Nisan 05	1,16		
Mayıs 05	0,86		
Haziran 05	0,89		
Temmuz05	0		
H' ort.	0,58	0,56	9,00

7. istasyon			
	H'	J'	HBI
Ağustos 04	0		
Eylül 04	0		
Ekim 04	0,64		
Kasım 04	1,03		
Mart 05	1,07		
Nisan 05	0,88		
Mayıs 05	0,35		
Haziran 05	0,45		
Temmuz 05	0,60		
H' ort.	0,56	0,08	8,59

8. istasyon			
	H'	J'	HBI
Ağustos 04	0,65		
Eylül 04	0,86		
Ekim 04	0,55		
Kasım 04	0,95		
Mart 05	0,66		
Nisan 05	0,98		
Mayıs 05	0		
Haziran 05	0,12		
Temmuz 05	0		
H' ort.	0,61	0,48	8,95

9.istasyon			
	H'	J'	HBI
Ağustos 04	0,38		
Eylül 04	0,81		
Ekim 04	0,89		
Kasım 04	0,97		
Mart 05	0,30		
Nisan 05	0,43		
Mayıs 05	0,20		
Haziran 05	0,53		
Temmuz 05	0		
H' ort.	0,50	0,54	8,56

10.istasyon			
	H'	J'	HBI
Ağustos 04	-		
Eylül 04	0,55		
Ekim 04	0,73		
Kasım 04	0,82		
Mart 05	0,72		
Nisan 05	0,46		
Mayıs 05	0,32		
Haziran 05	0,37		
Temmuz 05	0,49		
H' ort.	0,56	0,56	8,26

11.istasyon			
	H'	J'	HBI
Ağustos 04	-		
Eylül 04	-		
Ekim 04	1,15		
Kasım 04	1,49		
Mart 05	1,16		
Nisan 05	1,35		
Mayıs 05	0,45		
Haziran 05	0		
Temmuz 05	0		
H' ort.	0,74	0,49	9,08

12.istasyon			
	H'	J'	HBI
Ağustos 04	-		
Eylül 04	-		
Ekim 04	-		
Kasım 04	1,59		
Mart 05	0,91		
Nisan 05	0,99		
Mayıs 05	0,00		
Haziran 05	0,69		
Temmuz 05	0,41		
H' ort.	0,77	0,46	8,67

4.1. Çalışma alanında tespit edilen türler ve ayırıcı özellikleri

Şube: Annelida

Sınıf: Clitellata Grube, 1850

Altsınıf: Oligochaeta Grube, 1850

Takım: Tubificida

Familya: Tubificidae Eisen, 1879

Altfamilya: Tubificinae Eisen, 1879

Cins tipi : *Tubifex* Lamarck, 1816.

Phallodrilinae, Rhycodrilinae ve Tubificinae olmak üzere 3 subfamilya içerir. Tür sayısı 800 den fazladır (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Subfamilya: Tubificinae Eisen, 1879

Küçük veya büyük olabilen solucanlardır. Vücutları düz, papillalı veya substrat materyali ile kaplı olabilir. Dorsal setalar pekçok türde basit çatal uçlu, pektinet veya palmet tipte olabilir. Ventral setalar genellikle çatal uçlu seta şeklindedir. Tüy stalar düz veya dişli olabilir. Genital seta bulunur. Bazı türlerde ise karakteristik bir kriter olan, boyu ve morfolojik yapısı türlere özgü olan bir çift penis kılıfı bulunur.

Cins : *Tubifex* Lamarck, 1816

Tip türü : *Lumbricus tubifex* Müller, 1774

Küçük veya büyük olabilen, pembe renkli solucanlardır. Dorsal demetlerde genellikle tüy ve pektinet seta yer alır, ancak bazı türlerde bifid seta da bulunabilir. Ventral demetler bifid setalardan oluşur.

Tür : *Tubifex tubifex* (Müller, 1774)

Sinonim

Lumbricus tubifex Müller, 1774

Saenuris tubifex (Müller, 1774)

Tubifex rivulorum Lamarck, 1816

Taksonomik özellikleri

Büyüklikleri değişebilen pembe renkli solucanlardır. Anterior dorsal demetlerde 2-5 tane, bazen çok ince dişlenme gösteren tüy seta ve 2-4 tane ana dişleri birbirine eşit, intermediet dişleri kısa ama belirgin olan pektinet seta bulunur. Ventral demetlerde bifid setalar yer alır ve seta üst dişi çok az uzundur. Posteriöre doğru hem dorsal hem de ventral seta boyları biraz kısalmış ve anteriordekilere göre daha kıvrıktır. XI. segmentte erkek açıklığı ve normal ventral seta bulunur. Klitellum XI-XII. segmentler arasında yer alır. İncelenen örneklerin bir kısmında penis kılıfı gözlenmiştir .

Dünyadaki dağılışı: Kozmopolitan (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Türkiye’de Bilinen Dağılımı:Gölcük gölü (Ödemiş-İzmir), Karagöl (Yamanlar-İzmir), Karasu çayı (Van), Ankara çayı, Işıklı gölü (Çivril-Denizli), Sazlıgöl (Menemen-İzmir), Kovada gölü (Güney Anadolu) (Arslan, 2006).

Ekolojisi: Taban çamurunu kazabilir. Tatlısu türüdür, ancak çok farklı su sistemlerinde (temiz sular, geçici sular, serin sular, acısular vb. gibi) bulunabilir. Kirliliğe karşı toleranslıdır. Sadece seksüel olarak ürer (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

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

kılıfı yer alır. 16 türü bilinmektedir. Tatlısularda yaygındır. Bazı türleri yüksek sıcaklığa ve kirliliğe karşı toleranslıdır (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Tür: *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862

Sinonim

Limnodrilus parvus Southern, 1909.

Taksonomik özellikleri

Kırmızı veya kahverenkli olan solucanlardır. Özefagus'daki renklenme V. segmentte başlar. Tüy seta bulunmaz (Şekil 6) 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 (Şekil 7-8). 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 (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

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 (Arslan, 2006).



Şekil 6: *Limnodrilus hoffmeisteri* 3.ve 4.ventral setalar.



Şekil 7: *Limnodrilus hoffmeisteri* penis kılıfı.



Şekil 8: *Limnodrilus hoffmeisteri* penis kılıfı.

Ekolojisi: Talıslarda yaygındır. Kirliliğe karşı oldukça toleranslı bir tür olup diğer Tubificid türlerine, *Tubifex tubifex* ile birlikte göre kirli habitatlarda daha sık rastlanılır. Acısulardan da kaydedilmiştir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6' da verilmiştir.

Tür: *Limnodrilus profundicola* (Verrill, 1871)

Sinonim

Tubifex profundicola Verrill in Smith and Verrill, 1871

Limnodrilus helveticus Piguet, 1913

Taksonomik özellikleri

Anterior demetlerde 5-9 seta bulunur; bifid kroketlerin hepsinin üst dişi alttakinden biraz uzun ve incedir (dökülmedikçe). Vasdeferens uzun, atria küçük, ejakulasyon kanalı penislere açılır. Penis kılıfı genişliğinden 2-7 kez uzundur(Şekil 9).



Şekil 9: *Limnodrilus profundicola*, penis kılıfı.

Dünyadaki Dağılışı: Kozmopolit.

Türkiye’de Bilinen Dağılımı: Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Işıklı Gölü (Çivril-Denizli), Eğrigöl (Toros Dağları), Yuvarlak Çay (Köyceğiz- Muğla) (Arslan, 2006).

Ekolojik Özellikleri: Tipik olarak derelerin kaynak kısımlarında (soğuk su formu) ya da derin göllerde ve yüksek irtifalardaki göllerde bulunur. Bu tür ayrıca donmuş bataklıklarda da bulunmaktadır. Ötrofik şartların indikatörüdür. Bu tür bitki, taş, kum ve çamurlu ortamlarda, sıcaklık 18,7–23,7°C, pH 7.60–9,1, salinite ‰ 0.033–0.223, çözülmüş oksijen 4.6–10.5mg/l ve alkalitesi 1.4–3.4meq/l arasındaki şartlarda bulunmuştur.

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

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 (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Tür: *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1901)

Sinonim

Tubifex hammoniensis Michaelsen, 1901

Ilyodrilus hammoniensis (Michaelsen, 1901)

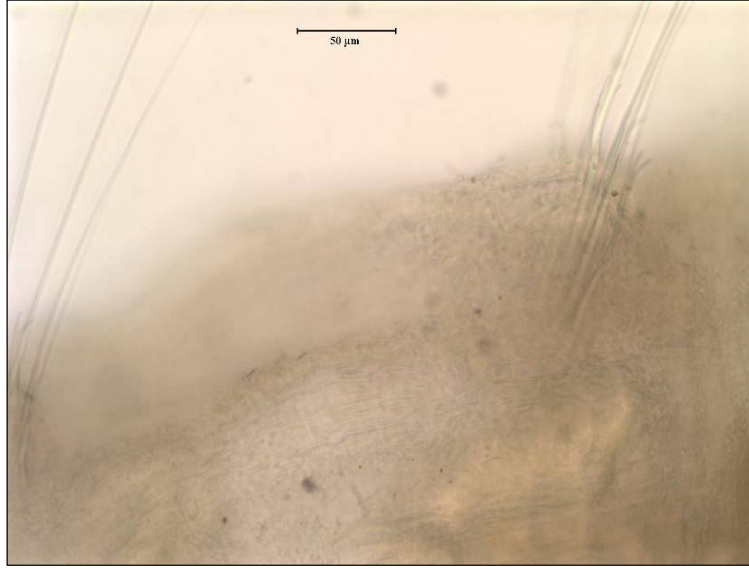
Euiyodrilus hammoniensis (Michaelsen, 1901)

Tubifex camerani De Visart, 1901

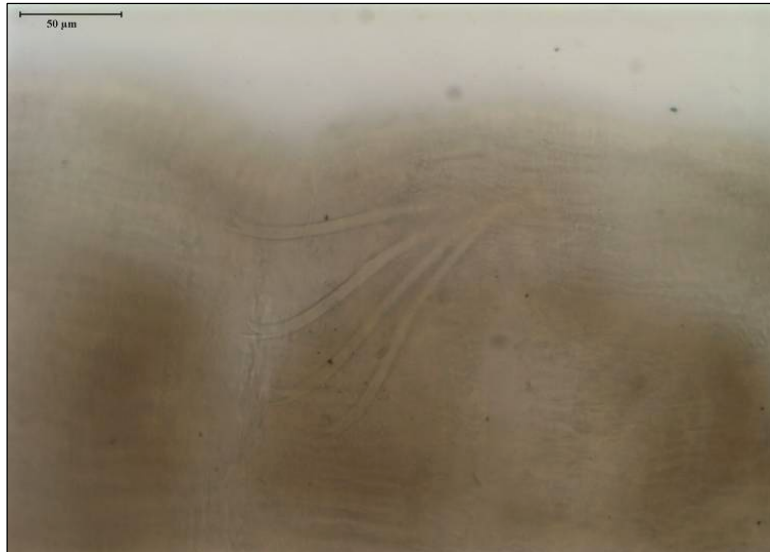
Psammoryctes fossor Ditlevsen, 1904

Taksonomik özellikleri

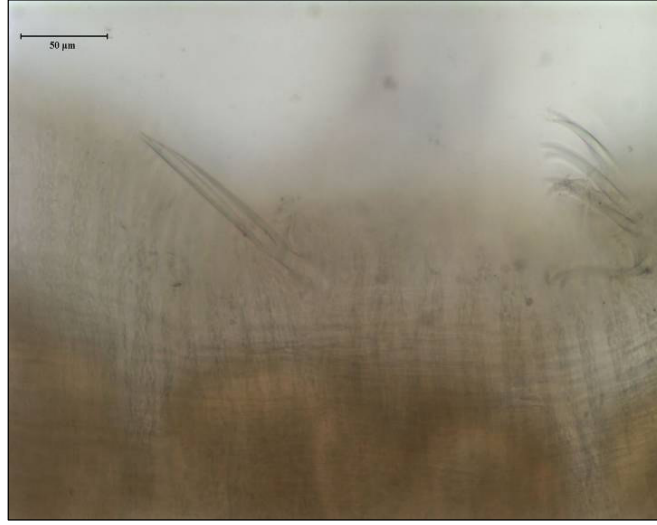
Prostomium konik biçimdedir ve I. segmentten bariz olarak ayrılmıştır. İntersegmental aralıklar belirgindir. Anterior dorsal demetlerde 3-5 adet tüy seta ve 3-5 adet pektinet seta yer alır(Şekil 10). Pektinet setaların üst dişleri alt dişlerden çok az uzun olabilir; intermediet dişler ince ve kısadır. Ventral setalar 3-5 adet olup üst dişleri alt dişlerden çok az uzundur (Şekil 11). Spermatekal seta X. segmenttedir (Şekil 12), XI. segmentte erkek açıklığı bulunur. Yine aynı segmentte normal ventral seta da yer alır.



Şekil 10: *Potamothenix hammoniensis*, dorsal setalar.



Şekil 11: *Potamothenix hammoniensis*, ventral setalar.



Şekil 12: *Potamothenis hammoniensis*, spermathekal seta.

Dünyadaki dağılışı: Batı Palearktık, Afrika, Kuzey Amerika (Great Gölü), Güney Amerika (Titicaca Gölü) (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

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) (Arslan, 2006).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

Ekolojisi: Tatlısu türüdür. Sedimenti kazabilir. Seksüel olarak ürer. Eutrofik göllerin profundal bölgesinde bulunabilir. Acısulardan da kaydedilmiştir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Cins : *Psammorectides* 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 bostan şeklinde bir spermathekal 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 dışı kıvrık ve kısa olan setaların yer almasıdır.

Tür: *Psammorectides albicola* (Michaelsen, 1901)

Sinonim

Lophochaeta albicola Michaelsen, 1901

Tubifex albicola (Michaelsen, 1901)

Psammoryctes albicola (Michaelsen, 1901)

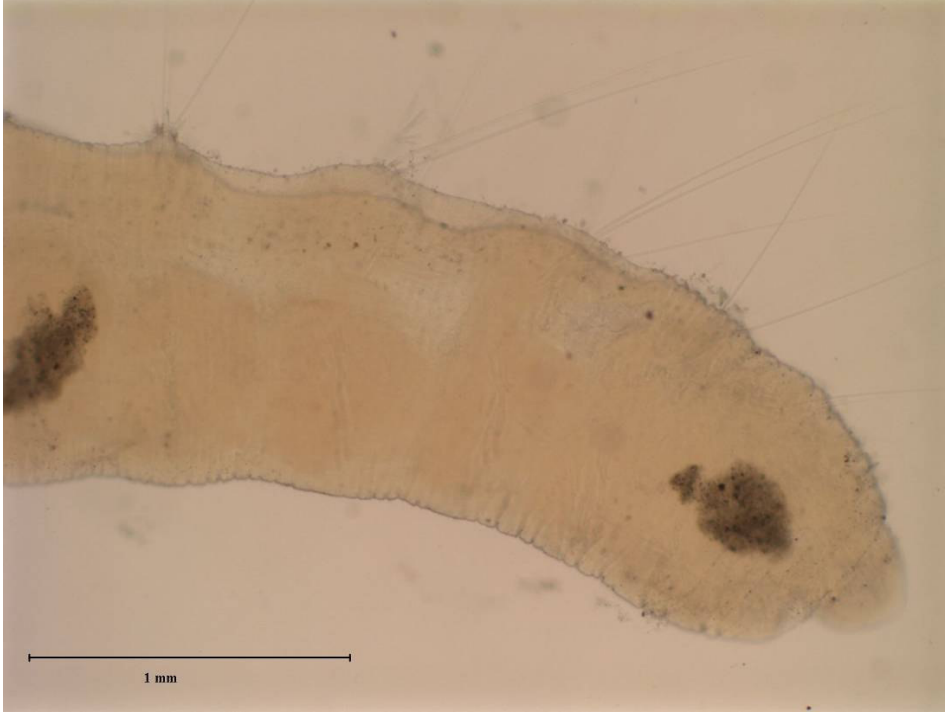
Psammoryctes illustris Ditlevsen, 1904

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 (Şekil 13). Dorsal demetlerde, 1-3 adet, üst diş kısmen ince ve düz olan pektinet seta yer alır (Şekil 14). İntermediet dişler kısadır. Posterioire doğru seta sayıları azalır ve 1 er taneye düşer. Ventral setalar anterior segmentlerde 1-3 adettir (Şekil 15). XI. segmentte ventral seta bulunmaz. Posteriorde hem ventral hem de dorsal setalar oldukça kalınlaşır ve alt diş keskin bir açığı yapar. Spermatekal seta X. segmentte yer alır ve incedir.

Dünyadaki dağılışı: Palearktık (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

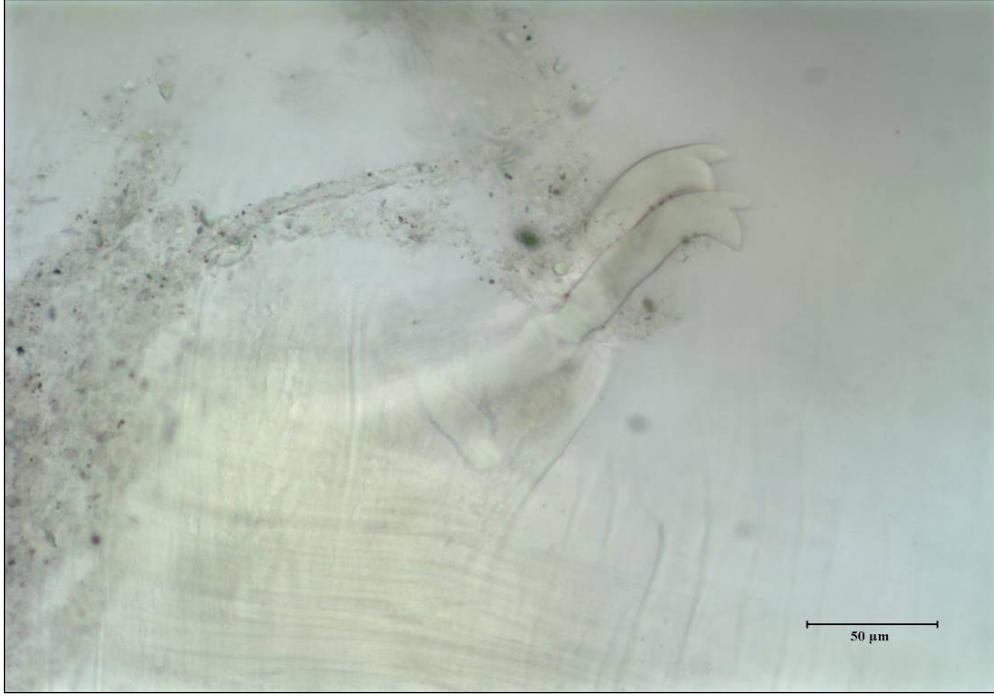
Türkiye’de Bilinen Dağılımı: Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Sazlıgöl (Menemen-İzmir), Duruca Göl (Toros Dağları), Yukarı Göl-Narköy (Toros Dağları), Işıklı Gölü (Çivril- Denizli), Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe), Aksu çayı (Antalya) (Arslan, 2006).



Şekil 13: *Psammoryctides albicola*, anterior kısım.



Şekil 14: *Psammoryctides albicola*, pectinate ve tüy setalar.



Şekil 15: *Psammoryctides albicola*, posterior ventral setalar.

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6' da verilmiştir.

Ekolojisi: Sedimenti kazabilir. Tatlısu türüdür. Sadece seksüel olarak ürer (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Altfamilya: Rhyacodrilinae Hrabe, 1963

Cins: *Rhyacodrilus* Benham, 1903

Tür: *Rhyacodrilus coccineus* (Vejdovsky, 1879)

Değişime uğramış penis kılıfı bu türlerde XI. segmentte 2-5 li demetler halinde ve 100-150 µm uzunluğunda olup belirgin olmayan uca sahip bentle veya körelmiş üst dişli, proksimal uçlar her bir demette fan benzeri bir yapıda dağılmış durumdadır. Distal uçlar büsbütün bitişik durumda veya vücut yüzeyinde zor görülebilmektedirler. Anterior kısımda ventral setalar 4-8 tane olup uzunlukları 109 µm'dir. Dişlerin uzunluğu hemen hemen birbiri ile eşit boydadır. Dorsal de ise 3-8 tane tüy seta bulunur. Uzunlukları 400 µm' dir. Pectinate seta 3-7 tanedir ve 80-135 µm

uzunluğundadır. Pectinate setalar da eşit uzunlukta ara dişler bulunur. Uzunlukları 15-35 mm 'dir. Tatlı sularda yaşarlar.

Türkiye'de Bilinen Dağılımı: Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe) (Arslan, 2006).

Çalışma alanında tespit edilen istasyonlar: Kasım ayı 1. istasyon da tespit edilmiştir.

Altfamilya: Naidinae Erséus and Gustavsson, 2002

Cins tipi: Nais Müller, 1774.

Vejdovsky (1884) ve Benham (1890) tarafından Naidomorpha olarak adlandırılmıştır. Naididae familya olarak kabul edildiği çalışmalarda (2002 yılına kadar) subfamilya sayısı farklı araştırmacılara göre değişmekte olup, Nemeç ve Brinkhurst tarafından Naidinae ve Stylariinae olmak üzere 2 subfamilyaya ayrılmıştır (Nemeç ve Brinkhurst, 1987). Bu subfamilyaya ait bilinen tür sayısı yaklaşık 215 olarak verilmiştir. Nemeç ve Brinkhurst, diğer bir subfamilya olan Stylariinae içindeki cinsler hariç olmak üzere bu subfamilya içine Chetogastrini, Naidini, Derini ve Pristinini tribelerini de dahil etmişlerdir. Bu altfamilya içinde yer alan tür sayısını da 190 olarak vermişlerdir (Nemeç ve Brinkhurst, 1987).

Naididae familyası Erséus et al. (2002) ve Erséus and Gustavsson (2002) tarafından 18S DNA üzerinde yapılan çalışmalar doğrultusunda Tubificidae familyasının bir alt familyası olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki sistematik sıralamada bu bilgi temel alınmıştır.

Tür: *Paranais frici* Hrabec, 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: Kozmopolit.

Türkiye’de Bilinen Dağılımı:Sakarya Nehir Sistemi, Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Yukarı Göl-Narköy (Toros Dağları), Yuvarlak Çay (Köyceğiz-İzmir), Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe) (Arslan, 2006).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

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

Tür:*Uncinaiis uncinata* (Orsted, 1842)

Göz bulunur.Dorsal seta VI. segmette başlar. Tüm setalar bifid yapıdadır. Setalarda üst diş alt dişe oranla daha uzun yapıdadır ancak bu fark vücudun arka kısımlarına doğru gidildikçe azalır. Ventral setalar II. Segmette 120 – 126 µm uzunluğunda ve 2-7 demet halinde bulunabilir. Kuyruğa doğru gidildikçe ventral ve dorsal kısımlarda ki setaların sayısı (2-4) azalabilir ve boyları (82-110) kısalabilir. Ergin bireylerde penis kılıfı 2-3 tane olabilir ve keskin olmayan bir yapıdadır. Dorsal tarafta vücut yüzeyi boyunca nokta halinde pigmentler bulunur. Uzunlukları 5-18 mm arasında değişebilir. Tatlı sularda, kumlu bölgelerde yaşayabilir.

Türkiye’de Bilinen Dağılımı:Sakarya Nehir Sistemi, Gediz Deltası (Menemen-İzmir) (Arslan, 2006).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

Tür: *Stylaria lacustris* (Linnaeus, 1767)

Sinonim

Nereis lacustris Linnaeus, 1767

Nais proboscidea Müller, 1776

Stylaria paludosa Lamarck, 1816

Taksonomik özellikleri

Şeffaf solucanlardır. Vücutları dorsoventral yassılaştırılmıştır. Prostomiumun uç kısmı dokunma görevi gören proboscic şeklinde uzamıştır (Şekil 16-17). Göz **vardır**. Dorsal

demetler VI. segmentten başlar. Tüy setalar genellikle sert (eğilip-bükülmeyen) tiptedir(Şekil 18). Uzunlukları 900 mikrona kadar çıkabilir. İğne setalar her demette 3-4 tane olup uzun ve basit sivri uçludur. Ventral setalar 4-7 adet olup seta uzunluğunun alt yarısında iki keskin açı yapar. Bu özellik çok belirgindir. Ventral seta üst dişleri alt dişten oldukça uzun ve kıvrıktır.

Dünyadaki dağılışı: Holoarktik, ancak Güney Amerika ve Madagaskar'da da kaydedilmiştir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

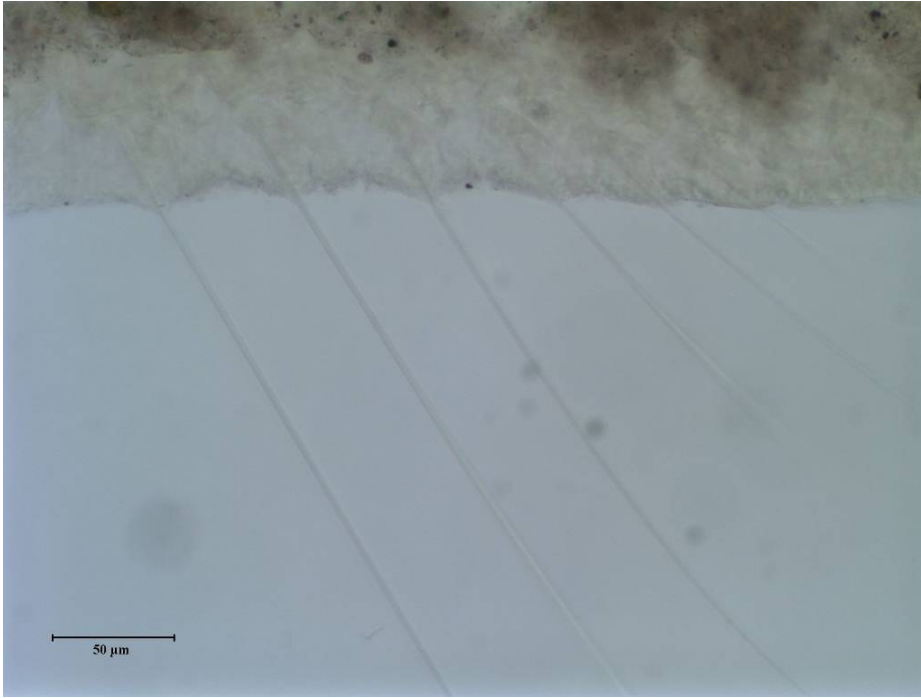
Türkiye'de Bilinen Dağılımı:Fırat Nehri, Gölcük Gölü (Ödemiş- İzmir), Dicle Nehri Havzası (Diyarbakır), Eğirdir Gölü, Sakarya Nehir Sistemi, Gediz Nehri, Güzelhisar Çayı (Kuzey Ege), Gediz Deltası (Menemen-İzmir), Işıklı Gölü (Çivril-Denizli), Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla), Aksu çayı (Antalya), Kovada gölü (Güney Anadolu) (Arslan, 2006).



Şekil 16: *Stylaria lacustris* genel görünüş.



Şekil 17: *Stylaria lacustris*, probossic.



Şekil 18: *Stylaria lacustris*, tüy setalar.

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6' da verilmiştir.

Ekolojisi: Tatlısu türüdür, özellikle sucul bitkiler arasında yayılış gösterir; detrituslarla beslenir ve aynı zamanda substrattan algleri toplayarak yer. Substrat kazıcıdır ve yüzme yeteneği vardır (Timm, 1999). Genellikle aseksüel olarak üremekle birlikte ilkbahar, yaz ve sonbaharda ergin bireylere rastlanılmıştır.

Genus: *Nais* Müller, 1774.

Solungaç ve proboscis yoktur. Vücutları şeffaf olmakla birlikte genelde anterior kısımda bir renklenme gözlenir. Göz genellikle vardır. Tüy seta ve iğne seta içeren dorsal demetler VI. segmentten başlar. 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 (Sperber, 1948 ; Brinkhurst and Jamieson, 1971; Nemeç ve Brinkhurst, 1987; Timm, 1999).

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 (Brinkhurst ve Jamieson, 1971).

Türkiye’de Bilinen Dağılımı:Sakarya Nehir Sistemi, Eğrigöl (Toros Dağları), Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla), Aksu çayı (Antalya), Kovada gölü (Güney Anadolu) (Arslan, 2006).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

Ekolojisi : Substratı kazıcı bir türdür, yüzme yeteneği yoktur. Tatlısularda yaşar (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

Tür : *Nais variabilis* Piguet, 1906

Taksonomik özellikleri

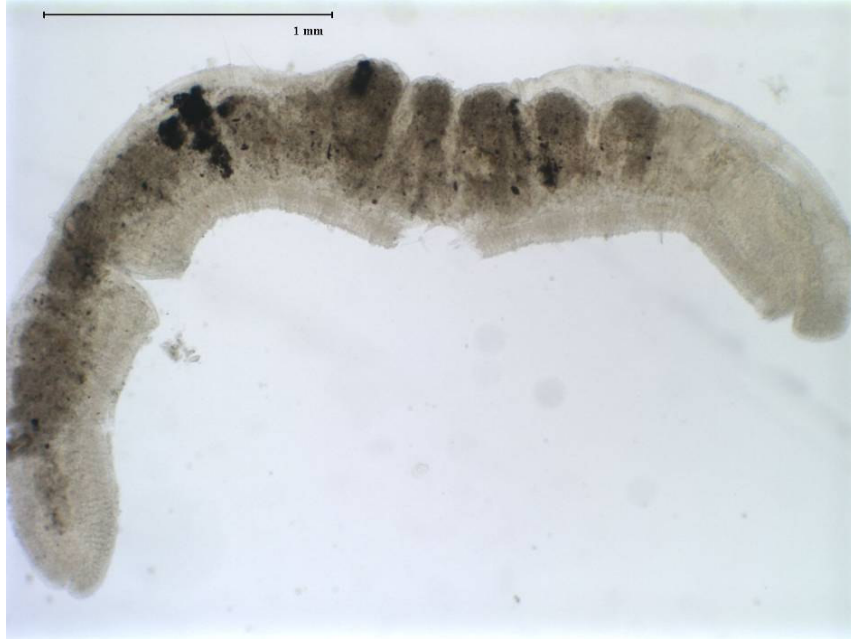
Genellikle şeffaf solucanlardır, incelenen örnekler arasında sadece iki bireyde anterior kısımda renklenme gözlenmiştir (Şekil 19). Mide, birden genişleme gösterir. Dorsal demetler VI. segmentten başlar. Her demette 1-2 tane, düz tüy seta ve 1-2 tane çok ince dişleri olan iğne seta yer alır (Şekil 20). Anterior ve posteriordeki ventral setalar birbirinden farklıdır. II-V segmentler arasındaki ventral setalar 4-7 tane, üst dişleri daha ince ve uzundur. VI. segmentten itibaren setalar kısalmış ve kalınlaşır, dişler daha eşit hale gelir. Anterior ventral seta dişleri seta aksine açı yapacak şekilde dururlar, *Nais pardalis* de olduğu gibi paralel değildir.

Dünyadaki dağılımı: Holoarktik (Brinkhurst ve Jamieson, 1971).

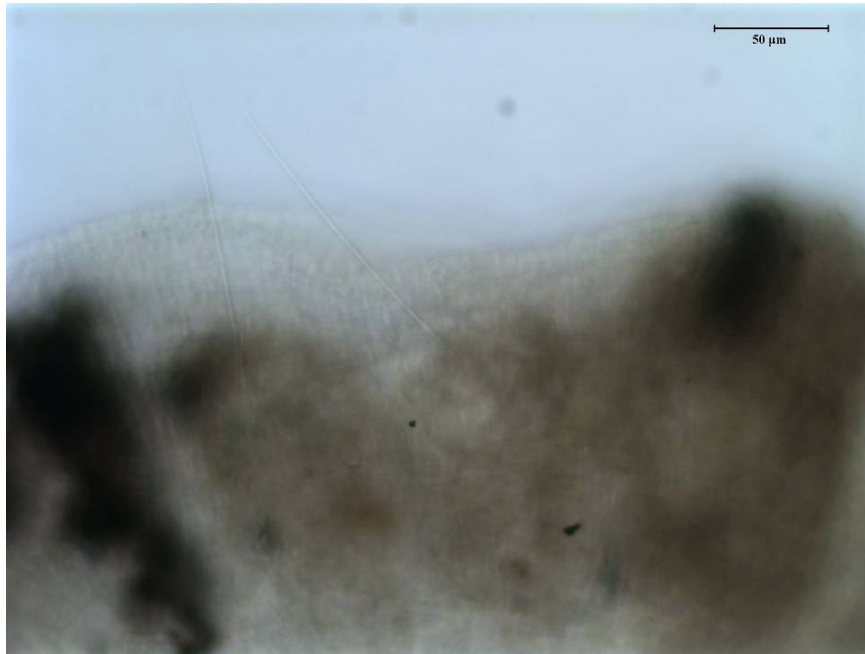
Türkiye’de Bilinen Dağılımı:Ayvaini Mağarası (Ayvaköy-Nilüfer-Bursa)’nda bir gölcükte, Urfa’da soğuk bir mağaradaki çeşitli havuzlarda, Kapuz Mağarası’nda (Çameli-Denizli) bir su birikintisinden, Sakarya Nehir Sistemi, Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla), Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe), Aksu çayı (Antalya) (Arslan, 2006).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

Ekolojisi: Substrat kazıcı bir türdür ve yüzebilir, Tatlısularda bulunur (Timm, 1999).



Şekil 19: *Nais variabilis*, genel görünüş.



Şekil 20: *Nais variabilis*, dorsal demetler.

Tür : *Nais pardalis* Piguet,1906

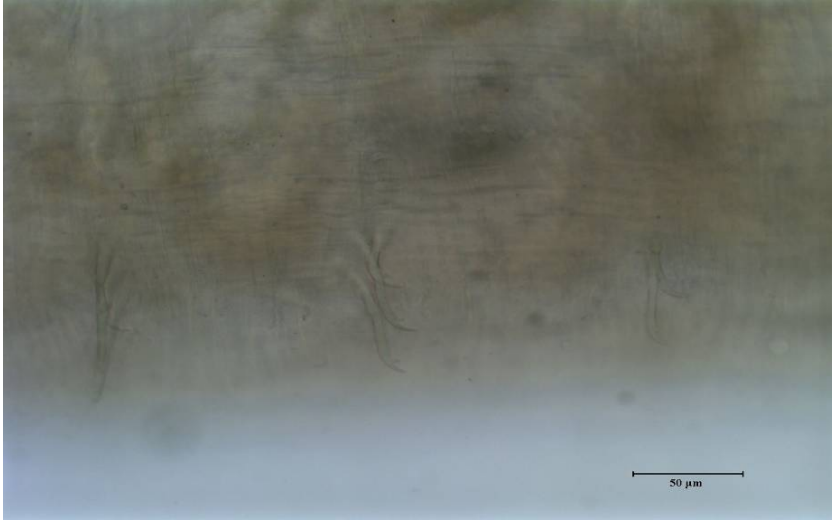
Taksonomik özellikleri

Vücutları şeffaf solucanlardır, ancak anterior kısımda kahverengi bir renklenme olabilir. Göz vardır. Dorsal seta demetleri VI. Segmentten başlar ve vücut boyunca her demette tüy seta ve iğne seta yer alır. Tüy setalar her demette 1-2 tanedir ve boyları 180 mikrona kadardır ; iğne setalar ise çatal uçlu seta (bifid) şeklinde olup dişler barizdir. Ventral setalar anterior ve posterior segmentlerde farklılaşma gösterir. İlk beş segmentte (II-V), 3-5 tane, uzunlukları 80-110 mikron arasında değişebilen setalardır. Seta üst dişleri alt dişten bariz olarak daha uzundur (Şekil 21) ve dişler birbirine az çok paraleldir. VI. segmentten itibaren ventral setalarda bariz bir kalınlaşma ve boylarında kısalma gözlenir. VI. segmentten sonraki setaların dişleri genellikle eşittir veya üst diş alt dişten biraz daha uzundur.

Dünyadaki dağılımı: Holoarktik, Kuzey Afrika, Sino-İndian bölge, Güney Amerika (Brinkhurst ve Jamieson, 1971).

Türkiye’de Bilinen Dağılımı:Gümüş çayı (Mardin-Kızıltepe), Aksu çayı (Antalya), Sakarya Nehir Sistemi (Arslan, 2006).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir. Ekolojisi: Tatlısularda bulunur (Timm, 1999).



Şekil 21: *Nais pardalis*, ventral setalar.

Tür : *Nais barbata* Müller,1773

Sinonim

Obsonais obtusa Gervais, 1838

Nais obtusa (Gervais, 1838)

Taksonomik özellikleri

Anteriorda sarımsı kahverengi pigment bulunur. Dorsaldeki iğne setalar her bir demette 2-5 adet, tek ve keskin uçlu, uzun ve sadece hafif distal nodulusludur(Şekil 22). Kil setalar her bir demette 1-5 adet ve serttir. Ventral setalar her bir demette 2-5 adettir (Şekil 23). Ventral setaların II.-V. Segmentler arasında olanları geri kalanlardan daha uzun, ince ve düzdür. Üst diş alt dişten uzun ve biraz incedir. Nodulus proksimal uçtadır. Bunları izleyen segmentlerdeki diğer dişleri eşit uzunluktadır ve üst diş daha sağlamdır. Nodulus distaldedir. Karın aniden genişler. Dorsal damarlar sola doğrudur. Spermatekal ampulla uzamıştır, dolu olduğunda VI. segment boyunca arkaya doğru uzanır. Kanal uzundur, göze çarpar ve aniden genişler. Vasdeferans uzun, eğri (dolambaçlı) ve salgı bezi hücreleriyle çevrilidir. Atrial ampulla yuvarlağımsıdır, tam dolu olduğunda gerilere doğru uzanır. Duvarlar kash ve vasdeferans açıklığının olduğu yerlerde kalınlaşıp

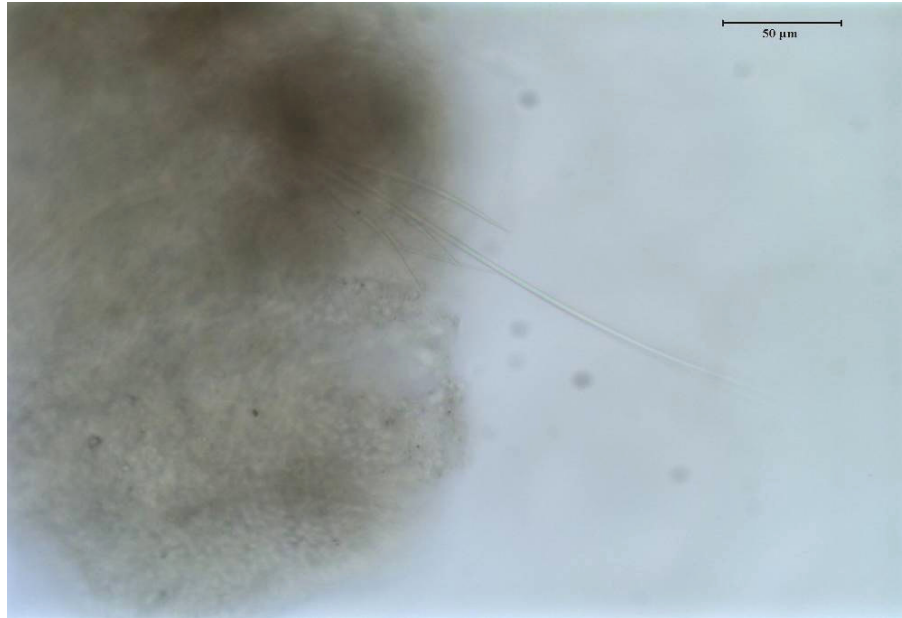
yuvarlaklaşır. Boşalma kanalı belirgin, dardır. Her iki tarafta 2- 3 penial seta bulunur ve basit başlıklıdır.

Dünyadaki Dağılışı: Avrupa, Asya, K. Amerika, Afganistan.

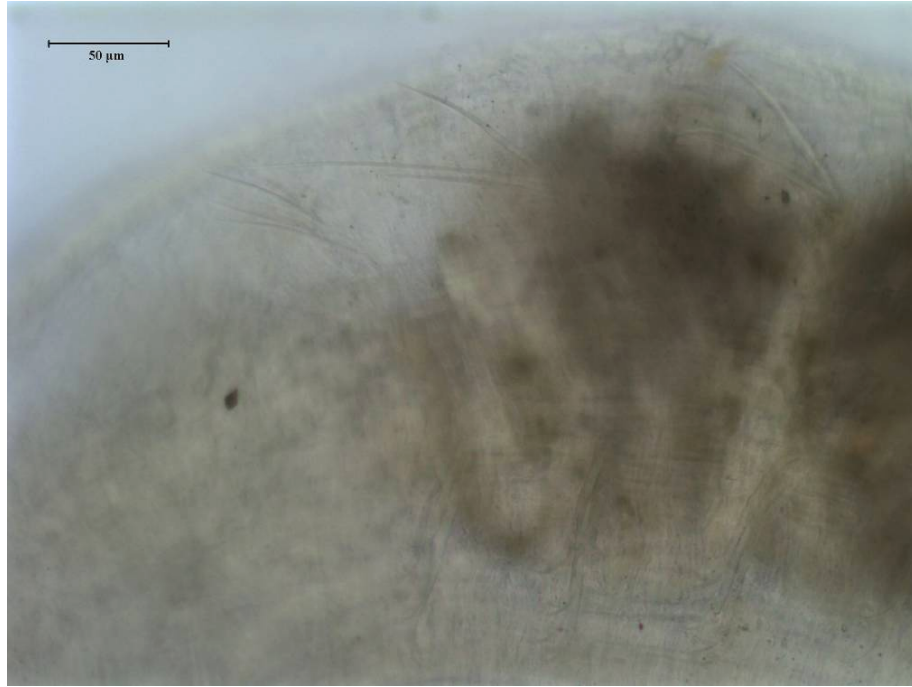
Türkiye’de Bilinen Dağılımı:Gölcük Gölü (Ödemiş-İzmir), Sakarya Nehir Sistemi, Yuvarlak Çay (Köyceğiz-Muğla) (Arslan, 2006).

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.

Ekolojik Özellikleri:. Tatlı su formudur. Makro fitlerle birlikte balçıklı substratlarda bulunur. Ayrıca taşlı substrattı ve organik madde bakımından zengin nehirlerde bolluğu artar. Spiral hareketlerle yüzer. Bu tür; detritus ve taşlı ortamlarda bulunabilir.



Şekil 22: *Nais barbata*, tüy ve iğne setalar.



Şekil 23: *Nais barbata*, dorsal ve ventral demetler.

Cins: *Pristinella* Brinkhurst, 1985

Prostomiumda probossic olmayışı ile bu tribe içinde yer alan diğer cinsten (*Pristina*) ayrılmıştır (Brinkhurst, 1985). Bu iki cins arasında tek external farklılık probossic olması veya olmamasıdır. Ancak yakın tarihte Collado ve Schmelz tarafından yapılan bir çalışmada bu ayrımın doğru olmadığı ve bu cinsin tekrar *Pristina* cinsi içinde birleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Collado ve Schmelz, 2000).

Küçük ve şeffaf solucanlardır. Göz bulunmaz. Dorsal demetler II. Segmentten başlar ve demetlerde tüy seta ve dişleri farklı yapılarda olabilen iğne seta yer alır. Genital seta nadir de olsa olabilir. Genellikle aseksüel olarak ürerler. Mevsimlere ve habitat yapısına bağlı olarak seksüel üreme bireyleri oluşabilir. Bilinen 17 türü vardır.

Tür: *Pristina aequiseta* Bourne, 1891

Sinonim

Naidium foreli Piguet, 1906

Pristina foreli (Piguet, 1906)

Küçük, transparan solucanlardır. Prostomium proboscic taşır ve göz bulunmaz. Tüy setalar tüm segmentlerde benzer olup, uzunlukları 118-480 µm 'ye kadar değişebilir. Demetlerdeki sayısı 1-4 arasında değişen tüy setalar çok az dişlenme gösterir. İğne setaların dişleri ince ve çok belirgin değildir, demetlerde sayıları 1-4 arasında olup uzunlukları 23-70 µm kadardır. Ventral demetlerdeki setalar 2-8 tane olup, uzunlukları 32-65 µm kadardır, II. Segmentin ventral setası diğer demetlerde yer alan setalara oranla daha uzundur ve üst dişi alt dişten 2 kat kadar daha uzundur. VIII. Segmentten itibaren ventral setaların üst dişleri hem kısadır hemde daha kıvrıktır. Türkiye'de Bilinen Dağılımı:Sakarya Nehir Sistemi (Arslan, 2006).

Çalışma alanında tespit edilen istasyonlar: Kasım ayı 11. istasyon da tespit edilmiştir

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 başlar. 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

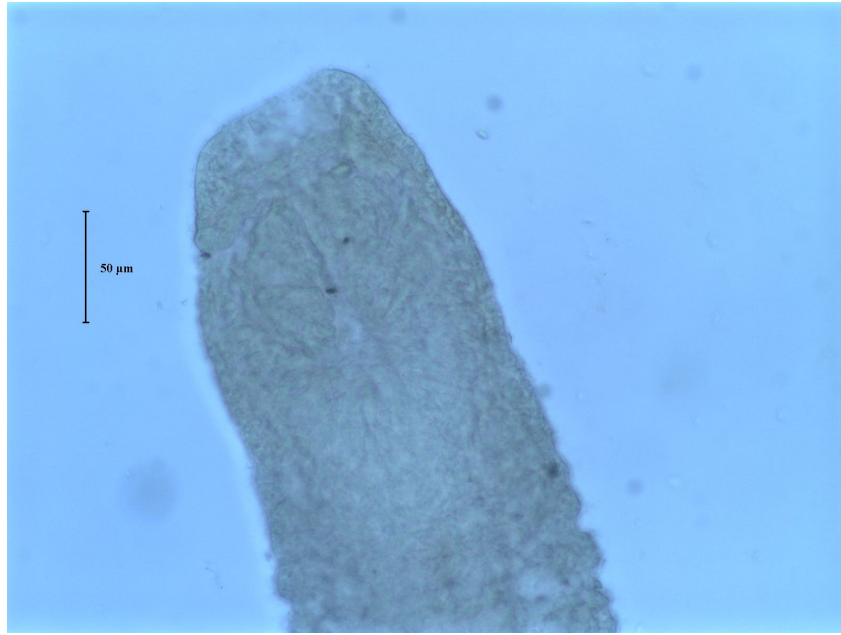
Göz yoktur. Şeffaf solucanlardır. Solucanın posterior sonunda kontraktıl olan kaudal bir disk bulunur. 4 çift solungaç vardır (Şekil 24-25). *Aulophorus furcatus*'tan farklı olarak solungaç çukurunda uzun palp içermez. Dorsal demetler VI. segmentten başlar. Her demette 1 tüy seta ve 1 iğne seta yer alır. Tüy setaların uzunlukları 200-300 mikron arasında değişir. İğne setalar ise genellikle düzdür. Seta üst dişi alt dişten bariz olarak daha uzun ve düzdür. II-V. segmentler arasındaki ventral setalar 4-6 tanedir ve

posteriordakilerden farklıdır. Anterior ventral setaların boyları 100-150 mikron olup üst dişi alt diştten iki kat daha uzundur (Şekil 26). VI. segmentten sonra seta boyları kısalır ve üst dişi diştten çok az uzun duruma gelir (Şekil 26).

Dünyadaki dağılımı: Kozmopolitan (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm, 1999).

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) (Arslan, 2006).

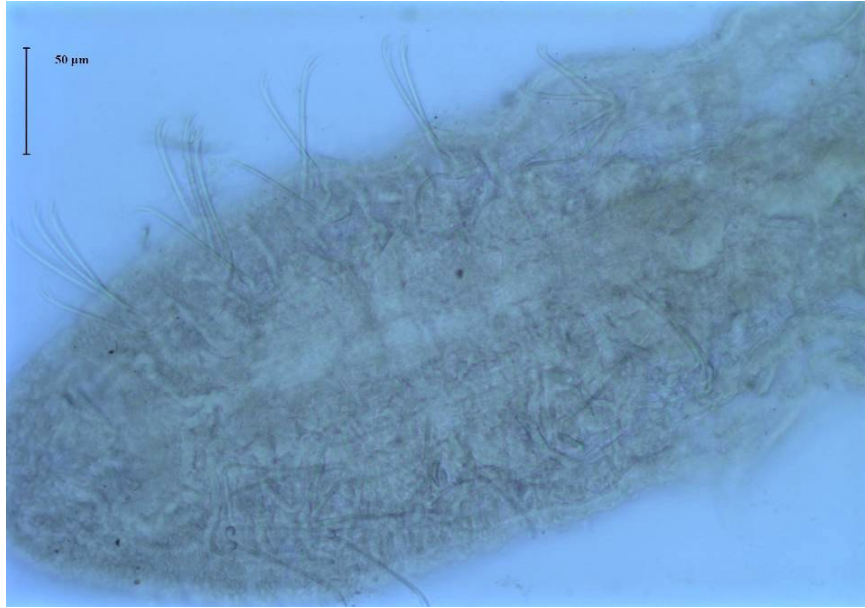
Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6’ da verilmiştir.



Şekil 24: *Dero digitata*, solungaçlar ventralden görünüş.



Şekil 25: *Dero digitata*, solungaçlar lateralden görünüş.



Şekil 26: *Dero digitata*, ventral demet setaları.

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 (Brinkhurst ve Jamieson, 1971; Timm,

1999). Aseksüel olarak ürer, seksüel üreme çok nadir olmakla birlikte gözlenebilir (Timm, 1999).

Familya: Lumbriculidae

Setaların dişleri basit yapıdadır yada üst diş kısadır.Ergin bireylerde erkek eşey açıklığı ve klitellum başlangıcı 8., 9. yada 10. segmentte olabilir. Küçük formdadır. Uzunlukları birkaç mm birkaç cm arasında değişir. Tatlı sularda yaşarlar.

Trichodrilus sp.

Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6' da verilmiştir.

Familya: Lumbricidae

Setalar daima basit (simple point) yapıdadır .Ergin bireylerde erkek eşey açıklığı 15. veya 18. segmentte bulunur. Klitellum başlangıcı ise 23. segmentte veya daha arkada ki segmentlerde bulunabilir. Büyük formlardır birkaç cm uzunluğunda ve birkaç mm kalınlığındadır. Toprakta nadiren de tatlı sularda yaşarlar.

Familya: Branchiobdellidae

Posterior kısım büyük emici özellikte olan bir disk ile sonlanır. Anüs dorsalın son kısmına açılır. Seta bulunmaz. İlk dört segment birleşerek başı meydana getirmiştir. Prostomium yok. Ağızda bir çift çene vardır. Ağızın ventral kısmı yapışıcı organ yada kaudal disk şeklindedir. Küçük canlılardır. Parazit olarak yaşarlar (Şekil 27).

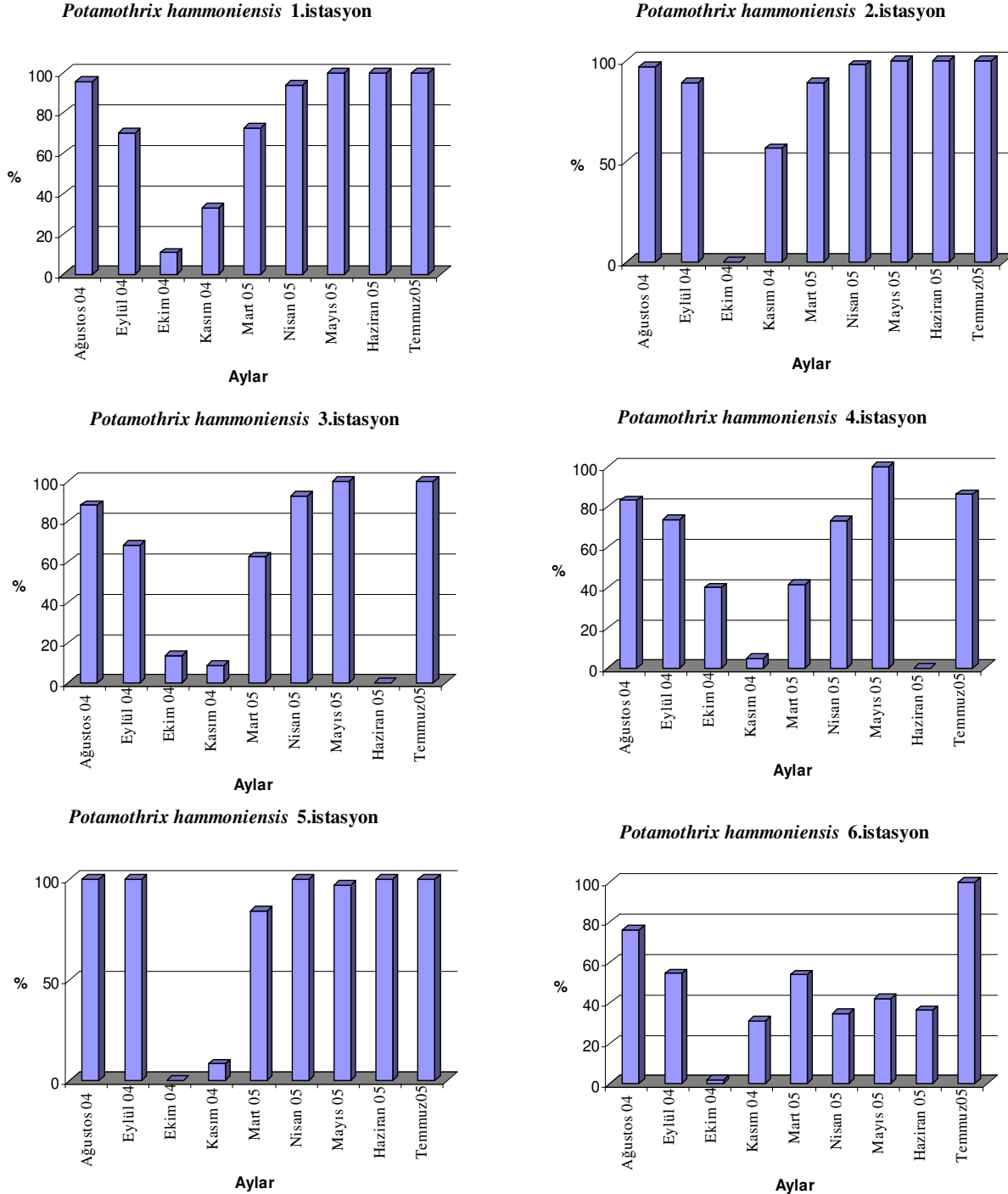
Türün çalışma alanında tespit edildiği istasyonlar Tablo 6' da verilmiştir.

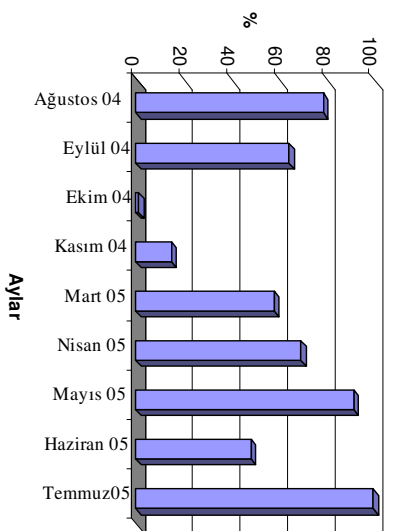
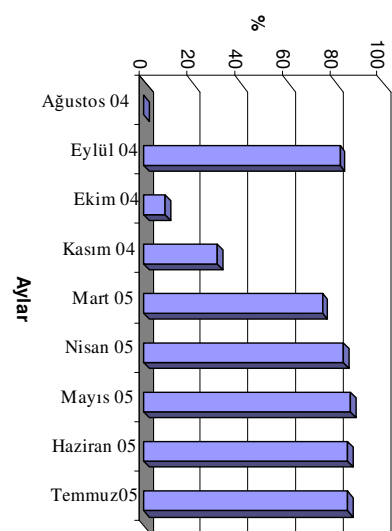
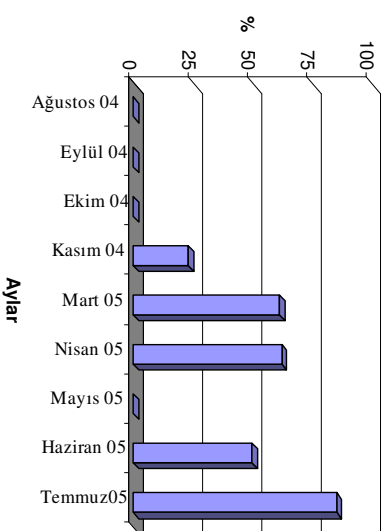
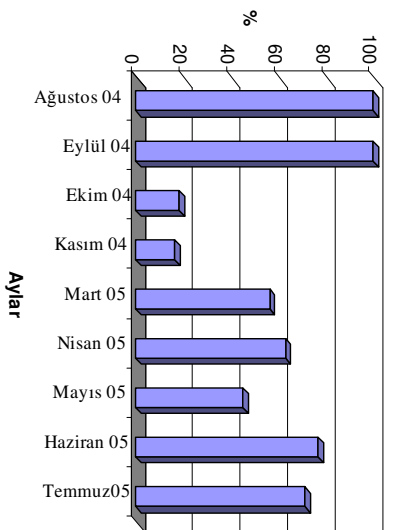
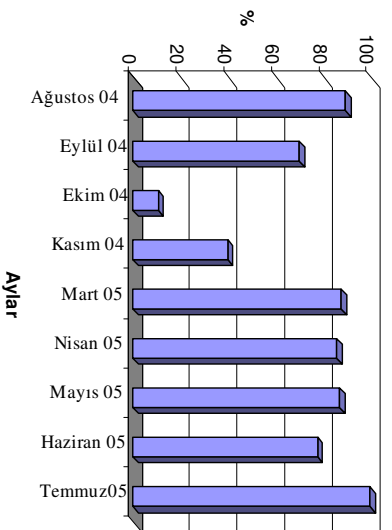
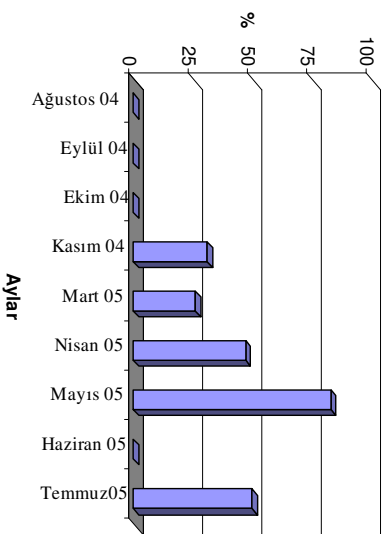


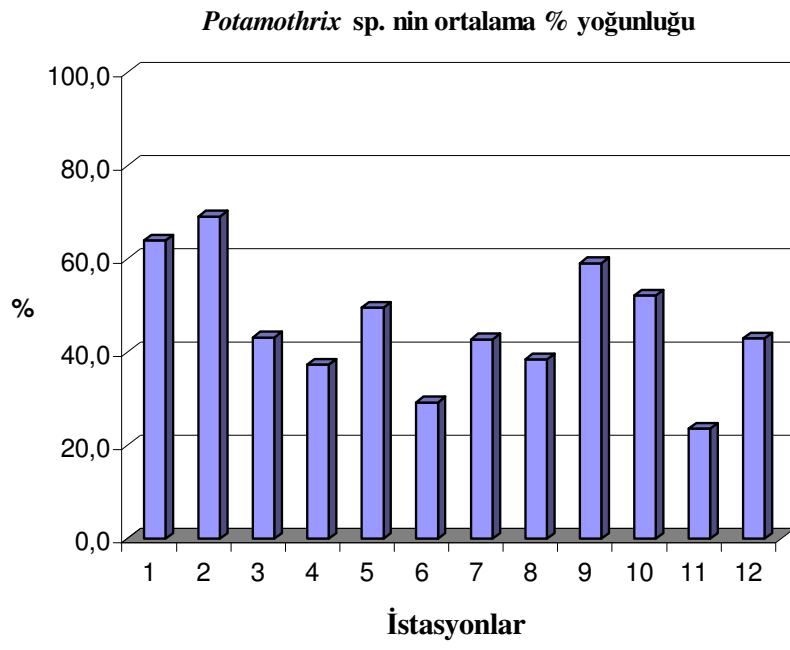
Şekil 27: Branchiobdellidae genel görünüş.

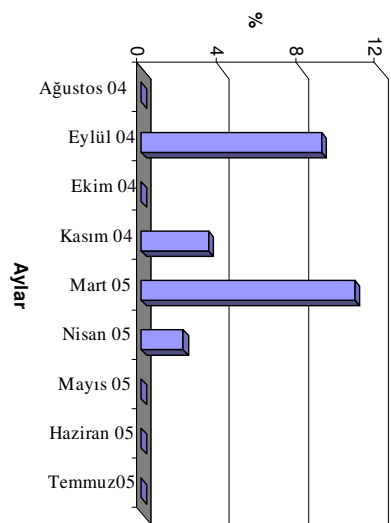
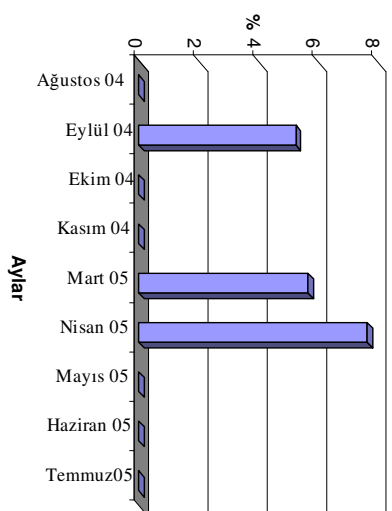
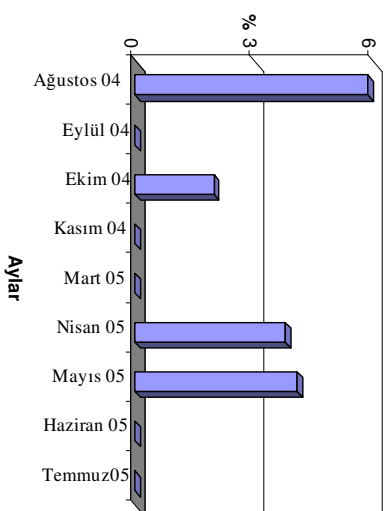
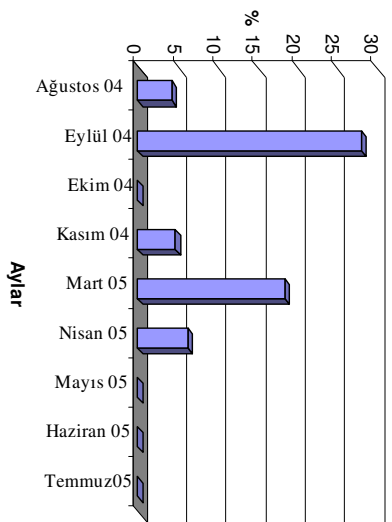
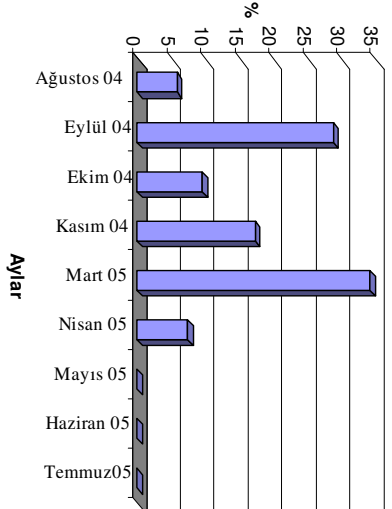
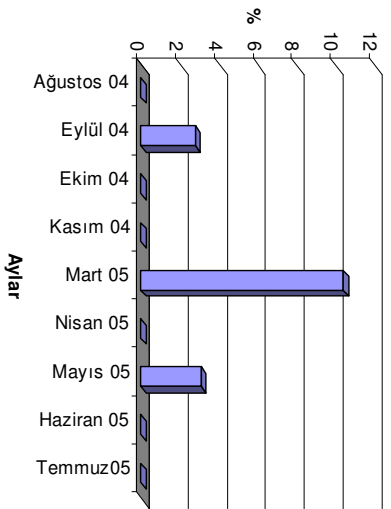
Çalışma alanında tespit edilen her türün, istasyon ve aylara göre % dağılımları hesaplanmış ve sonuçlar Grafik 2'de verilmiştir.

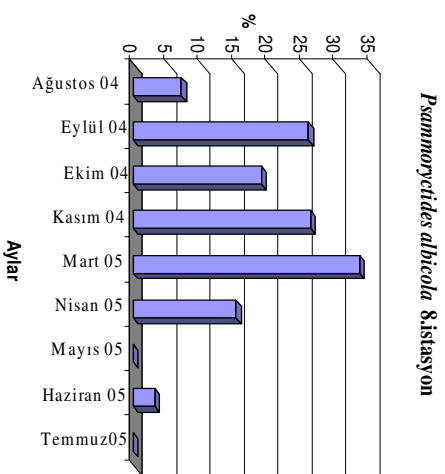
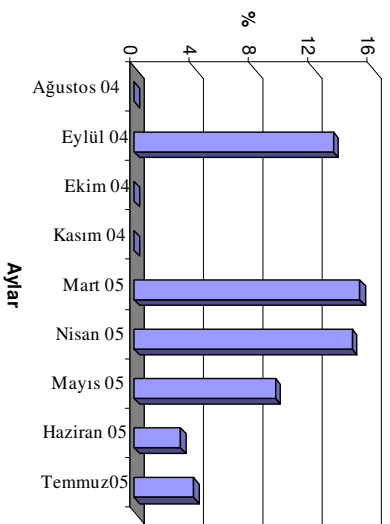
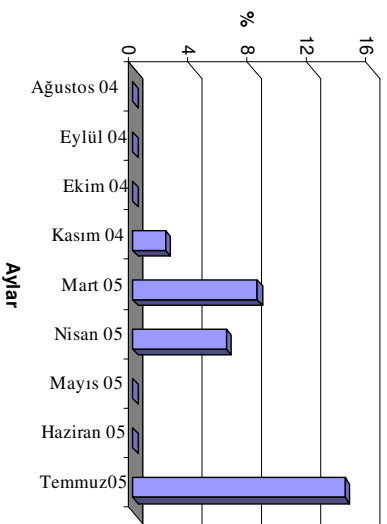
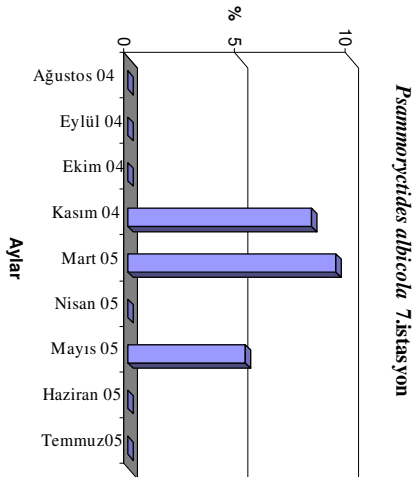
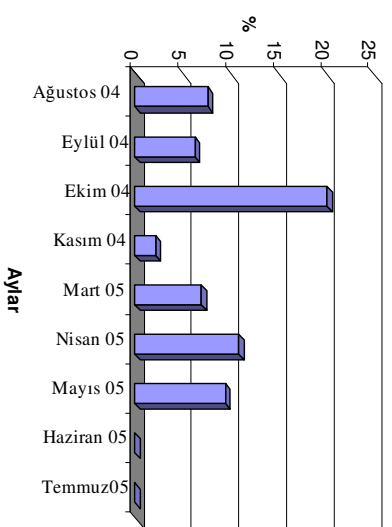
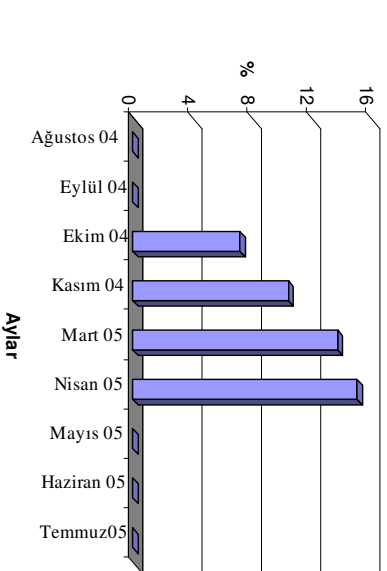
Grafik 2: Çalışma alanında tespit edilen türlerin istasyon ve aylara göre % yoğunlukları.



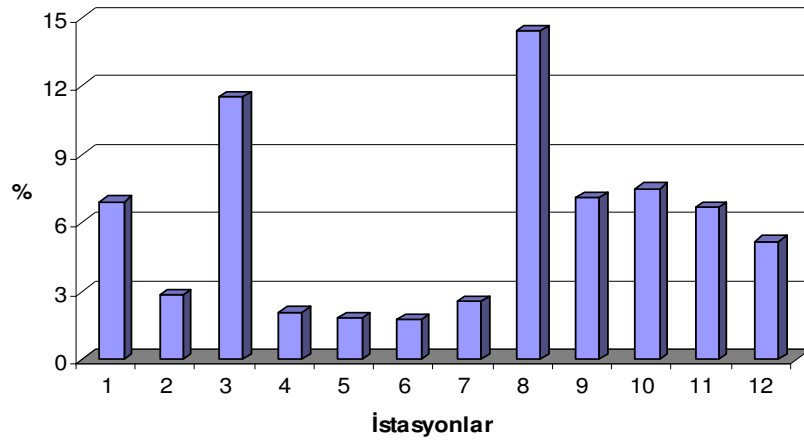


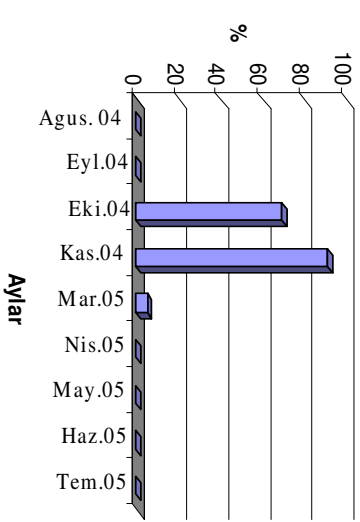




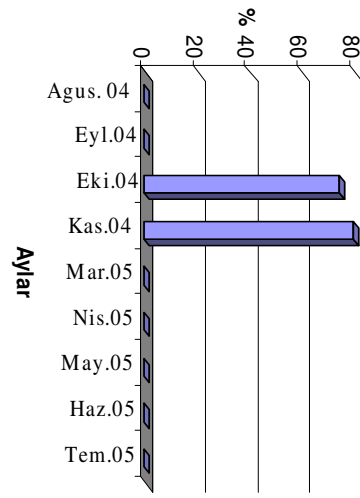


Psammoryctides albicola ortalama % yoğunluğu

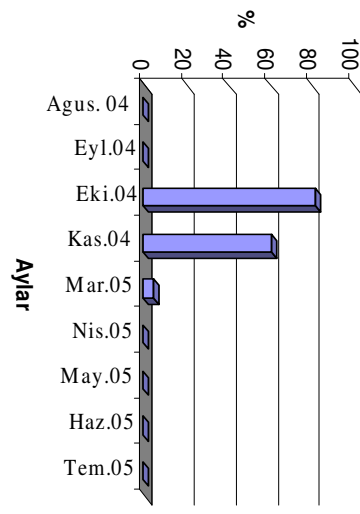




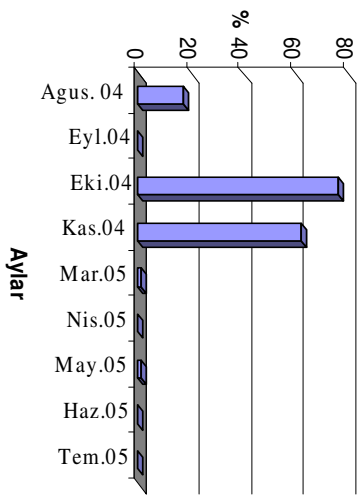
Tubifex tubifex 5.istasyon



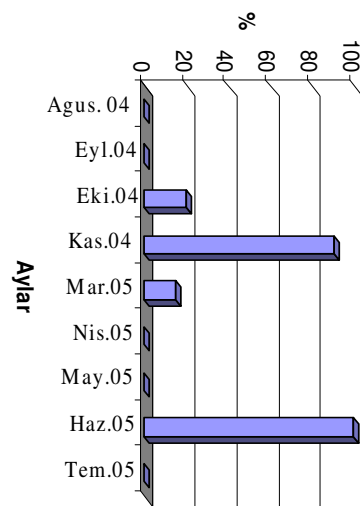
Tubifex tubifex 3.istasyon



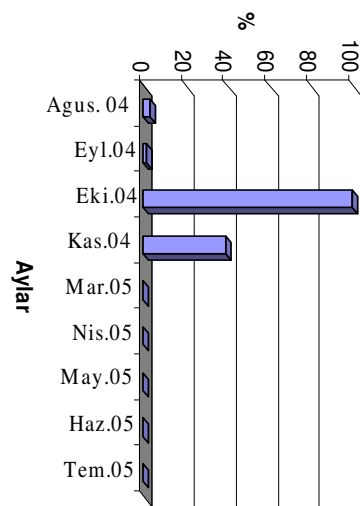
Tubifex tubifex 1.istasyon



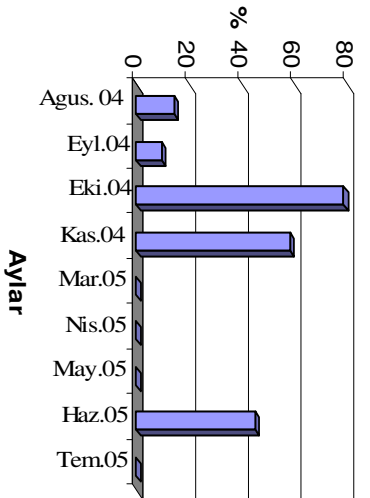
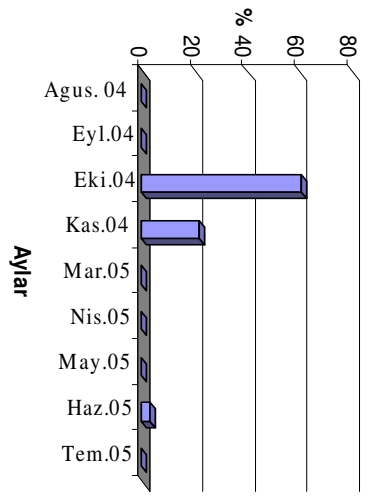
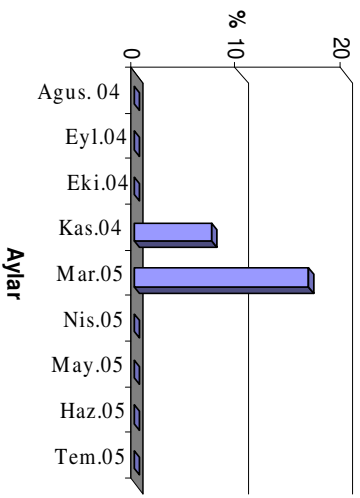
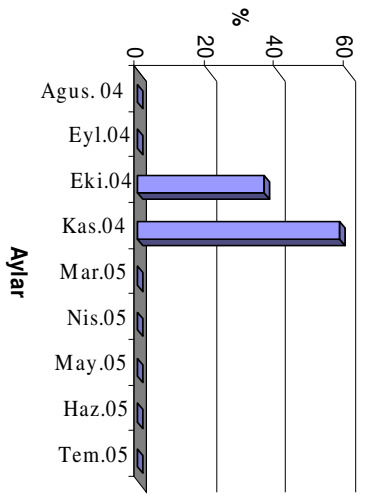
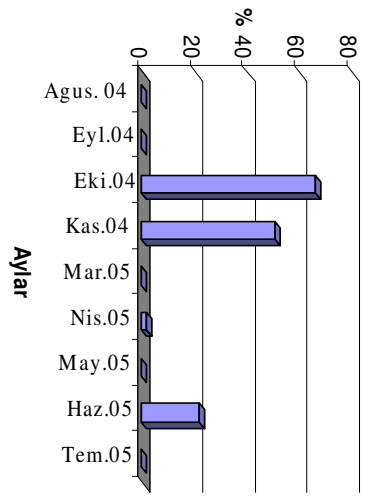
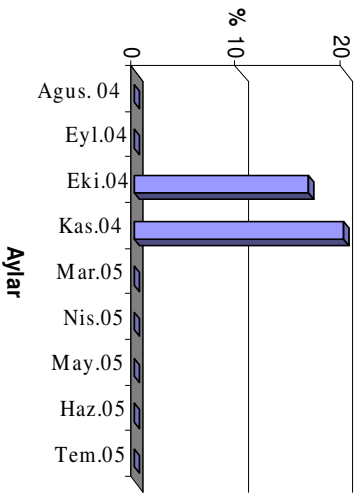
Tubifex tubifex 6.istasyon



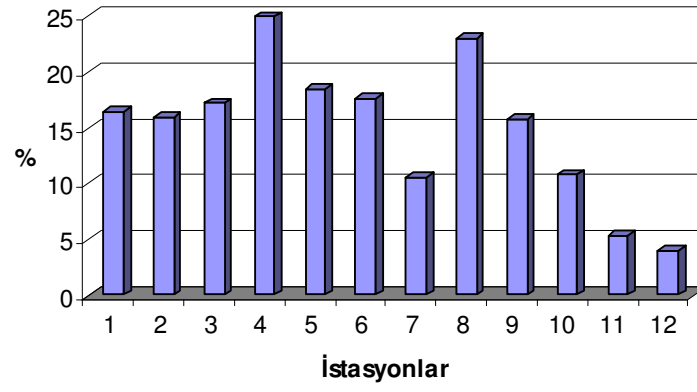
Tubifex tubifex 4.istasyon



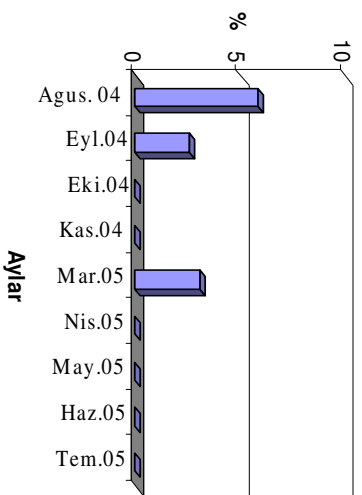
Tubifex tubifex 2.istasyon



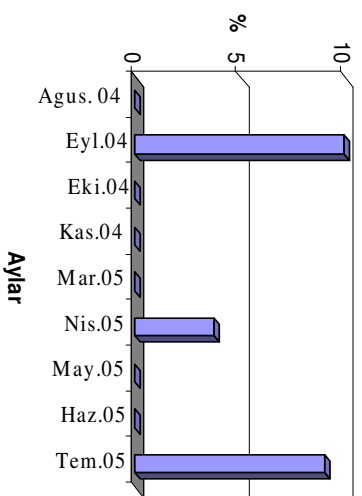
Tubifex tubifex ortalama % yoğunluğu



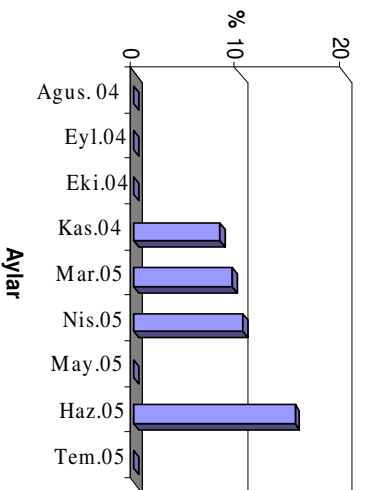
Lumbricidae 3istasyon



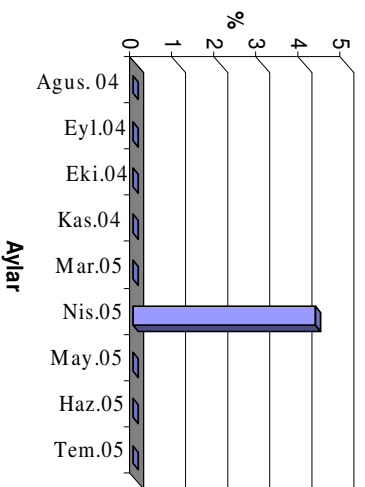
Lumbricidae 4istasyon



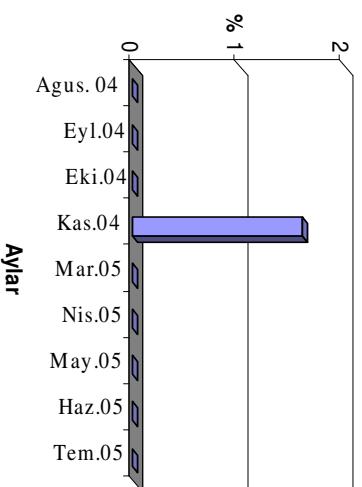
Lumbricidae 7.istasyon



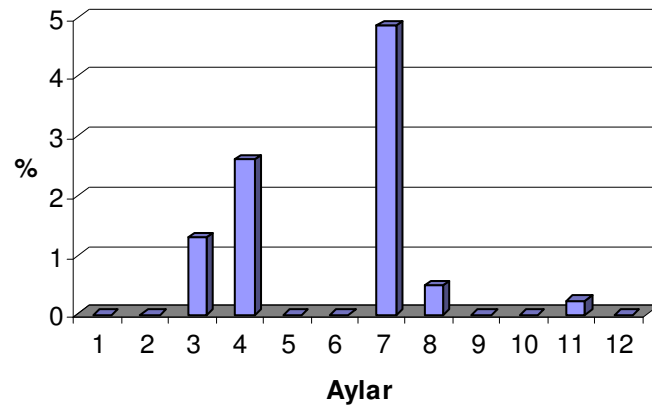
Lumbricidae 8.istasyon



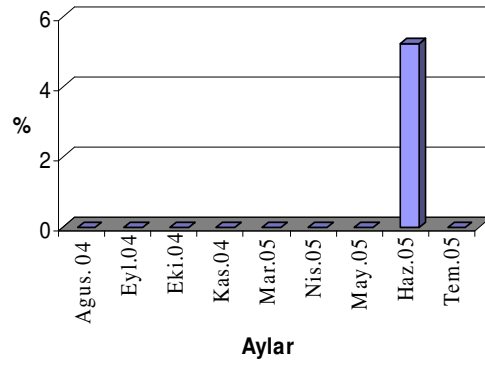
Lumbricidae 11.istasyon



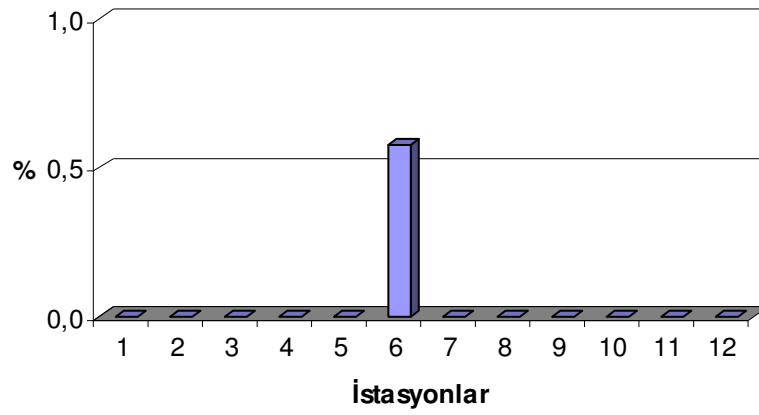
Lumbricidae ortalama % yoğunluğu

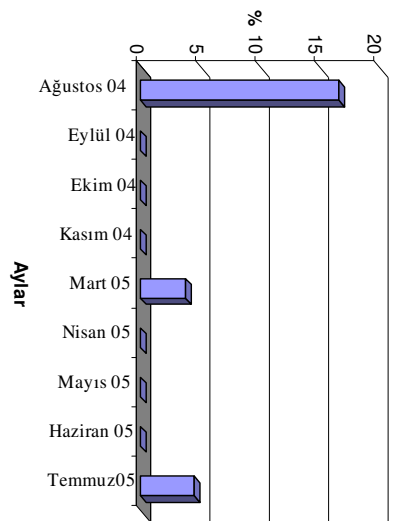
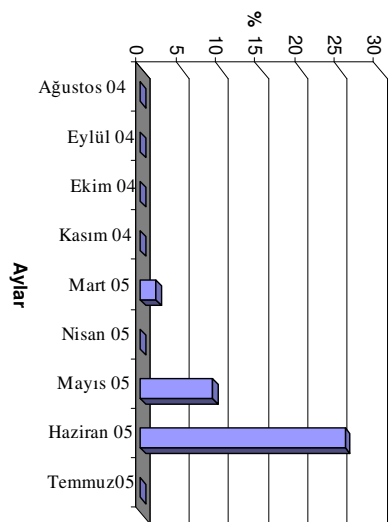
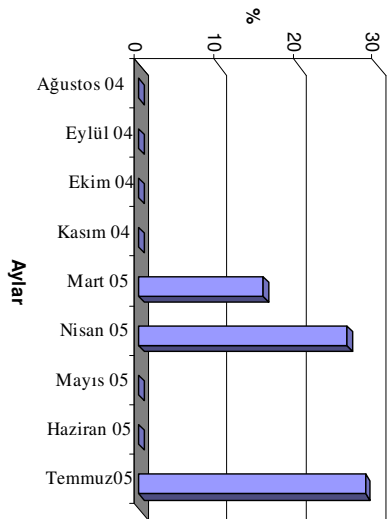
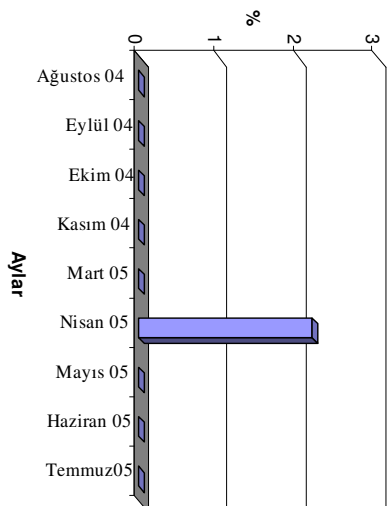
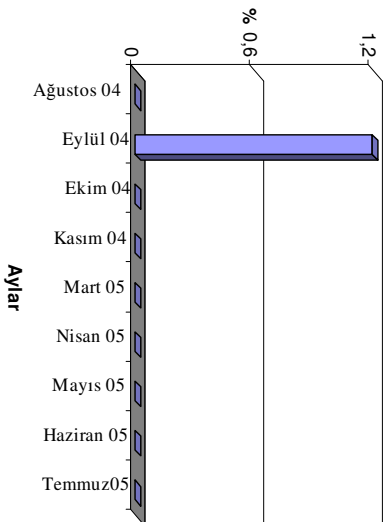
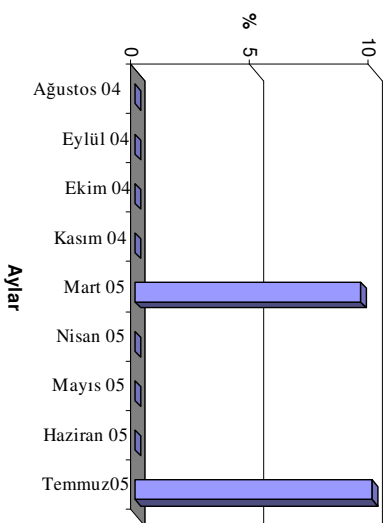


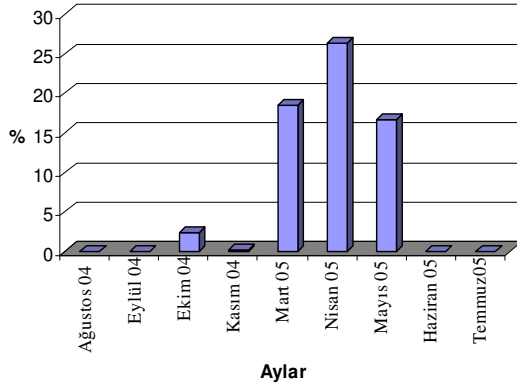
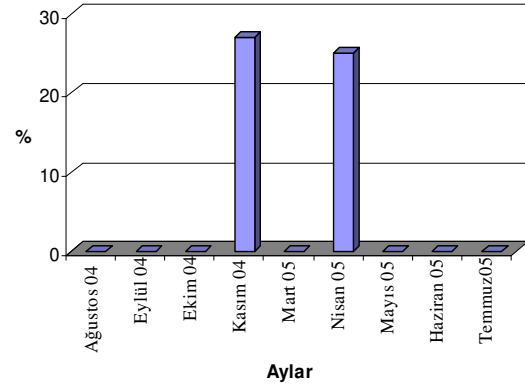
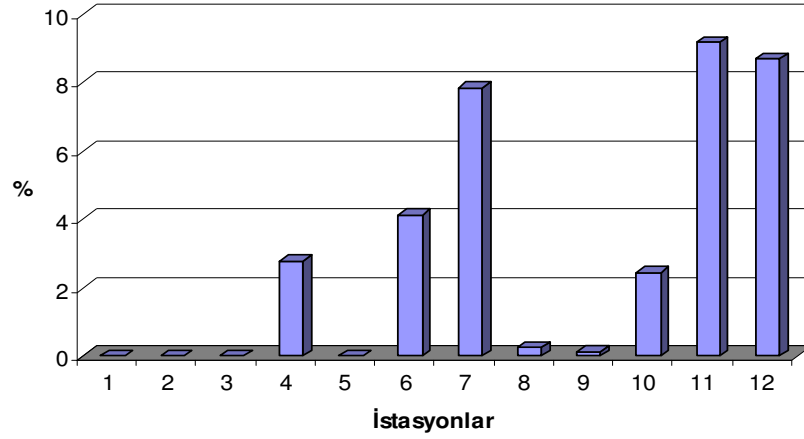
Limnodrilus profundicola 6.istasyon



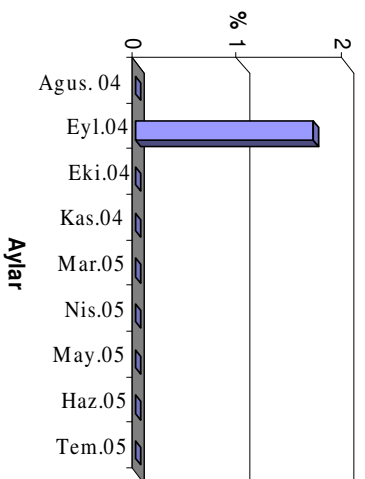
Limnodrilus profundicola ortalama % yoğunluğu



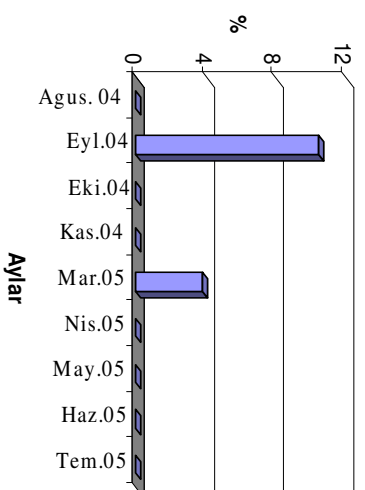
Limnodrilus hoffmeisteri 4.stasyon*Limnodrilus hoffmeisteri* 6.stasyon*Limnodrilus hoffmeisteri* 7.stasyon*Limnodrilus hoffmeisteri* 8.stasyon*Limnodrilus hoffmeisteri* 9.stasyon*Limnodrilus hoffmeisteri* 10.stasyon

Limnodrilus hoffmeisteri 11.istasyon*Limnodrilus hoffmeisteri* 12.istasyon*Limnodrilus hoffmeisteri* ortalama % yoğunluğu

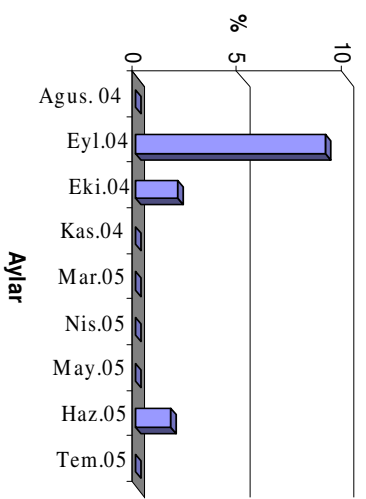
Dero digitata 1.istasyon



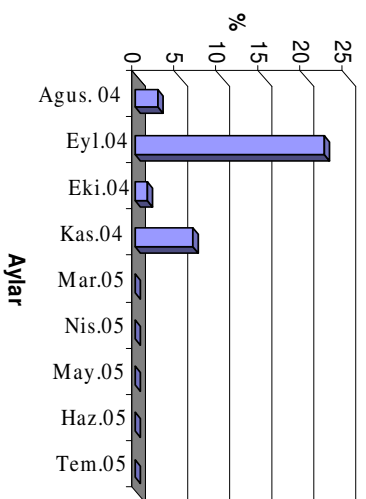
Dero digitata 4.istasyon



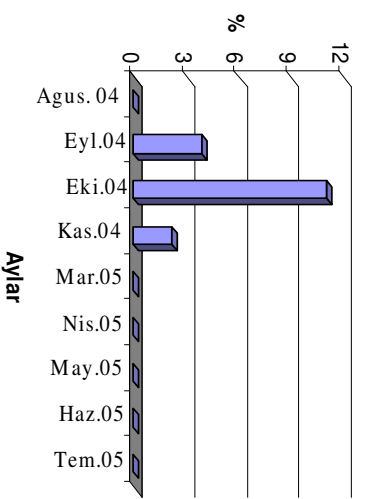
Dero digitata 6.istasyon



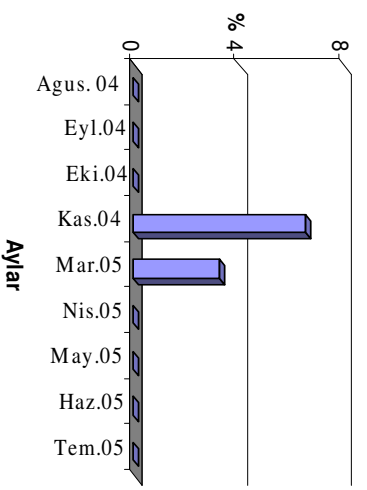
Dero digitata 9.istasyon



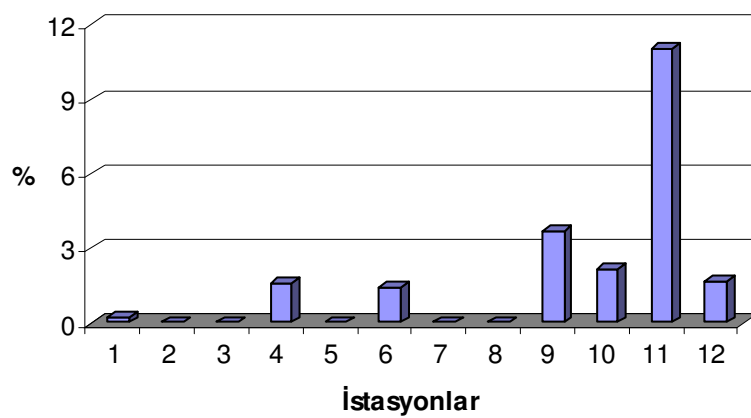
Dero digitata 10.istasyon

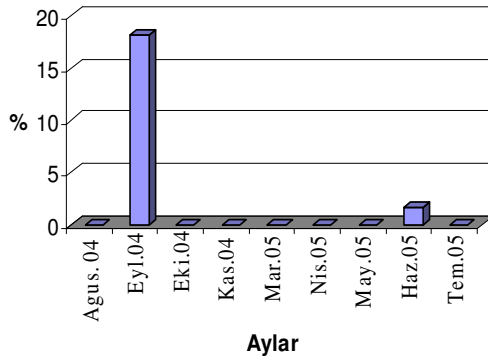
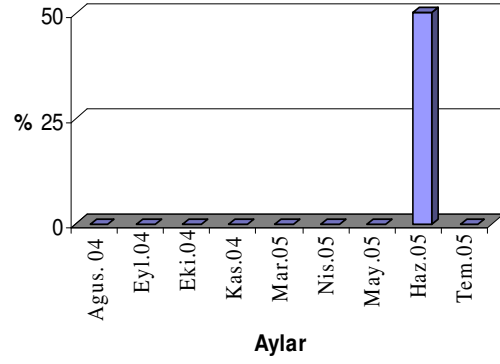
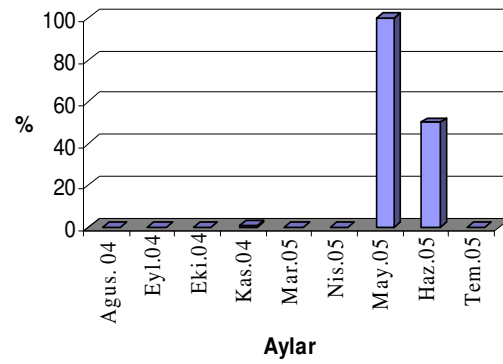
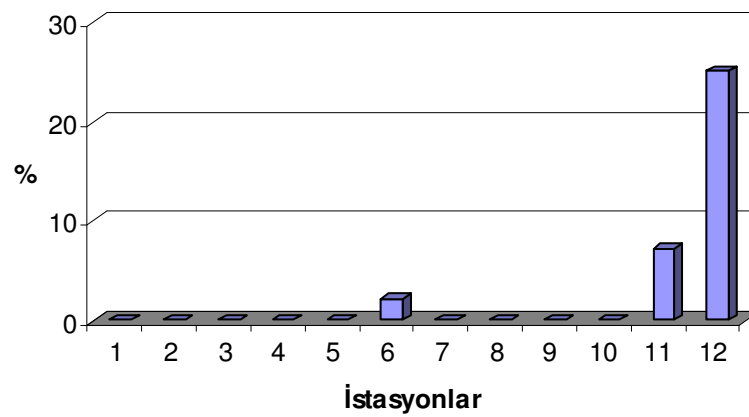


Dero digitata 11.istasyon

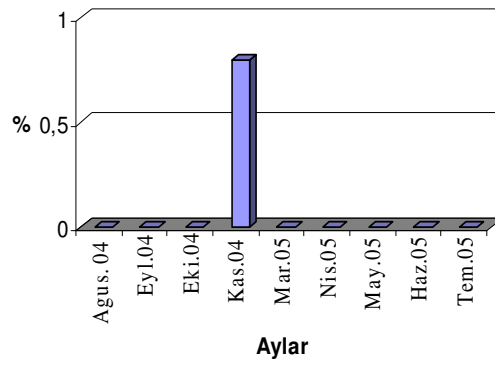


Dero digitata ortalama % yoğunluğu

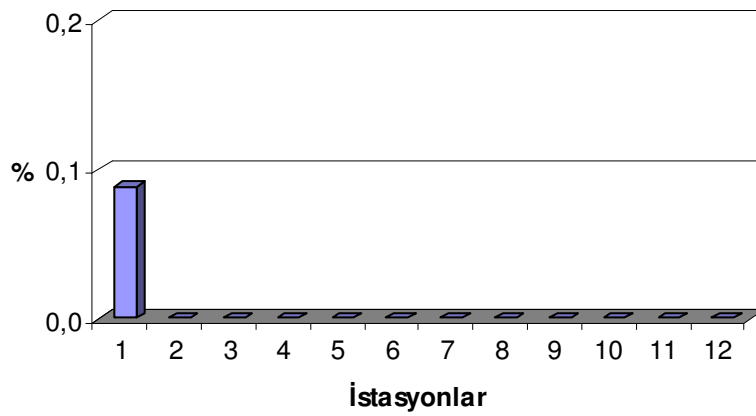


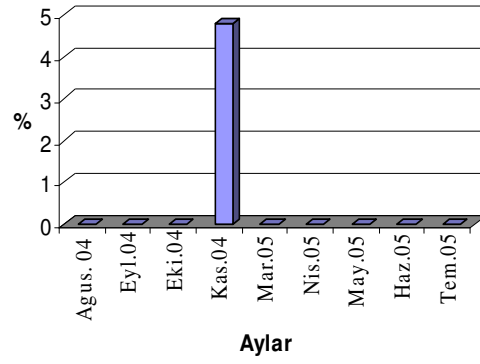
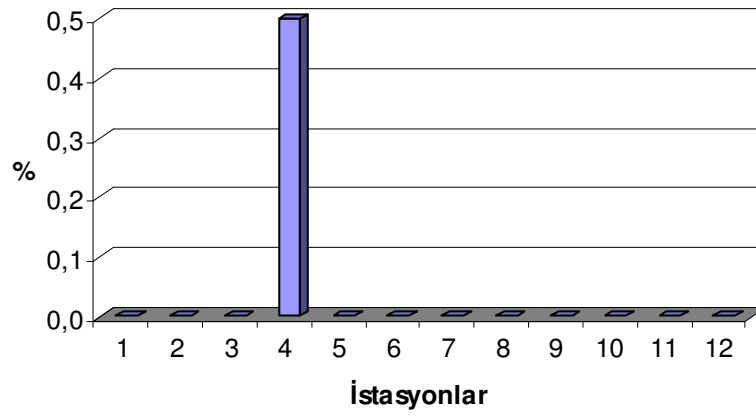
Lumbriculidae 6.istasyon*Lumbriculidae* 11.istasyon*Lumbriculidae* 12.istasyon*Lumbriculidae* ortalama % yoğunluğu

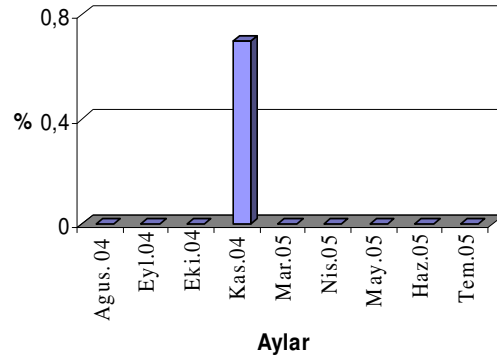
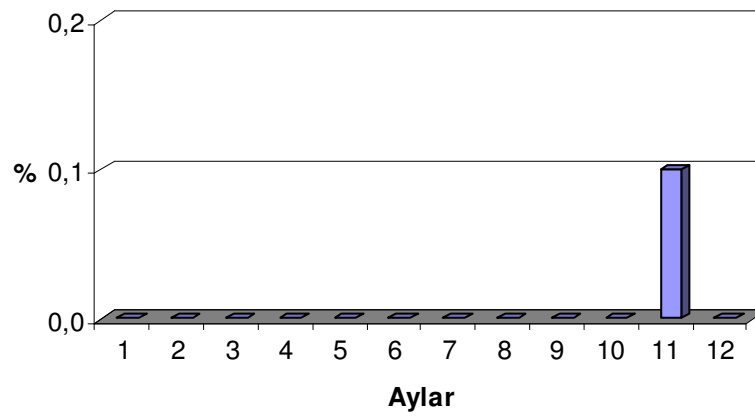
Rhyacodrilus coccineus 1.istasyon

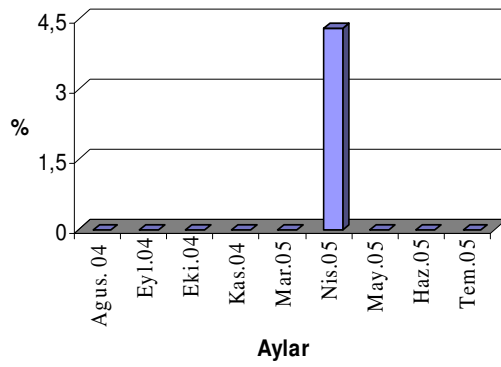
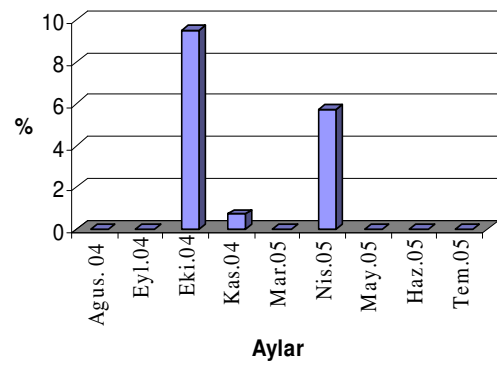
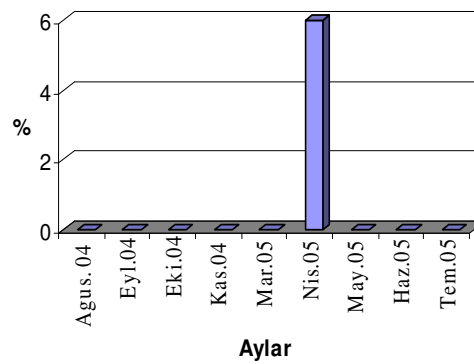
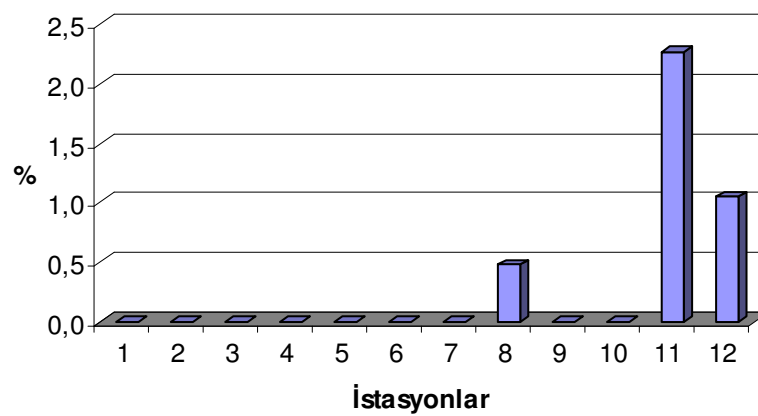


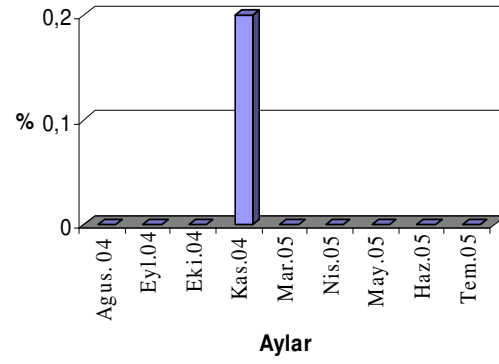
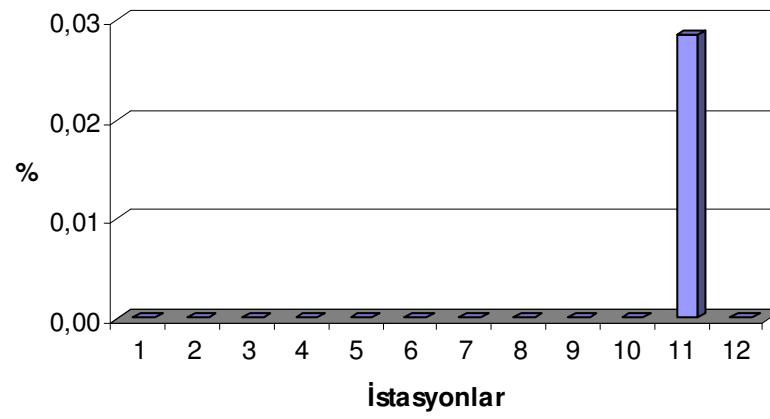
Rhyacodrilus coccineus ortalama % yoğunluğu



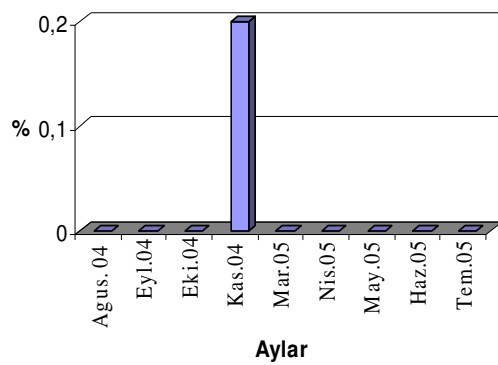
Nais communis* 4.istasyon**Nais communis* ortalama % yoğunluğu**

Nais variabilis 11.istasyon*Nais variabilis* ortalama % yoğunluğu

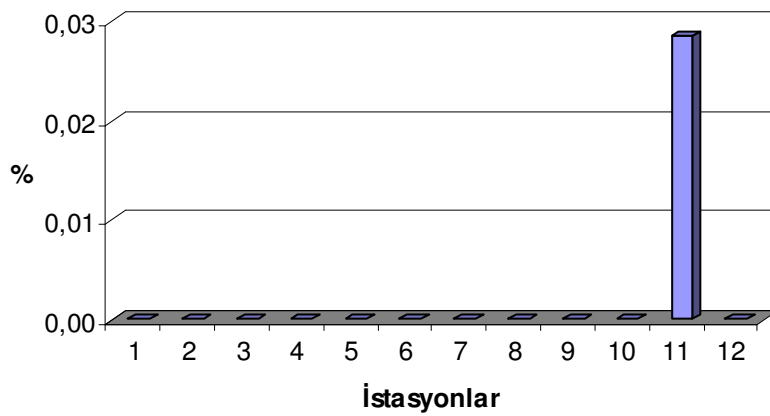
Nais pardalis 8.istasyon*Nais pardalis* 11.istasyon*Nais pardalis* 12.istasyon*Nais pardalis* ortalama % yoğunluğu

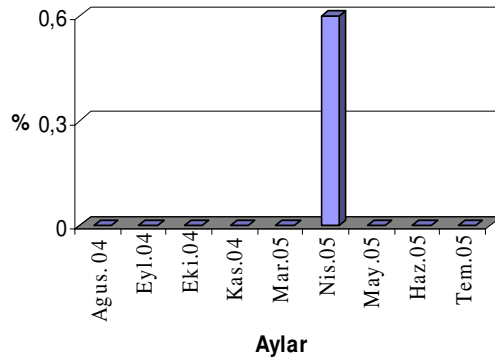
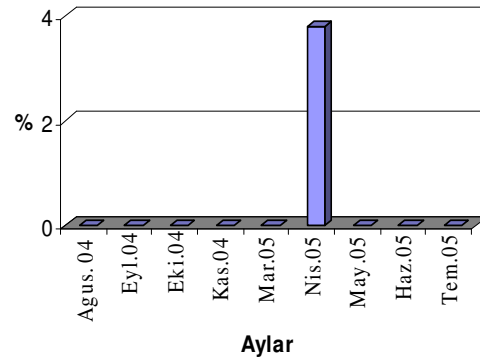
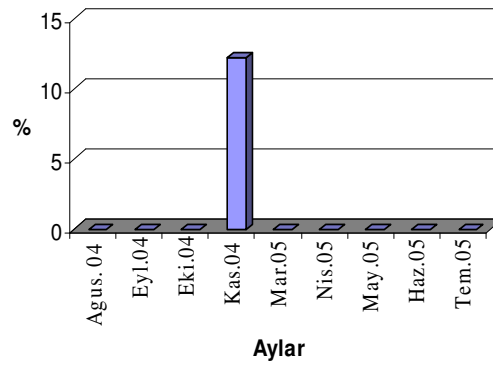
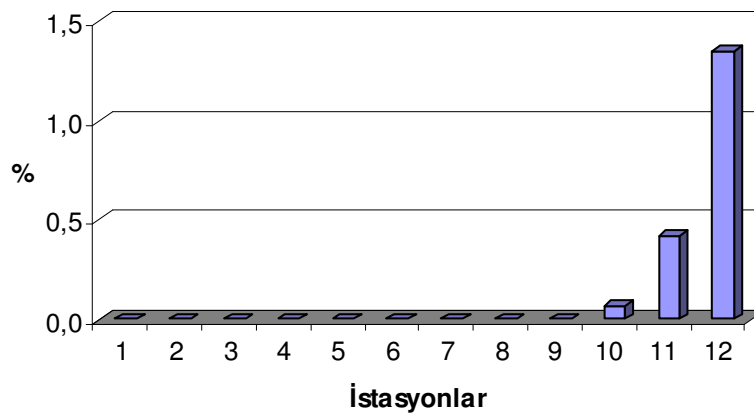
Nais barbata* 11.istasyon**Nais barbata* ortalama % yoğunluğu**

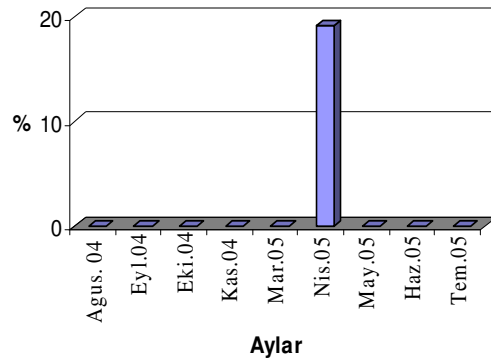
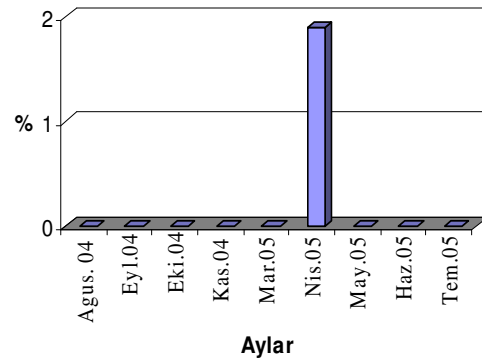
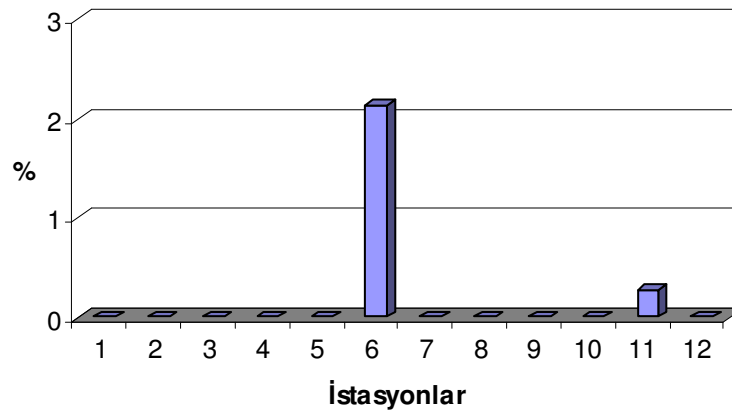
Pristina aequiseta 11.istasyon

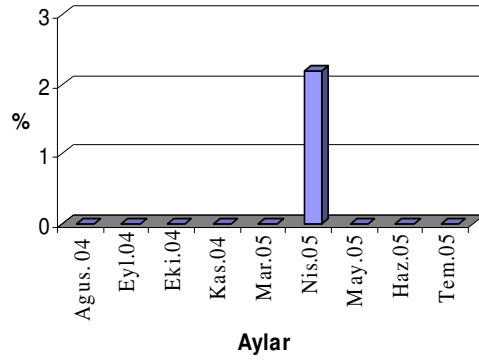
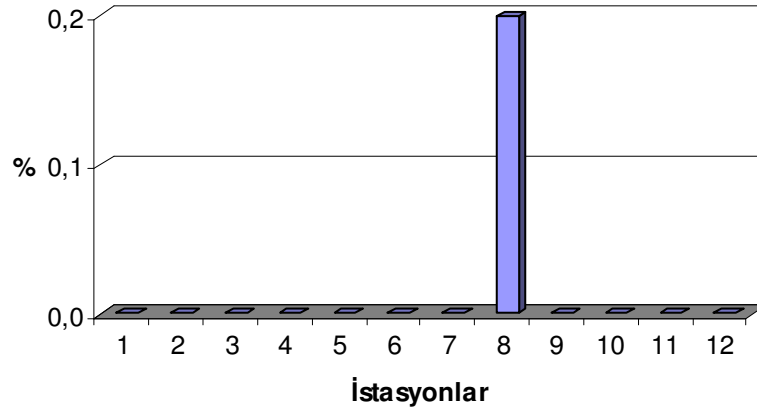


Pristina aequiseta ortalama % yoğunluğu

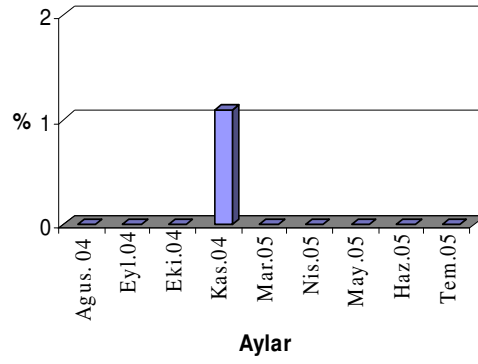


Stylaria lacustris 10.istasyon*Stylaria lacustris* 11.istasyon*Stylaria lacustris* 12.istasyon*Stylaria lacustris* ortalama % yoğunluğu

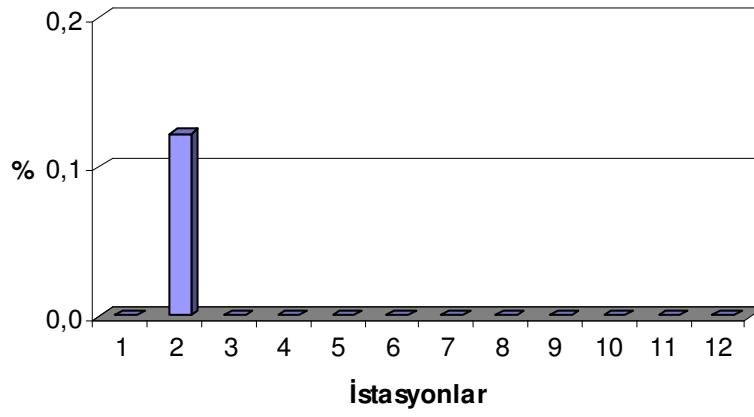
Paranais frici* 6.istasyon**Paranais frici* 11.istasyon*****Paranais frici* ortalama % yoğunluğu**

Uncinaiis uncinata 8.istasyon*Uncinaiis uncinata* ortalama % yoğunluğu

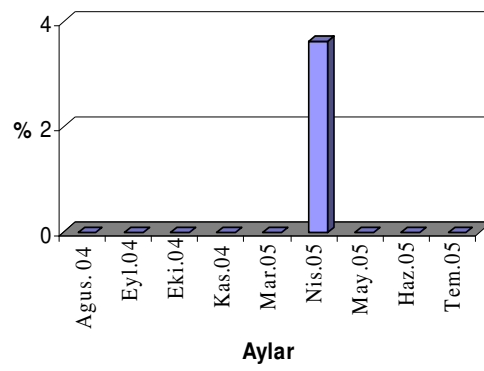
***Trichodrilus* sp. 1.istasyon**



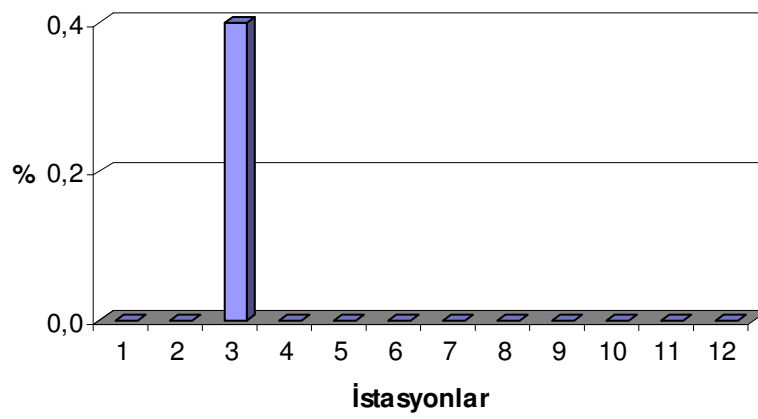
***Trichodrilus* sp. ortalama % yoğunluğu**



***Branchiobdellidae* 3.istasyon**



***Branchiobdellidae* ortalama % yoğunluğu**



Çalışma alanında, 12 istasyonda tespit edilen türlerin birey sayıları, m² deki birey sayıları ve % yoğunlukları Tablo 6'da, türlerin istasyonlardaki ve tüm göldeki ortalama % abundansları ise Tablo 7'de verilmiştir..

Tablo 6: Çalışma alanında tespit edilen türlerin birey sayıları, m² deki birey sayıları ve % yoğunlukları (bs: birey sayısı, ms: m²deki birey sayısı).

I.istasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P.albicola</i>	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	<i>Dero digitata</i>	Tubificidae (tsız)	Tubificidae (tlı)	Toplam
Ağustos 2004	bs	-	44	2	-	-	-	-	46
	ms	-	1955	89	-	-	-	-	2044
	%	-	95,7	4,3	-	-	-	-	100
Eylül 2004	bs	-	42	17	-	1	-	-	60
	ms	-	1868	756	-	44	-	-	2667
	%	-	70	28,3	-	1,7	-	-	100
Ekim 2004	bs	23	3	-	-	-	-	2	28
	ms	1022	133	-	-	-	-	89	178
	%	82,1	10,7	-	-	-	-	7,1	100
Kasım 2004	bs	79	42	6	1	-	-	-	128
	ms	3511	1866	267	44	-	-	-	5689
	%	61,7	32,8	4,7	0,8	-	-	-	100
Mart 2005	bs	2	31	8	-	-	2	-	43
	ms	89	1378	356	-	-	89	-	1911
	%	4,7	72,1	18,6	-	-	4,7	-	100
Nisan 2005	bs	-	45	3	-	-	-	-	48
	ms	-	2000	133	-	-	-	-	2133
	%	-	93,8	6,3	-	-	-	-	100
Mayıs 2005	bs	-	19	-	-	-	-	-	19
	ms	-	845	-	-	-	-	-	844
	%	-	100	-	-	-	-	-	100
Haziran 2005	bs	-	30	-	-	-	-	-	30
	ms	-	1333	-	-	-	-	-	1333
	%	-	100	-	-	-	-	-	100
Temmuz 2005	bs	-	18	-	-	-	-	-	18
	ms	-	800	-	-	-	-	-	800
	%	-	100	-	-	-	-	-	100

2. İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P.albicola</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Trichodrilus</i> sp.	Toplam
Ağus. 2004	bs	1	33	-	-	-	34
	ms	44	1467	-	-	-	1511
	%	2,9	97,1	-	-	-	100
Eylül 2004	bs	1	49	5	-	-	55
	ms	222	2178	22	-	-	2444
	%	9,1	89,1	9,1	-	-	100
Ekim 2004	bs	4	-	-	-	-	4
	ms	178	-	-	-	-	178
	%	100	-	-	-	-	100
Kasım 2004	bs	34	49	3	-	1	87
	ms	1511	2178	133	-	44	5689
	%	39,1	56,3	3,4	-	1,1	100
Mart 2005	bs	-	33	4	-	-	37
	ms	-	1467	178	-	-	1644
	%	-	89,2	10,8	-	-	100
Nisan 2005	bs	-	46	1	-	-	47
	ms	-	2045	44	-	-	2089
	%	-	97,9	2,1	-	-	100
Mayıs 2005	bs	-	68	-	-	-	68
	ms	-	355	-	-	-	3022
	%	-	100	-	-	-	100
Haz. 2005	bs	-	30	-	-	-	13
	ms	-	1333	-	-	-	578
	%	-	100	-	-	-	100
Temmuz 2005	bs	-	16	-	-	-	16
	ms	-	711	-	-	-	711
	%	-	100	-	-	-	100

3.İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P.albicola</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Branchiobdellidae</i>	Tubificidae (Tsız)	Toplam
Ağus. 2004	bs	-	15	1	1	-	-	17
	ms	-	666	44	44	-	-	756
	%	-	88.2	5,9	5,9	-	-	100
Eylül 2004	bs	-	26	11	1	-	-	35
	ms	-	1156	489	44	-	-	1689
	%	-	68.4	28,9	2,6	-	-	100
Ekim 2004	bs	39	7	5	-	-	1	52
	ms	1733	311	222	-	-	44	2311
	%	75	13,4	9,6	-	-	1,9	100
Kasım 2004	bs	17	2	4	-	-	-	23
	ms	756	89	178	-	-	-	1022
	%	73,9	8,7	17,4	-	-	-	100
Mart 2005	bs	-	20	11	1	-	-	32
	ms	-	889	489	444	-	-	1422
	%	-	62,5	34,4	3,1	-	-	100
Nisan 2005	bs	-	25	2	-	1	-	28
	ms	-	1111	89	-	44	-	1244
	%	-	92,6	7,4	-	3,6	-	100
Mayıs 2005	bs	-	8	-	-	-	-	8
	ms	-	355	-	-	-	-	356
	%	-	100	-	-	-	-	100
Haz. 2005	bs	-	-	-	-	-	-	0
	ms	-	-	-	-	-	-	0
	%	-	-	-	-	-	-	0
Tem. 2005	bs	-	6	-	-	-	-	6
	ms	-	266	-	-	-	-	267
	%	-	100	-	-	-	-	100

4.İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>L. hoffmeisteri</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P.albicola</i>	<i>Nais communis</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Tubificidae (Tsz.)</i>	<i>Tubificidae (Th)</i>	Toplam
Ağus. 2004	bs	-	3	15	-	-	-	-	-	-	18
	ms	-	133	667	-	-	-	-	-	-	800
	%	-	16,7	83,3	-	-	-	-	-	-	100
Eylül 2004	bs	-	-	11	1	-	2	2	-	-	19
	ms	-	-	622	44	-	89	89	-	-	844
	%	-	-	73,7	5,3	-	10,5	10,5	-	-	100
Ekim 2004	bs	2	-	2	-	-	-	-	-	2	5
	ms	44	-	89	-	-	-	-	-	89	222
	%	20	-	40	-	-	-	-	-	40	100
Kas. 2004	bs	19	-	1	-	1	-	-	-	-	21
	ms	844	-	44	-	44	-	-	-	-	933
	%	90,5	-	4,8	-	4,8	-	-	-	-	100
Mart 2005	bs	8	2	22	3	-	2	-	16	-	53
	ms	356	88	978	133	-	89	-	711	-	2356
	%	15,1	3,8	41,5	5,7	-	3,8	-	30,2	-	100
Nisan 2005	bs	-	-	19	2	-	-	1	4	-	25
	ms	-	-	844	89	-	-	44	178	-	1156
	%	-	-	73	7,7	-	-	3,8	15,4	-	100
May. 2005	bs	-	-	21	-	-	-	-	-	-	21
	ms	-	-	933	-	-	-	-	-	-	933
	%	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100
Haz. 2005	bs	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	ms	178	-	-	-	-	-	-	-	-	178
	%	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Tem. 2005	bs	-	1	19	-	-	-	2	-	-	22
	ms	-	44	845	-	-	-	88	-	-	978
	%	-	4,5	86,4	-	-	-	9,1	-	-	100

5.İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P. albicola</i>	Tubificidae (Tİ)	Toplam
Ağus. 2004	bs	-	5	-	-	5
	ms	-	222	-	-	222
	%	-	100	-	-	100
Eylül 2004	bs	-	35	1	-	36
	ms	-	1555	44	-	1600
	%	-	100	2,8	-	100
Ekim 2004	bs	14	-	-	6	20
	ms	622	-	-	267	889
	%	70	-	-	30	100
Kasım 2004	bs	22	2	-	-	24
	ms	978	89	-	-	1067
	%	91,7	8,3	-	-	100
Mart 2005	bs	1	16	2	-	19
	ms	44	711	89	-	844
	%	5,3	84,2	10,5	-	100
Nisan 2005	bs	-	11	-	-	11
	ms	-	489	-	-	489
	%	-	100	-	-	100
Mayıs 2005	bs	-	31	1	-	32
	ms	-	1378	44	-	1422
	%	-	96,9	3,1	-	100
Haz. 2005	bs	-	2	-	-	2
	ms	-	89	-	-	89
	%	-	100	-	-	100
Tem. 2005	bs	-	15	-	-	15
	ms	-	667	-	-	667
	%	-	100	-	-	100

6.İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>L. hoffmeisteri</i>	<i>L. profundicola</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>Psammoryctides albicola</i>	<i>Paranais frici</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Lumbriculidae</i>	Tubificidae (tli)	Tubificidae (tsz)	Toplam
Ağus. 2004	bs	3	-	-	13	1	-	-	-	-	-	17
	ms	133	-	-	578	44	-	-	-	-	-	756
	%	17,6	-	-	76,4	5,9	-	-	-	-	-	100
Eylül 2004	bs	-	2	-	6	-	-	1	2	-	-	11
	ms	-	89	-	267	-	-	44	89	-	-	489
	%	-	18,2	-	54,6	-	-	9,1	18,2	-	-	100
Ekim 2004	bs	39	-	-	1	1	-	1	-	6	3	51
	ms	1733	-	-	44	44	-	44	-	267	133	2267
	%	76,5	-	-	2	2	-	2	-	11,8	5,9	100
Kas. 2004	bs	20	-	-	10	-	-	-	-	-	2	32
	ms	889	-	-	444	-	-	-	-	-	89	1422
	%	62,5	-	-	31,2	-	-	-	-	-	6,3	100
Mart 2005	bs	1	2	-	55	-	-	-	-	-	44	102
	ms	44	89	-	2445	-	-	-	-	-	1956	4533
	%	1	2	-	53,9	-	-	-	-	-	43,1	100
Nisan 2005	bs	-	-	-	9	1	5	-	-	-	8	26
	ms	-	-	-	400	44	222	-	-	-	356	1156
	%	-	-	-	34,6	3,8	19,2	-	-	-	30,8	100
Mayıs 2005	bs	1	9	-	44	4	-	-	-	-	40	98
	ms	44	401	-	1956	177	-	-	-	-	1778	4356
	%	1	9,2	-	41,9	4,1	-	-	-	-	40,8	100
Haz. 2005	bs	-	15	3	21	-	-	1	-	-	17	58
	ms	-	667	133	934	-	-	44	-	-	756	2578
	%	-	25,9	5,2	36,2	-	-	1,7	-	-	29,3	100
Tem. 2005	bs	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	ms	-	-	-	44	-	-	-	-	-	-	44
	%	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100

7. İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P.albicola</i>	<i>Lumbricidae</i>	Tubificidae (tsız)	Toplam
Ağus. 2004	bs	-	-	16	-	-	-	16
	ms	-	-	711	-	-	-	711
	%	-	-	100	-	-	-	100
Eylül 2004	bs	-	-	4	-	-	-	4
	ms	-	-	177	-	-	-	177
	%	-	-	100	-	-	-	100
Ekim 2004	bs	4	-	2	-	-	5	11
	ms	178	-	88	-	-	222	489
	%	36,4	-	18,2	-	-	45,5	100
Kasım 2004	bs	7	-	2	1	1	1	12
	ms	311	-	88	44	44	44	533
	%	58,3	-	16,6	8,3	8,3	8,3	100
Mart 2005	bs	-	5	18	3	3	3	32
	ms	-	222	800	133	133	133	1422
	%	-	15,7	56,3	9,4	9,4	9,4	100
Nisan 2005	bs	-	5	12	-	2	-	19
	ms	-	222	534	-	89	-	844
	%	-	26,3	63,2	-	10,5	-	100
Mayıs 2005	bs	-	-	9	1	-	10	19
	ms	-	-	355	44	-	444	844
	%	-	-	45,1	5,3	-	52,6	100
Haz. 2005	bs	-	-	10	-	2	1	13
	ms	-	-	445	-	89	44	578
	%	-	-	76,9	-	15,4	7,7	100
Tem. 2005	bs	-	2	5	-	-	-	7
	ms	-	88	222	-	-	-	311
	%	-	28,6	71,5	-	-	-	100

8. İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>L.hoffmeisteri</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P.albicola</i>	<i>U. uncinata</i>	<i>N. pardalis</i>	<i>Lumbricidae</i>	Tubificidae (tsız)	Toplam
Ağus. 2004	bs	4	-	22	2	-	-	-	-	28
	ms	178	-	978	89	-	-	-	-	1244
	%	14,3	-	78,9	7,1	-	-	-	-	100
Eylül 2004	bs	6	-	40	16	-	-	-	-	62
	ms	267	-	1778	711	-	-	-	-	2756
	%	9,7	-	64,5	25,8	-	-	-	-	100
Ekim 2004	bs	126	-	2	30	-	-	-	1	159
	ms	5600	-	88	1333	-	-	-	44	7067
	%	79,2	-	1,2	18,9	-	-	-	0,6	100
Kas. 2004	bs	115	-	29	51	-	-	-	-	195
	ms	5111	-	1289	2266	-	-	-	-	8667
	%	59	-	14,9	26,1	-	-	-	-	100
Mart 2005	bs	-	-	7	4	-	-	-	1	12
	ms	-	-	311	178	-	-	-	44	533
	%	-	-	58,3	33,3	-	-	-	8,3	100
Nisan 2005	bs	-	1	32	7	1	2	2	1	46
	ms	-	44	1422	311	44	89	89	44	2044
	%	-	2,2	69,4	15,2	2,2	4,3	4,3	2,2	100
May. 2005	bs	-	-	11	-	-	-	-	1	12
	ms	-	-	489	-	-	-	-	44	533
	%	-	-	91,7	-	-	-	-	8,3	100
Haz. 2005	bs	14	-	15	1	-	-	-	1	31
	ms	622	-	666	44	-	-	-	44	1378
	%	45,2	-	48,4	3,2	-	-	-	3,2	100
Tem. 2005	bs	-	-	6	-	-	-	-	-	6
	ms	-	-	267	-	-	-	-	-	267
	%	-	-	100	-	-	-	-	-	100

9. İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>L. hoffmeisteri</i>	<i>P. hammoniensis</i>	<i>P. albicola</i>	<i>Dero digitata</i>	Tubificidae (tsiz)	Toplam
Ağus. 2004	bs	-	-	35	3	1	-	39
	ms	-	-	1556	133	44	-	1733
	%	-	-	89,7	7,7	2,6	-	100
Eylül 2004	bs	-	3	179	16	57	-	255
	ms	-	133	7956	711	2533	-	11333
	%	-	1,2	70,2	6,3	22,4	-	100
Ekim 2004	bs	89	-	14	27	2	1	133
	ms	3956	-	622	1200	89	44	5911
	%	66,9	-	10,6	20,3	1,5	0,8	100
Kas. 2004	bs	23	-	18	1	3	-	45
	ms	1022	-	800	44	133	-	2000
	%	51,1	-	40	2,2	6,7	-	100
Mart 2005	bs	-	-	50	4	-	3	57
	ms	-	-	2222	178	-	133	2533
	%	-	-	87,8	7	-	5,3	100
Nisan 2005	bs	1	-	55	7	-	1	64
	ms	44	-	2445	311	-	44	2844
	%	1,6	-	85,9	11	-	1,6	100
May. 2005	bs	-	-	55	6	-	2	63
	ms	-	-	2444	266	-	89	2800
	%	-	-	87,3	9,5	-	3,2	100
Haz. 2005	bs	2	-	7	-	-	-	9
	ms	89	-	311	-	-	-	400
	%	22,2	-	77,8	-	-	-	100
Tem. 2005	bs	-	-	3	-	-	-	3
	ms	-	-	133	-	-	-	133
	%	-	-	100	-	-	-	100

10.İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>L. hoffmeisteri</i>	<i>P. hammoniensis</i>	<i>P. albicola</i>	<i>Stylaria lacustris</i>	<i>Dero digitata</i>	Tubificidae (tlı)	Tubificidae (tsiz)	Toplam
Ağus. 2004	bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eylül 2004	bs	-	-	105	17	-	5	-	-	127
	ms	-	-	4667	756	-	222	-	-	5644
	%	-	-	82,7	13,4	-	3,9	-	-	100
Ekim 2004	bs	33	-	5	-	-	6	6	4	54
	ms	1467	-	222	-	-	267	267	178	2400
	%	61,1	-	9,3	-	-	11,1	11,1	7,4	100
Kasım 2004	bs	10	-	14	-	-	1	-	2	27
	ms	444	-	622	-	-	44	-	89	1200
	%	22,2	-	31,1	-	-	2,2	-	4,4	100
Mart 2005	bs	-	15	119	24	-	-	-	-	158
	ms	-	667	5289	1067	-	-	-	-	7022
	%	-	9,5	75,3	15,2	-	-	-	-	100
Nisan 2005	bs	-	-	132	23	1	-	-	1	157
	ms	-	-	5867	1022	44	-	-	44	6978
	%	-	-	84	14,7	0,6	-	-	0,6	100
Mayıs 2005	bs	-	-	55	6	-	-	-	2	63
	ms	-	-	2444	266	-	-	-	89	2800
	%	-	-	87,3	9,5	-	-	-	3,2	100
Haz. 2005	bs	2	-	56	2	-	-	-	4	65
	ms	89	-	2489	89	-	-	-	178	2889
	%	3,1	-	86,1	3,1	-	-	-	6,2	100
Tem. 2005	bs	-	5	43	2	-	-	-	-	50
	ms	-	222	1911	89	-	-	-	-	2222
	%	-	10	86	4	-	-	-	-	100

11. İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>L. hoffmeisteri</i>	<i>P. hammoniensis</i>	<i>P. albicola</i>	<i>Paranais frici</i>	<i>Stylaria lacustris</i>	<i>Nais variabilis</i>	<i>Nais pardalis</i>	<i>Nais barbata</i>	<i>Pristina aequisetata</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Lumbriculidae</i>	<i>Lumbricidae</i>	tubificidae (tlı)	Tubificidae (tsız)	Toplam
Ağus 2004	bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eylül 2004	bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekim 2004	bs	7	1	-	3	-	-	-	4	-	-	21	-	-	3	3	42
	ms	311	44	-	133	-	-	-	178	-	-	933	-	-	133	133	1867
	%	6,7	2,4	-	7,2	-	-	-	9,5	-	-	50	-	-	7,1	7,1	100
Kas. 2004	bs	91	1	140	47	-	-	3	3	1	1	116	-	7	-	39	449
	ms	4044	44	6222	2089	-	-	133	133	44	44	5156	-	311	-	1733	19956
	%	20,3	0,2	31,2	10,5	-	-	0,7	0,7	0,2	0,2	25,8	-	1,6	-	8,7	100
Mart 2005	bs	-	12	17	9	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	26	65
	ms	-	534	756	400	-	-	-	-	-	-	44	-	-	-	1156	2889
	%	-	18,5	26,2	13,8	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	40	100
Nisan 2005	bs	-	14	25	8	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	53
	ms	-	622	1111	356	44	89	-	133	-	-	-	-	-	-	-	2356
	%	-	26,4	47,2	15,1	1,9	3,8	-	5,7	-	-	-	-	-	-	-	100
May. 2005	bs	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	ms	-	44	222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	267
	%	-	16,7	83,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Haz 2005	bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
	ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	-	-	44	178
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	50	100
Tem. 2005	bs	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6
	ms	-	-	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133	267
	%	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	100

12.İstasyon		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>L.hoffmeisteri</i>	<i>P.hammoniensis</i>	<i>P.albicola</i>	<i>Stylaria lacustris</i>	<i>Nais pardalis</i>	<i>Dero digitata</i>	<i>Lumbriculidae</i>	Tubificidae (tsız)	Toplam
Ağus. 2004	bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eylül 2004	bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekim 2004	bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kasım 2004	bs	17	62	53	5	28	-	15	2	47	229
	ms	756	2756	2356	222	1244	-	667	89	2089	10178
	%	7,4	27,1	23,2	2,2	12,2	-	6,6	0,9	20,5	100
Mart 2005	bs	10	-	37	5	-	-	2	-	6	60
	ms	444	-	1645	222	-	-	89	-	267	2667
	%	16,7	-	61,6	8,4	-	-	3,3	-	10	100
Nisan 2005	bs	-	4	10	1	-	1	-	-	-	16
	ms	-	177	444	44	-	44	-	-	-	711
	%	-	25,1	62,6	6,3	-	6,3	-	-	-	100
Mayıs 2005	bs	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
	ms	-	-	-	-	-	-	-	89	-	89
	%	-	-	-	-	-	-	-	100	-	100
Haz. 2005	bs	-	-	2	-	-	-	-	2	-	4
	ms	-	-	89	-	-	-	-	89	-	178
	%	-	-	50	-	-	-	-	50	-	100
Tem. 2005	bs	-	-	6	1	-	-	-	-	-	7
	ms	-	-	267	44	-	-	-	-	-	311
	%	-	-	85,7	14,3	-	-	-	-	-	100

Tablo 7. Çalışma alanında tespit edilen türlerin istasyonlarda ve tüm göldeki % abundansları.

1. *Tubifex tubifex*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	82,1	61,7	4,7	0	0	0	0	16,5
2.ist	2,9	1,8	100	39,1	0	0	0	0	0	16,0
3.ist	0	0	75	79,9	0	0	0	0	0	17,2
4.ist	0	0	20	90,5	15,1	0	0	100	0	25,1
5.ist	0	0	70	91,7	5,3	0	0	0	0	18,6
6.ist	17,6	0	76,5	62,5	1	0	1	0	0	17,6
7.ist	0	0	36,4	58,3	0	0	0	0	0	10,5
8.ist	14,3	9,7	79,2	59	0	0	0	45,2	0	23,0
9.ist	0	0	66,9	51,1	0	1,6	0	22,2	0	15,8
10.ist	0	0	61,1	22,2	0	0	0	3,1	0	10,8
11.ist	0	0	16,7	20,3	0	0	0	0	0	5,3
12.ist	0	0	0	7,4	16,7	0	0	0	0	4,0
	3,9	1,2	62,2	53,6	3,6	0,1	0,1	14,2	0,0	
<i>T. tubifex</i> 'in göldeki genel % abundansı										15

2. *Limnodrilus profundicola*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	5,2	0	0,6
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	
<i>Limnodrilus profundicola</i> 'nın göldeki genel % abundansı										0.04

3. *Limnodrilus hoffmeisteri*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	16,7	0	0	0	3,8	0	0	0	0	2,2
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	18,2	0	0	2	0	9,2	25,9	0	6,1
7.ist	0	0	0	0	15,7	26,3	0	0	28,6	7,8
8.ist	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0,2
9.ist	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1
10.ist	0	0	0	0	9,5	0	0	0	10	2,1
11.ist	0	0	2,4	0,2	18,5	26,4	16,7	0	0	7,1
12.ist	0	0	0	27,1	0	25,1	0	0	0	5,8
	1,3	1,6	0,2	2,2	3,9	6,6	2,1	2,1	3,2	
Limnodrilus hoffmeisteri'nin göldeki genel % abundansı										2,6

4. *Potamothenix hammoniensis*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	95,7	70	10,7	32,8	72,1	93,8	100	100	100	75
2.ist	97,1	89,1	0	56,3	89,2	97,9	100	100	100	69,9
3.ist	88,2	68,4	13,4	8,7	62,5	92,6	100	-	100	59,3
4.ist	83,3	73,7	40	4,8	41,5	73	100	-	86,4	55,8
5.ist	100	100	-	8,3	84,2	100	96,9	100	100	76,6
6.ist	76,4	54,6	2	31,2	53,9	34,6	41,9	36,2	100	47,8
7.ist	100	100	18,2	16,6	56,3	63,2	45,1	76,9	71,5	60,8
8.ist	78,9	64,5	1,2	14,9	58,3	69,4	91,7	48,4	100	58,5
9.ist	89,7	70,2	10,6	40	87,8	85,9	87,3	77,8	100	72,1
10.ist	-	82,7	9,3	31,1	75,3	84	87,3	86,1	86	67,7
11.ist	-	-	-	31,2	26,2	47,2	83,3	-	50	33,9
12.ist	-	-	-	23,2	61,6	62,6	-	50	85,7	47,1
	89,9	77,3	10,5	24,9	64	75,3	78,1	56,2	89,9	
P.hammoniensis'in göldeki genel % abundansı										60,3

5. *Psammoryctides albicola*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	4,3	28,3	0	4,7	18,6	6,3	0	0	0	6,9
2.ist	0	9,1	0	3,4	10,8	2,1	0	0	0	2,8
3.ist	5,9	28,9	9,6	17,4	34,4	7,4	0	0	0	11,5
4.ist	0	5,3	0	0	5,7	7,7	0	0	0	2,1
5.ist	0	2,8	0	0	10,5	0	3,1	0	0	1,8
6.ist	5,9	0	2	0	0	3,8	4,1	0	0	1,7
7.ist	0	0	0	8,3	9,4	0	5,3	0	0	2,5
8.ist	7,1	25,8	18,9	26,1	33,3	15,2	0	3,2	0	14,4
9.ist	7,7	6,3	20,3	2,2	7	11	9,5	0	0	7,1
10.ist	0	13,4	0	0	15,2	14,7	9,5	3,1	4	7,4
11.ist	0	0	7,2	10,5	13,8	15,1	0	0	0	6,0
12.ist	0	0	0	2,2	8,4	6,3	0	0	14,3	5,2
	3,4	11,9	5,09	6,2	13,9	7,4	2,6	0,5	1,5	
<i>Psammoryctides albicola</i> 'nın göldeki genel % abundansı										5,7

6. *Rhyacodrilus coccineus*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,1
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
<i>Rhyacodrilus coccineus</i> 'nin göldeki genel % abundansı										0,007

7. *Paranais frici*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	19,2	0	0	0	2,1
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	0,3
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	
Paranais frici n'in göldeki genel % abundansı										0,2

8. *Uncinaiis uncinata*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0,2
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Uncinaiis uncinata'nın göldeki genel % abundansı										0,02

9. *Stylaria lacustris*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0,1
11.ist	0	0	0	0	0	3,8	0	0	0	0,4
12.ist	0	0	0	12,2	0	0	0	0	0	1,4
	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	
Stylaria lacustris 'in göldeki genel % abundansı										0,2

10. *Nais communis*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	4,8	0	0	0	0	0	0,5
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nais communis'in göldeki genel % abundansı										0,044

11. *Nais variabilis*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0,1
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nais variabilis'in göldeki genel % abundansı										0,008

12. *Nais pardalis*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	4,3	0	0	0	0,5
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	9,5	0,7	0	5,7	0	0	0	2,3
12.ist	0	0	0	0	0	6,3	0	0	0	1,1
Nais pardalis'in göldeki genel % abundansı										0,3

13. *Nais barbata*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nais barbata'nın göldeki genel % abundansı										0,002

14. *Pristina aequiseta*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pristina aequiseta'nın göldeki genel % abundansı										0,002

15. *Dero digitata*

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0,2
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	10,5	0	0	3,8	0	0	0	0	1,6
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	9,1	2	0	0	0	0	1,7	0	1,4
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	2,6	22,4	1,5	6,7	0	0	0	0	0	3,7
10.ist	0	3,9	11,1	2,2	0	0	0	0	0	2,2
11.ist	0	0	50	25,8	1,5	0	0	0	0	11,0
12.ist	0	0	0	6,6	3,3	0	0	0	0	1,7
	0,3	4,8	5,9	3,4	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	
Dero digitata'nıngöldeki genel % abundansı										1,8

16. Lumbriculidae spp.

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	18,2	0	0	0	0	0	1,7	0	2,2
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	0	0	50	0	7,1
12.ist	0	0	0	0,9	0	0	100	50	0	25,2
Lumbriculidae'nin göldeki genel % abundansı										2,9

17. Trichodrilus sp.

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0,1
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Trichodrilus sp.'nin göldeki genel % abundansı										0,01

18. Lumbricidae türleri

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	5,9	2,6	0	0	3,1	0	0	0	0	1,3
4.ist	0	10,5	0	0	0	3,8	0	0	9,1	2,6
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	8,3	9,4	10,5	0	15,4	0	4,8
8.ist	0	0	0	0	0	4,3	0	0	0	0,5
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0,2
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Lumbricidae türlerinin göldeki genel % abundansı										0,8

19. Branchiobdellidae spp.

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	3,6	0	0	0	0,4
4.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
7.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
11.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Branchiobdellidae'nin göldeki genel % abundansı										0,033

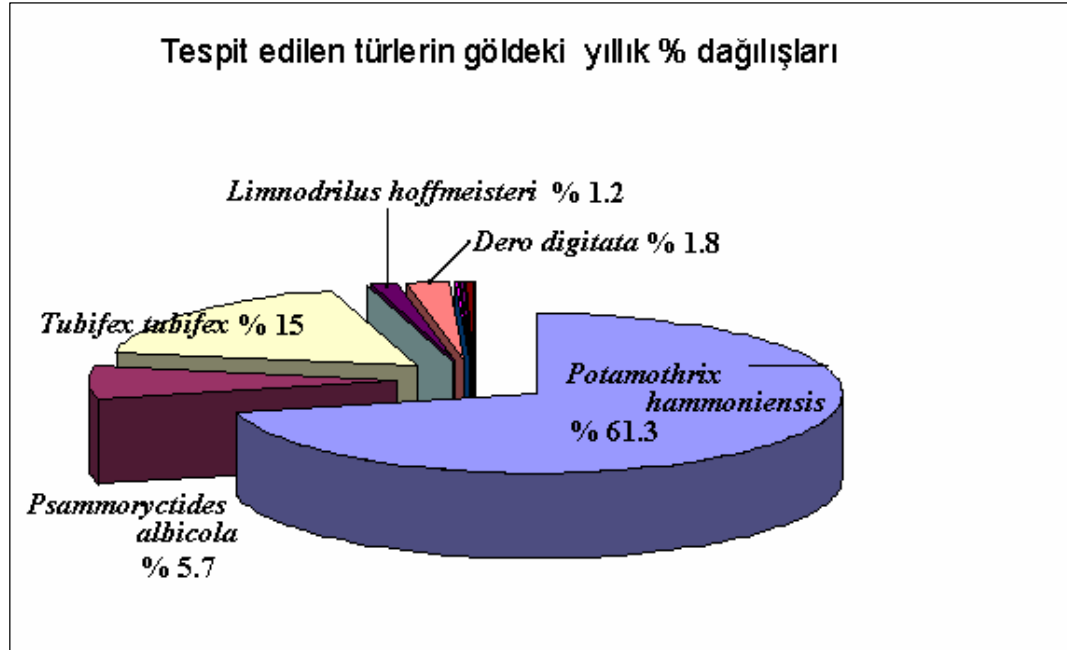
Tüy setasız Tubificidae üyeleri (ergin ve-veya tam olmayan formlar)

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	0	0	4,7	0	0	0	0	0,5
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0	0,2
4.ist	0	0	0	0	30,2	15,4	0	0	0	5,1
5.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6.ist	0	0	5,9	6,3	43,1	30,8	40,8	29,3	0	17,4
7.ist	0	0	0	7,3	9,4	0	52,6	7,7	0	8,6
8.ist	0	0	0,6	0	8,3	2,2	8,3	3,2	0	2,5
9.ist	0	0	0,8	0	0	1,6	3,9	0	0	0,7
10.ist	0	0	7,4	4,4	0	0,6	3,2	6,2	0	2,7
11.ist	0	0	7,1	8,7	40	0	0	50	50	22,3
12.ist	0	0	0	20,5	10	0	0	0	0	5,1
Tubificidae without hair seta'nın göldeki genel % abundansı										5,4

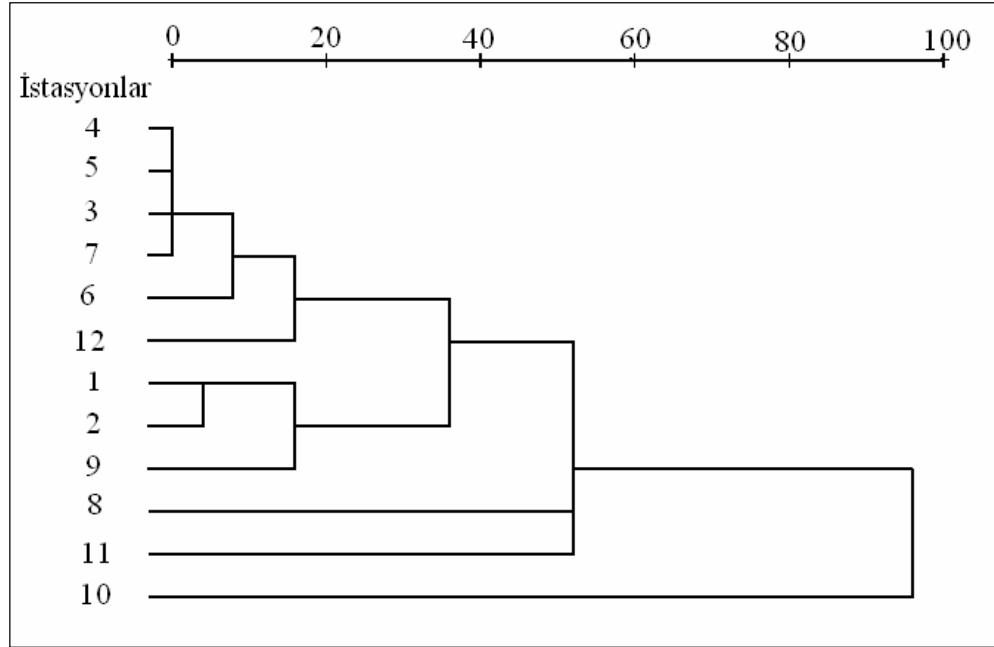
Tüy setalı Tubificidae üyeleri (ergin ve-veya tam olmayan formlar)

	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	May. 05	Haz. 05	Tem. 05	Ort.
1.ist	0	0	7,1	0	0	0	0	0	0	0,8
2.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
3.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.ist	0	0	40	0	0	0	0	0	0	4,4
5.ist	0	0	30	0	0	0	0	0	0	3,3
6.ist	0	0	11,8	0	0	0	0	0	0	1,3
7.ist	0	0	45,5	0	0	0	0	0	0	5,1
8.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
9.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
10.ist	0	0	11,1	0	0	0	0	0	0	1,4
11.ist	0	0	7,1	0	0	0	0	0	0	1,0
12.ist	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	0	0	7,1	0	0	0	0	0	0	0,8
Tubificidae with hair seta'nın göldeki genel % abundansı										1,4

Grafik 3: Çalışma alanında tespit edilen türlerin % dağılımı

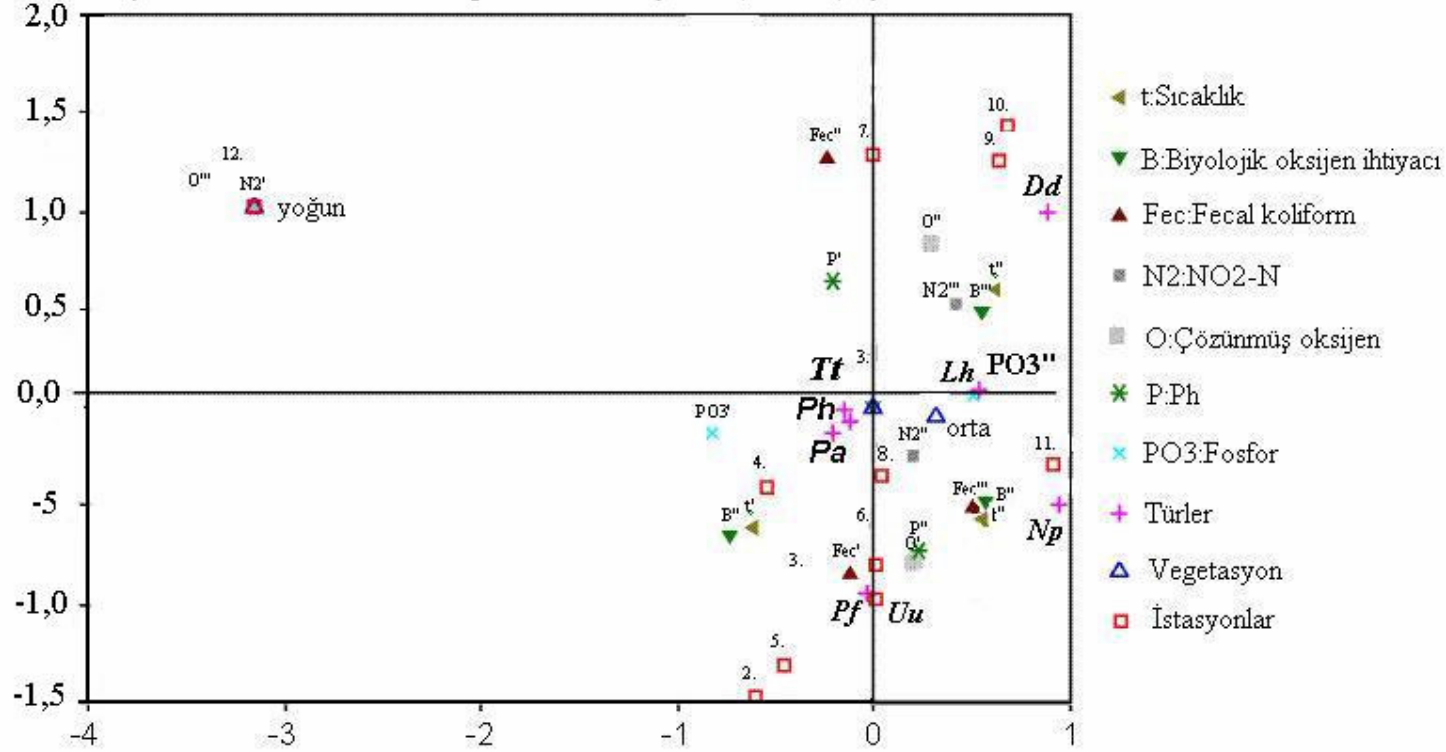


Şekil 28: İstasyonların , tespit edilen türlere göre benzerlik oranları.



Tespit edilen türlerin abundansları ile fiziko-kimyasal-mikrobiyolojik parametreler arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı önce “Canonical Correspondence Analyses”(CANOCA)” yöntemi ile incelenmiş daha sonra bu ilişkinin derecelerinin belirlenmesi için ise Pearson Correlation Katsayısı yöntemi kullanılmıştır.Elde CANOCA sonuçları sırayla **Şekil 29** da, Pearson Correlation Katsayısı sonuçları ise Tablo 8 da verilmiştir.

Şekil 29: "Canonical Correspondence Analyses" (Canoca) yöntemi



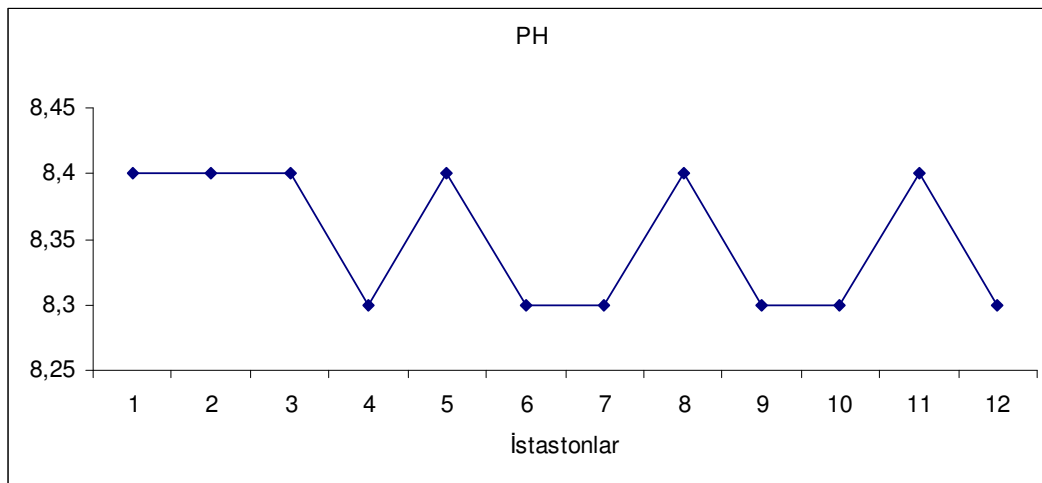
Pa:Psammoryctides albicola
Ph:Potamothrix hammoniensis
Tt:Tubifex tubifex
Pf:Paranais frici

Lh:Limnodrilus hoffmeisteri
Np:Nais pardalis
Dd:Dero digitata

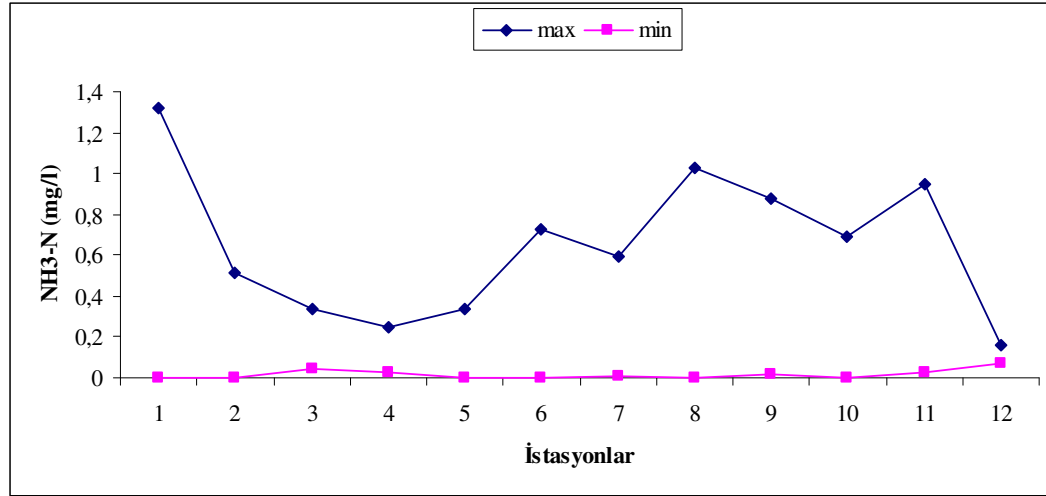
Şekil 30: Uluabat Gölünde istasyonlara göre sıcaklık değişimi



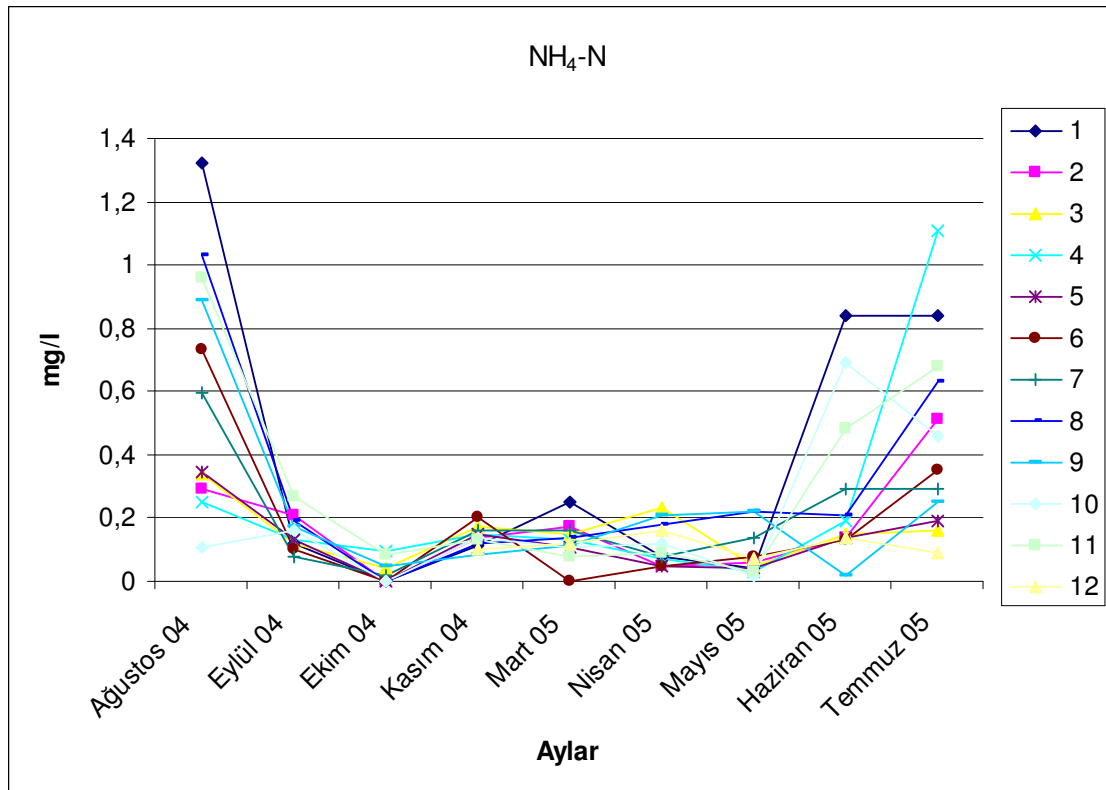
Şekil 31: Uluabat Gölünde istasyonlara göre pH değişimi



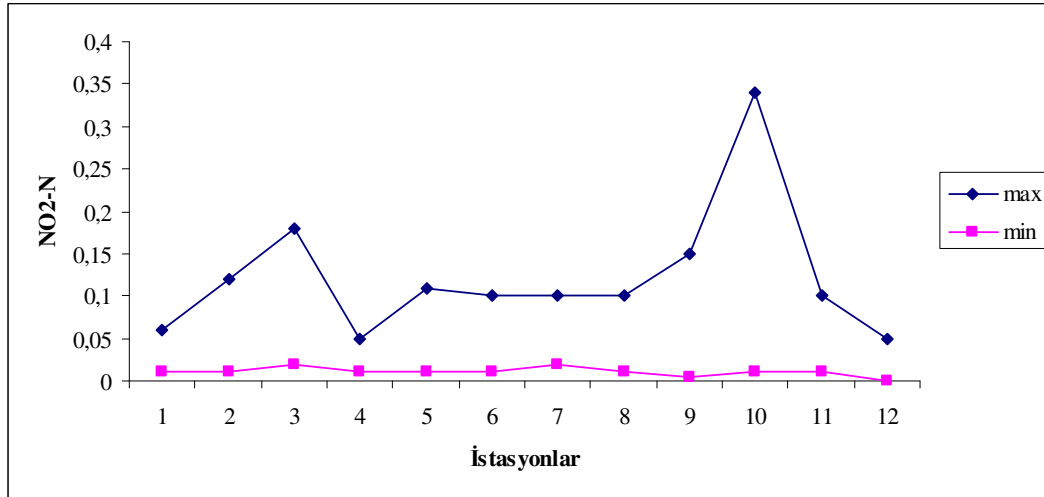
Şekil 32: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum ve maksimum $\text{NH}_4\text{-N}$ değerleri



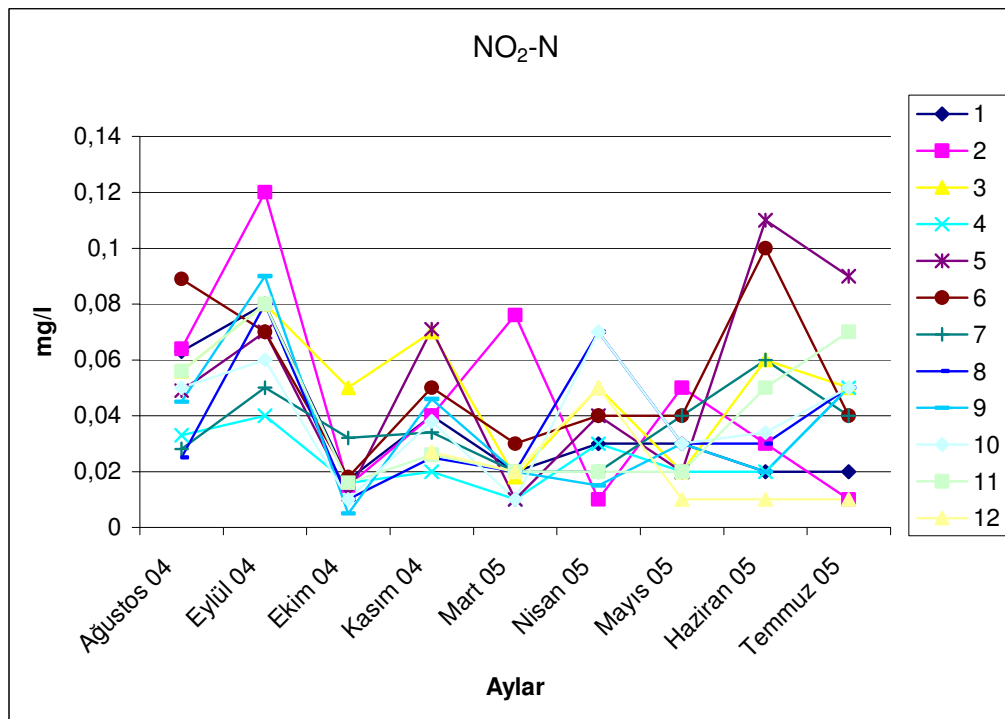
Şekil 33: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık $\text{NH}_4\text{-N}$ değerleri.



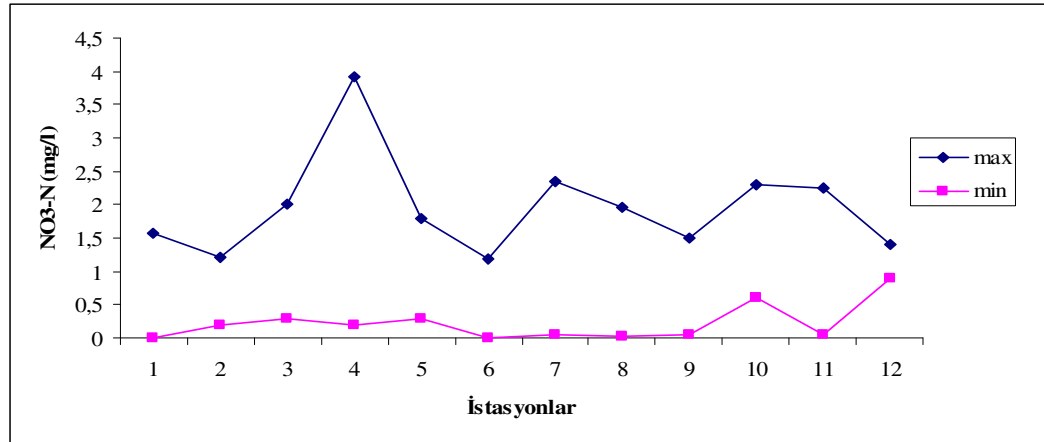
Şekil 34: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum ve maksimum NO₂-N değerleri



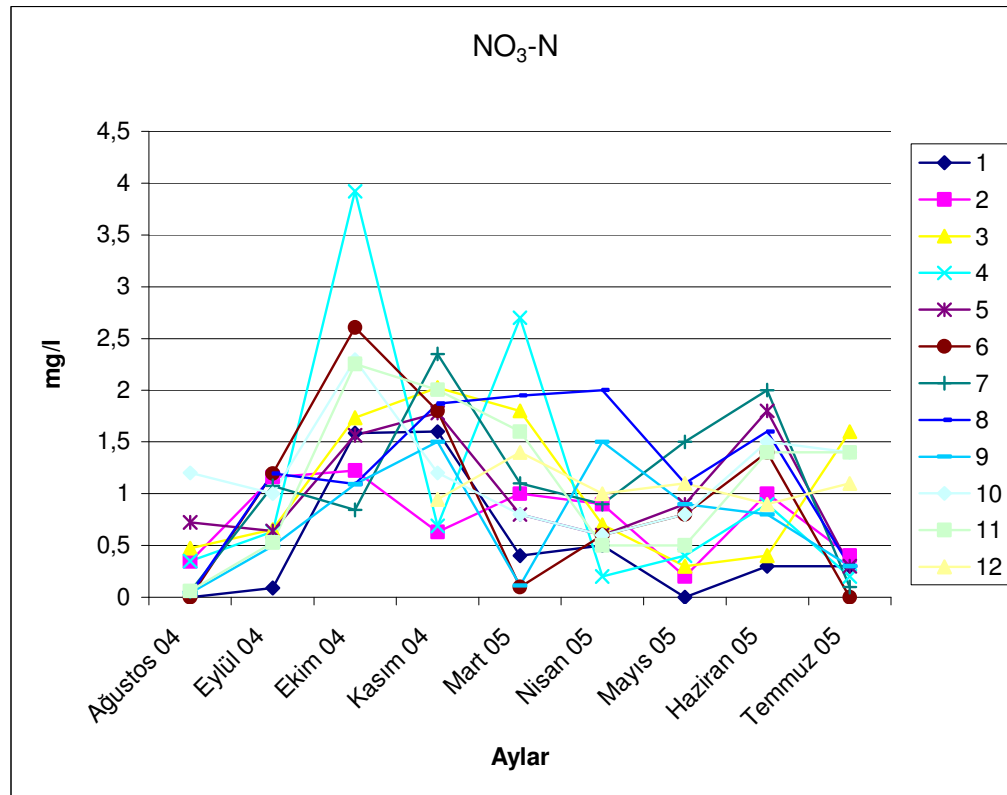
Şekil 35: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık NO₂-N değerleri.



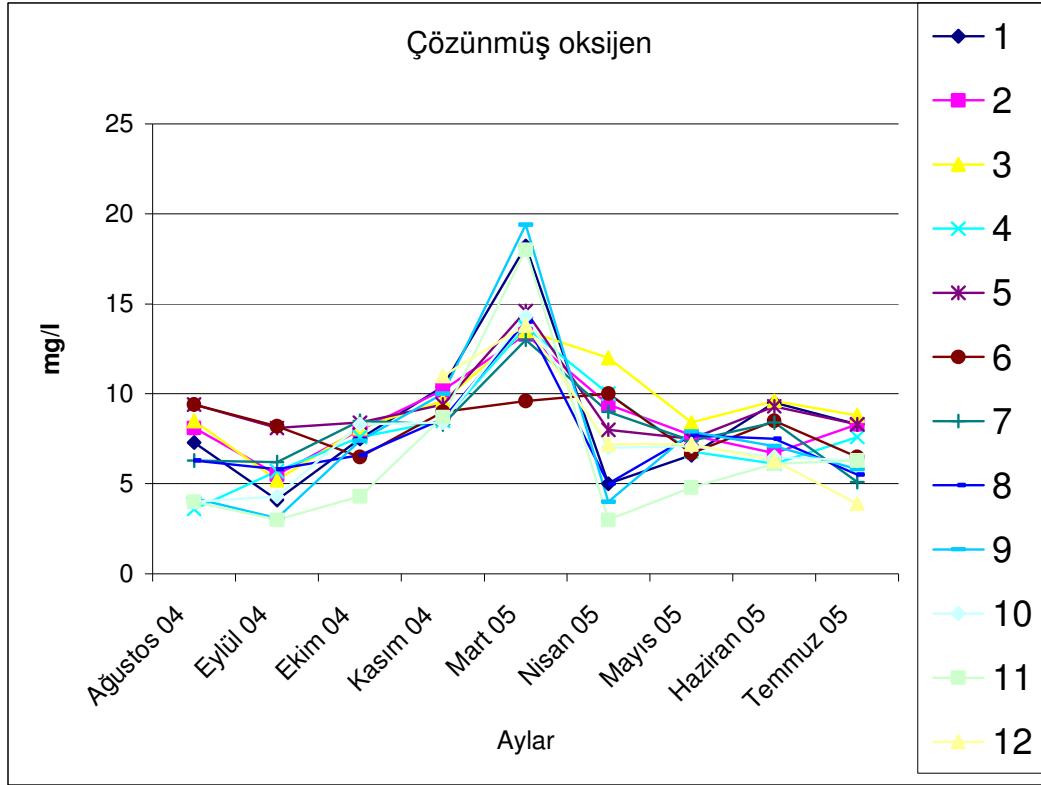
Şekil 36: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum ve maksimum $\text{NO}_3\text{-N}$ değerleri



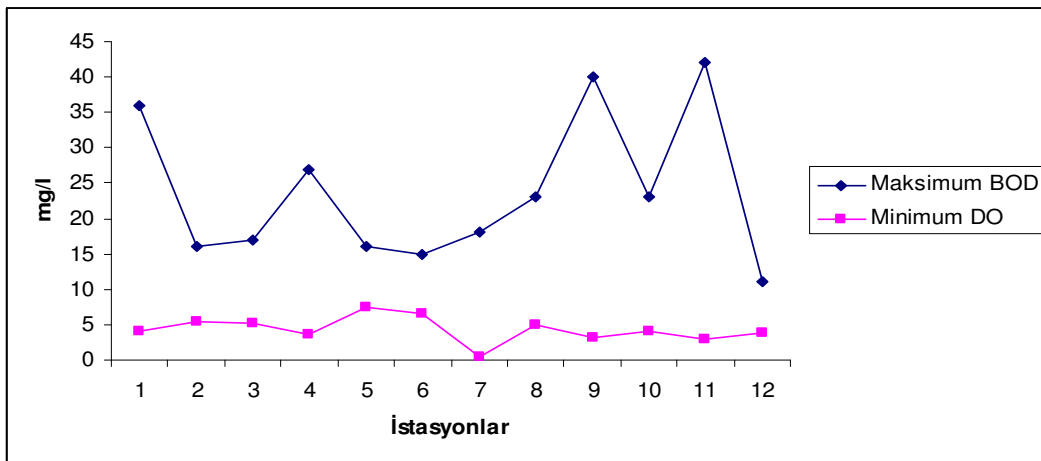
Şekil 37: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık $\text{NO}_3\text{-N}$ değerleri.



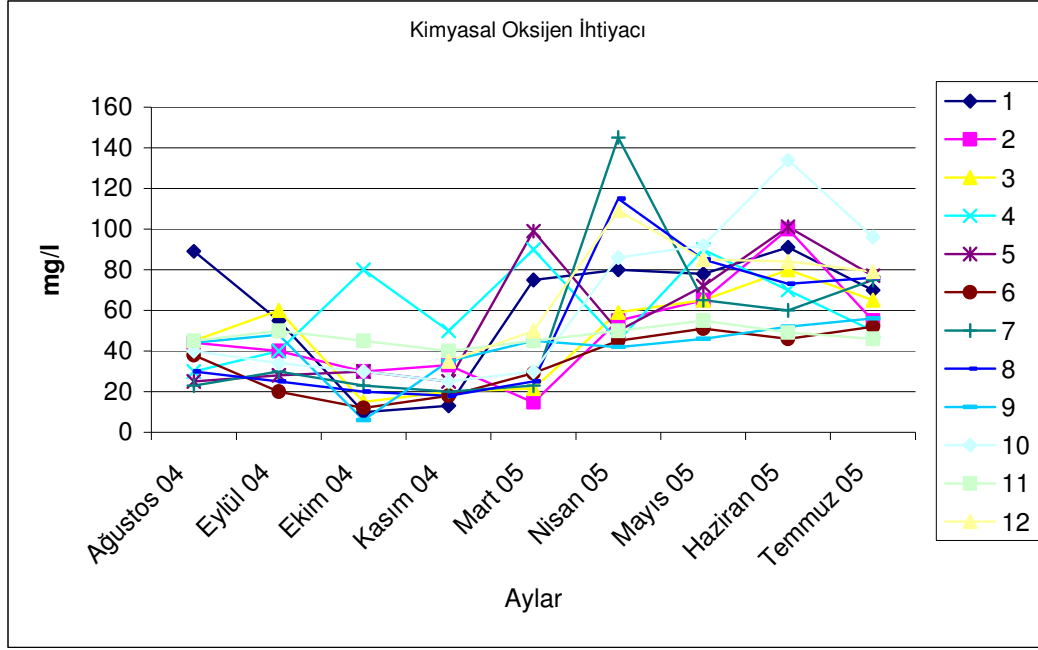
Şekil 40: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık DO değerleri.



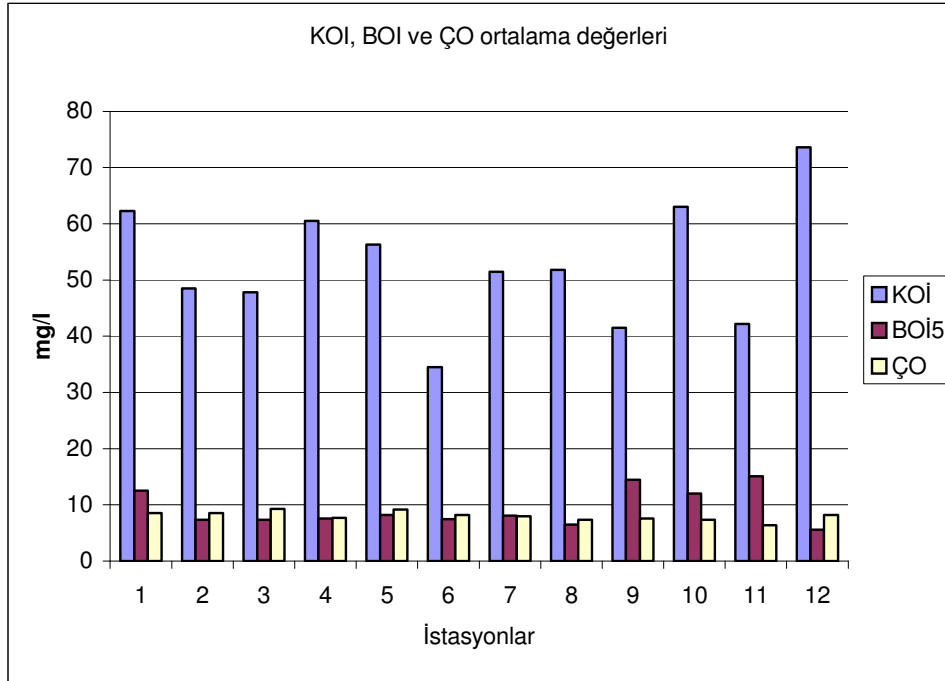
Şekil 41: Uluabat Gölünde istasyonlara göre minimum DO, maksimum BOD değerleri



Şekil 42: Uluabat Gölünde istasyonlara göre aylık KOI değerleri.



Şekil 43: Uluabat Gölünde istasyonlara göre yıllık ortalama DO, BOD ve KOI değerlerinin karşılaştırılması. değerleri



ısı yöntemi

BOD	NO3-N	NO2-N	NH4-N	SO4	PO3	NaCl	Cl	KOI	T.Bak.	T. Kol.	F.c.	E. coli	F. ent
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125
,609*	-,038	,428	,277	,104	,380	-,072	,308	-,024	,046	-,264	-,065	-,079	-,136
,470	,287	,039	,443	,000	,295	-,032	,033	,078	-,068	-,295	-,109	,001	-,238
,379	,186	-,167	,622*	,178	,203	,343	-,247	-,193	-,034	-,162	,059	,110	-,013
-,183	-,266	-,450	-,437	-,209	-,113	-,334	-,181	,473	,550	-,101	,234	,287	,182
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125
-,350	-,411	-,548	-,499	-,434	-,331	-,426	-,280	,620*	,257	-,122	-,142	-,111	-,119
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125
,003	,006	-,241	-,124	,294	,297	,178	-,257	-,194	,863**	,152	,879**	,850**	,808**
-,221	,285	,503	-,359	-,064	-,198	-,250	,166	-,065	-,084	-,199	,262	,121	,398
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125
-,194	-,137	,197	-,047	,086	,285	,238	-,269	-,500	,372	-,001	,777**	,522	,949**
-,343	-,427	-,552	-,486	-,436	-,333	-,422	-,282	,624*	,252	-,125	-,145	-,115	-,122
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125
,606*	,228	-,167	,297	,714**	,402	,213	,295	-,149	,624*	,131	,528	,786**	,189
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125
-,194	-,137	,197	-,047	,086	,285	,238	-,269	-,500	,372	-,001	,777**	,522	,949**
,695*	,149	-,179	,281	,749**	,508	,179	,170	-,174	,700*	,057	,466	,692*	,120
-,160	,183	-,167	-,118	-,138	-,331	,213	-,261	-,021	-,032	-,092	-,063	-,039	-,065
,356	-,685*	-,167	,644*	-,029	-,049	,213	-,065	,144	-,253	-,123	-,153	-,142	-,125

Tablo 9: Uluabat Gölü'nde, istasyonlara göre aylık Hilsenhoff Index değerleri ve ortalama değerleri

İst.	Ağus. 04	Eylül 04	Ekim 04	Kasım 04	Mart 05	Nisan 05	Mayıs 05	Haz. 05	Tem. 05	Ortalama
1.	7,58 (çok kirli)	6,3 (orta)	9,7 (çok çok kirli)	8,9 (çok çok kirli)	6,9 (kirli)	7,6 (çok kirli)	8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	7,8 (çok kirli)
2.	8,05 (çok kirli)	7,4 (kirli)	10 (çok çok kirli)	8,58 (çok çok kirli)	7,3 (kirli)	7,8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	8,1 (çok kirli)
3.	7,8 (çok kirli)	6,2 (orta)	8,9 (çok çok kirli)	8,4 (çok kirli)	5,8 (orta)	7,55 (çok kirli)	8 (çok kirli)	0	8 (çok kirli)	7,58 (çok kirli)
4.	8,3 (çok kirli)	7,7 (çok kirli)	9 (çok çok kirli)	9,8 (çok çok kirli)	8,1 (çok kirli)	7,3 (çok kirli)	8 (çok kirli)	10 (çok çok kirli)	8 (çok kirli)	8,4 (çok kirli)
5.	8 (çok kirli)	7,8 (çok kirli)	10 (çok çok kirli)	9,8 (çok çok kirli)	7,4 (kirli)	8 (çok kirli)	7,8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	8,3 (çok kirli)
6.	8,3 (çok kirli)	7,5 (çok kirli)	9,7 (çok çok kirli)	9,3 (çok çok kirli)	8,1 (çok kirli)	8,2 (çok kirli)	7,9 (çok kirli)	8,9 (çok çok kirli)	8 (çok kirli)	8,4 (çok kirli)
7.	8 (çok kirli)	8 (çok kirli)	9,3 (çok çok kirli)	8,54 (çok çok kirli)	7,51 (çok kirli)	8,3 (çok kirli)	7,4 (kirli)	7,6 (çok kirli)	8,57 (çok çok kirli)	8,1 (çok kirli)
8.	8,2 (çok kirli)	8,1 (çok kirli)	8,4 (çok kirli)	7,6 (çok kirli)	5,8 (orta)	6,9 (kirli)	8 (çok kirli)	8,7 (çok çok kirli)	8 (çok kirli)	7,7 (çok kirli)
9.	8,05 (çok kirli)	8,4 (çok kirli)	8,1 (çok kirli)	9,02 (çok çok kirli)	7,55 (çok kirli)	6,9 (kirli)	7,4 (kirli)	8,4 (çok kirli)	8 (çok kirli)	7,8 (çok kirli)
10.		8,07 (çok kirli)	9,7 (çok çok kirli)	8,8 (çok çok kirli)	7,2 (kirli)	7,1 (kirli)	7,4 (kirli)	7,8 (çok kirli)	7,9 (çok kirli)	7,9 (çok kirli)
11.			9,1 (çok çok kirli)	8,3 (çok kirli)	7,2 (kirli)	7,58 (çok kirli)	8,3 (çok kirli)	5 (temiz)	8 (çok kirli)	7,6 (çok kirli)
12.				8,5 (çok kirli)	7,8 (çok kirli)	8,1 (çok kirli)	5 (temiz)	7 (kirli)	7,1 (kirli)	7,2 (kirli)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye Oligochaeta Limnofaunası ile ilgili kapsamlı çalışmalar bulunmakla birlikte özellikle araştırma bölgesini oluşturan Uluabat (Apolyont) Gölü Oligochaeta limnofaunasının belirlenmesine yönelik çalışma bulunmamaktadır. Arslan tarafından 1998 yılında tamamlanan “Sakarya Nehir Sistemi Naididae Potamofaunasının taksonomik ve zoocoğrafik incelenmesi” başlıklı doktora tezinde de belirtildiği gibi bazı yabancı araştırmacılar tarafından Türkiye’den Oligochaeta kayıtları verilmiş hatta yeni türler tanımlanmış, ancak türlerin toplandığı lokaliteler tam olarak belirtilmediğinden ve tanımlanan türler bugün hala geçerliliğini koruduğundan, bu makaleler sadece tanımlanan türlerin Türkiye’deki varlığını gösteren çalışmalar olarak kabul edilmiştir. 90’lı yıllardan itibaren Türk araştırmacılar tarafından sucul Oligochaeta faunasının belirlenmesine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır.

Çalışma alanı olan Uluabat Gölü’nün Oligochaeta faunası’nın belirlenmesi amacıyla, Ağustos 2004-Temmuz 2005 tarihleri arasında, belirlenen 12 istasyondan aylık olarak toplanan örneklerin incelenmesi sonucunda Tubificidae familyasından *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus profundicola*, *Potamothrix hammoniensis*, *Psammoryctides albicola*, *Rhyacodrilus coccineus*; Naidinae alt familyasından *Paranais frici*, *Uncinai uncinata*, *Stylaria lacustris*, *Nais communis*, *Nais variabilis*, *Nais pardalis*, *Nais barbata*, *Pristina aequisetata*, *Dero digitata*; Lumbriculidae familyasından *Trichodrilus* sp. olmak üzere 16 tür tespit edilmiş olup aynı zamanda Lumbricidae ve Branchiobdellidae familyalarına ait bireyler de tespit edilmiş olup, özellikle de toprak formlarının oluşturduğu Lumbricidae familyasına ait örneklerin deforme ve-veya ergin birey olmamaları yüzünden tür seviyesine kadar teşhisleri yapılamamıştır. Branchiobdellidae familyasına ait bireyler genellikle diğer omurgasız grupları üzerinde, özellikle de *Astacus leptodactylus* karapaksı, üyeleri veya antenleri üzerinde parazit olarak bulunmaktadır. Çalışmamızda elde edilen Branchiobdellidae bireyi serbest olarak tespit edilmiştir ve tür düzeyine kadar teşhisi henüz yapılmamıştır. Daha önce üzerinde Oligochaeta sınıfı ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamış olan Uluabat Gölü’nde, tespit edilen tüm taksonlar, yapılan çalışmanın ilk olması nedeniyle çalışma alanı için yeni kayıttır.

2002 yılına kadar yapılan sistematik çalışmalarda naidid'ler ayrı bir familya olarak değerlendirilmekteydi; ancak 2002 yılında Erséus ve arkadaşları ile Erséus ve Gustavsson'un yapmış olduğu 18S RNA çalışmaları sonucunda naidid'lerin Tubificidae'nin bir altfamilyası olarak değerlendirilmesi gündeme gelmiştir. Yaygın olarak dünya oligoketolojistleri tarafından kabul edilen bu düşünce doğrultusunda, çalışmamızda da tespit edilen naididler Tubificidae'nin bir altfamilyası olarak alınmıştır.

Çalışmamızda en yüksek m^2 deki birey sayısı 11. istasyonda Kasım 04 örnekleminde (19956 birey/ m^2), 3. istasyon Haziran 2005 örnekleminde ise Gastropoda dışında başka örnek bulunamamıştır. Buna ilaveten, istasyonların ortalama olarak m^2 deki birey sayılarına bakıldığında ise sırayla 10. istasyon (3457 birey/ m^2), 9. istasyon (3368 birey/ m^2) ve 11. istasyonun (2869 birey/ m^2) geldiği görülmektedir (Tablo 6).

Uluabat Gölü'nün Shannon-Weiner Index (SWI= H') çeşitliliğine bakıldığında ise 0-1.49 (Kasım 2004 11. istasyon örnekleminde) arasında değiştiği gözlenmiştir. SWI'nin 0 olduğu istasyon ve aylarda (Ağustos 04 örnekleminde 7. ve 5. istasyonlar; Eylül 2004 örnekleminde 7. istasyon; Ekim 2004 örnekleminde 2. ve 5. istasyonlar; Kasım 2004 örnekleminde 6. istasyon; Nisan 2005 örnekleminde 5. istasyon; Mayıs 2005 örnekleminde 1., 2., 3., 4. ve 12. istasyonlar; Haziran 2005 örnekleminde 1., 2., 3., 4., 5. ve 11. istasyonlar; Temmuz 2005 örnekleminde 1., 2., 3., 5., 6., 8. ve 11. istasyonlar) tek bir tür tespit edildiği için SWI "0" olarak saptanmıştır. En yüksek SWI değerleri ise 11. istasyonda kaydedilmiş olup bu değerler sırayla Kasım 2004'de 1.49; Nisan 2005 1.35 şeklindedir. Buna ilaveten 6. istasyonda Eylül 2004'de 1.17 ve Nisan 2005'de ise 1.16 SWI değerleri kaydedilmiştir (Tablo 5). Yıl boyunca ortalama çeşitliliğin ise 0.49 olduğu belirlenmiştir.

En yüksek SWI değerlerinin kaydedildiği ve doğal olarak çalışma alanımızda tür çeşitliliği bakımından en zengin istasyon 11. istasyon olarak belirlenmiştir. Tür çeşitliliği bakımından en zengin istasyonlar sırayla;

11 nolu istasyon (Gölyazı kasabası litoral bölgesi- 11 tür - 2 familya);

6 nolu istasyon (Mustafa Kemal Paşa Çayının döküldüğü delta-7 tür -1 familya),

12 nolu istasyon (bölge halkı arasında Fitneburnu olarak isimlendirilen litoral bölgeden-7 tür – 1 familya),

10 nolu istasyon (Akçalaraltı köyü açıkları-6 tür),

4 nolu istasyon (Uluabat deresinin döküldüğü yer- 6 tür, 1 familya),

8 nolu istasyon (Akçapınar Köyü açıkları-6 tür, 1 familya),

9 nolu istasyon (Gölyazı köyü açıkları-5 tür),

1 nolu istasyon (Aynana mevki-5 tür),

7 nolu istasyon (Dorak köyü açıkları-4 tür,1 familya),

2 nolu istasyon (Karaincir açıkları-5 tür)

3 nolu istasyon (Gölkıyı Köyü açıkları-3 tür, 2 familya) ve

5 nolu istasyon (Kumkadı açıkları-3 tür) şeklindedir.

Tablo 6 dan da açıkça görüleceği gibi, 11. istasyonda Oligochaeta bireyleri özellikle Mart 2005, Kasım 2004 ve Nisan 2005 örneklemlerinde tüm benthos'un yarısından fazlasını (sırayla % 89, 80.3 ve 74.6) oluşturmaktadır. Tür çeşitliliği bakımından en zengin istasyon olan bu bölgede *P.hammoniensis*, *P.albicola*, *T.tubifex*, *D. digitata*, *L. hoffmeisteri*, *S. lacustris*, *N. variabilis*, *N. pardalis*, *N. barbata*, *P. frici*, *P. aequisetata*, Lumbricidae, Lumbriculidae, tespit edilmiştir. Tespit edilen türler içinde, Ekim 2004 ayı örneklemeinde %50 ile *D. digitata*; Kasım 2004 ayı örneklemeinde % 31,2 ile *P. hammoniensis*, % 25,8 ile *D. digitata* ve %20,3 ile *T. tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemeinde % 26,2 ile *P. hammoniensis*, %18,5 ile *L. hoffmeisteri* ve %13,8 ile *P. albicola*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 47,2 ile *P. hammoniensis* ve % 26,4 ile *Limnodrilus hoffmeisteri*; Mayıs 2005 ayı örneklemeinde % 83,3 ile *P.hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 50 ile *P. hammoniensis* dominant bireyler olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 9'da gösterildiği gibi 11. istasyonun ortalama Shannon-Weiner çeşitlilik indeksi 0.74 olarak tespit edilmiştir. Bu istasyonun en yüksek çeşitlilik indeksi Kasım 2004 (1.49), en düşük çeşitlilik indeksi oranı ise Haziran-Temmuz 2005 örneklemlerinde

(0) tespit edilmiştir. Haziran 2005 örnekleminde sadece Lumbriculidae, Temmuz 2005 örneklemlerinde ise sadece *P.hammoniensis* tespit edildiği için SWI değeri 0 dır.

Başta *P. hammoniensis* olmak üzere, 11. istasyonun dominant türlerinin (özellikle de *T. tubifex*, *L. hoffmeisteri* ve *D. digitata*) olumsuz koşullara dayanıklı, kirli suların indikatör türleri olduğu (Brinkhurst and Jamieson, 1971) bilinmektedir. Bugüne kadar yapılan pek çok çalışmada Uluabat Gölü'nün ötrof bir göl olduğu bildirilmiştir (örneğin Magnin and Yarar,). Buna ilaveten çalışmamızda 11. istasyonun tespit edilen fizikokimyasal özellikleri bu bilgilerle paralellik göstermektedir (Tablo 7). 11. istasyonun yıllık ortalama BOD değerinin 15,1 mg/L, NO₂-N oranının 0,03 mg/l, NH₄-N oranının ise 0.31 mg/l olduğu görülmektedir. Bu değerler 31 Aralık 2004 tarihli Resmi Gazete'de Sayı 25687'da yayınlanan "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" değerleri ile karşılaştırıldığında, bu istasyonun yıllık BOD, NO₂-N ve PO₄-P yıllık ortalama değerlerine göre III. kalite, NH₄-N oranına göre ise II. kalite su sınıfına girdiği görülmektedir.

Mikrobiyolojik sonuçlarına bakıldığında ise fekal koliform açısından III. sınıf su olduğu ve *E. coli* kontaminasyonu olduğu görülmektedir (Giriş kısmında 40. sayfada bulunan Kıta içi su kalite şeması). Yüzey sularında *E. coli* ve fekal koliform varlığı kanalizasyon sularının arıtılmadan alıcı ortama verildiğinin bir göstergesidir. 11. istasyonun dominant türü olan *P. hammoniensis*'in euryok bir tür olup, her türlü sularda yaygın olarak bulunmakta ve özellikle de organik kirli suların tipik türlerinden biri olduğu bilinmektedir (Brinkhurst and Jamieson, 1971). Bu bilgi çalışmamızdaki bulgularla paraleldir.

Mustafa Kemal Paşa Çayının döküldüğü deltadan 6. istasyon tür çeşitliliği bakımından ikinci sırada yer almaktadır. *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *D.digitata*, *L.hoffmeisteri*, *L. profundicola* ve *P. frici* tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örnekleminde % 76,4 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örnekleminde % 54,6 ile *P. hammoniensis*, Ekim 2004 ayı örnekleminde % 76,5 ile *T. tubifex*; Kasım 2004 ayı örnekleminde % 62,5 ile *T. tubifex*; Mart 2005 ayı örnekleminde % 53,9 ile *P. hammoniensis*; Nisan 2005 ayı örnekleminde %34,6 ile *P. hammoniensis* ve %19,2 ile *P. frici*; Mayıs 2005 ayı

örneklemeinde %41,9 ile *P.hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemeinde % 36,9 ile *P. hammoniensis* ve % 25,9 ile *L. hoffmeisteri*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 100 ile *P. hammoniensis* dominant türler olarak tespit edilmiştir.

Bu istasyonun da dominant türü *P. hammoniensis*'dir. Buna ek olarak, 6. istasyonda organik kirli suların tipik türleri olan ve geniş tolerans aralıklarından dolayı her türlü yüzey suyunda aşırı çoğalma gösterebilen *T. tubifex* ve *L. hoffmeisteri* de bu istasyonda yoğun olarak tespit edilmiştir.

Mustafa Kemal Paşa Çayı'nın döküldüğü 6. istasyonun olduğu bölge DO ve NO₃-N parametreleri bakımından birinci, BOD, NH₃-N bakımından ikinci ve NO₂-N bakımından dördüncü kalitede su sınıfına girdiği tespit edilmiştir (Tablo su kalitesi). NO₂-N miktarının yüzey sularının değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir parametre olduğu bilinmektedir. Yüksek miktardaki NO₂-N, organik kirliliğin açık bir göstergesidir. NO₂-N miktarı göl genelinde yüksek olmakla birlikte 3., 5., 6. ve 10. istasyonlarda IV. su sınıfına girecek kadar yüksektir. Bu da, Uluabat Gölü'nde özellikle bu istasyonlarda daha yoğun bir kirlilik olduğunun açık bir göstergesidir. Dolayısıyla tüm göl genelinde yoğun olmakla birlikte özellikle NO₂-N seviyesinin yüksek olduğu istasyonlarda *P. hammoniensis*'in yoğunluğu da artmaktadır (Grafik 2).

Örnek alınan dönemler içinde 6. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Mart 2005 tarihinde (4533 birey/m²), minimum birey sayısı ise Temmuz 2005 (44 birey/m²) tarihindeki örneklemelemlerde tespit edilmiştir. Yıllık ortalama SWI değeri 0,58 olarak, en yüksek SWI değeri Eylül 2004'de 1.17, en düşük ise Kasım 2004-Temmuz 2005'de 0 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). Her iki dönemde de SWI'nin 0 olmasının nedeni, bu örneklemlerde sadece *P.hammoniensis*'in bulunmasıdır.

Tür çeşitliliği bakımından 3. sırada yer alan Fitneburnu litoral 12. istasyonda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *D. digitata*, *L. hoffmeister*, *S. lacustris* ve *Nais pardalis* tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Kasım 2004 ayı örneklemeinde %27,1 ile *L. hoffmeisteri* ve % 23,2 ile *P. hammoniensis*; Mart 2005 ayı örneklemeinde % 61,6 ile *P. hammoniensis*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 62,6 ile *P.hammoniensis*, ve

%25,1 ile *Tubifex tubifex*, Haziran 2005 ayı örneklemeinde %50 ile *Potamothenix hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 85,7 ile *Potamothenix hammoniensis* dominant türler olarak tespit edilmiştir.

Bu istasyonda diğer istasyonlardan (8., 10., 11. ve 12. istasyonlar hariç) farklı olarak *S. lacustris* ve *N. pardalis* tespit edilmiştir. Tubificidlerden farklı olarak bu naidin üyeleri de kirli sularda bulunabilmekle birlikte, yayılış alanı olarak sucul vejetasyon bakımından zengin olan kesimleri tercih ettikleri bilinmektedir (Brinkhurst and Jamieson, 1971). Çalışma alanımızda 12. istasyonun sucul bitkiler bakımından en yoğun olan bölge olması bu bilgileri desteklemektedir.

Örnek alınan dönemler içinde 12. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Kasım 2004 tarihinde (10178 birey/m²), minimum birey sayısı ise Mayıs 2005 (89 birey/m²) tarihindeki örneklemeinde tespit edilmiştir.

Tür çeşitliliği bakımından 4. sırada yer alan 10. istasyon olan Akçalaraltı köyü açıkları'nda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *D. digitata*, *L.hoffmeisteri* ve *S.lacustris*, tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Eylül 2004 ayı örneklemeinde % 82,7 ile *P. hammoniensis*; Ekim 2004 ayı örneklemeinde % 61,1 ile *T. tubifex*; Kasım 2004 ayı örneklemeinde %31,1 ile *P. hammoniensis* ve %22,2 ile *Tubifex tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemeinde % 75,3 ile *P. hammoniensis*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 84 ile *P. hammoniensis*; Mayıs 2005 ayı örneklemeinde % 87,3 ile *P.hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemeinde % 86,1 ile *P. hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 86 ile *P. hammoniensis*; örneklemeinde baskın türler olarak tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 10. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Mart 2005 tarihinde (7022 birey/m²), minimum birey sayısı ise Kasım 2004 (1200 birey/m²) tarihindeki örneklemeinde tespit edilmiştir.

10. istasyonun fizikokimyasal parametreleri su kalite yönetmeliği sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde, NO₃-N bakımından I., DO ve NH₃-N parametreleri bakımından II., BOD değeri bakımından III ve NO₂-N bakımından ise IV kalite su sınıfına girmektedir. Mikrobiyolojik olarak da fekal koliform varlığı da

(kanalizasyon bulaşması) tespit edilmiştir. Diğer istasyonlarda olduğu gibi bu istasyonda da yine *P. hammoniensis* ve *T. tubifex*'in yoğun olarak bulunması kirliliğin açık bir göstergesidir.

Tür çeşitliliği bakımından 5. sırada yer alan Uluabat deresinin döküldüğü yer olan 4. istasyonda *P.hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *D. digitata*, *L.hoffmeisteri*, *S. lacustris*, *N.communis*, tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemeinde % 83,3 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örneklemeinde % 73,7 ile *P. hammoniensis*; Ekim 2004 ayı örneklemeinde % 40 ile *P. hammoniensis*; Kasım 2004 ayı örneklemeinde % 90,5 ile *T. tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemeinde % 41,5 ile *P. hammoniensis* ve %15,1 *T. tubifex*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 73 ile *P. hammoniensis*, Mayıs 2005 ayı örneklemeinde % 100 ile *P. hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemeinde % 100 ile *T. tubifex*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 86,4 ile *P. hammoniensis* baskın türler olarak tespit edilmiştir.

Kıta içi su değerlendirme kriterlerine dayanarak incelendiğinde 4. istasyonun NO₃-N bakımından birinci, BOD, DO, NO₂-N ve NH₃-N bakımından ikinci su sınıfında yer aldığı gözlenmiştir. Mikrobiyolojik olarak da fekal koliform varlığı da (kanalizasyon bulaşması) tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 4. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Mart 2005 tarihinde (2356 birey/m²), minimum birey sayısı ise Haziran 2005 (178 birey/m²) tarihindeki örneklemeinde tespit edilmiştir.

En yüksek SWI değerlerinden biri olan (1,16) bu istasyonda Mart 2005 örnekleminde tespit edilmiştir.

Tür çeşitliliği bakımından 6. sırada yer alan Akçapınar Köyü açıkları olan 8. istasyonda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *Lumbricidae*, *T. tubifex*, *L.hoffmeisteri*, *U. uncinata*, *N. pardalis* tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemeinde % 78,9 ile *P. hammoniensis* ve % 14,3 ile *T. tubifex*; Eylül 2004 ayı örneklemeinde % 64,5 ile *P. hammoniensis* ve % 25,8 ile *P. albicola*; Ekim 2004 ayı örneklemeinde % 79,2 ile *T. tubifex*; Kasım 2004 ayı örneklemeinde % 59 ile *T. tubifex* ve % 26,1 ile *P. albicola*;

Mart 2005 ayı örneklemeinde % 58,3 ile *P.hammoniensis* ve % 33,3 *P.albicola*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 69,4 ile *P.hammoniensis*; Mayıs 2005 ayı örneklemeinde % 91,7 ile *P. hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemeinde % 48,4 ile *P.hammoniensis* ve % 45,2 ile *T. tubifex*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 100 ile *P. hammoniensis* baskın bireyler olarak tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 8. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Kasım 2004 tarihinde (8667 birey/m²), minimum birey sayısı ise Temmuz 2005 (267 birey/m²) tarihindeki örneklemeinde tespit edilmiştir.

8. istasyonun fizikokimyasal parametreleri incelendiğinde, NO₃-N bakımından incelendiğinde I., NH₄-N ve DO ve bakımından II., BOD ve NO₂-N parametreleri bakımından incelendiğinde ise III. su kalite sınıfına girdiği ve mikrobiyolojik olarak da fekal koliform ve *E. coli* varlığı da gözlenmiştir.

Tür çeşitliliği bakımından 7. sırada yer alan Gölyazı köyü açıkları 9. istasyonda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *L. hoffmeisteri* ve *D. digitata* tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemeinde % 89,7 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örneklemeinde % 70,2 ile *P. hammoniensis* ve % 22,4 ile *D.digitata* ; Ekim 2004 ayı örneklemeinde % 66,9 ile *T. tubifex* ve % 20,3 ile *P.s albicola*; Kasım 2004 ayı örneklemeinde % 51,1 ile *T.tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemeinde % 87,8 ile *P. hammoniensis*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 85,9 ile *P. hammoniensis*; Mayıs 2005 ayı örneklemeinde % 87,3 ile *P.hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemeinde % 77,8 ile *P. hammoniensis* ve % 22,2 ile *T. tubifex*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde %100 ile *P. hammoniensis* baskın türler olarak tespit edilmiştir.

Gölyazı Köyü açıkları NO₃-N değeri bakımından I. DO ve NH₄-N bakımından II, BOD ve NO₂-N bakımından ise IIII. su kalite sınıfına girdiği gözlenmiştir (Giriş kısmında 40. sayfada bulunan Kıta içi su kalite şeması).Örnek alınan dönemler içinde 9. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Eylül 2004 tarihinde (11333 birey/m²), minimum birey sayısı ise Temmuz 2005 (133 birey/m²) tarihindeki örneklemeinde tespit edilmiştir.

Tür çeşitliliği bakımından 8. sırada yer alan Dorak köyü açıkları olan 7. istasyonda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *L. hoffmeisteri* türleri tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemeinde % 100 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örneklemeinde % 100 ile *P. hammoniensis*; Ekim 2004 ayı örneklemeinde % 36,4 ile *T. tubifex*; Kasım 2004 ayı örneklemeinde % 58,3 ile *T. tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemeinde % 56,3 ile *P. hammoniensis*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 63,2 ile *P. hammoniensis* ve %26,3 ile *L. hoffmeisteri*; Mayıs 2005 ayı örneklemeinde % 45,1 ile *P. hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemeinde % 76,9 ile *P. hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 71,5 ile *P. hammoniensis* ve % 28,6 ile *L. hoffmeisteri* ; örneklemeinde baskın bireyler olarak tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 7. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Mart 2005 tarihinde (1422 birey/m²) , minimum birey sayısı ise Ekim 2004 (178 birey/m²) tarihindeki örneklemeinde tespit edilmiştir.

Dorak açıkları DO ve NO₃-N değeri bakımından I., NH₄-N bakımından II., BOD ve NO₂-N bakımından ise III su kalite sınıfına girdiği ve mikrobiyolojik incelemelerinde ise fekal koliform ve *E. coli* içerdiği belirlenmiştir (Giriş kısmında 40. sayfada bulunan Kıta içi su kalite şeması).

Tür çeşitliliği bakımından 9. sırada yer alan Gölkıy Köyü açıkları olan 3. istasyon *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *Branchiobdellidae* türleri tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemeinde % 88,2 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örneklemeinde % 68,4 ile *P. hammoniensis* ve % 28,9 ile *P. albicola*; Ekim 2004 ayı örneklemeinde % 75 ile *T. tubifex*; Kasım 2004 ayı örneklemeinde % 73,9 ile *T. tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemeinde % 62,5 ile *P. hammoniensis* ve % 34,4 ile *P. albicola*; Nisan 2005 ayı örneklemeinde % 92,6 ile *P. hammoniensis*; Mayıs 2005 ayı örneklemeinde % 100 ile *P. hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemeinde % 100 ile *P. hammoniensis* baskın bireyler olarak tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 3. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Ekim 2004 tarihinde (2311 birey/m²), minimum birey sayısı ise Temmuz 2005 (267 birey/m²) tarihindeki örneklemelemlerde tespit edilmiştir.

Çalışma alanı üçüncü istasyonunda DO, NO₃-N bakımından I., BOD ve NH₄-N bakımından II. ve NO₂-N bakımından ise IV. su kalite sınıfında yer aldığı ve mikrobiyolojik incelemelerinde ise fekal koliform içerdiği tespit edilmiştir (Tablo su kalite).

Tür çeşitliliği bakımından 10. sırada yer alan Aynana mevki olan 1. istasyonda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *Rhyacodrilus coccineus*, *D. digitata* türleri tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemesinde % 95,7 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örneklemesinde % 70 ile *P. hammoniensis* ve % 28,3 ile *P. albicola*; Ekim 2004 ayı örneklemesinde % 82,1 ile *T.tubifex*; Kasım 2004 ayı örneklemesinde % 61,7 ile *T. tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemesinde % 72,1 ile *P. hammoniensis*, %18,6 ile *P. albicola*; Nisan 2005 ayı örneklemesinde % 93,8 ile *P. hammoniensis*; Mayıs 2005 ayı örneklemesinde % 100 ile *P.hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemesinde % 100 ile *P.hammoniensis*; örneklemelemlerinde baskın türler olarak tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 1. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Kasım 2004 tarihinde (5689 birey/m²), minimum birey sayısı ise Ekim 2004 ayında (178 birey/m²) tarihindeki örneklemelemlerde tespit edilmiştir.

Çalışma alanı 1. istasyonunda DO, NO₃-N bakımından I., BOD ve NO₂-N bakımından III., NH₄-N bakımından II. su kalite sınıfında yer aldığı ve mikrobiyolojik incelemelerinde ise fekal koliform ve *E. coli* içerdiği tespit edilmiştir (Giriş kısmında 40. sayfada bulunan Kıta içi su kalite şeması).

Tür çeşitliliği bakımından 11. sırada yer alan Karaincir açıkları olan 2. istasyonda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex*, *R.coccineus*, *D.digitata* ve *Trichodrilus* sp. tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemesinde % 97,1 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örneklemesinde % 89,1 ile *P. hammoniensis*; Ekim 2004

ayı örneklemede % 100 ile *T.tubifex*; Kasım 2004 ayı örneklemede % 56,3 ile *P.hammoniensis* ve % 39,1 ile *T.tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemede % 89,2 ile *P. hammoniensis*; Nisan 2005 ayı örneklemede % 97,9 ile *P. hammoniensis*; Mayıs 2005 ayı örneklemede % 100 ile *P. hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemede %100 ile *P. hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemede % 100 ile *P.hammoniensis* baskın türler olarak tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 2. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Kasım 2004 tarihinde (5689 birey/m²), minimum birey sayısı ise Ekim 2004 ayında (178 birey/m²) tarihindeki örneklemede tespit edilmiştir.

Tür çeşitliliği bakımından son sırada yer alan Kumkadı açıkları olan 5. istasyonda *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *T. tubifex* ve tespit edilmiştir.

Tespit edilen türler içinde, Ağustos 2004 ayı örneklemede % 100 ile *P. hammoniensis*; Eylül 2004 ayı örneklemede % 100 ile *P. hammoniensis*; Ekim 2004 ayı örneklemede % 70 ile *T.tubifex*; Kasım 2004 ayı örneklemede % 91,7 ile *T. tubifex*; Mart 2005 ayı örneklemede % 84,2 ile *P. hammoniensis* ve %10,5 ile *P. albicola*; Nisan 2005 ayı örneklemede % 100 ile *P.hammoniensis*; Mayıs 2005 ayı örneklemede % 96,9 ile *P. hammoniensis*; Haziran 2005 ayı örneklemede %100 ile *P. hammoniensis*; Temmuz 2005 ayı örneklemede %60 ile *P.hammoniensis* baskın türler olarak tespit edilmiştir.

Örnek alınan dönemler içinde 5. istasyonda m² deki maksimum Oligochaeta birey sayısı Eylül 2004 (1600 birey/m²) minimum birey sayısı ise Haziran 2005 ayında (189 birey/m²) tarihindeki örneklemede tespit edilmiştir.

Çalışma alanı 5. istasyonunda DO, NO₃-N bakımından I., BOD ve NH₄-N bakımından II., NO₂-N bakımından IV. su kalite sınıfında yer aldığı ve mikrobiyolojik incelemelerinde ise fekal koliform ve *E. coli* içerdiği tespit edilmiştir (Giriş kısmında 40. sayfada bulunan Kıta içi su kalite şeması).

Bray-Curtis kümeleme analizinden de anlaşılacağı gibi (Şekil 28). çalışma alanında 6. ve 12. istasyonlar ile 8.,11. ve daha sonra 10. istasyonlar kendi içlerinde diğer istasyonlara göre daha yüksek bir benzerlik göstermektedir. 6. ve 12 istasyonların substratları kum+çamur şeklinde olup, her iki istasyonun da sucul bitkiler bakımından

diğer istasyonlara göre (8., 10. ve 11. ile karşılaştırıldığında) daha zengin olduğu görülmektedir. 6. ve 12. istasyonların ortak türleri (Tablo 6). *T.tubifex*, *L.hoffmeisteri*, *P. hammoniensis*, *P. albicola*, *D. digitata* ve *Lumbriculidae* üyeleri olduğu görülmektedir. Higrofitlerce zengin ve substratı kum, çamur+kum, çakıl+kum vb. şeklinde olan bölgelerde naidin yoğunluğunun ve tür çeşitliliğinin arttığı bilinmektedir (Brinkhurst and Jamieson, 1971). 12. istasyonda naidinlerden *Nais pardalis*, *Stylaria lacustris* ve *Dero digitata*, 6. istasyonda ise sadece *D. digitata* ve *Paranais frici* varlığı göze çarpmaktadır. Söz konusu türlerin dışında bu istasyonlarda naidin çeşitliliğinin 3'er türle sınırlı olmasının olası sebebi antropojenik etkilerden kaynaklanan aşırı derecede organik kirliliğin olabileceği fikrini güçlendirmektedir. Çünkü pek çok ötrofik Avrupa göllerinde yapılan çalışmalarda özellikle *D. digitata*'nın tipik bir ötrof göl türü olduğu bilinmektedir (Brinkhurst and Jamieson, 1971; Rieradevall and Real, 1994). Bulgularımız bu bilgilerle paralellik göstermektedir.

(Tablo 3) (benthos tablosu) incelendiğinde 12. istasyonun genel benthos yapısının, Göl'deki tüm istasyonlardan daha yüksek bir çeşitliliğe sahip olduğu hemen fark edilmektedir. Bu bölgede benthos içinde diğer istasyonlardan farklı olarak Odonata Ephemeroptera, Asillidae, Hydraacarina ve Hemiptera'nın bulunduğu buna ilaveten 11. istasyon hariç, diğer 10 istasyonda olmayan ve-veya en fazla bir örnekleme rastlanan Ceratopogonidae, Gammaridae ve Copepoda bireyleri yoğun olarak bulunmuştur. Bu bulgu bize substrat yapısı ile sucul vejetasyonun benthik çeşitlilik ve tabii ki Oligochaeta tür çeşitliliği-yoğunluğu üzerine olan etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Benzer bir durum 8. ve 10., daha sonra da 11. istasyonlarda da gözlenmektedir. Her üç istasyonun da ortak özelliklerinin substratlarının kum+çamur olması ve sucul bitkiler bakımından 12. istasyon kadar olamamakla birlikte nispeten zengin olması gösterilebilir. 7. istasyon hariç, 6., 12., 8., 10. ve 11 istasyonların SWI değerleri 0,5'nin üzerinde, diğer istasyonların ise 0,5'nin altında olduğu görülmektedir (Tablo 5).

Bir diğer benzerlik 3., 4., 5. ve 7. istasyonlar arasında; 1., 2. ve daha sonra 9. istasyonlar arasında görülmektedir. Bu istasyonlar ortak özellikleri ise substratlarının genellikle çamur olması, sucul bitkiler bakımından daha fakir olmasıdır. Bununla birlikte bu istasyonlarda *P. hammoniensis* başta olmak üzere *T. tubifex* ve *L.hoffmeisteri* yoğun olarak bulunmaktadır.

Daha önce bulgular kısmında da belirtildiği gibi çalışma alanı olan Uluabat Gölü'nde seçilen 12 istasyondan toplam 19 taxa (16 tür- 3 familya) tespit edilmiştir. Her örnek alımı sırasında gölün bazı fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik parametreleri de ölçülmüştür (Tablo 7). Tespit edilen türlerin yoğunlukları ile fiziko-kimyasal-mikrobiyolojik parametreler arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı önce “Canonical Correspondence Analyses”(CANOCA)” yöntemi ile incelenmiş daha sonra bu ilişkinin derecelerinin belirlenmesi için ise Pearson Korelasyon Katsayısı yöntemi kullanılmıştır. (Tablo 8). den anlaşılacağı gibi 12. istasyon diğer istasyonlardan farklı bir yerde yer almış ve bu istasyonda tespit edilen türlerin yoğunluklarının özellikle yoğun sucul bitkiler ile ilişkili olduğu daha sonra ise çözünmüş oksijenin III. seviyesi ve NO₂-N'nin I. seviyesi ile ilişkili olduğu görülmektedir. CANOCA sonuç grafiğinde x ve y eksenlerinin kesiştiği noktada görülen;

P. hammoniensis, *T.tubifex* ve *P. albicola*'nın yoğunlukları ile orta derecedeki vejetasyon, sıcaklığın I. düzeyi, Biyolojik oksijen ihtiyacının II. düzeyi, PO₃'ün I. düzeyi ve fekal koliformun I . düzeyi arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişkilerin düzeylerinin belirlenmesi için ise Pearson korelasyon katsayısı tablosuna bakıldığında (Tablo 8); *P.hammoniensis* yoğunluğu ile biyolojik oksijen ihtiyacı ve PO₃ arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir (*p<0.05). Bununla beraber yine söz konusu türün yoğunluğuyla sıcaklık ve fekal koliform düzeyleri arasında da pozitif bir korelasyon olduğu ancak ilişki düzeyinin biyolojik oksijen ihtiyacı ve PO₃ düzeylerinde olduğu kadar yüksek olmadığı görülmektedir. *T.tubifex*'in yoğunluğu ile biyolojik oksijen ihtiyacı arasında yüksek bir pozitif korelasyon olduğu (*p<0.05), daha sonra anlamlılık düzeyine göre sırayla fekal koliform, sıcaklık ve PO₃ arasında da pozitif korelasyon olduğu ancak düzeylerinin daha düşük olduğu görülmüştür. *P. albicola* yoğunluğu ile özellikle sıcaklık arasında bir pozitif korelasyon görülmekle birlikte bu ilişki düzeyi çok yüksek değildir.

L. hoffmeisteri yoğunluğu ile de PO₃'ün II. düzeyi ve NO₂-N'in III. düzeyi ile arasında bir ilişki olduğu CANOCA sonuç grafiğinde (Şekil 29) görülmektedir. Bu ilişkilerin derecelerine Pearson korelasyon katsayısı tablosundan bakıldığında (Tablo 8), NO₂-N düzeyi ile *L. hoffmeisteri* yoğunluğu arasında pozitif korelasyon olduğu, PO₃ düzeyi ile olan ilişkinin ise bu kadar anlamlı olmadığı görülmektedir.

Naidin'lerden *Paranais frici* ile *Uncinaiis uncinata* yoğunluklarının özellikle fekal koliformun I. düzeyi arasında bir ilişki olduğu görülmektedir (**p<0.01) (Şekil 29). Bu ilişki Pearson korelasyon katsayısı yöntemi ile analiz edildiğinde her iki türün yoğunluğunun bu parametre ile çok yüksek oranda bir pozitif korelasyon gösterdiği görülmektedir (Tablo 8).

Nais pardalis'in yoğunluğu ile de fekal koliform'un III. düzeyi, pH'nın II. düzeyi ve çözülmüş oksijen miktarının I. düzeyi, sıcaklığın II. düzeyi, Biyolojik oksijen ihtiyacının II. düzeyi arasında bir ilişki olduğu görülmektedir (Şekil 29). Bu ilişki Pearson korelasyon katsayısı yöntemi ile analiz edildiğinde tüm parametreler ile türün yoğunluğu arasında pozitif bir korelasyon olduğu (*p<0.05), buna ilaveten *E. coli* ve SO₄ parametreleri ile türün yoğunluğu arasında yüksek düzeyde pozitif bir korelasyon olduğu (**p<0.01) ortaya çıkarılmıştır (Tablo 8).

Bu çalışmada Oligochaeta türlerinin aylık dağılımlarının yanı sıra Uluabat Gölündeki biyolojik kirlilik de ortaya konulmaya çalışılmıştır. İstasyonların tamamında karşımıza çıkan ve ötrof gölleri karakterize eden *P. hammoniensis*, *T. tubifex*, *L. hoffmeisteri*, *P. albicola* türleri baskın bir sayıda olması nedeniyle Uluabat Gölünün Ötrof Göl yapısında olduğu rahatlıkla söylenebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

1. Aksoy, E., Demir, A.O., 1998, Uluabat Gölü'nün Çevresel Sorunları ve Çözüm Önerileri, Bursa Büyükşehir Belediyesi yerel Gündem 21 Genel Sekreterliği, Uluabat Çalışma Grubu Raporu, Bursa .
2. Anonymous, 1993, Uluslararası Önemi Haiz Beş Sulak Alanın (Akşehir, Beyşehir, Hotamis, Karamuk Gölleri ve Ereğli Sazlığı) Biyolojik ve Ekolojik Yönden Araştırılması. Türkiye Çevre Vakfı, 263 s.
3. APHA-AWWA-WPCF., 1992, Standard methods for the examination of water and wastewater, 18th Ed., Washington DC., American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, 10-137p.
4. Arslan, N., 1998. Naididae (Oligochaeta) Sakarya Nehir Potamofaunası'nın Taksonomik ve Zoocoğrafik İncelenmesi, Doktora Tezi. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
5. Arslan, N., Şahin, Y., (2003). Two New Records of Aulodrilus Bretscher, 1899 (Oligochaeta, Tubificidae) for the Turkish Fauna. Turkish J. Zool. 27 (2003) 275-280.
6. Arslan, N., Şahin, Y., (2004). First Records of Some Naididae (Oligochaeta) Species for Turkey. Turkish J. Zool. 28 (2004) 7-18.
7. Arslan, N., Şahin, Y., (2005). 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)
8. Arslan, N. 2006. Records of Aphanoneura and aquatic Oligochaetes from Turkey. Fresenius Environmental Bulletin. 15(4): 249-254.
9. Avel, M.,1959. Classe des Annelides Oligochaetes. Grasse P. P. Traite de Zoologie, 5 (1), 224
10. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M.,1996, Tahtalı Baraj Havzasındaki (Gümüldür- İzmir) Akuatik Faunanın İncelenmesi, E.Ü. Araş. Fonu No: 92/FEN/035, Bornova- İZMİR, 53 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ

11. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M., 1999a, Kuzey Ege Bölgesi'ndeki Akarsuların Faunası Üzerine İlk Gözlemler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Bornova- İzmir, Cilt No:16, Sayı:3-4, 289- 299.
12. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Özbek, M., Taşdemir, A., Yıldız, S., 1999b, 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.
13. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M.,1999c, Buldan Baraj Gölü'nün (Buldan-Denizli) Limnolojik Yönden Araştırılması, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, Bornova- İzmir, 68 s.
14. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Taşdemir A. ve Yıldız S., 2000. Işıklı Gölü (Çivril-Denizli) bentik faunası. In: XV Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt I, Ankara, pp. 210-216.
15. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Yıldız, S. ve Taşdemir, A., 2001. Benthic fauna (Oligochaeta-Chironomidae) of Sazlıgöl (Menemen-İzmir). In: XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, Hatay, pp. 198-205.
16. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Egemen, Ö., Aysel, V., Sarı, H.M., Özbek, M., Aygen, C., Bilecenoğlu, M., 2002a: Orta Toroslardaki Eğrigöl'ün Limnolojik Özelliklerinin Sualtı Araştırmaları İle İncelenmesi. TÜBİTAK, Proje No: TBAG-1795 (199T024), 69 s.
17. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Egemen, Ö., Cirik, S., Eltem, R., Sarı, H.M., Elbek, A.G., Güner, Y., Özdemir, G., Özdemir Mıs, D., Köksal, Y., Aygen, C., Özbek, M., Taşdemir, A., Yıldız, S., İlhan, A., Topkara, E.T., Sömek, H., Kaymakçı, A. 2002b, Yuvarlakçay (Köycegiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi)'ın Sürdürülebilir Kullanımı için Eylem Planı Olusturulması Projesi. Bornova-İzmir. 182 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ

18. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Yıldız S., (2004) Oligochaeta and Aphanoneura (Annelida) Fauna of the Gediz Delta (Menemen-İzmir) Ege University, Fisheries Faculty, Department of Hydrobiology, 35100 Bornova, İzmir – TURKEY. Turkish J. Zool. 28 (2004) 183-197.
19. Balık, S., Ustaoglu, M.R., Özbek, M., Taşdemir, A., Yıldız, S., (2004) Buldan Baraj Gölü'nün (Denizli, Türkiye) Bentik Faunası Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, İç sular Biyolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 2004 Cilt 21,Sayı (1-2):139-141
20. Baltacı, F., 2000, Su Analiz Metotları, İçme suyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı, 333 s.
21. Barlas, M., Yılmaz, F., İmamoğlu, Ö., Akkoyun, Ö., 2000, Yuvarlakçay (Köyceğiz-Muğla)'ın Fizik-Kimyasal ve Biyolojik Yönden İncelenmesi. Su Ürünleri Sempozyumu 20-22 Eylül , Sinop, 249-265.
22. Bebek, M. T., 2001, Uluabat Gölü ve Gölü besleyen su kaynaklarında Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
23. Bildiren A., 1991. Eğirdir Gölü Köprü Avlağı Bentik Faunası Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi. 109 sayfa.
24. Brinkhurst, R. O.,1971, A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta, Freshwater Bio. Ass. Sci. Pub, No:22, Pp:55.
25. Brinkhurst, R. O. ve Jamieson B. G. M., 1971. Aquatic Oligochaeta of the world, Oliver Boyd, Edinburg 860 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ

26. Brinkhurst, R. O., 1978, *Limnofauna Europaea*, Illies J., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Pp: 139-147.
27. Brinkhurst, R. O., Wetzel, M. J., 1984, *Aquatic Oligochaeta of the World: Supplement, A Catalogue Of New Freshwater Species, Descriptions and Revisions*, No:44, Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences, Canada, Pp: 101.
28. Brinkhurst, R.O., 1986. *Guide to the Freshwater Aquatic Microdrile Oligochaetes of North America*. Canadian Special Pub. of Fisheries and Aquatic Sciences 84, p:39-109.
29. Brinkhurst, R.O., Gelder, R.S., 1991, *Annelida: Oligochaeta and Branchiobdellidae*, In *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. Academic Press, Inc, Pp: 400-435.
30. Bode, R.W., Novak, M.A., and Abele, L.E. 1991. *Methods for Rapid Biological Assessment of Streams*. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 57p.
31. Bode, R.W., Novak, M.A., and Abele, L.E. 1996. *Quality Assurance Work Plan for Biological Stream Monitoring in New York State*. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 89p.
32. Chatarpoul L., Robinson J.B., Kaushik N.K., 1980. *Effect of Oligochaeta on denitrification and nitrification in stream sediment*. *Can. J. Aquat. Sci.* 37(4) 656-663.
33. Chekanovskaya, O.V., 1962. *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.
34. Çamur-Elipek, B., and Arslan, N., Kirgız, T., Öterler B., 2006, *Benthic macrofauna in Tunca River (Turkey) and their relationships with environmental variables* *Acta hydrochim. hydrobiol.* 2006, 34, 360 – 366.

KAYNAKLAR DİZİNİ

35. Çapraz S., Arslan N., (2004)The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Aksu Stream (Antalya) .Turkish J. Zool. 29,229-236 (2005)
36. Çetinkaya , O., 1989, Akşehir Gölü Su Kalitesi, Plankton ve Bentik Faunası Üzerinde Bir Araştırma, Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu, Yüksek Lisans Tezi,Eğirdir, 66-80.
37. Çetinkaya O., Sarı, M., Şen, F., Arabacı, M., Duyar, H.A.,1994, Van Gölü'ne Dökülen Karasu Çayı'nın Limnolojik Özellikleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4, 151-168.
38. Demirsoy, A., 1996, Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası", Meteksan A.Ş. Ankara, 630 s.
39. Demirsoy, A., 1997, Yaşamın Temel Kuralları "Entomoloji" Cilt II- Kısım II. Beşinci Baskı, Ankara, 941 s.
40. DSİ, 1980 Aşağı Susurluk Havzası, Hidrojeolojik Etüd Raporu, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.
41. DSİ, I. Bölge Müdürlüğü 1994 Yılı Takdim Raporu.
42. Egemen, Ö., M. Önen, B. Büyükişık, B. Hoşsucu, U. Sunlu, Ş. Gökınar, S. Cirik, 1999. Güllük Lagünü (Ege Denizi, Türkiye) ekosistemi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23: 927-947.
43. Erséus, C., Källersjö M., Ekman M. and Hovmöller R. (2002) 18S rDNA phylogeny of the Tubificidae (Clitellata) and its constituent taxa: Dismissal of the Naididae. Molecular Phylogenetics and Evolution 22: 414-422.
44. Erséus, C. and Gustavsson, L. 2002. A proposal to regard the former family Naididae as a subfamily within Tubificidae (Annelida, Clitellata). Hydrobiologia 485: 253-256.

KAYNAKLAR DİZİNİ

45. Geldiay, R., Tareen, I.U., 1972. Bottom Fauna of Gölçük Lake, 1. Population Study of Chironomids, Chaoborus and Oligochaeta. Scientific reports of Faculty of Science, Ege University No: 137, 15 pp
46. Gülle, I., Ertan, Ö.O., 2003, Acıgöl (Denizli)'ün Bazı Limnolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Sayı: 8, 2001-2002, 94-105.
47. Hiltunen, K.J., Klemm J.D., 1980. A quide to the Naididae (Annelida:Oligochaeta) of the North America-United States Enviromental Protection Agency Research Reports, Enviromental Monitoring Series 600/4-80-031.
48. İnan, M., Bektaş, R., Ergün, B., 1999, Uluabat Gölü Çevre Durum Raporu, Bursa Valiliği İl Çevre Müdürlüğü, Bursa.
49. Jari Oksanen, 2004. Multivariate Analysis in Ecology – Lecture Notes –, 128 s.
50. Kardeşahin, S., Yıldırım, Z., 1997, Eğirdir Civarındaki Bazı Tatlısuların Bentik Faunası Üzerine Bir Araştırma. III. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Kırşehir, 1-11.
51. Kardeşahin, S., 1998, Kovada Gölü ve Kanalı Bentik Faunası Üzerinde Bir Araştırma. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 118 s.
52. Kathman, R.D., Brinkhurst, R.O., 1998, Guide to The Freshwater Oligochaetes of North America, Aquatic Resources Center, Tennessee, USA, Pp: 264.
53. Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M. ve Oğuzkurt, D., 1997, Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi : II, Ankara, 100 s.
54. Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M. ve Oğuzkurt, D., 1998, Burdur Gölü ve Acıgöl'ün Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çesitliliği. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: III , Ankara, 117 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ

55. Kazancı, N., Girgin, S., 1998. Distribution of Oligochaeta species as bioindicators of organic pollution in Ankara Stream and their use in biomonitoring. *Turkish Journal of Zoology* 22: 83-87.
56. Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M. ve Oğuzkurt, D., Mutlu, B., Dere, S., Barlas, M., Özçelik, M., 1999, Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarışlı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşcu Gölleri, Küçük ve Büyük Menderes Deltası, Güllük Sazlığı, Karamuk Bataklığı'nın Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çeşitliliği. *Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: IV*, 371 s.
57. Kazancı, N., Dügel, M., 2000. An Evaluation of the water quality of Yuvarlakçay Stream, in the Köyceğiz-Dalyan protected area, SW Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 24: 69-80.
58. Kırız, T., Soylu, E., 1975, Apolyont ve Manyas Göllerinde Su Ürünleri Produksiyonunu Etkileyen Dip Fauna Elementlerinin Yıllık Görünüm ve Yayılışları., *Tübitak V. Bilim Kong.*, VHAG Aras. Grubu, Ankara, 387-393.
59. Kırız, T., 1988, Seyhan Baraj Gölü Bentik Hayvansal Organizmaları ve Bunların Nitel ve Nicel Dağılımları, *DOGA TU. Zooloji D.*, 12,3, Pp: 231-245.
60. Kırız, T., 1989, Gala Gölü Bentik Faunası., *Anadolu Üniv. Fen-Ed. Fak.Derg.*, 1 (2), 67-87.
61. Kırız, T., Çamur-Elipek, B., and Arslan, N., 2005. Preliminary study of Enchytraeidae (Oligochaeta) in the Tunca River (Thrace, Turkey). *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* 54 (4): 310-314.
62. Klemm, Donald, J., 1985. A quide of the Frehwater Annelida.
63. Kocataş, A., 1996. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi*, No: 142. 564 s.
64. Linneaus, C. 1767. *Systema naturae*, 12. ed., 1-2. Holmiae, 1076 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ

65. Loden, L., 1974. Predation by Chironomidae (Diptera) larvae on Oligochaetes.
66. Martinez-Ansemil, E., Giani, N., 1987, The Distribution of Aquatic Oligochaetes in the South and Eastern Mediterranean Area, *Hydrobiologia* 155: 293-303.
67. MC Elhone M. J., 1979. Some factors influencing the diet of coexisting, benthic, algal grazing Naididae (Oligochaeta). *Can. J. Zool.* 58: 481-487.
68. Meadows P. S., Bird A. H., 1974; Behaviour and Local distribution of the freshwater Oligochaeta *Nais pardalis* Piguet (Familya Naididae). *Hydrobiologia* Vol. 44 265-275.
69. Mısırlıoğlu, I.M., 2002. Türkiye Annelida (Halkalisolucanlar) Tür Listesi ve Yayılışları. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyasi “ Hayvan Coğrafyasi”, Genişletilmiş Beşinci Baskı, Meteksan A.S., Ankara,1007 s.
70. Michaelson, 1900. Oligochaeta, 500 s.
71. Michaelsen, W., 1921. Zur Stammesgeschichte und Systematik der Oligochaeten, insbesondere der Lumbriculiden.- *Arch.. Naturgesch.*, 86 (8) : 130-141.
72. Michaelsen , W.,1929. Zur Stammesgeschichte der Oligochäten.- *Z. Wiss. Zool.*, 134.
73. Milligan, M.R., 1997, Identification Manual for The Aquatic Oligochaeta of Florida, Vol:I, Freshwater Oligochaetes. State of Florida Department of Environmental Protection Tallahassee, Florida, Pp: 175.
74. Moubayed, Z., Giani, N., Martinez-Ansemil, E., 1987, Distribution of Aquatic Oligochaeta and Aphanoneura in tha Near East. *Proceeding of The Symposium on the Fauna and Zoogeography of The Middle East, Wiesbaden*, 78-89.
75. Müller, O. F. 1774. *Vermium terrestrium et fluviatilum, seu animalium infisorium, helminthicorum et testaceorum, non marinum, succinta historia*, Vol. I. Pars II. Havniae et Lipsiae. 72 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ

76. Omodeo, P., 1956, Oligocheti dell' Indocina e del mediterraneo orientale.-
Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona 5, Pp: 321-336.
77. Omodeo, P., 1987, Some new species of Haplotaxidae (Oligochaeta) from
Guinea and remarks on the history of the family. Hydrobiologia 155: 1-13.
78. Omodeo, P., Rota, E., 1989, Earthworms of Turkey. Boll. Zool., 56, 167-199.
79. Omodeo, P., Rota, E., 1991, Earthworms of Turkey II. Boll. Zool., 58, 171-
181.
80. Öntürk, T. and Arslan, N. 2005. Gümüş Çayı (Mardin-Kızıltepe) Oligochaeta
ve Chironomidae Faunasının Belirlenmesine Yönelik Ön Çalışmalar. Su
Ürünleri Dergisi, 82-86.
81. Özdemir, G. ve Eltem, R., 2001, Su ve atık suların mikrobiyolojik incelenmesi
ve arıtım uygulamaları, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:167,
214s.
82. Picford, G., 1948. Articles Annelida et Oligochaeta in Encyclopedi Britanica,
W. Chicago Edit, 1964. 1. 999-1016.
83. Polatdemir Arslan, N., Şahin, Y., (2003) Nine New Naididae (Oligochaeta)
Species for Sakarya River, Turkey.
84. Ponyi, J.E., 1983. Quantative studies on Chironomidae and Oligochaeta in the
Benthos of Lake Balaton. Arch. Hydrobiol. 97: 196-207.
85. Pop, V., 1974, Funistische Forschungen in den Grundwassern des Nahen
Ostens. XII. Oligochaeta (Annelida). - Archiv für Hydrobiologie 73, Stuttgart,
Pp:108-121.
86. Rosa, D., 1893. Revisione dei Lumbricidi. Mem. R. Acc. Sci. Torino (2), 43:
399-476.
87. Rota, E., 1994, Enchytraeidae (Oligochaeta) of western Anatolia: taxonomy
and faunistics. Boll. Zool. 61: 241-260.
88. Sharma, S.: Applied Multivariate Techniques. John Wiley and Sons, New
York, 1996.

KAYNAKLAR DİZİNİ

89. Soylu, E., 1986, Sapanca Gölü'nde Dip Faunanin Miktar ve Dağılımı Hakkında Bir Çalışma. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
90. Sözen, M. and Yiğit, S. (1999) The benthic fauna and some limnological aspects of Lake Akşehir (Konya) Turkish Journal of Zoology 23:829-847.
91. Sperber C. 1948. A Taxonomical study of the Naididae. Zool. Bidrag, Uppsala Bd, 28, 1-296.
92. Sperber, C., 1950. A Guide for the Determination of European Naididae, Zool. Bidrag, Uppsala Bd, 29, 45-78.
93. Stephenson, J., 1930. The Oligochaeta.-Clarendao Press, Oxford.
94. Şahin, Y., Baysal, A.,1972, Hazar Gölü Dip Faunası ve Yayılışları. I.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enst. Yayınları. Sayı 9, Pp: 33.
100. Şahin, Y., 1984. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri akarsu ve göllerindeki Chironomidae (Diptera) larvalarının teşhisi ve dağılışları. Anadolu Üni. Yay. No: 57. Fen Edebiyat Fak. Yay. No: 2. Eskişehir.
101. Şahin, Y., 1987a. Doğu Anadolu'da Tespit Edilen Yeni Chironominae (Chironomidae, Diptera) Türleri. Doğa Tu. Biyol. D. 11, 2: 51-58.
- 102.Şahin, Y., 1987b. Burdur, Beysşehir ve Salda Gölleri Chironomidae (Diptera) Larvaları ve Yayılışları. Doğa Tu. Biyol. D. 11, 2: 59-70.
- 103.Şahin, Y., 1987c. Marmara, Ege Bölgeleri ve Sakarya Sistemi Akarsuları Chironomidae (Diptera) Larvaları ve Yayılışları. Doğa TU. Zooloji D.11, 3: 179-188.
- 104.Şahin, Y., 1991. Türkiye Chironomidae Potamofaunası. TÜBİTAK, Temel Bil. Araş. Grubu. Proje No: TBAG-869. 88s.
- 105.Şentürk, 1981, Gümüldür Deresi ile ona bağlı kaynak ve göletlerde yaşayan bentik faunanin sistematik ve ekolojik yönden araştırılması. E.Ü. Lisans Tezi. 30 s.
- 106.Tabachnick, B. G., Fidell, L. S.: Using Multivariate Statistics. Harper Collins College Publishers, New York, 1996.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- 107.Tanatmış, M., 1989, Enne Çayı (Porsuk Irmagi) Omurgasız Limnofaunası ile ilgili ön çalışmalar. A. Ü. Fen. Ed. Fak. Derg, Eskisehir,C. 1, S 2.
- 108.Tanatmış, M., 1993. Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Faunasının Tespiti ve Yayılışları, Eskişehir. Doktora tezi, 136 s.
- 109.Tanyolaç, J., Karabatak, M. 1974. Mogan Gölü'nün biolojik ve hidrolojik tespiti. TUBİTAK : VHAG-91, pp. 50.
- 110.Tareen, I.U. 1974, Gölcük (Ödemiş- Türkiye) Gölü'nün Limnolojik Araştırması (Doktora Tezi), E. Ü. Fen Fak. Zooloji Bölümü, Bornova- İzmir, 122 s.
- 111.Taşdemir, A., Balık, S., Ustaoglu, Balık, S., İkizgöl'ün (Bornova, İzmir, Türkiye) Diptera (Insecta) Faunası, 2004 Cilt/Volume 21, Sayı (3-4): 263– 265.
- 112.Timm, T. 1980. Distributions of Aquatic Oligochaetaes. R.O. Brinkhurst& D. G. Cook Eds., Aquatic Oligochaeta Biology, Plenum Pres New York 55-77).
- 113.Timm, T., 1999. A Goide to the Estonian Annelida, Issued by the Estonian Naturalist' Society. 1-208. Tartu, Tallinn.
- 114.Toksöz Z, A., 1996, Gölcük Gölü'nün (Bozdag-Ödemiş) Bentik Faunası Üzerine Araştırmalar, (Yüksek Lisans tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , Su Ürünleri Anabilim Dalı, 36 s.
- 115.Turhan, F. L., 1992, Isparta, Eğirdir Gölü Oligochaeta Faunası Üzerine Sistemik Araştırmalar, (Bilim Uzmanlığı Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 64 s.
- 116.Türk Çevre Mevzuatı, 1999, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 1204s.
- 117.Ustaoglu, M. R., Balık, S., Sarı, H.M., Gezerler Şipal, U., Özdemir Mis, D., Özbek, M., Aygen, C., Taşdemir, A., 2000, Toroslar Üzerindeki Bazı Dağ Gölleri'nin Limnolojik ve Balıkçılık Yönünden Araştırılması, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü. 45 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ

118. Wetzel, M.J., Kathman, R.D., Fend, S.V., Coates, K.A. 2000. 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.
119. Yıldız S., Balık S., (2005), The Oligochaeta (Annelida) Fauna of the Inland Waters in the Lake District (Turkey).
120. Yıldız S., Taşdemir A., Özbek M., Balık S., Ustaoglu M., R., (2005), Macrobenthic Invertebrate Fauna of Lake Eğrigöl (Gündoğmuş - Antalya).
121. Yıldız S., Balık S., (2006) The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Topçam Dam-Lake (Aydın, Turkey).