

**T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

**DALAMAN ÇAYININ SU KALİTESİNİN FİZİKO-KİMYASAL VE
BİYOLOJİK (BENTİK MAKROİNVERTEBRAT) AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
BÜLENT YORULMAZ**

97760

**DANIŞMAN
Doç. Dr. MURAT BARLAS**

**TEMMUZ - 2000
MUĞLA**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

**DALAMAN ÇAY'ININ SU KALİTESİNİN FİZİKO-KİMYASAL VE
BİYOLOJİK (BENTİK MAKROİNVERTEBRAT) AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
BÜLENT YORULMAZ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. MURAT BARLAS**

**TEMMUZ - 2000
MUĞLA**

T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DALAMAN ÇAY'ININ SU KALİTESİNİN FİZİKO-KİMYASAL VE
BİYOLOJİK (BENTİK MAKROİNVERTEBRAT) AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ

HAZIRLAYAN
BÜLENT YORULMAZ

Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

Tezin Sözlü Savunma Tarihi:

Tezin Danışmanı: Doç. Dr. Murat BARLAS

Jüri Üyesi: Prof.Dr. Yusuf AYVAZ

Jüri Üyesi: Doç.Dr. Murat BARLAS

Jüri Üyesi: Doç.Dr. Mustafa İŞİLOĞLU

Enstitü Müdürü: Doç. Dr. Mustafa İŞİLOĞLU

TEMMUZ-2000

MUĞLA

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Dalaman ay’ının Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) Açıdan Deđerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűőecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gűsterilenlerden olduğunu bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.


02.10.2000

BÜLENT YORULMAZ

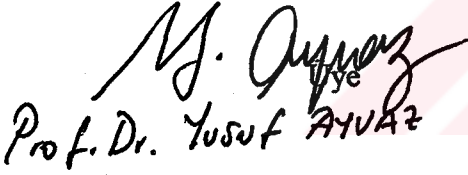
TUTANAK

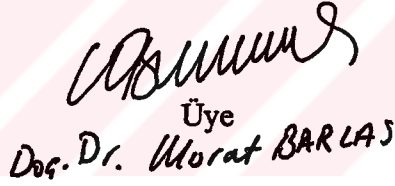
Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 01.10.2020 tarih ve 11 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ...maddesine göre Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek lisans öğrencisi Bülent YORULMAZ' ın "Dalaman Çay'ının Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrate) Açından Değerlendirilmesi" adlı tezini incelemiş ve aday 21.07.2020 tarihinde saat 14.00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

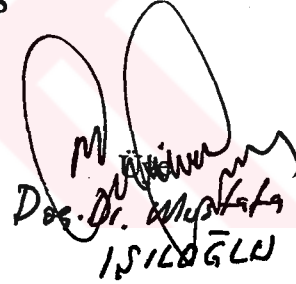
Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 60 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin **BAYIRLI** olduğuna **oy birliği** ile karar verildi.



Tez Danışmanı : Doç. Dr. Murat BARLAS


Üye
Prof. Dr. Yusuf AYVAZ


Üye
Doç. Dr. Murat BARLAS


Doç. Dr. Mustafa İSLİMOĞLU

TEZİN YAZILDIĞI DİL : Türkçe

TEZİN SAYFA SAYISI :

TEZİN KONUSU (KONULARI) :

- 1.
- 2.
- 3.

TÜRKÇE ANAHTAR KELİMELER

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Başka vereceğiniz anahtar kelime varsa lütfen yazınız.

İNGİLİZCE ANAHTAR KELİMELER : (Konunuzla ilgili yabancı indeks, abstrakt ve thesaurus'ları kullanınız.)

- 1.
- 2.
- 3.

Başka vereceğiniz anahtar kelime varsa lütfen yazınız.

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1- Tezimden fotokopi yapılmasına izin vermiyorum. | <input type="radio"/> |
| 2- Tezimden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir. | <input checked="" type="radio"/> |
| 3- Kaynak gösterilmek şartıyla tezimin tamamının fotokopisi alınabilir. | <input type="radio"/> |

Yazarın İmzası :

Tarih : 07.09.2000



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
TABLoların LİSTESİ.....	IV
HARİTA VE RESİMLERİN LİSTESİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL METOT.....	5
2.1. Araştırma Alanı.....	5
2.2. Araştırma Alanının Coğrafi Özellikleri	7
2.3 Araştırma Alanının Jeomorfolojik Özellikleri.....	7
2.4 Araştırma Alanının Hidrojeolojik Özelliği.....	8
2.5 İstasyonların Tanıtımı.....	8
2.6 Su Örneklerinin Alınması ve Saklanması.....	18
2.7 Fiziksel ve Kimyasal Ölçümler.....	18
2.8 Bentik Makro Omurgasız Örneklerinin Toplanması ve Saklanması.....	23
2.9 Biyolojik Bulgular İstatistiksel Analiz Metotları.....	24
2.10.Biyolojik Olarak Su Kalitesi Değerlendirme Metotları.....	27
2.11.Meteorolojik Veriler.....	33
3. BULGULAR.....	38
3.1. Fiziko-Kimyasal Bulgular.....	38
3.2. Biyolojik Bulgular.....	51
3.3. Biyolojik Analizler.....	57
3.3.1 Sıklık Analizi.....	58
3.3.2. Baskınlık Analizi.....	65

	Sayfa
3.3.3. Çeşitlilik Analizi.....	77
3.3.4. Benzerlik Analizi	78
4. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	79
KAYNAKLAR.....	88
EK.....	93
ÖZGEÇMİŞ.....	97



ÖZET

Bu çalışma Temmuz 1998 ve Temmuz 1999 tarihleri arasında Dalaman çayı üzerinde seçilen 7 istasyonda yapılmıştır.

Belirlenen istasyonlarda Fiziko-kimyasal ölçümler yapılmış ve biyolojik veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda Arthropoda şubesinde, Crustacea sınıfından 2 ordo ve bunlara ait 2 takson, Insecta sınıfında 7 ordo ve bunlara ait 37 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlar kullanılarak Saprobi İndeks ve Belçika Biyotik İndeks tespit edilerek, istasyonların su kalite sınıfları belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen Fiziko-kimyasal ve biyolojik veriler değerlendirilerek Dalaman Çayı'nda belirlenen istasyonlarda su kalite sınıfı tespit edilerek karşılaştırılmıştır.



ABSTRACT

This study was carried out between July 1998 and July 1999 in the chosen 7 stations on Dalaman River.

The physico-chemical analysis were measured and the biological datas were collected in the chosen stations. At the end of the study, 2 order and 2 taxa belong to classies Crustacea and 7 order and 37 taxa belong to classies Insecta of phylum Arthropoda were identified. By using these taxa Saprobi Index and Belgium Biotic Index were determinated and water quality classes were identified for the stations.

As a result of the study, the physico- chemical datas were evaluated and the water quality classes were compared to determine the water quality of Dalaman River.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında yakın destek ve ilgisini gördüğüm, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Murat BARLAS'a teşekkür ederim. Ayrıca yardım ve desteğini esirgemeyen hocam Prof. Dr. Niyazi ÖZDEMİR'e ve örneklerin teşhisleri aşamasında yardımcı olan Prof. Dr. Nilgün KAZANCI'ya (Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi) teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında katkılarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR'e ve Yrd. Doç. Dr. Hasan KOÇ'a, arazi ve laboratuvar çalışmalarına katkıda bulunan Araş. Gör. Özge AKBOYUN'a Araş. Gör. Seher DİRİCAN'a, Araş. Gör. Özlem İMAMOĞLU'na ve her zaman yanımda olan Aileme teşekkür ederim.

Bu çalışmaya maddi olarak destek veren Muğla Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı'na teşekkür ederim.

TABLULARIN LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Akarsuların kalite sınıfları.....	29
Tablo 2.2. İstatistik ortalama değerlere göre farklı kirlenme basamaklarında yoğunluk dağılımı.....	30
Tablo 2.3. Belçika Biyotik indeksi.....	31
Tablo 2.4. Belçika Biyotik indeksinde teşhis edilen sistematik birimleri kullanma seviyeleri.....	31
Tablo 2.5. Dalaman Çayı havzasında aylara göre ortalama sıcaklık değerleri.....	33
Tablo 2.6. Dalaman Çayı havzasında aylara göre en yüksek sıcaklık dereceleri.....	34
Tablo 2.7. Dalaman Çayı havzasında aylara göre en düşük sıcaklık dereceleri.....	34
Tablo 2.8. Dalaman Çayı havzasında aylara göre yağış miktarı.....	36
Tablo 2.9. Dalaman Çayı havzasında günlük en çok yağış miktarı.....	36
Tablo 2.10. Dalaman Çayı havzasında yağışlı günler sayısı.....	37
Tablo 3.1. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen su sıcaklığı değerleri.....	38
Tablo 3.2. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen çözünmüş oksijen değerleri.....	39
Tablo 3.3. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen oksijen doygunluğu değerleri.....	40
Tablo 3.4. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen BOI ₅ değerleri.....	40
Tablo 3.5. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen pH değerleri.....	41
Tablo 3.6. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen ABY değerleri.....	42
Tablo 3.7. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen amonyum azotu değerleri.....	43
Tablo 3.8. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen nitrat azotu değerleri.....	44
Tablo 3.9. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen nitrit azotu değerleri.....	44
Tablo 3.10. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen orto-fosfat değerleri.....	45
Tablo 3.11. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri.....	45
Tablo 3.12. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen klorür iyonu değerleri.....	46
Tablo 3.13. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen toplam sertlik değerleri.....	48
Tablo 3.14. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen karbonat sertliği değerleri.....	48
Tablo 3.15. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen sülfat sertliği değerleri.....	49
Tablo 3.16. Dalaman Çayı'nda 11 ay için hesaplanan kalsiyum iyonu değerleri.....	50
Tablo 3.17. Dalaman Çayı'nda 11 ay için hesaplanan magnezyum iyonu değerleri.....	50

Tablo 3.18. Dalaman Çayı'nda toplanan makro omurgasız taksonları.....	53
Tablo 3.19. Temmuz 1998'de Dalaman Çayı'nda tespit edilen taksonların sıklık analizi.....	60
Tablo 3.20. Temmuz 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	66
Tablo 3.21. Ağustos 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	67
Tablo 3.22. Eylül 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	68
Tablo 3.23. Ekim 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	69
Tablo 3.24. Kasım 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	70
Tablo 3.25. Aralık 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	71
Tablo 3.26. Şubat 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	72
Tablo 3.27. Nisan 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	73
Tablo 3.28. Mayıs 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	74
Tablo 3.29. Haziran 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	75
Tablo 3.30. Temmuz 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri.....	76
Tablo 3.31. Aylara göre istasyonların çeşitlilik değerleri.....	77
Tablo 3.32. İstasyonlar arası benzerlik değerleri.....	78
Tablo 4.1. Dalaman Çayı'nda Belçika Biyotik İndeks'ine göre su kalitesi sınıfları...	83
Tablo 4.2. Dalaman Çayı'nda Saprobi İndeksi'ne göre su kalitesi sınıfları.....	84
Tablo 4.3. Dalaman Çayı'nda su kalitesi değerlendirmelerine göre istasyonların su kalitesi sınıfları.....	86

HARİTA VE RESİMLERİN LİSTESİ

	Sayfa
Harita 2. 1. Araştırma Alanı ve Tespit edilen istasyonlar.....	6
Resim 1. Yapraklı istasyonu (Ağustos 1998)	10
Resim 2. Yapraklı istasyonu (Nisan 1999)	10
Resim 3. Kelekçi istasyonu (Temmuz 1998)	11
Resim 4. Kelekçi istasyonu (Şubat 1999)	11
Resim 5. Suçatı istasyonu (Temmuz 1998)	13
Resim 6. Suçatı istasyonu (Nisan 1999)	13
Resim 7. Suçatı ve Akköprü arasında Dalaman Çayı (Temmuz 1998)	14
Resim 8. Akköprü istasyonu (Ağustos 1998)	14
Resim 9. Akköprü istasyonu (Nisan 1999)	15
Resim 10. Eskiköprü istasyonu (Ekim 1998)	15
Resim 11. Fevziye istasyonu (Ağustos 1998)	16
Resim 12. Fevziye istasyonu (Nisan 1999)	17
Resim 13. Nehir ağzı istasyonu (Ağustos 1998)	17
Ek1.....	93

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması ve insanların yaşam standartlarını yükseltme çabaları, doğal kaynakları özellikle çevresel zenginlikleri olumsuz yönde etkilemektedir. Su, insanlığın vazgeçemediği maddelerin başında gelir. Yeryüzünde bulunan suyun % 99'u deniz suyu, %1'i ise tatlı sudur. Tatlı sular geçmişten günümüze kadar insanların yerleşim birimleri kurarken aradıkları öğelerden birisidir. Bu nedenle insan kaynaklı kirlilikten en fazla etkilenen doğal kaynaklar tatlı sulardır. Su kirliliği sularda insan etkisi sonucu ortaya çıkan, kullanımlarını kısıtlayan veya tamamen engelleyen ve ekolojik dengeleri bozan kalite değişimleridir. Özellikle endüstrinin gelişmesi ile birlikte tatlı su kaynaklarının kirlenmesi ivme kazanarak artmıştır. Suların kirlenmesi ile su içerisinde besin zincirini oluşturan elamanlar ya hızlı bir artış göstermektedir veya kirlilikten olumsuz yönde etkilenerek yok olmaktadır. Bir kısım canlı da şartları değişen çevreye adapte olarak yaşamlarını sürdürmektedirler.

Akarsu ekosisteminde bulunan bentik makro omurgasızlar akarsu boyunca kaynaktan döküldüğü yere doğru fiziksel ve kimyasal şartlar altında yayılım göstermektedir. Bunlar beslenme şekli ve alınan besinin özelliğine göre başlıca 4 gruba ayrılır (Dügel, 1995).

Parçalayıcılar: Bunlar 1 mm'den büyük partiküllerle beslenirler. Genellikle suya düşen karasal bitki partikülleri ile beslenirler. Tipulidae, Limnephilidae, Nemouridae familyaları bu gruba örnek verilebilir.

Sıyırıcılar: Bunlar besinlerini akarsu tabanında bulunan taşların veya bitki köklerinin üzerindeki mikroskobik algleri kazıyarak sağlarlar. Bu gruba da Glossosomatidae, Ancylidae, Limnephilidae familyaları girer.

Toplayıcılar: Küçük ve ince organik parçacıkları su içinden ya da tabandan tarayarak beslenirler. Toplayıcılar besin parçacıklarının büyüklüğüne

parçalayıcılardan daha bağımlıdırlar. Simuliidae, Chironomidae, Hydropsychidae ve Baetidae larvaları örnek verilebilir.

Predatörler: Diğer organizmalar üzerinden beslenen makro omurgasızlardır. Bu gruba ise Perlidae, Chloroperlidae, Rhyacophilidae, Tabanidae, Tipulidae ve Empididae familyaları girmektedir.

Akarsu morfolojisi, akıntı hızı, besin kaynakları, turbidite, ışık geçirgenliği, çözünmüş maddeler ve kirlenmenin etkisiyle akarsularda yaşayan canlıların bileşimi ve dağılımı büyük değişiklik gösterir. Gözle görülebilmeleri, hareketlerin yavaş olması, kompleks aletlere gerek duyulmadan kolayca elde edilmeleri, yaşam yerlerinin sınırlı olması, su kalitesini değiştiren kirlenmeye karşı gösterdikleri tepkilerin aynı cins içindeki türler arasında dahi farklı olması, teşhislerinin kolay olması ve yılın her döneminde akarsularda bulunmaları nedeni ile bentik makro omurgasızlar biyolojik kirliliğin izlenmesinde kullanılmaktadır (Barlas, 1995; Girgin, 1994; Kazancı, 1981; Mısırlıoğlu, 1995).

Sularda meydana gelen kalite değişimleri birtakım fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametreler kullanılarak tespit edilebilmektedir. Bunlardan fiziksel ve kimyasal parametreler günümüze kadar biyolojik parametrelere nazaran daha fazla kullanılmıştır (Egemen, 1996; Tuncay, 1994). Fakat fiziksel ve kimyasal parametreler suyun o anki durumu hakkında bilgi vermekte ve kimi zaman bazı yanılığara sebep olmaktadır. Ancak bu veriler biyolojik su kalitesi tayini destekler mahiyettedir. Ortaya çıkabilecek hataları önlemek amacıyla indikatör organizmaların ön plana çıktığı biyolojik parametrelerin kullanılması zorunluluk halini almıştır (Barlas, 1995; Kazancı ve ark. 1997).

Günümüzde su kalitesini tayin etmede Saprobi İndeksi ve Belçika Biyotik İndeksi olmak üzere iki önemli yöntem kullanılmaktadır.

Makrozoobentik organizmalar yardımıyla yapılan akarsu kalitesi tayini, mikrofitlerle yapılan su kalitesi tayininde olduğu gibi, bir akarsuda orta ve uzun vadedeki kirlenmeyi gösterir (Barlas, 1995). Saprobik indekste bakteri, alg, protozoa, rotifera, taban büyük omurgasızları ve balıkları içeren canlı grupları içinde belirlenen

indikatör türlerin kirliliğe göre toleransları belirlenerek sıralanması ile saprobik değerler ortaya çıkarılmıştır (Kazancı ve ark. 1997). Eğer indikatör organizmalar birden fazla saprobik kategoriye giriyorsa ekolojik valansların çakışması nedeniyle toplanan örnekler de bir arada bulunur. Saprobik İndeks'e göre tek tür bir saprobik zonun temsilcisi sayılmaz. Türün dağılımı bölgeler arasında normal bir dağılım eğrisi gösterir ki bu eğri onun toleransını tespit eder.

Su kirliliğinin biyolojik yönden tespitinde kullanılan bir başka yöntem ise Belçika Biyotik İndeksi olup, bu yöntemde akarsu ve nehirlerden toplanmış taban büyük omurgasızları familya, cins veya tür düzeyine kadar teşhis ederek, skorlar saptanmaktadır. Ancak organizmalar sayısal olarak indekste değerlendirilmezler. Toplanan materyaldeki kirliliğe hassas gruplar ile komponent grupların sayıları indeksin temelini oluşturur.

Avrupa akarsularının su kalitesi ile ilgili çalışmalar daha eski olup buraların su kaliteleri tespit edilerek haritaları çıkarılmıştır. Çeşitli kirleticilerin etkisi altındaki bölgeler de koruma altına alınmıştır (Barlas, 1988). Yine Avrupa akarsularının su kalitesi yanında hemen hemen tatlısu faunası da incelenmiş durumdadır (Elliot, 1968; Higler, 1978; Hynes, 1977; Ilies, 1955, 1978; Jansson, 1979; Kimmins, 1972; Macan, 1977; Roldon, 1980; Schoenemund, 1930; Schumacker, 1970; Sedlag, 1986; Wagner, 1989).

Ülkemiz tatlısular bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Bir çok göl ve akarsularımızda yaşayan organizmalarla ilgili faunistik çalışmalar yapılmıştır (Tanatmış, 1993). Ancak bu çalışmaların büyük çoğunluğunda çeşitli nedenlerle oluşan kirliliğin suda yaşayan makro omurgasız organizmalar üzerine etkisi ve su kalitesi araştırılmamıştır.

Ege Bölgesi' nin önemli akarsuları arasında yer alan Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz ve Dalaman akarsuları ile bunlardan bazılarının da önemli kolları üzerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak su kalitesi incelenmiş, ancak biyolojik incelemelere yer verilmemiştir (DSİ, 1983).

Muğla il sınırları içerisinde ise sadece Köyceğiz-Dalyan Estuarı'nı ve Köyceğiz gölüne dökülen akarsularla ilgili fiziko-kimyasal ve biyolojik araştırmalar yapılmıştır (Gökçe, 1992; Dügel, 1995).

Dalaman Çayı'nda sadece üzerinde kurulması düşünülen barajlarla ilgili bir araştırma mevcut olup, (DSİ, 1983) makro omurgasız faunası ve su kalitesi üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Tatlısular bakımından önemli bir potansiyele sahip ülkemizdeki göllerde ve özellikle akarsularda kirliliğin boyutlarının ortaya çıkarılması amacındaki çalışmalar yetersizdir. Bu çalışmada akarsudaki fiziksel ve kimyasal değişimleri mevsimsel izlemek ve indikatör organizmaları tespit ederek su kalitesini belirlemek amacıyla da Dalaman Çayı araştırma alanı olarak seçilmiştir. Ayrıca Dalaman Çayı üzerinde kurulmuş ve kurulmakta olan barajların faaliyete geçmesiyle birlikte bölgedeki ekosistem değişikliğinin sucul fauna ve su kalitesi değişimlerinin tespiti çalışmalarına da kaynak teşkil edecek ilk çalışma olması bakımından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Dalaman Çayı'nın su kalitesinin belirlenmesi ve Dalaman Çayı'nda bulunan makro omurgasızların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

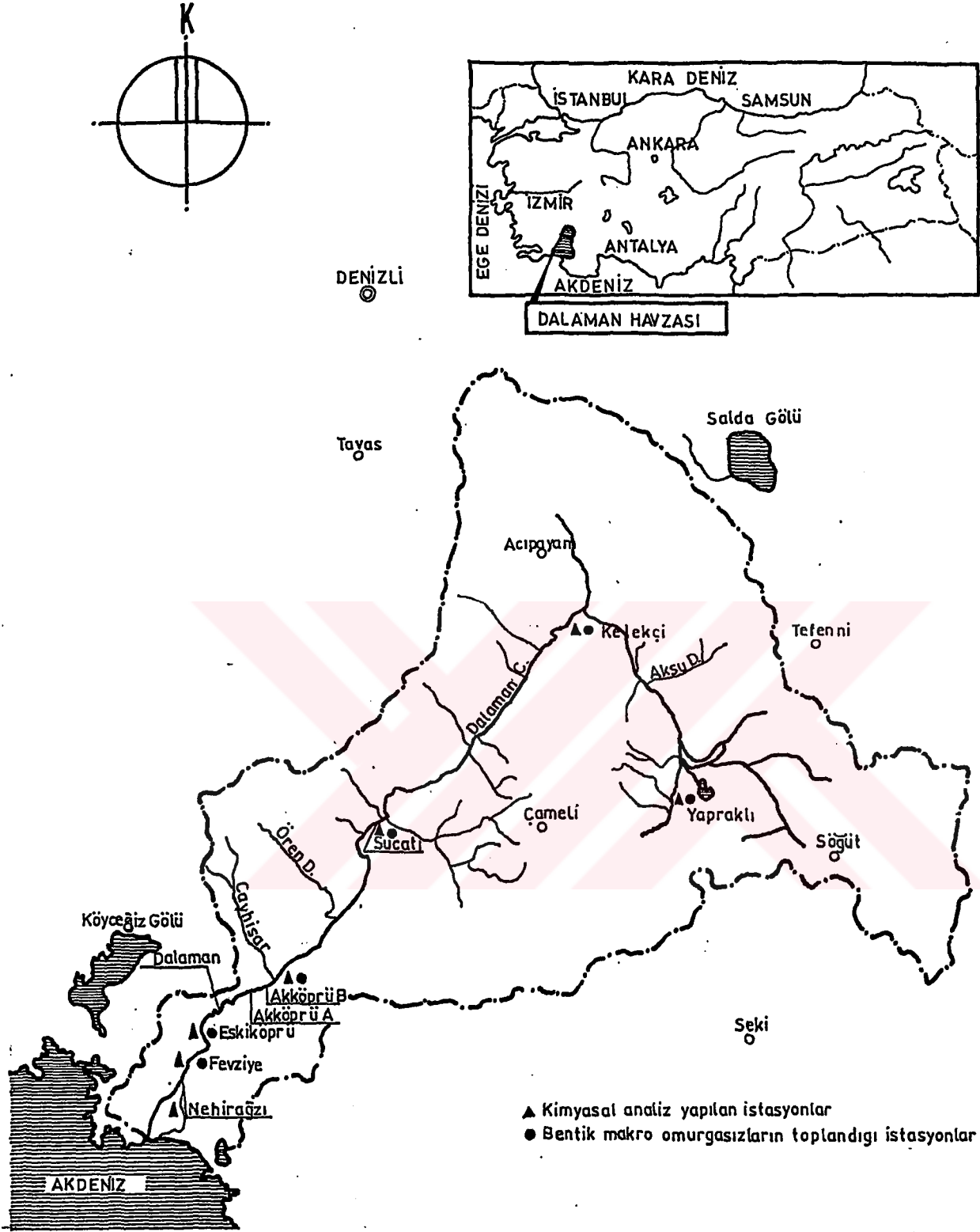
2.1.Araştırma Alanı

Bu çalışma, Burdur, Denizli ve Muğla illerini dolaşan ve 36° 40' - 37° 45' kuzey enlemleri ile 28° 45'-30° 00' doğu boylamları arasında yer alan Dalaman Çayı üzerinde yapılmıştır. Dalaman Çayı havzası kuzey-güney istikametinde 110 km., doğu-batı istikametinde ise 120 km. olup, toplam 5250 km² alanı kaplamaktadır (DSİ, 1983).

Dalaman Çayı; Burdur ilinin Gölhisar ilçesindeki Güntutan dağlarından doğduktan sonra kuzeye doğru akarak Gölhisar ovasına girer. Gölhisar-Acıpayam ovalarında büyük bir kavis çizerek doğudan Çavdır deresi, kuzeyden ise Aksu deresi ve Kocaçay kolları ile birleşir. Dalaman Çayı, Acıpayam Ovası bitiminden itibaren güney-batıya döner. Denizli ili Suçatı kasabasında, doğudan gelen en önemli kollardan biri olan Hüsnüye Çayı ile birleşir. Derin bir vadi içerisinde güney-batıya doğru ilerlerken doğudan Kılcan deresi batıdan ise Gökçay ve Cehennem dereleri Dalaman Çayı' na katılır. Dalaman ve Ortaca ovaları arasındaki Sarısu mevkisinden Akdeniz' e dökülür (Harita 2.1).

Dalaman Çayı üzerinde kirletici unsur taşıyan önemli bir sanayi tesisi yoktur. Daha önceleri kullandığı suyu Dalaman Çayı' na veren Dalaman Seka Kağıt Fabrikası bu uygulamasından vazgeçmiş ve atık suyunu bir boru yardımı ile Ege denizin dibine vermeye başlamıştır. Çay üzerinde veya çaya karışan yan kollar üzerinde irili ufaklı birçok alabalık üretim tesisi mevcuttur. Dalaman Çayı üzerinde Akköprü mevkiinde Akköprü Hidroelektrik Santrali ile üç adet daha küçük enerji santrali kurulmaktadır.

Gölhisar ve Söğüt gölleri Dalaman Çayı ile ilişkili olan en önemli göllerdir. Söğüt Gölü 1969 yılına kadar kapalı bir havza durumunda iken, bu yıldan itibaren bir kanalla Dalaman Çayı' na aktarılmıştır. Gölhisar Gölü üzerinde Yapraklı Sulama Barajı kurularak Dalaman Çayı' nın hem kış ve bahar aylarında taşması önlenmiş ve kurak geçen mevsimlerde çayın kuruması engellenmiştir (DSİ,1983).



Harita 2.1. Araştırma Alanı ve Tespit Edilen İstasyonlar.

2.2. Araştırma Alanının Coğrafi Özellikleri

Dalaman Çayı havzası Batı Toroslar ile bu dağların arasındaki ovalardan oluşmuştur. Araştırma alanı içerisindeki önemli yükseltilerden bazıları Kuzeyde Honaz (2528 m) ve Eşeler Dağları (2268 m) ile batıda Gölgeci Dağları (2295 m) ve Eretepe Dağları (2420 m), doğuda ise Boncuk Dağları (2418 m)'dir.

Dalaman Çayı'nın suladığı önemli ovalar ise yukarı havzada bulunan Gölhisar, Acıpayam ovaları ile aşağı havzada yer alan Dalaman ve Ortaca ovalarıdır. Gölhisar ve Acıpayam ovalarında hububat, soğan, havuç ve şeker pancarı üretilirken Dalaman ve Ortaca ovalarında pamuk ve narenciye üretimi önemli zirai faaliyetler arasındadır.

2.3. Araştırma Alanının Jeomorfolojik Özellikleri

Dalaman havzası alanında yüksek kısımları oluşturan Üst Kratase'ye kadar bütün Paleozoik ve Mezozoik yaşlı seriler, tabandaki otokton fişler üzerine şariye olmuşlardır (DSİ, 1983).

Graciansky'e göre bu bindirme üç yapısal grubun uyumsuz olarak birbiri üzerinde bulunması ile karakteristiktir (DSİ, 1983). Bu gruplar en üstte peridotit-serpantin napı, ortada değişik özellikte ve farklı orijinli birimlerden oluşan bir ara kompleks ve en altta ise otokton seriyi oluşturan yaşlı Senomanien ile Akitanien arasında bir kireçtaşı serisi ile Burdigaliene ait detritik özellikte marnlı ve kumlu bir seriden oluşmuştur .

En üstteki peridotit-Serpatin napı genellikle bütün tektonik yapıyı örter. Bu nap, altındaki herhangi bir seri ile kontak halinde bulunabilir. Dalaman Çayı genellikle Melanaj serisi, Karapınar Filişi ve Cehennem Deresi Kireçtaşı serisi üzerinde yer almaktadır.

Dalaman Çayı havzasındaki jeolojik birimler, yaygın olarak yer alan Mezozoik yaşlı kompleks seri "Cehennem Deresi Kireçtaşı", kretase yaşlı "Karapınar Filişi" ve "Demirli Melanj (Serpatin, radyolarit, diyabaz, mikro gabro

şıst, kireç taşı) ile Peridotit-Serpatinden ibarettir. Bu allokton birimlerin altında Eosen yaşlı “Aktaş Kireçtaşı” ve Alt Miyosen yaşlı “Gökseki Filişi” bulunur. Bütün bu serilerin üzerini örten Neojen yaşlı “Akgedik Formasyonu” (Marn, kireçtaşı, killi kireçtaşı ve konglomera) bulunmaktadır (DSİ, 1983).

2.4. Araştırma Alanının Hidrojeolojik Yapısı

Aşağı Dalaman Çayı havzasında yer alan Litolojik birimlerin başlıcaları, temelde yer alan otokton seri, aktaş kireçtaşı, gökseki Filişi, bu seri üzerine gelen Cehennem Deresi Kireçtaşı, Karapınar Filişi, Demirli Melanj ve Peridotit Serpatin’den oluşan allokton seri ile, otokton ve allokton serileri örten, genç sediman tortullardan oluşmuştur. Bu litolojik birimler hidrojeolojik yönden, farklı özellik gösterirler. Otokton, birimlerden Aktaş kireçtaşı, Dalaman Çayı Havzası’nda sınırlı alanlarda yüzeylemesine karşın, karstik özellikleri nedeniyle yer altı suyu taşıma yönünden önem kazanmaktadır. Bu birim üzerindeki Gökdeki Filişi ise genelde geçirimsiz olup havzanın hidrojeolojik yönden geçirimsiz temelini oluşturmaktadır. Bu seri üzerine sürüklenen allokton birimlerin alt seviyesini oluşturan, Cehennem Deresi kireçtaşları, gerek yayılım gerekse litolojik özellikleri yönünden havza alanı ve çevresinde hidrojeolojik yönden en önemli hazne kayayı oluşturur. Cehennem Deresi Kireçtaşı Dalaman Havzası boyunca yer yer vadi tabanında, bazı yerlerde de Ürmük Dağı, Avlanmaz Dağı gibi 1500-2000 m yüksekliklerde geniş alanlar kaplamıştır. Karstik özellikler gösteren bu kireçtaşı formasyonu yer altı suyunun beslenmesi, taşınması, depolanması ve boşalması bakımından önem taşımaktadır (DSİ, 1983).

2.5. İstasyonların Tanıtımı

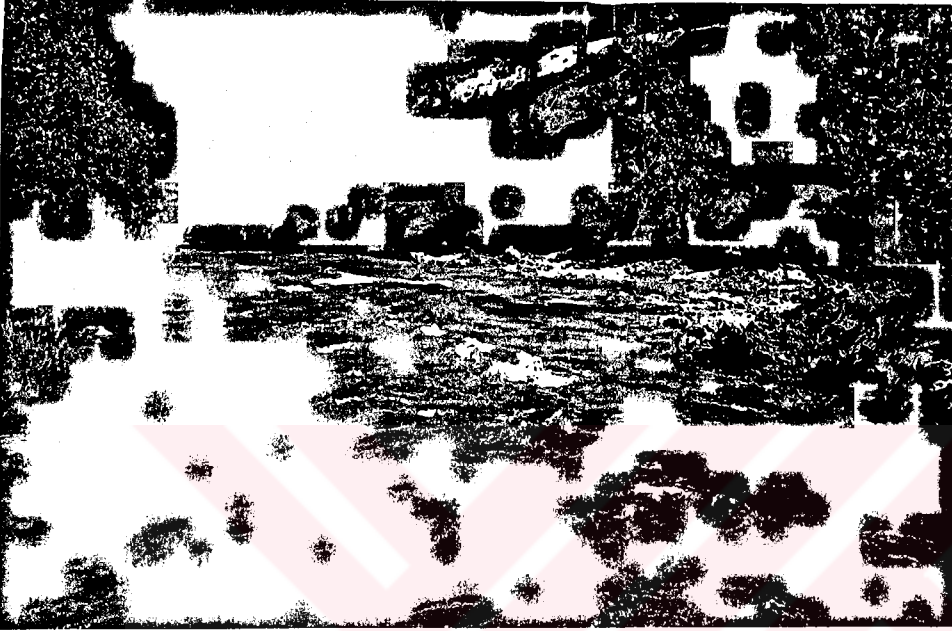
Yerleşim birimleri, zirai alanlar, kirlilik kaynağı olabilecek tesisler, Dalaman Çayı’na karışan büyük kollar ve ulaşım kolaylığı örnekleme noktalarının seçiminde göz önüne alınmıştır. Dalaman Çayı üzerinde yedi örnekleme noktası seçilmiştir.

1. **İstasyon: Yapraklı** (Yapraklı sulama barajının çıkışı)
2. **İstasyon: Kelekçi** (Kelekçi Kasabası)
3. **İstasyon: Suçatı** (Dalaman çayının Hüsniye deresi ile birleştiği nokta)
4. **İstasyon: Akköprü** (Akköprü baraj yapım sahası)
5. **İstasyon: Eski köprü** (Dalaman ovasının başlangıç kısmı)
6. **İstasyon: Fevziye** (Dalaman Devlet Üretme Çiftliğinin Merkezi)
7. **İstasyon: Nehir Ağızı** (Dalaman Çayının Akdeniz’de döküldüğü nokta)

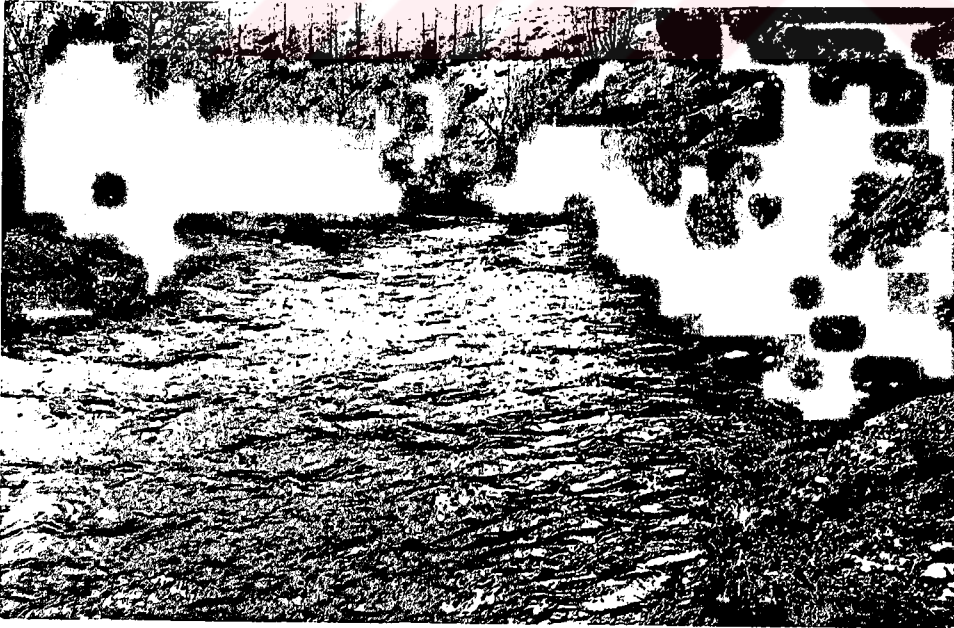
Yapraklı: Burdur ilinin Gölhisar ilçesinin sınırları içindeki Yapraklı Baraj Gölü’ nün çıkış noktasında bulunmaktadır. Etrafı yüksek dağlarla kuşatılmış olup yerleşim alanı yoktur. Göletten çaya bırakılan suyun kullanılacağı alabalık üretim tesisi kurulma aşamasındadır. Yaz aylarında suyun debisi göletten su bırakılmasına bağlı olarak artmakta, kışın ise sel oluşumunu engellemek amacıyla göletten az su bırakıldığı için azalmaktadır. Burada kavissiz akan akarsu yaklaşık 4-5 m genişliğindedir. Akarsu tabanı iri taşlı olup bu taşların yüzeyi yosunlarla kaplıdır. Örnekleme noktasının civarında *Platanus orientalis L.*, *Populus sp. L.*, *Salix sp. L.*, *Pinus sp. L.*, yoğun olarak bulunmaktadır. Ayrıca istasyonun civarında bir piknik alanı bulunur (Resim 1 ve 2).

Kelekçi: Dalaman Çayının geçtiği Kelekçi Kasabasının merkezinden 500 m uzaklıktadır. Akarsu dar ve derin bir yataktan akmakta olup örnek alınan nokta sığlaşmış ve genişlemiştir. Akarsu Kelekçi’den önce üç kola ayrılmaktadır. Yan kollardan ikisi belde ovasını sulamak amacıyla, ortadaki ana kanal ise esas akarsu yatağıdır. Akarsuyun tabanı irili ufaklı çakıl taşları olmakla beraber genelde kumludur. Akarsuyun debisi kış aylarında artmakta kimi zaman yatağının dışına kadar taşmaktadır, yazın ise oldukça azalmaktadır. Buradan ayrıca sulama amaçlı su alınmaktadır. İstasyon civarında katran ocakları bulunmaktadır. Bu ocaklarda çam

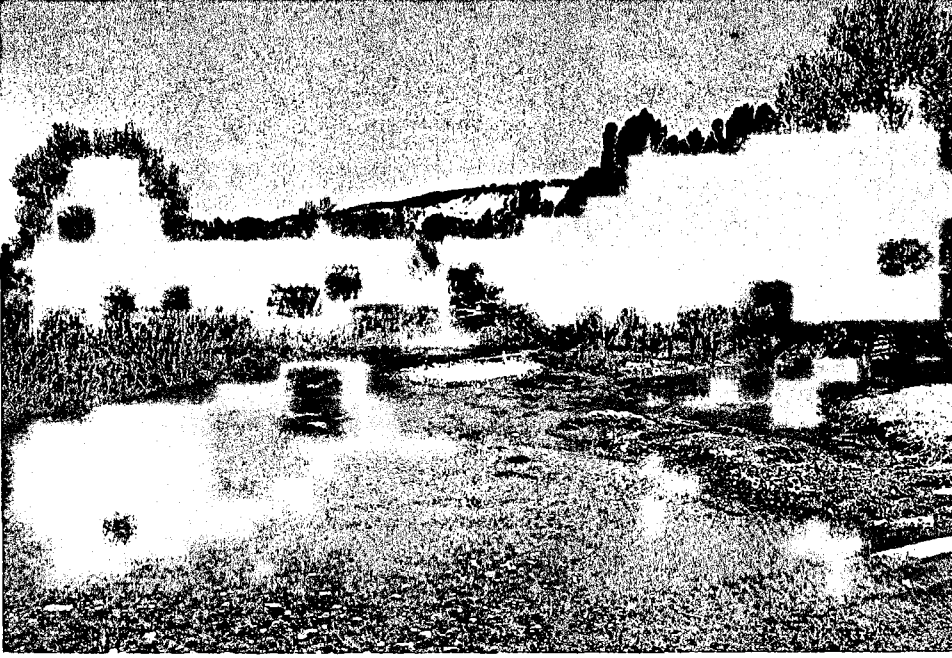
ağaçları yakılarak katran elde edilmektedir. Zaman zaman katran atıkları ve evsel atıklar Dalaman Çayı' na karışmaktadır. Kasabanın kanalizasyon çalışmaları nedeniyle örnekleme alanı zaman zaman tahrip edilmiştir. Akarsu civarı tek yıllık otsu bitkiler açısından zengindir ve akarsunun her iki tarafı *Populus* sp. L. ve *Salix* sp. L. türü bitkilerle çevrilidir (Resim 3 ve 4).



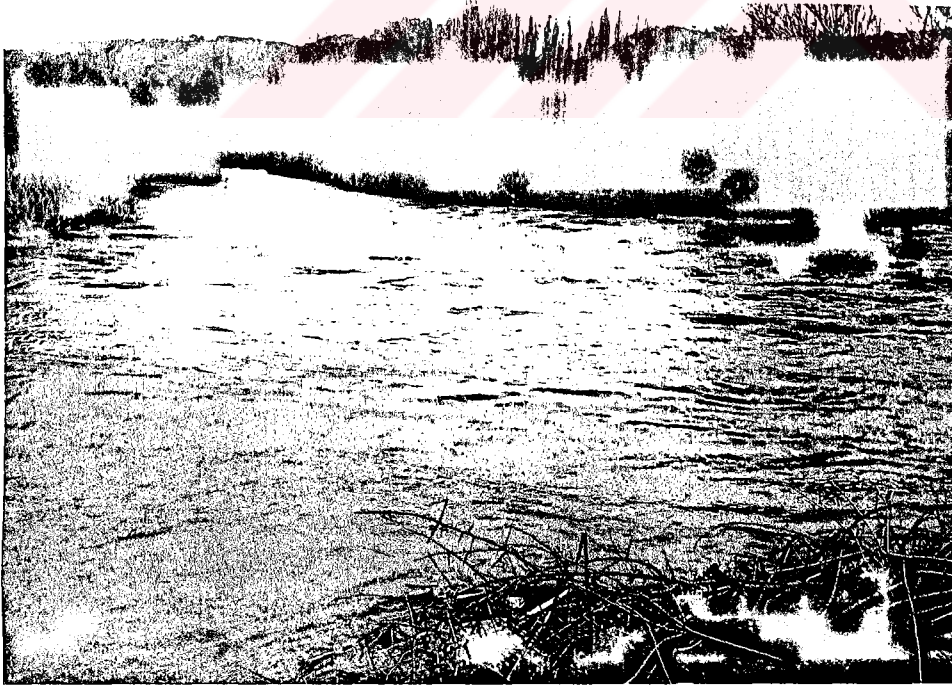
Resim 1. Yapraklı istasyonu (Ağustos 1998).



Resim 2. Yapraklı istasyonu (Nisan 1999).



Resim 3. Kelekçi istasyonu (Temmuz 1998).

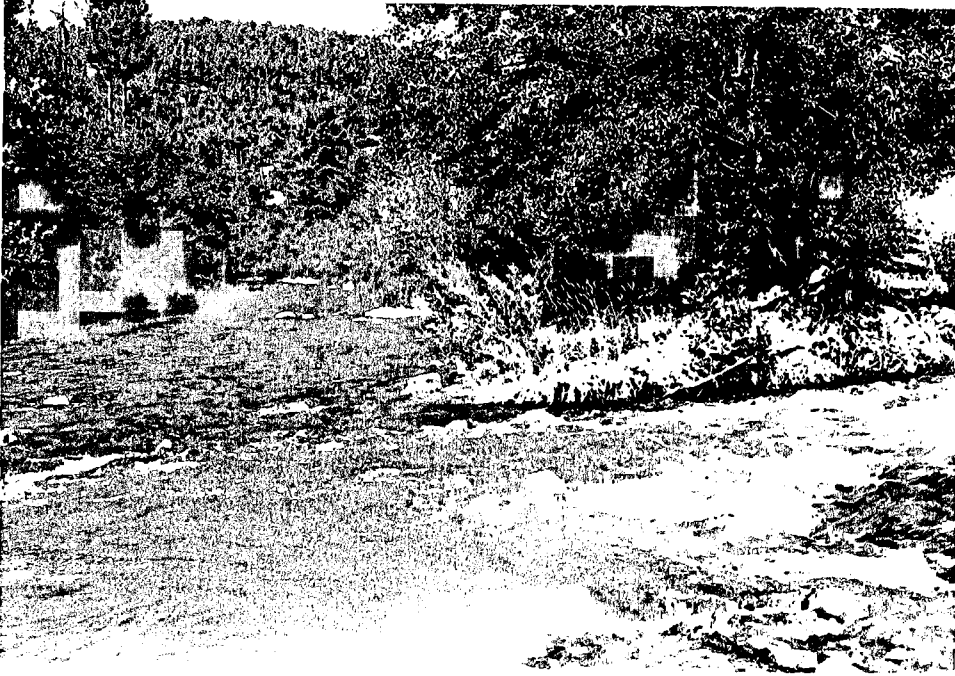


Resim 4. Kelekçi istasyonu (Şubat 1999).

Suçatı: Dalaman Çayı'nın en önemli bir kolu olan Hüsniye Deresi' nin çaya doğudan karıştığı noktadır. Akarsuyun tabanı yaklaşık 10-20 cm çaplı taşlarla kaplı olup taşların üzeri yosunludur. Hüsniye Deresi' nin karıştığı noktanın karşısında akarsu yatağı dik bir yamacın eteğinde ve derinleşmiş durumdadır. Yaz aylarında normal seviyede akan akarsu kışın yatağının dışına taşmaktadır, hatta civarındaki ağaçlara zarar verecek kadar taşkınlara sebep olmaktadır. İstasyon civarında orman deposu ve küçük bir yerleşim alanı mevcuttur. Ayrıca Hüsniye Deresi üzerinde alabalık çiftlikleri bulunmaktadır. Örnek alınan noktanın yukarı kısmı tek ve çok yıllık bitkiler bakımından zengin, alt kısmı ise fakirdir. İstasyonun hakim ağaç formu ise *Alnus orientalis* Decne dir. Akarsu bu noktadan itibaren Akköprü'ye kadar derin bir vadi içerisinde çağlayarak az ışık alacak şekilde akmaktadır (Resim 5 ve 6).

Akköprü: Köyceğiz İlçesindeki Akköprü Hidroelektrik Santrali Baraj gölü alanındadır. Suçatı örnekleme alanından Akköprü' ye kadar yerleşim yoktur. Akarsu zemini iri kayalarla ve irili ufaklı taşlarla kaplı olup önceki istasyonda olduğu gibi oldukça hızlı akmaktadır. Dalaman Çayı, Akköprü' ye kadar derin bir vadi içinde oldukça derin bir akarsu yatağından akmaktadır. Akköprü yerleşim alanı baraj gölü suları altında kalacaktır. İstasyon civarı gerek tek yıllık gerekse çok yıllık bitkiler açısından son derece fakir bir vejetasyona sahiptir. Ancak akarsu yatağının hemen yanındaki dağlar *Pinus* sp. L. ormanı ile kaplıdır. Bu istasyon akış hızı ve su derinliği bakımından turizm amaçlı yapılmakta olan rafting sporuna uygundur ve yapılmaktadır (Resim 7, 8 ve 9).

Eskiköprü: Dalaman ve Ortaca ilçeleri sınırındadır. Akköprü ve Eskiköprü arasında kum ocakları bulunmaktadır. Bu kısımda oldukça genişlemiş (yaklaşık 15-20 m) olan akarsu yatağı çakıl taşları ile kaplı olup akarsu çamurumsu bir zemine sahiptir. Buna rağmen çay yatağının tahrip edilmesi ve yatağın derinleştirilmesi sonucu akıntı hızlıdır. Akköprüden itibaren yoğun bir şekilde çaydan kum alınması sonucu akarsu yatağı sık sık tahrip edilmektedir. Bu istasyon su bitkileri ve kıyı vejetasyonu açısından oldukça fakirdir (Resim 10).



Resim 5. Suçatı istasyonu (Temmuz 1998).



Resim 6. Suçatı istasyonu (Nisan 1999).



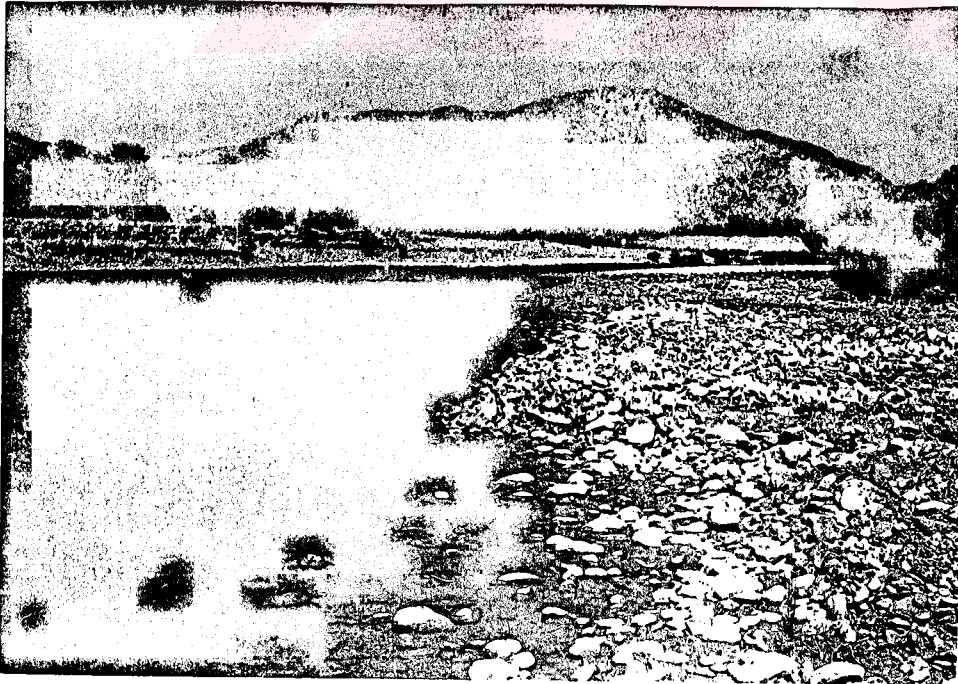
Resim 7. Suçatı ve Akköprü arasında Dalaman Çayı (Temmuz 1998).



Resim 8. Akköprü istasyonu (Ağustos 1998).



Resim 9. Akköprü istasyonu (Nisan 1999).



Resim 10. Eskiköprü istasyonu (Ekim 1998).

Fevziye: Ortaca İlçesine bağlı olan Fevziye Köyü sınırında bulunmaktadır. Akarsu yatağı bu noktada da bir önceki istasyonda olduğu gibi genişlemiş ve sığlaşmıştır. Kış aylarından mevsime bağlı olarak su miktarı ve akış hızı artmaktadır, bunun sonucu olarak civardaki seralara kadar gelebilen taşkınlar sebep olmaktadır. Yazın ise mevsime ve sulama amaçlı su alınmasına bağlı olarak su miktarı azalmaktadır. Akarsu zemini çakıllı ve kumludur. Dalaman Çayı bu istasyona gelinceye kadar yoğun şekilde tarımın yapıldığı Dalaman-Ortaca ovasının ortasından geçmektedir. Dolayısı ile tarım alanları ile yakından irtibatlıdır. Fevziye örnekleme noktası kıyı vejetasyonu açısından zengindir (Resim 11 ve 12).

Nehir Ağızı: Dalaman Çayı' nın denize dökülmeden önce oluşturduğu geniş bir lagün alanı olup akarsu yatağı oldukça derinleşmiştir. Çok derin olmasından dolayı zemin özellikleri ile ilgili bir gözlem yapılamamıştır. Taşınan alüvyonlardan ve sedimetlerden dolayı denizle bağlantısı dar bir boğazdan sağlanmaktadır. Akarsuyun bir tarafı zengin sazlık bir alana sahipken diğer tarafı fakirdir (Resim 13).



Resim 11. Fevziye istasyonu (Ağustos 1998).



Resim 12. Fevziye istasyonu (Nisan 1999).



Resim 13. Nehir ağız istasyonu (Ağustos 1998).

2.6. Su Örneklerinin Alınması ve Saklanması

Tespit edilen istasyonlardan Temmuz 1998 ile Temmuz 1999 tarihleri arasında hava koşulları dikkate alınarak Ocak ve Mart ayları dışında periyodik olarak ayda bir kez olmak üzere yıl boyunca akarsuyun genellikle akıntılı ve su kalitesini en iyi temsil eden noktalarından su örneği alınmıştır. Alınan su örnekleri 1ℓ' lik polietilen kaplara birkaç kez çalkalanarak doldurulmuştur. Su örnekleri ile dolu olan kaplar soğutucuya yerleştirilerek laboratuara getirilmiştir.

Araştırma alanının geniş olmasından dolayı seçilen istasyonlardaki fiziko-kimyasal ölçümler, su örneklerinin alınması ve makro omurgasızların toplanması ancak iki gün içerisinde tamamlanabilmiştir. İki gün sonra laboratuara getirilen su örneklerinin analizi mümkün olan en kısa sürede yapılmıştır.

2.7. Fiziksel ve Kimyasal Ölçümler

Araştırma alanına ait meteorolojik aylık ve yıllık hava sıcaklığı ile yağış verileri Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu, biyolojik oksijen ihtiyacı (BOI₅) gibi fiziksel ölçümler aşağıda ayrıntılı olarak bahsedilen kimyasal madde ve aletlerin yardımıyla arazide yapılmış, kimyasal analizler ise su örneklerinin alınmasını takiben 48 saat içinde laboratuarda yapılmıştır.

Sıcaklık (°C): Su sıcaklığı sucul ortamda yaşayan canlıların yumurta bırakma, yumurtadan çıkış, larva süresi ve büyüme gibi hayat dönemlerini farklı etkilemektedir. Bir akarsuyun belli bir bölgesinin günlük sıcaklık değişimi çeşitli faktörlerden etkilenir.

Suyun sıcaklığı Oxi Digi 330/Set WTW marka oksijenmetre ile yapılmıştır.

Çözünmüş Oksijen (mg O₂/ℓ): Çözünmüş oksijen sucul ortamdaki hayvanların yaşamlarını sınırlandıran önemli bir faktördür. Makro omurgasızların sudaki yayılışı çözünmüş oksijen miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Akarsularda çözünmüş oksijen miktarı kaynaktan itibaren difüzyon yoluyla havanın oksijeninin suya karışması ile artar. Çözünmüş oksijen miktarı bir çok faktöre bağlı olarak değişir. Sıcaklığın artması, basıncın artması, su yoğunluğunun artması, sulara atık su karışması ve bunun neticesinde bu ortamlarda kirlilik oluşması, iletkenliğin dolayısı ile suda çözünen maddelerin miktarının artması, sularda çözünmüş karbondioksit gazının artışı, çözünmüş oksijen miktarını düşüren sebeplerdir. Düşük çözünmüş oksijen miktarında organizmalar strese girmekte daha sonra da ya ortamı terk etmekte ya da ölmektedir.

Suyun çözünmüş oksijen konsantrasyonu Oxi Digi 330/Set WTW marka Oksijenmetre ile ölçülmüştür.

Oksijen Doygunluğu (%): Doygunluk oksijenin suda en fazla çözünebildiği halidir. Normalde yüksek olan oksijen doygunluğu türbulans, solunum, fotosentezin azalması, sıcaklık, atmosfer basıncı, inorganik reaksiyonlar ve düşük oksijenli derelerin karışması gibi nedenlerle azalır.

Suyun oksijen doygunluğu oksijen konsantrasyonunda olduğu gibi ölçülmüştür.

BOI₅ (mg/ℓ): Sulardaki organik maddelerin aerobik şartlar altında mikroorganizmalar tarafından parçalanması esnasında kullandıkları oksijen miktarı biyolojik oksijen ihtiyacı (BOI₅) olarak isimlendirilir ve mgO₂/ℓ olarak ifade edilir. BOI₅ suyun kimyasal yapısında organik kirlenmenin bir ölçüsü olarak önemlidir. Teorik açıdan organik maddelerin tam biyolojik yükseltgenmeleri için çok uzun bir zamana ihtiyaç vardır. Fakat pratikte reaksiyonun yirmi günde tamamlandığı kabul edilmektedir. Yirmi günlük süre sonuç almak için yine de uzun bir süredir. Bu nedenle BOI₅ tayininde beş günlük süre kullanılmaktadır.

Arazi çalışmaları esnasında çözünmüş oksijen miktarı ölçülen su örnekleri BIO₅ şişeleri içerisinde laboratuvarında inkübatörde 20 °C’de sabit sıcaklık altında karanlıkta 5 gün bekletildikten sonraki çözünmüş oksijen miktarındaki değişimler tespit edilerek ölçülür.

pH: Doğal sulara kimyasal ve biyolojik sistemler için önemli bir faktördür. Atık suların doğal sulara katılımı ile doğal pH değişimleri minimum ve maksimum değerler arasında dalgalanmalar gösterebilir. Düşük pH derecesi sucul ortamda yaşayan canlılar içerisinde ilk olarak makro omurgasızları etkilemektedir. Bunlar için pH değerlerinin 4’ün altına düşmesi hayati risk taşımaktadır. Organik maddenin parçalanmasının arttığı oranda pH düşer. Doğal suların çoğu karbonat ve bikarbonat içermesi nedeniyle hafif alkali bir özellik gösterir.

Suyun pH’ı Handylab marka pH metre ile ölçülmüştür.

Asit Bağlama Yeteneği (ABY mmol/l) : Sulara Asit Bağlama Yeteneği, sulara bulunan kalsiyum (Ca⁺⁺) ve magnezyum karbonat (MgCO₃⁻) miktarının bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bazen CO₃⁻ ve H₂CO₃ de asit bağlama yeteneği üzerine etkilidir. Tatlı suların asit bağlama yeteneği oranı bikarbonatlara bağlıdır. Bu oran genellikle 0,1 ile 6,0 arasındadır. Sucul ortamlarda düşük asit bağlama yeteneği değeri zararlıdır.

Asit bağlama yeteneği, başlangıçta Aquamerck 1.11151 kiti kullanılarak ölçülmüş çalışmanın son 3 ayında Merck metodu ile titrimetrik olarak yapılmıştır. Bu analizde 100 ml su numunesine 3 damla metil orange çözeltisi damlatılır. Çözeltinin rengi sarıdan turuncuya dönüncüye kadar 0,1 N’lik HCl ile titre edilir. Titrasyon sonucu suyun asit bağlama yeteneğini verir.

Azot (mg/l): Sulardaki bitkiler için önemli bir gaz olan azot gazı amonyum azotu (NH₄-N), nitrit azotu (NO₂-N) ve nitrat azotu (NO₃-N) şeklinde

bulunur. Bol oksijenli temiz sularda amonyum iyonuna çok az miktarda rastlanır. Bu durum (NO_2) nitrit azotu içinde geçerlidir. Nitrit azotu kısa sürede nitrat azotuna dönüşmektedir. Arazi çalışmalarımızda bu durumu bertaraf etmek için en kısa sürede nitrit ölçümleri yapılmıştır.

Amonyum azotu ölçümü ilk aylarda Aquamerck 1.11151 kiti ile yapılmış, daha sonra Merck'e göre spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Bu ölçümde Dr Lange Cadas 50 S marka Spektrofotometre kullanılmıştır. Bu analizde 50 ml su numunesine 1 ml Potasyum sodyum tartarat çözeltisi katılır. Bu çözeltiliye 2 ml Nessler ayırıcı eklenip 5 dakika sonra 425 nm'de kör numuneye karşın spektrofotometredeki değer okunur.

Nitrit ve nitrat azotu ölçümleri Aquamerck 1.11151 kiti ile yapılmıştır.

Orto-fosfat ($\text{PO}_4 -\text{P}$ mg/ℓ): Göller ve akarsularda ortofosfat olarak anorganik çözünmüş fosfat, organik çözünmüş fosfat ve organik partiküllü fosfat (organizmalar ve detrituslar) olmak üzere daimi üç fosfat çeşidi bulunmaktadır. Bütün fosfat çeşitlerinin toplamı, total fosfatı vermektedir. Kirlilik belirtisi olmayan akarsularda fosfat miktarı genellikle 0,1 mg/ℓ'i geçmez ve genellikle 0,3 mg/ℓ den azdır. Atık su kirliliğinde fosfat en garantili indikatördür. Zirai amaçlı kullanılan gübrelerin fazla kullanılması, gübrelerin yağmurlarla akarsulara taşınmasına ve kirlilik oluşmasına neden olur.

Ortofosfat ölçümü Aquamerck 1.11151 kiti ile yapılmıştır.

Elektriksel İletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$): Suyun elektriksel iletkenliği, içinde çözünmüş mineral maddelerin niteliği ve niceliği ile ilgili olup, bu maddelerin yoğunlukları ile artar veya azalır. Elektriksel iletkenlik suyun yoğunluğu arttıkça yükselir. Bu aynı zamanda elektriksel iletkenliği yüksek olan suların içinde bulunan çözünmüş tuzların fazlalığı anlamına da gelir.

İletkenlik ölçümleri LF 330/Set WTW marka Kondüktivimetre ile yapılmıştır.

Klorür iyonu (Cl⁻ mg/l): Kaynak suları 10-30 mg/l klorür iyonu içermektedir. Deniz sahillerine yakın bölgelerdeki yüzey suları klorür iyonu miktarı çok yüksek olabilir. Deniz suyunda erimiş halde bulunan tüm element miktarının yarısından fazlası klorür iyonudur.

Klorür iyonu tayini Merck'den alınan yöntemle titrimetrik olarak yapılmıştır. 100 ml su numunesine 1 ml K₂CrO₄ çözeltisi ilave edilir. Çözelti 0.1 M'lik AgNO₃ ile titre edilir. Sarfiyatın 10 ile çarpılması klorür miktarını verir.

Sertlik Ölçümleri (°dH): Su sertliği denince, karbonatlara sülfatlara, kloritlere, nitratlara ve fosfatlara bağlanan toprak alkali iyonların toplamı anlaşılmaktadır. Toprak alkali iyonlar kalsiyum, magnezyum, stronsiyum ve baryum iyonlarıdır. Normal bir içme suyunun toplam sertliği 5-15 °dH olmalıdır

Toplam sertlik ölçümü Merck metodu ile titrimetrik olarak yapılmıştır. Bu analizde su sertliğinin yumuşak ve sert olduğu şartlarda Titripleks A veya Titripleks B kullanılır. 100 ml su numunesine 1 indikatör Puffer (tampon) tableti atılır. 1-2 ml %25'lik NH₃ çözeltisi ilave edilir. Suyun yumuşak olduğu tahmin edildiğinde Titripleks B kullanılarak, renk kırmızıdan yeşile dönünceye kadar çözelti titre edilir. Sarfiyat toplam sertlik miktarını verir.

Karbonat sertliği ölçümü yine Merck metodu ile titrimetrik olarak yapılmıştır. 100 ml su numunesine 3 damla metil orange çözeltisi damlatılır, çözeltinin rengi sarıdan turuncuya kadar dönünceye kadar 0,1 N'lik HCl ile titre edilerek asit bağlama yeteneği bulunur. Asit bağlama yeteneğinin 2.8 sabit sayısı ile çarpımı karbonat sertliğini verir.

Sülfat sertliği toplam sertlikten karbonat sertliğinin çıkarılması ile elde edilir.

Ca^{++} ve Mg^{++} miktarları Höll'e göre Barlas (1995), Toplam Sertlik derecesinin aşağıda verilen değişim faktörüne göre hesaplanmıştır.

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 7.14 \text{ mg Ca}/\ell = 10.0 \text{ mg CaO}/\ell$$

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 4.28 \text{ mg Mg}/\ell = 7.19 \text{ mg CaO}/\ell$$

1 Alman Sertlik Derecesi : 10 mg/ℓ CaO

1 Fransız Sertlik Derecesi : 10 mg/ℓ CaCO_3

1 İngiliz Sertlik Derecesi : 700 ml suda 10 mg CaCO_3

1 USA Sertlik Derecesi : 1 mg/ℓ CaCO_3

Su sertliği kirlenme indikatörü olarak da kullanılır. Hayvan dışkısı, üre ve atık sulardan dolayı kirlenmiş kaynaklarda sadece su sertliği değeri yükselmez; aynı zamanda Ca^{+2} ve Mg^{+2} oranında da bozulmalar görülür. Normal olarak Ca^{+2} değeri, Mg^{+2} değerinden yüksektir.

$\text{Ca}^{+2} / \text{Mg}^{+2}$ oranı kirlenmemiş sularda aşağı yukarı 4-5/1'dir.

Suların Sertlik Derecesinin Klee (1990)'e göre Sınıflandırılması:

0-4	$^\circ\text{dH}$:	Çok yumuşak
4-8	$^\circ\text{dH}$:	Yumuşak
8-12	$^\circ\text{dH}$:	Orta sert
12-30	$^\circ\text{dH}$:	Sert
30-50	$^\circ\text{dH}$:	Çok sert
> 50	$^\circ\text{dH}$:	Alışılmıştın dışında sert

2.8. Bentik Makro omurgasız Örneklerinin Toplanması ve Saklanması

Araştırma süresince bentik makro omurgasız örnekleri zemindeki taş, çakıl, su içinde ve kıyılarda bulunan bitkilerin arasından 50x30 ebadında demirden yapılmış ve tül geçirilmiş, saplı, bentik kepçesi ile yaklaşık 20 dakika veya istasyonun 100 m aşağı ve yukarısı taranarak toplanmıştır. Örnekler toplanırken kepçe akıntının tersi yönünde tabana dik olarak tutulmuş, böylece alanda bulunan

larva ve nimflerin akıntının etkisiyle kepçede toplanması sağlanmıştır. Toplanan örnekler % 70'lik etil alkol bulunan kavanozlara konulup etiketlenmiştir. Kavanozlar soğuk ortamda laboratuara getirilmiş, incelemeye kadar buzdolabında bekletilmiştir.

Laboratuvara getirilen örnekler Nikon marka stereomikroskopta farklı büyütmelelerde büyük bir kısmı cins seviyesinde, bir kısmı ise tür seviyesinde teşhis edilmiştir. Teşhis işlemleri Askew (1987), Demirsoy (1982), Dierl & Ring (1988), Edmondson (1976), Engelhardt (1989), Glöer (1985), Kazancı (1985), Illies (1955), Pennak (1952), Tanatmış (1993), Brohmer (1979), Fitzpatrick (1983), Schoenemund (1930), Stobbe (1985) ve Ülmer (1961)'e göre yapılmıştır ve Hacettepe Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nilgün Kazancı tarafından kontrol edilmiştir. Teşhisi yapılan örnekler % 70'lik etil alkolde Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Araştırma laboratuvarında standart müze materyali tipinde karanlık ortamda muhafazaya alınmıştır.

Teşhis edilen türlerden bir kısmının renkli resimleri Olympus marka binokuler mikroskop ve fotoğraf ataçmanı kullanılarak çekilmiş ve Ek 1'de verilmiştir.

2.9. Biyolojik Bulguların İstatistiksel Analiz Metotları

Tespit edilen istasyonlardan toplanan makro omurgasızların sıklık, baskınlık, çeşitlilik ve benzerlik analizleri Kocataş (1992)'a göre aşağıda ayrıntılı olarak bahsedildiği şekilde yapılarak sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Sıklık Analizi: Sıklık analizi bir türün araştırma bölgesindeki bulunma yüzdesini ifade eder. Belli bir sahada birden fazla örnekleme yapıldığında bir türe ait bireylere her zaman rastlama olanağı yoktur. Rastlanan örnekleme sayısının tüm örnekleme sayısına oranına yüzdesi o türün sıklık değerini gösterir.

Sıklık Analizi;

$$\text{Sıklık (F)} = N_a / N_n * 100$$

N_a : A türünü içeren örnekleme sayısı

N_n : Tüm örnekleme sayısı

Bir kommünite de bulunan türlerin sıklık bakımından 5 kategoride incelenir.

Sıklık kategorileri

% 1-20 : Nadir bulunan türler

% 21-40 : Seyrek bulunan türler

% 41-60 : Genellikle bulunan türler

% 61-80 : Çoğunlukla bulunan türler

% 81-100 : Devamlı bulunan türler

Baskınlık analizi; Baskınlık analizi organizmanın habitat üzerine etkisini ifade eder. Baskınlık, bir türe ait bireylerin sayısının tüm türlere ait bireylerin sayısına göre yayılma alanı oranı veya bir türe ait birey sayısı ile tüm türlere ait toplam birey sayısı arasındaki oranın yüzde anlatımındadır.

Formülü;

$$\text{Baskınlık} = N_A / N_N * 100$$

N_A : A türüne ait birey sayısı

N_N : Tüm örneklere ait birey sayısı

Baskınlık analizi ile dominant organizma türü elde edilir. Dominant organizma bulunduğu ortamın en belirgin türü olup en fazla miktarda bulunur.

Çeşitlilik analizi: Çeşitlilik analizi ile kommünitede bulunan farklı türlerin değişkenliğini ifade eder. Tür çeşitliliği bir kommünite veya ekosistemin zenginliğini gösterir. Bir kommünitede bulunan tür sayısı tür çeşitliliği olarak tanımlanır. Kommünitede tür çeşitliliğini evrimsel ve ekolojik zaman, iklimsel denge, yüzeysel heterojenite, üretim, rekabet-avcılık, insan etkisi gibi faktörler belirlemektedir. Seçilen örnekleme noktasında elde edilen bireylerin aynı tür olmasıyla düşük, farklı türler olmasıyla yüksek değerler elde edilir.

En pratik ve en çok kullanılan tür çeşitliliği indeksi, bir kommünite de tür sayısının (S) birey sayısının (N) neperien logaritması ile kısmen orantılı olmasından yararlanılarak geliştirilmiş olan Margalef indeksidir.

$$D = S - 1 / \log N$$

D: Çeşitlilik indeksi

S: Toplam tür sayısı

N: Birey sayısı

Benzerlik analizi: Örnekler ve örnekleme noktaları arasında tür kompozisyonunun sınıflamasına benzerlik analizi denir. Bir kommüniteyi çeşitlilik ve benzerlik yönünden tanımlayabilmek ve diğer kommünite ile karşılaştırabilmek için kommünitedeki türleri ve bunlara ait bireyleri tek tek saymak gerekir. Özellikle geniş kommünitelerde bu işlem çok zor olduğu için kommüniteyi temsil edecek örnekleme noktaları seçilir ve bunlar istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilir. Bu amaçla örneklemedeki türler arası yakınlık derecesi, örnekleme istasyonlarındaki benzerlik derecesi ve örnekleme istasyonu veya kommünitelerin benzerlik indeksleri hesaplanabilir.

Örnekler ve örnekleme noktaları arasında tür kompozisyonu sınıflaması olan benzerlik derecesini tespit etmek için istatistiksel yöntemlerden Sorensen benzerlik analizi kullanılmıştır.

$$Q = 2c / a + b$$

Q: Sorensen benzerlik indeksi

A: a türünü içeren örnekleme sayısı

B: b türünü içeren örnekleme sayısı

C: a ve b türünü içeren örnekleme sayısı

2.10. Biyolojik Olarak Su Kalitesi Değerlendirme Metotları

Tespit edilen istasyonlardan elde edilen biyolojik veriler Saprobi indeksi ve Belçika Biyotik indeksine göre değerlendirilmiş ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Biyolojik yöntemlerden biri olan Saprobi indeksi ilk olarak Kolkwitz ve Marson (1902) tarafından ortaya atılmış ve birçok araştırmacı tarafından birtakım değişikliklerle kullanılmıştır. Sladeck (1973) tarafından sistem daha da geliştirilerek ilk defa indikatör organizmaların listesi yayınlanmıştır. Mauch (1976) tarafından akarsuların biyolojik analizlerinde kirliliğe göre bentik omurgasızlar formları belirlenmiştir. Daha sonraları Lawa (1980) ve Klee (1991) tarafından geliştirilen sistem kullanılmaya başlanmıştır. Lawa (1980)'ya akarsu kalite sınıfları akarsuda meydana gelen müşterek yaşama gruplarının biyolojik kriterlerinin bir göstergesidir (Tablo 2.1). Ayrıca biyolojik su kalitesi tayinini akarsuyun organik kirlenmesinden dolayı oluşan biyolojik indikatör türlerine ve orada bulunan çözünmüş oksijen miktarına göre değerlendirmektedir.

Makrozoobentik organizmalar yardımıyla yapılan akarsu kalitesi tayini, mikrofitlerle yapılan su kalitesi tayininde olduğu gibi, bir akarsuda orta ve uzun vadedeki kirlenmeyi gösterir (Barlas, 1995). Saprobik indekste bakteri, alg, Protozoa, Rotifera, taban büyük omurgasızları ve balıkları içeren canlı grupları içinde belirlenen indikatör türlerin kirliliğe göre toleransları belirlenerek sıralanması ile saprobik değerler ortaya çıkarılmıştır (Kazancı ve Girgin, 1997). Eğer indikatör organizmalar birden fazla saprobik kategoriye giriyorsa ekolojik valansların

çakışması nedeniyle toplanan örneklerde bir arada bulunur. Saprobi indeksinde tek tür, bir saprobik zonun temsilcisi sayılamaz. Türün dağılımı bölgeler arasında normal bir dağılım eğrisi gösterir ki bu eğri onun toleransını tespit eder.

Zelinka ve Marvan (1961) tarafından hazırlanan Saprobi indeksi formülüne göre, akarsu kalitesinin belirlenmesinde en iyi sonuçlar elde edilmektedir.

$$S = \frac{\sum shg}{\sum hg}$$

S = Saprobi indeksi
 s = Organizmaların saprobi değeri
 h = Türün yoğunluğu

Lawa (1980) ve Klee (1991), akarsuları biyolojik, fiziksel ve kimyasal sonuçlarla birlikte yorumlayarak bir sınıflandırma geliştirmiştir. Bu sınıflandırma değerleri o zamana kadar yapılmış olan su analizlerinin istatistiki olarak değerlendirilmesinin sonuçlarıyla, kimyasal su kalitesi tayininde kullanılmaktadır.

Akarsu kalite sınıfları 4 ana ve 3 ara basamak olmak üzere 7 basamaklı olup şöyle sıralanmaktadır .

I= os (oligosaprob)

I-II= os/bms (betamesoprob katkısıyla oligosaprob)

II=bms (betamesosaprob)

II-III= (α - β mesosaprob index sınırı)

III= ams (alfa mesosaprob)

II-IV= ms/ps (Polimesosaprob katkısıyla alfa mesosaprob)

IV= ps (polimesosaprob)

Kullanılan saprobi sıklık dereceleri aşağıdaki gibidir:

- 1 = Nadir bulunanlar (1-3)
 2 = Az bulunanlar (4-10)
 3 = Vasat bulunanlar (11-20)
 4 = Sık bulunanlar (21-50)
 5 = Yoğun bulunanlar (51-100)
 6 = Çok yoğun bulunanlar (101 ve üstü)

Tablo 2.1. Akarsuların kalite sınıfları (Lawa'ya göre Barlas, 1995'den).

Kalite sınıfları	Organik kirlenme derecesi	Saprobi derecesi	Saprobi index	BOİ ₅ mg/t	NH ₄ -N mg/ℓ	O ₂ min. mg/ℓ
I	Çok az kirlenmiş	Os	1,0-1,4	1	En çok iz halinde	>8
I-II	Az kirlenmiş	os/bms	1,5-<1,8	1-2	0,1 dolaylarında	>8
II	Vasat kirlenmiş	Bms/ams	1,8-<2,8	2-6	<0,3	>6
II-III	Kritik kirlenmiş	α-β mesosaprobi sınırı	2,3-<2,7	5-10	<1	>4
III	Çok kirlenmiş	Ams	2,7-<3,2	7-13	0,5'den fazlabirkaç	>2
III-IV	Çok kuvvetli kirlenmiş	Ams/ps	3,2-<3,5	10-20	1'den fazla	<2
IV	Şiddetli kirlenmiş	Ps	3,5-<4,0	>15	1'den fazla	<2

Suyun fiziksel ve kimyasal yönden incelenmesinde kullanılan bazı parametreler ise aşağıda verilmiştir;

- Akıntı durumu, ışık alma durumu ve sıcaklığı
- pH değeri
- Oksijen miktarı, oksijen farkı ve oksijen tüketimi
- Biyolojik oksijen ihtiyacı
- Fosfat miktarı

- Amonyum, nitrat ve nitrit azotu miktarları

Her kirlenme basamağı için elde edilen değerlerin iniş-çıkış değerleri birbirleri ile çakışır. Buna rağmen her basamak için elde edilen dağılım eğrileri istatiki açıdan önemli derecede farklılık gösterir (Barlas 1995). Bunun için Tablo 2.2' de verilen parametrelerin ortalama değerleri ölçüt olarak alınabilir.

Tablo 2.2. İstatistik ortalama değerlere göre farklı kirlenme basamaklarında yoğunluk dağılımı (mg/l) (Klee' ye göre Barlas,1995).

Kirlenme Basamakları	Org.karbon	Biyolojik Oksijen iht.	Amonyum NH ₄ -N	Nitrit NO ₂ -N	Nitrat NO ₃ -N	Ortofosfor PO ₄ -P	Klorit Cl
I	1,6 1,3-2,0	1,1 0,7-1,9	0,08 0,06-0,15	0,006 0,003-0,010	1,2 0,8-1,8	0,06 0,003-0,09	8 6-14
I-II	1,9 1,4-2,4	1,8 1,2-2,8	0,11 0,09-0,21	0,013 0,008-0,033	1,7 1,0-3,9	0,08 0,04-0,21	14 8-26
II	2,3 1,8-3,1	3,2 2,1-5,8	0,16 0,11-0,30	0,03 0,018-0,055	3,0 1,9-4,7	0,19 0,09-0,38	20 12-35
II-III	2,7 2,1-3,3	6,2 4,1-7,8	0,4 0,14-0,8	0,055 0,025-0,104	3,9 2,4-6,4	0,3 0,09-0,82	34 22-55
III	3,8 2,8-8,8	9,9 6,2-12,3	0,9 0,6-5,52	0,11 0,092-0,280	4,4 3,8-12,2	1 0,72-1,98	45 35-108
III-IV	5,4 3,5-8,8	10,8 6,2-12,3	2,48 0,6-5,52	0,19 0,092-0,280	7,0 3,8-12,2	1,7 0,72-1,98	57 35-108
IV	9,4 8,7-10,5	14,2 7,9-17	12,2 2,8-28	0,28 0,06-0,45	2,6 1,5-5,2	2,48 1,1-3,0	70 29-240

Su kirliliğinin biyolojik yönden tespitinde kullanılan bir başka yöntem ise Belçika Biyotik İndeksi olup bu yöntemde akarsu ve nehirlerden toplanmış taban büyük omurgasızları familya, cins veya tür düzeyine kadar teşhis ederek, skorlar saptanmaktadır. Ancak organizmalar sayısal olarak indekste değerlendirilmezler. Toplanan materyaldeki kirliliğe hassas gruplar ile komponent grupların sayıları indeksin temelini oluşturur (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Belçika Biyotik İndeksi (De Pauw ve Vanhooren'e göre Kazancı, 1997).

I Faunistik gruplar	II	III Bulunan Sistematik Ünitelerin toplam sayısı				
		0-1	2-5	6-10	11-15	16ve üstü
1. Plecoptera ya da Ecdyonuridae (= Heptageniidae)	1 çeşitli S.Ü.	Biyotik indeks				
	2 sadece 1 S.Ü.	-	7	8	9	10
2. evcikli Trichoptera	1 çeşitli S.Ü.	-	6	7	8	9
	2 sadece 1 S.Ü.	5	5	6	7	8
3. Ancylidae ya da Ephemeroptera (=Ecdyonuridae hariç)	1 2 S.Ü. den fazla	-	5	6	7	8
	2 2 ya da < 2 S.Ü	3	4	5	6	7
4. Aphelocheirus ya da Odonata yada Gammaridae ya da Mollusca (Sphaeridae hariç)	0 Yukarıda bahsedilen S.Ü. Tümü yok	3	4	5	6	7
5. Asellus ya da Hirudinea ya da Sphaeridae ya da Hemiptera (Aphelocheirus hariç)	0 Yukarıda bahsedilen S.Ü. Tümü yok	2	3	4	5	-
6. Tubificidae ya da thummi- plumosus grubu Chironomidae	0 Yukarıda bahsedilen S.Ü. Tümü yok	1	2	3	-	-
7. Eristalinæ (Syrphidae)	0 Yukarıda bahsedilen S.Ü. Tümü yok	0	1	1	-	-

S.Ü. Bu faunistik grupta gözlenen sistematik ünitelerin sayısı

Tablo 2.4. Belçika Biyotik İndeksinde teşhis edilen sistematik birimleri kullanma seviyeleri (Metcalf'e göre Kazancı, 1997).

Taksonomik Grup	Sistematik birimlerin teşhis seviyesi
Plathelminthes	Cins
Oligochaeta	Familya
Hirudinea	Cins
Mollusca	Cins
Crustacea	Familya
Plecoptera	Cins
Ephemeroptera	Cins
Trichoptera	Familya
Odonata	Cins
Megaloptera	Cins
Hemiptera	Cins
Coleoptera	Familya
Diptera	Familya
	Chironomidae <i>thummi-plumosus</i>
	Chironomidae <i>thummi-plumosus</i> dışı
Hydracarina	Bulunurluk

Bu indekste teşhis edilen sistematik birimlerin kullanma seviyeleri Tablo 2.4.'de verilmiştir. Bu tabloya göre anahtar taksonomik gruplardan çıkılarak, istasyonların Biyotik İndeksi hesaplanır.

Bu indeksin sınırları 0-10 arasında değişmektedir. Yüksek indeks değerleri daha duyarlı grup ve sistematik birimlerin varlığını göstermektedir. Bu indeks 10 indeks değeri, 5 kalite sınıfına ayrılmakta ve her kalite sınıfı da ayrı renkte işaretlenmektedir. Bu kalite sınıfları akarsuları temizden kirliye doğru sınıflandırma olanağı vermektedir (Kazancı, 1997).

Belçika Biyotik İndekse göre kalite sınıfları:

<u>Sınıf</u>	<u>Biyotik indeks</u>	<u>Renk</u>	<u>Anlamı</u>
I	10-9	Mavi	Hafif kirli veya kirli değil
II	8-7	Yeşil	Hafif kirli
III	6-5	Şarı	Orta derecede kirli, kritik durum
IV	4-3	Turuncu	Yoğun kirli
V	2-0	Kırmızı	Çok yoğun kirli

Dalaman Çayı'na ait biyolojik veriler ortaya çıkarılmış ve bu veriler fiziko-kimyasal analizlerle de desteklenerek akarsuyun su kalitesi tespit edilmiştir. Akarsudaki mevcut kirlenme, kirlenmenin durumu ile biyolojik çeşitliliğin korunması, gelecek nesillere aktarılması için kısa ve uzun vadede yapılması gereken çalışmalar ve alınması gereken önlemler konusundaki öneriler "Tartışma ve Sonuç" bölümünün sonunda verilmiştir.

2.11. Meteorolojik Veriler

Dalaman Çayı havzasının sahil şeridinde, tipik Akdeniz iklimi hakimdir. Yazlar kurak ve sıcak, kışlar yağışlı ve ılıktır. Toros dağlarının kuzey yamaçları ile yukarı havza ovaları, Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında geçiş özelliği gösterir. Araştırma alanı içinde yer alan Gölhisar, Acıpayam, Kelekçi ve Dalaman' a ait meteorolojik veriler aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 2.5. Dalaman Çayı havzasında aylara göre ortalama sıcaklık değerleri (°C).

İstasyon	Yıl	Aylar												Ort.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gölgisar	1983	-1,1	0,7	5,7	11,6	16,0	18,1	21,5	21,6	18,7	11,0	8,8	4,7	11,4
	1984	3,8	5,0	6,2	9,2	17,8	21,3	22,9	21,3	9,8	14,1	7,4	2,6	11,8
	1985	4,6	0,0	6,3	12,2	17,1	21,0	23,2	24,2	19,6	10,8	9,7	4,2	12,7
Acıpayam	1997	3,6	2,6	4,3	7,0	17,8	21,4	24,2	21,7	18,5	13,6	8,7	4,8	12,4
	1998	2,9	4,9	3,9	12,9	15,7	21,2	25,6	26,3	19,5	14,8	9,6	4,3	13,5
	1999	4,3	3,8	7,3	12,0	18,4	20,8	-	-	-	-	-	-	-
Kelekçi	1989	0,4	2,8	8,3	14,6	15,9	19,7	24,5	23,3	18,8	11,4	7,3	3,7	12,5
	1990	0,5	4,0	7,8	11,1	14,9	20,4	24,9	22,8	18,4	13,9	8,7	4,8	12,7
	1991	2,1	3,7	9,3	11,7	13,8	21,9	23,2	23,5	18,5	13,1	7,4	1,3	12,4
Dalaman	1997	11,3	9,9	11,3	12,5	20,1	24,9	28,7	26,3	22,8	18,7	15,4	12,1	17,8
	1998	11,1	12,3	11,2	16,7	20,7	26,8	28,4	29,2	24,8	19,9	16,1	12,4	19,1
	1999	18,0	11,0	13,6	17,0	22,4	26,9	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 2.6. Dalaman Çayı havzasında aylara göre en yüksek sıcaklık dereceleri (°C).

İstasyon	Yıl	Aylar												Max
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Göller	1983	18,8	17,3	22,6	27,0	26,4	32,2	34,0	33,4	32,3	25,9	24,2	15,8	34,0
	1984	15,0	17,7	18,4	22,6	29,2	33,4	34,8	31,0	32,2	30,8	16,5	12,2	34,8
	1985	14,6	14,0	20,5	27,4	29,3	32,4	35,0	36,3	31,0	27,4	22,0	18,4	36,3
Acıpayam	1997	14,6	18,0	17,2	26,0	30,6	37,0	35,7	34,2	32,8	27,0	21,0	16,2	37,0
	1998	15,3	18,2	30,0	31,4	28,2	34,6	37,6	37,0	35,2	31,5	25,0	13,4	37,6
	1999	13,6	16,4	20,0	26,2	32,4	32,5	-	-	-	-	-	-	-
Keleçi	1989	15,0	20,1	23,4	29,6	32,1	32,8	36,3	35,4	32,8	23,7	22,6	17,2	36,3
	1990	14,4	18,5	23,3	28,4	34,4	34,8	37,1	35,9	34,7	30,5	26,3	26,5	37,1
	1991	14,3	17,5	26,8	27,5	27,6	35,1	36,4	35,6	32,8	31,2	20,2	12,9	36,4
Dalaman	1997	20,8	22,2	22,2	25,4	31,4	41,0	40,8	35,4	35,2	30,2	27,2	21,2	41,0
	1998	23,0	22,8	22,0	30,3	31,3	39,2	44,1	43,0	36,8	35,0	27,3	21,7	44,1
	1999	22,0	20,7	23,5	29,4	35,0	36,8	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 2.7. Dalaman Çayı havzasında aylara göre en düşük sıcaklık dereceleri (°C).

İstasyon	Yıl	Aylar												Min
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Göller	1983	-13,1	-12,2	-9,7	-1,3	4,8	7,4	10,5	9,5	3,8	0,2	-3,2	-3,0	-13,1
	1984	-4,5	-3,7	-4,3	-2,0	3,5	8,2	8,9	8,8	5,5	-1,8	-2,2	-9,6	-9,6
	1985	-4,0	-14,7	-16,3	0,0	2,0	7,9	8,0	10,7	6,4	-3,1	1,5	-7,7	-16,3
Acıpayam	1997	-9,0	-14,0	-8,0	-6,3	4,5	5,2	12,8	9,8	5,2	2,0	-5,0	-7,5	-14,0
	1998	-8,0	-6,5	-8,2	0,8	4,5	10,7	11,6	14,0	7,0	1,2	-1,0	-5,3	-8,2
	1999	-5,0	-7,4	-5,6	0,5	4,6	8,6	-	-	-	-	-	-	-
Keleçi	1989	-11,0	-11,4	-4,0	-0,5	1,5	-6,2	10,3	10,0	4,8	-0,9	-4,8	-8,0	-11,4
	1990	-11,5	-6,9	-6,2	-1,2	-2,1	3,2	10,4	8,7	4,2	0,0	-5,3	-4,5	-11,5
	1991	-7,2	-14,5	-6,4	-1,0	1,0	4,7	10,6	8,9	3,6	-3,8	-4,6	-9,0	-14,5
Dalaman	1997	1,7	-2,9	0,2	0,0	8,2	13,2	18,0	16,0	12,5	9,7	2,2	0,2	-2,9
	1998	-0,8	0,8	0,2	5,3	10,2	16,6	17,5	18,8	13,1	7,8	5,0	0,8	-0,8
	1999	2,7	0,9	2,3	5,6	11,2	15,0	-	-	-	-	-	-	-

Tespit edilen istasyonlardan Yapraklı, Kelekçi ve Suçatı Dalaman Çayı yukarı havzasına, Akköprü, Eskiköprü, Fevziye ve Nehir Ağı ise aşağı havzaya dahildir. Meteorolojik veriler dikkate alındığında Dalaman Çayı'nın yukarı ve aşağı havzası arasında önemli iklimsel farklılıkların olduğu görülür.

Araştırma süremizi kapsayan yıllarda faal olan Acıpayam ve Dalaman istasyonları 1998 yılı ölçümlerine göre yukarı havzada yıllık ortalama sıcaklık 13,5 °C iken, aşağı havzada 17,8 °C tespit edilmiştir (Tablo 2.5). Veri alabildiğimiz 1999 yılının ilk 6 ayı için yukarı havzada sıcaklık ortalaması 11,1 °C iken aşağı havzada 18,5 °C'dir. Su sıcaklığını etkileyen önemli faktörlerden biri de hava sıcaklığıdır. Kaynaktan itibaren su sıcaklığı hava sıcaklığına bağlı olarak artmaktadır.

Acıpayam'da 1998 yılı için ölçülen en yüksek hava sıcaklığı değeri Temmuz ayında 37,6 °C olarak ölçülmüştür. Aynı yıl için Dalaman'da ölçülen en yüksek sıcaklık değeri aynı ayda 44,1 °C'dir (Tablo 2.6). Temmuz ayını her iki havzada da Ağustos ayı takip etmektedir. Hava sıcaklığının çok yüksek olduğu bu aylarda su buharlaşmakta, bu nedenle yoğunluğu artmakta ve elektriksel iletkenlik, sertlik gibi fiziksel ve kimyasal parametreler etkilenmektedir. Yukarı havzada 1998 yılında aylara göre tespit edilen en düşük Mart ayında -8,2 °C olarak bulunurken aşağı havzada Ocak ayında -0,8 °C olarak bulunmuştur (Tablo 2.7).

Akarsuların su potansiyelini etkileyen bir diğer iklimik etken ise akarsu havzasına düşen yağış miktarıdır. Dalaman Çayı'nın yukarı havzasında yağış genellikle kar şeklinde olmasına rağmen aşağı havzada her zaman yağmur şeklindedir. Bu nedenle karların erimeye başladığı İlkbahar aylarında Dalaman Çayı en yüksek su potansiyeline sahiptir. Yukarı havzaya 1998 yılında 623,2 mm yağış düşerken aşağı havzaya 1138 mm yağış gerçekleşmiştir (Tablo 2.8). Yukarı havzada 1998 yılı için günlük en çok yağış miktarı Mart ayında gerçekleşirken aşağı havzada Şubat ayında gerçekleşmiştir (Tablo 2.9).

Yukarı havzada sadece Ağustos ayında yağış olmazken aşağı havzada Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yağış olmamıştır. Yukarı havzada 1998 yılında 85 gün yağışlı iken aşağı havzada 79 gün yağışlıdır (Tablo 2.10).

Tablo 2.8. Dalaman Çayı havzasında aylara göre yağış miktarı (mm).

İstasyon	Yıl	Aylar												Top.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gölnhisar	1983	111,1	136,3	69,1	62,3	37,1	79,0	47,8	13,0	26,7	6,0	72,7	151,4	813,0
	1984	74,8	61,2	89,6	55,6	0,2	0,0	10,3	0,3	2,2	0,0	77,5	28,7	400,4
	1985	185,4	82,3	39,8	16,2	18,9	9,5	0,1	47,6	3,8	62,5	74,6	28,9	569,6
Acıpayam	1997	33,4	29,0	50,2	65,7	16,8	25,8	0,0	18,8	11,4	66,7	69,0	116,0	494,7
	1998	50,9	37,1	124,1	84,7	41,7	33,4	4,1	0,0	18,4	10,9	96,5	121,6	623,2
	1999	166,0	154,7	53,5	30,6	1,9	60,8	-	-	-	-	-	-	-
Kelekçi	1989	7,1	9,0	46,7	0,0	3,9	6,3	17,7	0,0	1,4	46,0	116,8	67,0	348,9
	1990	2,6	43,3	24,5	55,0	41,6	5,5	4,4	9,3	32,6	12,0	35,9	176,7	443,4
	1991	58,4	32,9	34,9	48,8	44,6	1,4	15,7	0,0	0,0	63,6	35,4	134,9	470,6
Dalaman	1997	46,0	38,7	84,7	175,3	15,2	41,0	0,0	0,0	0,0	137,3	266,2	320,5	1085
	1998	79,7	99,3	169,6	33,0	26,9	0,0	0,0	0,0	2,7	117,3	190,0	419,5	1138
	1999	210,0	308,0	79,9	68,4	0,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 2.9. Dalaman Çayı havzasında günlük en çok yağış miktarı (mm).

İstasyon	Yıl	Aylar												Max
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gölnhisar	1983	45,3	32,2	23,6	43,1	12,2	23,5	14,6	11,9	15,1	5,3	24,5	35,9	45,3
	1984	28,5	25,0	28,2	21,4	0,2	0,0	10,3	0,3	1,3	0,0	27,8	9,8	28,5
	1985	47,0	25,4	30,4	5,5	7,7	4,8	0,1	47,5	3,8	30,5	21,8	11,4	47,0
Acıpayam	1997	19,6	11,5	20,0	13,0	5,3	15,6	0,0	6,4	11,4	33,5	44,9	34,0	44,9
	1998	29,0	13,0	37,0	35,0	9,3	16,1	3,8	0,0	8,6	6,1	25,6	24,0	37,0
	1999	60,0	34,3	21,1	8,3	1,4	47,4	-	-	-	-	-	-	-
Kelekçi	1989	6,5	4,9	21,5	0,0	17,0	6,2	16,9	0,0	1,0	17,4	38,4	22,9	38,4
	1990	1,5	29,8	24,0	18,5	10,2	5,5	3,5	6,2	31,3	3,3	30,6	45,9	45,9
	1991	20,5	7,0	14,4	17,5	23,2	0,7	13,3	0,0	0,0	41,8	19,7	42,3	42,3
Dalaman	1997	19,4	23,7	28,5	52,3	10,1	1,0	0,0	0,0	0,0	46,5	115,0	66,6	115,0
	1998	24,5	92,0	86,7	18,6	11,7	0,0	0,0	0,0	2,0	68,0	39,3	89,2	92,0
	1999	50,8	57,1	24,0	21,0	0,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 2.10. Dalaman Çayı havzasında yağışlı günler sayısı.

İstasyon	Yıl	Aylar												Top.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gölnisar	1983	9	10	9	8	9	11	11	2	2	2	11	11	95
	1984	9	7	11	18	1	0	1	1	2	0	11	8	69
	1985	15	10	5	7	11	4	1	2	1	6	6	6	74
Acıpayam	1997	4	8	9	14	9	8	0	6	1	10	7	14	90
	1998	7	7	14	10	10	4	2	0	5	5	8	13	85
	1999	9	15	10	9	3	4	-	-	-	-	-	-	-
Kelekeçi	1989	2	3	12	1	6	3	3	0	2	10	13	9	64
	1990	2	7	4	8	9	2	3	3	2	6	6	15	65
	1991	11	17	5	9	13	2	5	2	1	6	8	11	90
Dalaman	1997	5	5	9	11	3	2	0	0	0	11	8	16	70
	1998	7	6	11	9	8	0	0	0	2	6	13	17	79
	1999	13	17	9	9	7	1	1	-	-	-	-	-	-

3. BULGULAR

3.1. Fiziko-kimyasal Bulgular

Tespit edilen istasyonlarda ölçülen sıcaklık, pH, asit bağlama yeteneği, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen, oksijen doygunluğu, biyolojik oksijen ihtiyacı, amonyum azotu, nitrit azotu, nitrat azotu, orto-fosfat fosforu, klorit iyonu, toplam sertlik, karbonat sertliği, sülfat sertliği, kalsiyum iyonu ve magnezyum iyonu değerleri ayrı ayrı tablolar halinde verilmiştir. Ancak 17.07.1998 tarihindeki ilk arazi çalışmasında son üç istasyona ait veriler elde edilememiştir.

Dalaman Çayı'nda su sıcaklığı minimum 1. istasyonda Nisan 1999'da (7,3 °C), maksimum 7. istasyonda Ağustos 1998'de (31,4 °C) ölçülmüştür. Karların erimeye başladığı ilkbahar aylarında ilk üç istasyonda mevsime bağlı olarak düşük su sıcaklığı ölçülmüştür. İstasyonların ortalama su sıcaklıkları ilk istasyondan nehir ağzına doğru belirgin bir artış göstermesine rağmen 4. istasyonda önceki istasyona oranla düşük çıkmıştır. Bu kısımda akarsu derin bir vadi içinde akmakta olup, daha az oranda güneş almaktadır. Ayrıca bu kısımda akarsu akıntısı hızlıdır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen su sıcaklığı değerleri (°C).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	15	21,9	25,1	20,4	-	-	-
23.08.1998	14,1	21,6	24,1	18,2	24,5	30,5	31,4
26.09.1998	19,7	17,4	18,6	15,9	19,3	21,7	23,3
30.10.1998	10,6	13,3	13,6	12,9	15,3	15,8	15,6
21.11.1998	10,7	11,8	12,8	12,4	13,6	14,1	14,2
30.12.1998	8,5	7,5	7,9	9,9	11,1	11,6	11,8
28.02.1999	8,2	12,6	14	10	11,1	14,6	11,9
08.04.1999	7,3	14,6	11,7	12,8	15	16,5	16,9
16.05.1999	8,7	18,6	19,9	18,1	21	22,4	22,2
13.06.1999	9,3	1,04	18,4	19	23,3	25,3	24
21.07.1999	11,7	21,5	23,6	19,2	22,8	24,2	27,3
Ortalama	11,2	14,7	17,2	15,3	17,7	19,7	19,8

Tablo 3.2. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen çözünmüş oksijen değerleri (mgO₂/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	7,29	11,99	8	8,23	-	-	-
23.08.1998	10,48	11,1	9,14	10,25	9,38	9,55	7,7
26.09.1998	5,84	6,63	6,03	6,87	6,77	6,42	5,51
30.10.1998	8,74	9,97	9,34	10,28	9,71	9,28	9,33
21.11.1998	8,2	9,94	9,48	9,96	9,95	9,87	9,48
30.12.1998	7,3	9,44	9,95	10,3	9,97	9,74	9,46
28.02.1999	9,5	8,3	8,8	10,38	9,84	9,8	10
08.04.1999	9,78	10,69	9,41	9,72	9,17	8,7	8,5
16.05.1999	10,1	7,8	8,3	8,8	8,1	7,8	7,7
13.06.1999	9,1	7,3	8,3	8,1	7,6	7,3	7
21.07.1999	8,1	6,3	6,9	7,7	7,9	7,6	6,3
Ortalama	8,5	9,0	8,5	9,1	8,8	8,6	8,0

Tespit edilen istasyonlar arasında yıllık ortalama çözünmüş oksijen miktarı değerleri 8,0 mgO₂/ℓ ile 9,1 mgO₂/ℓ arasında olmakla beraber, en düşük değer 7. istasyonda Eylül 1998'de (5,51 mgO₂/ℓ), en yüksek değer ise 2. istasyonda Ağustos 1998'de (11,10 mg O₂/ℓ) ölçülmüştür. Kış aylarında gölet tabanından bırakılan suyun azaltılması sonucu Yapraklı istasyonunda nisbeten düşük çözünmüş oksijen tespit edilmiştir. Bunun yanında diğer istasyonlarda ise genelde artış tespit edilmiştir. Akköprü istasyonuna gelene kadar çayın derin bir vadi içinde çağlayarak akmasından dolayı yıllık ortalama bazında en yüksek çözünmüş oksijen değeri tespit edilmiştir (Tablo 3.2).

Oksijen doygunluğu değerleri minimum oranda 1. istasyonda Aralık 1998'de (% 70,2) , maksimum oranda ise 2. istasyonda Temmuz 1998'de (% 151,1) ölçülmüştür. Yıllık ortalama oksijen doygunluğu değerleri akarsu genelinde % 91,6 ile % 105,3 arasında dağılım göstermektedir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen oksijen doygunluğu değerleri (%).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	87,1	151,1	105,1	93,7	-	-	-
23.08.1998	115,5	139	115,8	111,8	112,5	129	109,5
26.09.1998	103,1	109,7	99,4	101,7	105,6	103,9	90,6
30.10.1998	88,3	103,5	96	97,1	97,1	98,99	93,7
21.11.1998	82,5	96,4	95	94,8	95,5	95,8	92
30.12.1998	70,2	87,1	90,2	92,5	90	89,8	86,8
28.02.1999	96	98	101	93,4	90	84	88,6
08.04.1999	92	117	93,7	92,7	91	89	86,4
16.05.1999	98	94	101	95	94	93	88
13.06.1999	90	84	96	90	90	89	80
21.07.1999	85	79	90	86	96	92	78
Ortalama	91,6	105,3	98,4	95,3	96,1	96,4	98,3

Tablo 3.4. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen BOI₅ değerleri (mgO₂/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	3,89	4,31	2,36	1,15	-	-	-
23.08.1998	6,28	5,85	6,45	4,55	4,08	5,95	4,3
26.09.1998	1,19	6,36	5,71	0,75	1,18	1,3	4,14
30.10.1998	1,05	1,2	1,2	0,81	0,67	0,08	1,03
21.11.1998	1	1,1	1,15	0,22	0,45	0,3	1,05
30.12.1998	0,6	1,39	1,15	1,4	1,07	1,14	0,96
28.02.1999	1,2	2,5	1,4	0,28	0,5	0,06	0,05
08.04.1999	3,39	8,45	6,91	0,92	0,97	0,28	0,32
16.05.1999	6,8	3,7	4	1,9	1	0,7	1,1
13.06.1999	3	3,3	2,6	3,4	1,6	3,14	3,1
21.07.1999	1,5	0,6	1,1	1,1	1	1,5	1,2
Ortalama	2,7	3,5	3,9	1,4	1,2	1,4	1,7

İstasyonlar arasında ortalama biyolojik oksijen ihtiyacı değeri 1,2 mg/ℓ ile 3,9 mg/ℓ arasında değişim göstermektedir. Yıllık ortalama BOI₅ değeri dikkate alındığında Hüsniye deresinin karışımından sonra (3. istasyonda) en yüksek değer

ölçülmüştür. Hüsniye deresinden Dalaman Çayı'na yoğun miktarda organik partikül taşınmaktadır. En yüksek değer bu istasyonda Nisan 1999'da (6.91 mg/ℓ), en düşük değeri ise 6.istasyonda Kasım 1998'de (0,3 mg/ℓ) ölçülmüştür (Tablo 3.4).

Dalaman Çayı'nda yıllık ortalama pH değerleri 8,0 ve 8,6 arasında olup, Dalaman Çayı havzasının jeolojik yapısı nedeniyle akarsu hafif alkali özellik göstermektedir. Minimum değer 7. istasyonda Ağustos 1998'de (6,9), maksimum değer ise 1. istasyonda Kasım 1998'de (8,9) elde edilmiştir. Ağustos 1998'de hem su sıcaklığının artması ve debisinin düşmesi ile diğerlerinden farklı sonuç elde edilmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen pH değerleri.

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	7,8	8,0	8,3	8,0	-	-	-
23.08.1998	7,7	8,4	8,6	8,4	8,3	8,4	6,9
26.09.1998	8,3	8,3	8,7	8,5	8,4	8,4	7,7
30.10.1998	8,3	8,5	8,6	8,6	8,5	8,6	8,2
21.11.1998	8,9	8,5	8,6	8,5	8,5	8,5	8,2
30.12.1998	8,3	8,5	8,6	8,7	8,6	8,7	8,3
28.02.1999	8,4	8,5	8,6	8,7	8,6	8,7	8,6
08.04.1999	8,4	8,7	8,6	8,7	8,6	8,5	8,3
16.05.1999	8,2	8,3	8,6	8,5	8,4	8,5	8,7
13.06.1999	8,2	8,3	8,6	8,5	8,4	8,4	7,8
21.07.1999	8,1	8,2	8,6	8,5	8,4	8,4	7,6
Ortalama	8,2	8,3	8,6	8,5	8,5	8,5	8,0

İstasyonlarda yıllık ortalama asit bağlama yeteneği ölçümleri 3,9 ile 6,7 mmol/ℓ arasında olup minimum değerlere 5. istasyonda Nisan 1999'da ve 7. istasyonlarda Mayıs 1999'da (3,1 mmol/ℓ), maksimum değere ise 7. istasyonda Ağustos 1998'de (12,4 mmol/ℓ) rastlanmıştır. Bu parametre çalışma süresince 3,2-8,5 mmol/ℓ arasında değişiklik göstermesine rağmen 7. istasyonda tespit edilen maksimum değer aynı zamanda pH ve su sıcaklığının maksimum seviyede olduğu zamanlarda ölçülmüştür (Tablo 3.6).

Amonyum azotu ($\text{NH}_4\text{-N}$) değeri istasyonlar genelinde yıllık ortalamalar dikkate alındığında 0,05 mg/ℓ ile 0,11 mg/ℓ arasındadır. Nehir ağzı istasyonu ve Suçatı istasyonları 0,11 mg/ℓ değeri ile en yüksek ortalama değere sahiptir. Suçatı'dan sonra hızlı akan akarsu içinde kendini temizlemekte ve böylece Akköprü en düşük yıllık amonyum azotu ortalamasına sahip gözükmemektedir. Maksimum amonyum azotu ($\text{NH}_4\text{-N}$) değeri Nisan 1999' da 7. istasyonda (0,628 mg/ℓ), minimum değeri ise Haziran 1999'da 1. istasyonda (0,001 mg/ℓ) ölçülmüştür (Tablo 3.7).

Tablo 3.6. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen asit bağlama yeteneği değerleri (mmol/ℓ).

Istasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	6,4	7,5	4,6	3,9	-	-	-
23.08.1998	4,3	7,6	3,9	4,5	3,8	6,1	12,4
26.09.1998	4,3	8,5	4,4	4,1	4,4	4,5	5,1
30.10.1998	3,5	6,8	4,5	3,6	4,4	3,8	4
21.11.1998	3,8	6,7	3,8	4,2	3,5	3,8	3,8
30.12.1998	3,8	6,9	5,3	4,6	4,5	4,4	4,4
28.02.1999	4,1	6	5,3	4,2	3,8	4,1	4,3
08.04.1999	3,2	5,3	3,8	3,2	3,1	4,4	4,2
16.05.1999	4	7	4,9	4,1	4,4	4,2	3,1
13.06.1999	4	4,8	5,5	4,6	4	4,3	4,9
21.07.1999	4	7	4,2	4,5	3,3	3,7	5,3
Ortalama	4,1	6,7	4,6	4,1	3,9	4,3	5,1

Tablo 3.7. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen amonyum azotu değerleri (mg/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	0,1	0,1	0,1	0,05	-	-	-
23.08.1998	0,05	0,1	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05
26.09.1998	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1	0,05	0,02
30.10.1998	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	0,05	0,025
21.11.1998	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1
30.12.1998	0,1	0,2	0,1	0,05	0,1	0,1	0,1
28.02.1999	0,015	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2
08.04.1999	0,146	0,048	0,108	0,081	0,029	0,04	0,005
16.05.1999	0,01	0,043	0,307	0,005	0,005	0,251	0,628
13.06.1999	0,001	0,006	0,016	0,012	0,02	0,008	0,038
21.07.1999	0,046	0,059	0,021	0,005	0,008	0,009	0,019
Ortalama	0,06	0,08	0,11	0,05	0,08	0,09	0,11

Bütün istasyonlarda 10 mg/ℓ'lik değerle en yüksek nitrat azotu ($\text{NO}_3\text{-N}$) ölçülmüştür. Kasım 1998'de 3. istasyon dışında ve Aralık 1998'de 2. ve 4. istasyonlar dışındaki tüm istasyonlarda nitrat azotuna rastlanmamıştır. İstasyonlar arasında yıllık ortalama değerler 4,3 ile 7,2 mg/ℓ arasında olup, en yüksek değer 2.istasyonda tespit edilmiştir. Akarsu buraya tarım alanları arasından akarak ulaşmaktadır ve tarım alanları ile akarsu arasında bir koruma alanı olmamasından dolayı bu kadar yüksek değer elde edilmiştir (Tablo 3.8).

İstasyonlar arasında yıllık ortalama açısından nitrit azotu ($\text{NO}_2\text{-N}$) değerleri 0,02 ve 0,05 mg/ℓ arasında olup, en yüksek nitrit azotu ($\text{NO}_2\text{-N}$) değeri 1. istasyonda Eylül 1998'de, 2. ve 4. istasyonlarda Şubat 1999'da (0,075 mg/ℓ), en düşük oranda bütün istasyonlarda (0,01 mg/ℓ) farklı zamanlarda ölçülmüştür. Ekim 1998'de 1, 2, 3, 4 ve 5.istasyonlar ile Kasım 1998'de 1. istasyonda nitrit azotuna rastlanmamıştır (Tablo 3.9).

Tablo 3.8. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen nitrat azotu değerleri (mg/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	10	10	10	10	-	-	-
23.08.1998	10	10	10	10	5	5	10
26.09.1998	5	10	5	5	5	5	5
30.10.1998	5	10	10	10	10	10	10
21.11.1998	0	0	5	0	0	0	0
30.12.1998	0	5	0	3	0	0	0
28.02.1999	5	10	5	5	0	5	5
08.04.1999	5	5	5	5	3	3	5
16.05.1999	5	5	7	5	5	5	5
13.06.1999	5	5	5	3	5	5	5
21.07.1999	5	10	10	5	10	10	5
Ortalama	5	7,2	6,5	5,5	4,3	4,8	5

Tablo 3.9. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen nitrit azotu değerleri (mg/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	0,3	0,2	0,1	0,025	-	-	-
23.08.1998	0,025	0,01	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
26.09.1998	0,075	0,05	0,025	0,025	0,025	0,012	0,025
30.10.1998	0	0	0	0	0	0,01	0,01
21.11.1998	0	0,025	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03
30.12.1998	0,025	0,05	0,05	0,05	0,025	0,025	0,025
28.02.1999	0,025	0,075	0,05	0,075	0,025	0,015	0,015
08.04.1999	0,025	0,025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015
16.05.1999	0,01	0,025	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01
13.06.1999	0,05	0,025	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01
21.07.1999	0,03	0,025	0,025	0,025	0,025	0,03	0,025
Ortalama	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02

Tablo 3.10. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen orto-fosfat değerleri (mg/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	0	0	0	0	-	-	-
23.08.1998	0	0	0	0	0	0,025	0,025
26.09.1998	0	0,12	0,25	0,15	0,12	0,12	0,12
30.10.1998	0,3	0,5	0,25	0,5	0,1	0,1	0,1
21.11.1998	0,12	0,12	0,25	0,25	0,12	0,12	0,25
30.12.1998	0,1	0,25	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
28.02.1999	0,025	0,05	0,025	0,05	0,025	0,025	0,025
08.04.1999	0,025	0,15	0	0,025	0,025	0,15	0,15
16.05.1999	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
13.06.1999	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5
21.07.1999	0,25	0,2	0,5	0,5	0,25	0,2	0,5
Ortalama	0,12	0,17	0,21	0,21	0,12	0,13	0,20

Tablo 3.11. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	454	753	451	524	-	-	-
23.08.1998	435	768	450	529	516	658	12390
26.09.1998	385	766	465	545	533	550	30020
30.10.1998	423	815	585	546	514	525	1330
21.11.1998	448	821	489	554	558	560	1168
30.12.1998	448	807	561	522	532	526	1038
28.02.1999	380	760	537	511	501	509	722
08.04.1999	421	588	463	371	393	372	634
16.05.1999	287	670	452	413	444	467	1217
13.06.1999	293	671	464	462	501	537	1820
21.07.1999	308	669	490	464	494	549	11320
Ortalama	389	735	492	495	495	525	6166

Su kalitesi tayininde önemli parametrelerden bir diğeri olan orto-fosfat yıllık ortalama olarak 0,12 mg/ℓ ve 0,20 mg/ℓ miktarları arasında değişmektedir. En yüksek 0,5 mg/ℓ olarak 2., 3., 4. ve 7. istasyonlarda tespit edilmiştir. Kelekçi'de Ekim 1998 muhtemelen evsel atık karışımı sonucu, Haziran ve Temmuz 1999'da ise su seviyesinin düşerek su derişiminin artması sonucu bu değerlere ulaşılmıştır (Tablo 3.10).

Elektriksel iletkenlik değerleri yıllık ortamlarda 389 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ ile 6166 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ arasında olup maksimum seviyede 7. istasyonda Ağustos 1998'de (12390 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$) ve minimum seviyede 1. istasyonda Mayıs 1999'da (287 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$) ölçülmüştür. Nehir ağız istasyonunda özellikle yaz aylarında yüksek iletkenlik değerlerine rastlanmıştır. Bu istasyon bilhassa yaz aylarında denizin yükselmesiyle ve gel-git olayları sonucu deniz suyu ile sürekli etkileşim içerisinde. Dalaman Çayı'nın yukarı havzasındaki istasyonlardan Kelekçi jeomorfolojik yapısı itibarıyla diğer istasyonlara nazaran daha yüksek bir elektriksel iletkenliğe sahiptir. Kış aylarında yağmur suları ve karların erimesiyle Dalaman Çayı'nın su potansiyelinin artması ile elektriksel iletkenlik değerleri ters orantılı olarak değişmektedir (Tablo 3.11).

Tablo 3.12. Dalaman Çayı'nda 11 ay için ölçülen klorür iyonu değerleri (mg/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	38	49	22	20	-	-	-
23.08.1998	44	62	32	32	20	34	800
26.09.1998	60	50	60	40	37	66	1275
30.10.1998	48	60	52	50	44	60	500
21.11.1998	48	64	30	33	22	36	400
30.12.1998	56	48	54	36	34	58	400
28.02.1999	44	38	30	28	17	18	300
08.04.1999	52	58	46	37	34	35	900
16.05.1999	44	41	38	40	24	28	1025
13.06.1999	51	54	42	36	28	32	1000
21.07.1999	49	52	35	38	36	34	1100
Ortalama	48,5	52,3	40,1	35,4	29,6	40,1	770

Seçilen istasyonlardan klorür iyonu değerinin yıllık ortalamaları 7. istasyon hariç 30-52 mg/ℓ arasında olup son istasyonda (7. İstasyon) 770 mg/ℓ yıllık ortalamaya sahiptir. Son istasyonda maksimum değer Ağustos 1998'de (1275 mg/ℓ) ölçülmüştür. Akarsu özelliğindeki diğer istasyonlar içinde maksimum, Fevziye'de Eylül ayında 66 mg/ℓ, minimum olarak ise 5. istasyonda Şubat 1999'da (17 mg/ℓ) ölçülmüştür. Son istasyonda deniz suyundan kaynaklanan bir klorür iyonu yoğunluğu söz konusudur. Bu istasyonda Ağustos ayında su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik değeri ve klorür iyonu değerleri maksimum seviyededir. En yüksek yıllık ortalama klorür iyonunu değeri, son istasyon hariç, Kelekçi'de tespit edilmiştir (Tablo 3.12).

Yıllık ortalama toplam sertlik değerleri 13,8 °dH ile 30,8 °dH arasındadır. Maksimum toplam sertlik değeri 7. istasyonda Ağustos 1998'de (60 °dH), ölçülmüştür. Ağustos ayında aynı zamanda su sertliği ile ilgili diğer parametrelerde yüksek seviyededir (Elektriksel iletkenlik, su sıcaklığı vb.) Bu istasyonda su "Çok sert" sınıfına dahildir. Minimum sertlik değeri ise 1. istasyonda (11,2 °dH) karların erimeye başladığı ve yağışların bol olduğu Nisan 1999'da ölçülmüştür. Son istasyon dışında Dalaman Çayı'nda seçilen bütün istasyonlar "Sert su" sınıfına girmektedir. Bunların içerisinde de Kelekçi en yüksek değere sahiptir (Tablo 3.13).

Tespit edilen istasyonlar arasında yıllık ortalama karbonat sertliği değerleri 10,8 °dH ile 18,9 °dH arasındadır. Karbonat sertliği ölçümlerinde bu değer toplam sertlik ve sülfat sertliğinin aksine tüm istasyonlar içinde en yüksek yıllık ortalama Kelekçi'de tespit edilmiştir. Buna rağmen maksimum aylık değer 7. istasyonda Ağustos 1998'de (26,2 °dH), minimum karbonat sertliği değeri de 1. istasyonda Nisan 1999'da (9 °dH) ölçülmüştür (Tablo 3. 14).

Tablo 3.13. Dalaman ayı'nda 11 ay için ölçülen toplam sertlik değerleri (°dH).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	18	24,6	15,6	13,8	-	-	-
23.08.1998	13,8	23,2	14,1	17	16	21	60
26.09.1998	17	26	15	16,8	15,6	16,2	32
30.10.1998	13	24	16,2	16,4	14	17	20
21.11.1998	14,6	24	15	16,2	15,8	15,2	19,6
30.12.1998	14	23	19,7	15,5	14,8	17,2	24,2
28.02.1999	14	22	17,4	16,4	15,4	15,6	18,6
08.04.1999	11,2	18	12,8	13,6	16	13,6	46,6
16.05.1999	12,6	24	15	16	14,4	14,9	34,8
13.06.1999	11,7	18,5	12,7	14,1	13,9	14,4	27,4
21.07.1999	12,5	20,5	12,5	13,2	13,8	14,3	25,5
Ortalama	13,8	22,5	15,0	15,3	14,5	15,9	30,8

Tablo 3.14. Dalaman ayı'nda 11 ay için ölçülen karbonat sertliği değerleri (°dH).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	10,8	21,2	13	10,9	-	-	-
23.08.1998	11,8	21	10,9	12,8	10,8	17	26,2
26.09.1998	12,2	22	12,4	11,2	12,4	12,6	14
30.10.1998	10	19	12,6	10,2	12,2	11	11,2
21.11.1998	9,6	18,2	10,88	11,6	9,8	10,4	11
30.12.1998	11	19	14	13	12,8	12	12
28.02.1999	11,2	18	14	11,7	10,6	11,48	12,04
08.04.1999	9	14,8	11	10,6	10	12,4	11,8
16.05.1999	11,1	19,6	13,9	11,4	12,4	11,6	14
13.06.1999	11,2	16,24	15,4	12,8	11,2	12,04	13,7
21.07.1999	11,2	19,6	11,2	12,6	9,24	10,36	14,84
Ortalama	10,8	18,9	12,6	11,7	11,1	12,0	14,0

Tablo 3.15. Dalaman Çayı'nda 11 ay için tespit edilen sülfat sertliği değerleri (°dH).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	8,0	3,4	2,6	2,9	-	-	-
23.08.1998	2	2,2	3,2	4,2	5,2	4	33,82
26.09.1998	5,2	4	3,4	5,6	3,2	3,6	18
30.10.1998	3	5	3,6	6,2	1,8	6	8,8
21.11.1998	5	5,8	4,2	4,6	6	4,8	8,6
30.12.1998	3	4	5,7	2,5	2	5,2	8,8
28.02.1999	2,8	4	3,4	4,7	4,8	3,92	6,56
08.04.1999	2,2	3,2	1,8	2	2,9	1,2	34,8
16.05.1999	1,5	4,4	1,1	4,6	2	3,3	20,8
13.06.1999	0,5	2,2	2,7	1,3	2,7	2,3	13,7
21.07.1999	1,3	0,9	1,3	0,6	4,56	3,94	10,66
Ortalama	3,1	3,5	3,0	3,5	3,5	3,8	16,4

İstasyonlar arasında yıllık ortalama sülfat sertliği değerleri, son istasyon olan Nehirağzı hariç 3,0 ile 3,8 °dH arasında iken son istasyonda 16,4 °dH olarak bulunmuştur. Maksimum aylık sülfat sertliği değeri 7. istasyonda Nisan 1999'da 34,8 °dH, minimum seviyede ise 1.istasyonda Haziran 1999'da 0,5 °dH olarak ölçülmüştür (Tablo 3.15).

Sulardaki sertlik ve elektriksel iletkenlik ile doğrudan bağlantılı olan Kalsiyum ve Magnezyum iyonları Ağustos 1998'de 7. istasyonda en yüksek seviyede tespit edilmiştir. Bu ayın su sıcaklık derecesi de maksimum düzeydedir. Bunun yanında aynı şekilde her iki parametre 1. istasyonda Haziran 1999'da en düşük seviyede ölçülmüştür. Son istasyon dışındaki istasyonlar arasında Kelekçi'de kalsiyum ve magnezyum iyonlarının yıllık ortalaması maksimum düzeydedir (Tablo 3.16 ve 3.17).

Tablo 3.16. Dalaman Çayı'nda 11 ay için hesaplanan kalsiyum iyonu değerleri (mg/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	121,38	175,644	111,384	98,532	-	-	-
23.08.1998	98,532	165,648	100,674	121,38	114,24	149,94	428,4
26.09.1998	121,38	185,64	107,1	119,952	111,384	115,668	228,48
30.10.1998	92,82	171,36	115,668	117,096	99,96	121,38	142,8
21.11.1998	104,244	171,36	107,1	115,668	112,812	108,528	139,944
30.12.1998	99,96	164,22	140,658	110,67	105,672	122,808	172,78
28.02.1999	99,96	157,08	124,236	117,096	109,956	111,384	132,804
08.04.1999	79,968	128,52	91,392	97,104	114,24	97,104	332,724
16.05.1999	89,964	171,36	107,1	114,24	102,816	106,386	248,472
13.06.1999	83,538	132,09	90,678	100,674	99,246	102,816	195,636
21.07.1999	89,25	146,37	89,25	94,248	98,532	102,102	182,07
Ortalama	98,2	160,8	107,7	109,6	106,8	113,8	220,4

Tablo 3.17. Dalaman Çayı'nda 11 ay için hesaplanan magnezyum iyonu değerleri (mg/ℓ).

İstasyon Tarih	I	II	III	IV	V	VI	VII
17.07.1998	72,76	105,288	66,768	59,064	-	-	-
23.08.1998	59,064	99,296	60,348	72,76	68,48	89,88	256,8
26.09.1998	72,76	111,28	64,2	71,904	66,768	69,336	136,96
30.10.1998	55,64	102,72	69,336	70,192	59,92	72,76	85,6
21.11.1998	62,488	102,72	64,2	69,336	67,624	65,056	83,888
30.12.1998	59,92	98,44	84,316	66,34	63,344	73,616	103,57
28.02.1999	59,92	94,16	74,472	70,192	65,912	66,768	79,608
08.04.1999	47,936	77,04	54,784	58,208	68,48	58,208	199,448
16.05.1999	53,928	102,72	64,2	68,48	61,632	63,772	148,944
13.06.1999	50,076	79,18	54,356	60,348	59,492	61,632	117,272
21.07.1999	53,5	87,74	53,5	56,496	59,064	61,204	109,14
Ortalama	58,9	96,4	64,5	65,7	64,0	68,2	132,1

3.2.Biyolojik Bulgular

Dalaman Çayında Temmuz 1998 ve Temmuz 1999 arasında 11 kez araziye çıkılarak örnek alınmıştır. Yedinci istasyon akarsu ekosisteminden farklı olarak bir azmak yapısı kazanması nedeniyle burada makro omurgasız örnekleri toplanamamıştır. Bu nedenle biyolojik bulgular 6 istasyondan toplandığı için bu konudaki değerlendirmeler 6 istasyona göre yapılmıştır.

Dalaman Çayında tespit edilen yedi istasyondan altısına ait biyolojik veriler Temmuz 1998 ve Temmuz 1999 arasında 11 örnekleme yapılarak elde edilmiştir. Tespit edilen istasyonlardan Arthropoda şubesinden Amphipoda, Decapoda, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Coleoptera, Diptera, ve Trichoptera takımlarına ait toplam 39 takson tespit edilmiştir (Tablo 3.18).

Ordo: Amphipoda: Belirlenen istasyonlardan sadece bir taksona ait örnekler toplanmıştır.

Gammarus sp.: Birinci ve ikinci antenleri iyi gelişmiş, vücutları çoğunlukla yandan basık ve karapaksları yoktur. Akarsularda yosunların arasında, taşların altında, ve detrituslar içinde yaşarlar. Çok hızlı hareket edebilen canlılardır. Yapraklı, Kelekçi ve Suçatı istasyonlarında bulunmuştur (Ek 1-a).

Ordo: Decapoda: Belirlenen istasyonlardan sadece bir taksona ait örnekler toplanmıştır.

Palaemon sp.: Uzun bir rostruma sahiptir. Akarsuların denize yakın kısımlarında kumlu zeminlerde ve bol su bitkisi ihtiva eden kısımlarda yaşarlar. Sadece Fevziye istasyonunda tespit edilmiştir.

Ordo: Ephemeroptera: İstasyonlardan 10 taksona ait örnekler toplanmıştır.

Potamanthus luteus: Genel vücut rengi koyu sarı üzerine kahverengi desenlidir. Solungaçları iki parçalıdır ve kenarlarında uzantılar bulunur. Büyük akarsulardaki taşların altında yaşarlar. Dalaman Çayında Yapraklı istasyonu hariç tüm istasyonlarda bulunmuştur.

Baetis sp: Açık sarı renklidirler. Vücut ince uzun ve yassılaştırmamıştır. Baş vücudun eksenine diktir. Akarsularda taşların altında ve kumlu zeminlerde bulunurlar. Dalaman Çayında tüm istasyonlarda bulunmuştur (Ek 1-b).

Ecdyonurus sp.: Vücut rengi sarıdan koyu griye kadar değişik renklidir. Vücut üzerinde kahverengi işaretler vardır ve yaşam ortamına uygun olarak yassılaştırmıştır. Dalaman Çayında, Kelekçi, Suçatı, Akköprü ve Eskiköprü'de bulunmuştur.

Oligoneuriella rhenana: Genel vücut renkleri koyu kahverengidir. İri yapılı nimflere sahiptir. Birinci solungaç çifti ventralde, diğerleri dorsaldedir. Kelekçi, Suçatı, Akköprü ve Eskiköprü istasyonlarında bulunmuştur.

Heptagenia sp.: Sarı veya kahverengi olan vücut üzerinde açık işaretler mevcuttur. Vücutları yaşam ortamına uygun olarak yassılaştırmıştır. Hızlı akan akarsularda yaşarlar. Dalaman Çayında Kelekçi, Suçatı, Akköprü, Eskiköprü ve Fevziye istasyonlarında tespit edilmiştir.

Caenis sp.: Akarsuların taban kısımlarında yaşar. Sarımsı kahverengi vücut rengine sahiptir. Kuyruk yassılaştırmıştır. Suçatı, Akköprü, Eskiköprü, ve Fevziye'den toplanmışlardır.

Rhithrogena sp.: Genel vücut rengi haki yeşildir. Baş kısmı koyu renklidir. Dalaman çayında Suçatı ve Akköprü'de bulunmuştur.

Tablo 3.18. Dalaman Çayı'nda tespit edilen makro omurgasız taksonları.

Sistematik Grup	Familya	İ s t a s y o n					
		I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda							
<i>Gammarus sp.</i>	Gammaridae	1180	1286	4	-	-	-
Decapoda							
<i>Palaemon sp.</i>	Palaemonidae	-	-	-	-	-	10
Ephemeroptera							
<i>Potamanthus luteus</i>	Potamanthidae	-	3	64	3	2	2
<i>Baetis sp.</i>	Baetidae	245	175	77	92	136	104
<i>Cloeon sp.</i>	"	-	-	-	-	-	1
<i>Ecdyomurus sp.</i>	Heptageniidae	-	5	4	29	10	1
<i>Epeorus sp.</i>	"	-	4	3	-	2	-
<i>Heptagenia sp.</i>	"	-	2	32	23	3	2
<i>Rhithrogena sp.</i>	"	-	-	12	3	-	-
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	Oligoneuriidae	-	3	57	30	21	-
<i>Isonychia ignota</i>	"	-	7	-	-	-	-
<i>Caenis sp.</i>	Caenidae	-	-	1	1	1	186
<i>Ephemerella sp.</i>	Ephemerellidae	-	-	60	1	-	4
Odonata							
<i>Epallage sp.</i>	Agrionidae	-	-	2	-	-	-
<i>Cordulagaster sp.</i>	Cordulegastridae	-	-	-	-	-	6
<i>Oncyhogomphus forcipatus</i>	Gomphiidae	-	-	3	-	3	2
<i>Lestes sp.</i>	Lestidae	-	2	-	-	-	-
<i>Calopteryx sp.</i>	Calopterygidae	-	4	-	-	-	-
Plecoptera							
<i>Perlodes sp.</i>	Perlodidae	-	-	3	2	-	-
<i>Isoperla sp.</i>	"	-	-	7	12	9	3
<i>Leuctra sp.</i>	Leuctridae	-	-	-	-	3	-
<i>Nemoura sp.</i>	Nemouridae	1	-	49	50	13	3
<i>Dinocras sp.</i>	Perlidae	-	-	11	1	1	-
<i>Brachyptera sp.</i>	Taeniopterygidae	-	1	2	-	1	1
<i>Taeniopteryx sp.</i>	"	-	1	-	-	-	-
Coloeptera							
<i>Hydraena reparaia</i>	Hydrophilidae	-	13	-	2	-	-
<i>Hydrobuis fuscipes</i>	"	-	-	-	-	-	1
<i>Elmis maugeli</i>	Dryopidae	6	4	1	1	2	-
<i>Orectochilus villosus</i>	Gymnidae	-	-	4	-	1	-
Diptera							
<i>Simulium sp.</i>	Simuliidae	392	141	22	49	21	8
<i>Chaborus crystallinus</i>	Chaboridae	1	2	-	-	-	1
<i>Tabanus sp.</i>	Tabanidae	3	7	8	4	1	1
<i>Dicronata sp.</i>	Limoniidae	-	1	-	-	-	-
<i>Tipula sp.</i>	Tipulidae	-	-	-	-	1	-
<i>Chironomus sp.</i>	Chironomidae	63	8	59	21	22	24
Trichoptera							
<i>Hydropsyche sp.</i>	Hydropsychidae	8	127	336	56	23	12
<i>Rhyacophila sp.</i>	Rhyacophilidae	79	1	1	-	-	-
<i>Plectrocnemia sp.</i>	Polycentropidae	3	1	-	1	1	-
<i>Hydroptila sp.</i>	Hydroptilidae	-	-	-	-	-	1

Ephemerella sp.: Vücutları sarı kahverenkli. Vücut hemen hemen hiç yassılaşıpmamıştır ve gözler yandadır. Suçatı, Akköprü ve Fevziye' de bulunmuştur.

Cloeon sp.: İyi yüzücü olup, solungaçlarında püskül yoktur. Akarsuyun durgun olan kısımlarında yaşarlar. Dalaman çayında sadece Fevziye istasyonunda bulunmuştur.

Isonychia ignota.: Vücut rengi koyu kahverengi olup, baş kısmı açık kahverengindedir. Sadece Kelekçi'de bulunmuştur.

Epeorus sp.: Vücut kahverengi lekeli sarı renkli olup, vücut çok yassılaşıpmıştır. Serkusları genellikle iki dallıdır. Dalaman Çayında Kelekçi, Suçatı ve Eskiköprü'de bulunmuştur (Ek 1-c).

Ordo: Odonata: Dalaman çayında 5 odonat taksonu tespit edilmiştir.

Epallage sp.: Hızlı akan dere ve ırmaklarda yaşayan canlılardır. Kurumuş çamurlarda hatta sıcak kumların üzerinde bile bulunabilirler (Demirsoy, 1982). Dalaman Çayında sadece Suçatı'da tespit edilmiştir (Ek 1-d).

Cordulegaster sp.: Büyük ve kuvvetli hayvanlardır. Siyah ve sarı renkli vücuda sahip olup, çamurların içinde bulunurlar. Sadece Fevziye' de bulunmuştur.

Onychogomphus forcipatus.: Vücutları üstten basık olup, yuvarlak vücut yapıları vardır. Dalaman Çayında Suçatı, Eskiköprü ve Fevziye' de bulunmuştur.

Lestes sp.: Uzun, ince bir vücut yapısına sahiptirler. Vücut rengi sarımsı kahverengidir. Kelekçi istasyonunda bulunmuştur.

Calopteryx sp.: Kıyı vejetasyonu açısından zengin çay kısımlarında bulunur. Yüzme plakçıları olmayıp, erginleri göze hoş gelen renklere sahiptir.

Ordo: Plecoptera: Dalaman Çayında çalışma süresince seçilen istasyonlarda Plecoptera' ya ait 7 takson bulunmuştur.

Perlodes sp.: Taşlar üzerinde yaşarlar. Karışık gri-kahverengi ve sarı renklerin baskın olduğu vücut rengine sahiptirler. Dalaman Çayında Suçatı ve Akköprü örnekleme noktalarında bulunmuştur (Ek 1-e).

Isoperla sp.: Sarı veya kahverengi renge sahip ve baş kısmı desenlidir. Dalaman Çayında Suçatı, Akköprü, Eskiköprü ve Fevziye' de bulunmuştur.

Leuctra sp.: Detritusla beslenip, sarımtırak renktedirler. İnce ve zayıf bir vücut yapısına sahiptirler. Dalaman Çayında sadece Eskiköprü istasyonunda tespit edilmiştir.

Nemoura sp.: Koyu vücut rengine sahiptirler. Dalaman Çayında Yapraklı, Suçatı , Akköprü, Eskiköprü ve Fevziye'de bulunmuştur.

Dinocras sp.: Renkleri canlı ve karışık ve diğer türlere göre daha iri yapıya sahiptirler. Dalaman Çayında yapılan çalışmada Suçatı, Akköprü ve Eskiköprü istasyonlarında *Dinocras sp.* bulunmuştur.

Brachyptera sp.: Vücut kahverengi üzerinde açık lekelere sahiptir. Dalaman Çayında Kelekçi, Suçatı, Eskiköprü ve Fevziye'de tespit edilmiştir (Ek 1-f).

Taeniopteryx sp.: Yüksek akış hızına sahip derelerde bulunur. Dalaman Çayı' nda sadece Kelekçi'de bulunmuştur

Ordo: Coleoptera: Dalaman Çayı' nda yaptığımız araştırmada 4 coleopter türü tespit edilmiştir

Elmis maugei: Larvası su içerisinde yüzemez. Kuvvetli pençeleri ile taşlara ve bitkilere tutunarak besinlerini ararlar. Dalaman Çayı' nda Fevziye istasyonu hariç tüm istasyonlarda bulunmuştur.

Hydraena riparia: Açık renkli vücuda sahip ve nemli bölgelerde karaya da çıkarlar. Dalaman Çayı' nda Kelekçi ve Akköprü'de tespit edilmişlerdir.

Hydrobius fuscipes: Su bitkileri yosunlar ve bitkisel detritusla beslenirler. Parlak siyah renkleri vardır. Sadece Fevziye istasyonunda bulunmuştur.

Orectochilus villosus: Su üzerinde yaşayan ve suya düşen böceklerle beslenir. Parlak siyah renkleri vardır. Suçatı ve Eskiöprü'de bulunmuştur.

Ordo: Diptera: Dalaman Çayı' nda yaptığımız araştırmada Diptera' ya ait 6 takson tespit edilmiştir.

Tipula sp.: Çalışma süresince sadece Eskiöprü örnekleme noktasında bulunmuştur.

Dicronata sp.: Çalışma süresince sadece Kelekçi örnekleme noktasında bulunmuştur.

Chaoborus crystallinus: Yapraklı ve Suçatı örnekleme noktalarında bulunmuştur. Gündüzleri genellikle suların dibindeki çamurlara gömülürler, geceleri ise çamur üzerindeki serbest su ortamına çıkarak larva dönemini tamamlarlar.

Tabanus sp.: Sığ suların tabanlarında, yosunların ve su bitkilerin arasında gelişerek larva dönemini tamamlar. Dalaman Çayı' nda seçilen tüm örnekleme noktalarında rastlanmıştır (Ek 1-g).

Simulium sp.: Yuvarlak, üç köşeli yada oval yumurtalarını 50-200 fertlik topluluklar halinde su bitkilerinin arasına veya su tabanındaki taşların altına bırakırlar. Dalaman Çayı' nda tüm örnekleme noktalarında bulunmuştur.

Chironomus sp.: Suyun akış etkisinden korunmak için kumların, bitki artıklarının veya çamurun içine jelatinden evcik örerler. Dalaman Çayı' nda tüm örnekleme noktalarında *Chironomus sp.* türü tespit edilmiştir.

Ordo: Trichoptera: Dalaman Çayı' nda çalışma süresince Trichoptera takımına ait dört takson bulunmuştur.

Hydropsyche sp.: Avlanma ağı yaparak besinlerini elde ederler. Kuvvetli akan akarsularda taşların üstüne veya arasına ördükleri ağ sayesinde beğendiği besinleri, özellikle diğer bentik larvaları yakalarlar. Dalaman Çayı' nda tüm örnekleme noktalarında bu türün larvalarına rastlanmıştır. (Ek 1-h).

Rhyacophila sp.: Serbest yaşayan larvalara tipik bir örnektir. Diğer küçük canlıların yanı sıra özellikle bir gün sineklerinin larvaları ile beslenirler. Dalaman Çayı' nda Yapraklı , Kelekçi ve Suçatı istasyonlarından elde edilmiştir.

Plectrocnemia sp.: Yassı, aşağı yukarı torba şeklinde ağlar örerler ve solungaçları yoktur. Dalaman Çayı' nda Yapraklı, Kelekçi, Akköprü ve Eskiköprü örnekleme noktalarında bulunmuştur.

Hydroptila sp.: Çok küçük taşlardan ve kumdan evcik örerler. Ancak solungaçları yoktur. Dalaman Çayı' nda sadece Fevziye' de bulunmuştur.

3.3. Biyolojik Analizler

Dalaman çayında 6 örnekleme noktasında sıklık analizi yapılmıştır. 7. örnekleme noktası olan nehir ağızı örnekleme noktası akarsu ekosisteminden çok

göl ekosistemine yakın olması ve derinleşmesi sebebiyle makrozoobentik omurgasızlar elde edilmiştir.

3.3.1.Sıklık Analizi

Ordo: Amphipoda

Gammarus sp.: Yapraklı ve kelekçi örnekleme noktalarında % 100 sıklıkta bulunmuştur. Bu noktalarda devamlı türlerdir. Suçatında ise % 18,18 sıklık oranına sahip olup, nadir bulunan taksonlar grubuna girerler.

Ordo: Decapoda

Palaemon sp.: Fevziye örnekleme noktasında % 36,36 lık sıklık oranına sahiptir. Seyrek bulunan taksonlar grubuna girer.

Ordo: Ephemeroptera

Baetis sp.: En yoğun bulunan taksondur. Yapraklı ve kelekçi de % 100 sıklıkta bulunmuştur. Fevziye de % 90,9 sıklık oranına sahiptir. Akköprü ve Eskiköprüde % 81,81 lik sıklık oranında bulunmuştur. Yapraklı, Kelekçi, Akköprü, Eskiköprü ve Fevziye örnekleme noktalarında devamlı bulunan türleridir. Suçatı örnekleme noktasında ise % 72,72 sıklıkta bulunmuştur. Bu noktada çoğunlukla bulunan taksonlar grubundadır.

Potamanthus luteus: Kelekçi ve Suçatı' da % 27,27 sıklıkta bulunmuştur. Bu iki istasyonda seyrek bulunan türler grubuna girer. Akköprü ve Fevziye'de % 18,18 sıklık oranına sahiptir. Eskiköprü de ise % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Akköprü, Eskiköprü ve Fevziye de nadir bulunan türler grubuna girer.

Ecdyonurus sp.: Kelekçi, Suçatı ve Akköprü örnekleme noktalarına % 27,27 sıklık değerinde bulunmuştur. Eskiköprü ve Fevziye de ise % 18,18 sıklığa sahiptir. Kelekçi, Suçatı ve Akköprü istasyonlarında seyrek bulunan taksonlar grubuna dahildir. Eskiköprü ve Fevziye de ise nadir bulunan taksonlar arasına girer.

Oligoneuriella rhenana: Suçatı ve Akköprü de % 36,36 sıklıkta bulunmuştur. Eskiköprü'de ise % 27,27 sıklık oranına sahiptir. Bu üç istasyonda seyrek bulunan türler grubuna dahildir. Kelekçi örnekleme noktasında ise % 18,18 sıklıkta bulunmuştur. Kelekçi'de nadir bulunan türler arasında bulunur.

Heptagenia sp.: Suçatı örnekleme noktasında % 45,45 sıklıkta bulunmuştur. Akköprü'de % 27,27 sıklıkta tespit edilmiştir. Kelekçi ve Eskiköprüde % 18,18 sıklıkta bulunurken Fevziye'de % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Kelekçi Eskiköprü ve Fevziye'de nadir bulunan taksonlardandır.

Caenis sp.: Fevziye de % 27,27 sıklığa sahiptir. Akköprü örnekleme noktasında % 18,18 sıklıkta bulunmuştur. Suçatı ve Eskiköprü örnekleme noktasında ise % 9,09 sıklık oranına sahiptir. Akköprü Suçatı ve Eskiköprü örnekleme noktalarında nadir bulunan taksonlardandır.

Rhithrogena sp.: Suçatı'da nadir bulunan takson olup % 9,09 sıklık oranına sahiptir.

Ephemerella sp.: Suçatı'da % 27,27 sıklık oranına sahiptir. Bu istasyonda seyrek bulunan taksonlardandır. Akköprü ve Fevziye'de ise % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Akköprü ve Fevziye'de nadir bulunan taksonlardandır.

Cloeon sp.: Sadece Fevziye'de % 9,09 sıklık oranına sahip nadir bulunan taksonlardandır.

Isonychia ignota: Sadece Kelekçi örnekleme noktasında % 9,09 sıklık oranına sahip nadir bulunan türlerdendir.

Epeorus sp.: Eskiköprüde % 18,18 sıklıkta, Kelekçi ve Suçatı örnekleme istasyonlarında ise % 9,09 sıklık oranında bulunmuştur. Nadir bulunan taksonlardandır.

Ordo: Odonata

Epallage sp.: Suçatı'da % 9,09 sıklığa sahip, nadir bulunan taksonlardır.

Cordulegaster sp.: Fevziye örnekleme noktasında % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Nadir bulunan taksonlar grubuna dahildir.

Onychogomphus forcipatus: Suçatında % 27,27 sıklık oranına sahiptir. Eski köprü ve Fevziye örnekleme noktalarında ise % 9,09 sıklıkta, nadir bulunan türlerdendir.

Lestes sp.: Kelekçi örnekleme noktasında % 18,18 sıklığa sahiptir. Nadir bulunan taksonlar grubuna dahildir.

Calopteryx sp.: Kelekçi'de % 27,7 sıklıkta tespit edilmiştir. Nadir bulunan taksonlardandır.

Tablo 3.19. Dalaman Çayı'nda tespit edilen taksonların sıklık analizi (%).

Sistemik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	100	100	18,18	-	-	-
Decapoda						
<i>Palaemon sp.</i>	-	-	-	-	-	36,36
Ephemeroptera						
<i>Potamantus luteus</i>	-	27,27	27,27	18,18	9,09	18,18
<i>Baetis sp.</i>	100	100	72,72	81,81	81,81	90,9
<i>Ecdyonurus sp.</i>	-	27,27	27,27	27,27	18,18	18,18
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	-	18,18	36,36	36,36	27,27	-
<i>Heptagenia sp.</i>	-	18,18	45,45	27,27	18,18	9,09
<i>Caenis sp.</i>	-	-	9,09	18,18	9,09	27,27
<i>Rhithrogena sp.</i>	-	-	9,09	-	-	-
<i>Ephemerella sp.</i>	-	-	27,27	9,09	-	9,09
<i>Cloeon sp.</i>	-	-	-	-	-	9,09

Tablo 3.19. Dalaman Çayı'nda tespit edilen taksonların sıklık analizi (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Isorychnia ignota</i>	-	9,09	-	-	-	-
<i>Epeorus sp.</i>	-	9,09	9,09	-	18,18	-
Odonata						
<i>Epallage sp.</i>	-	-	9,09	-	-	-
<i>Cordulegaster sp.</i>	-	-	-	-	-	9,09
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	-	-	27,27	-	9,09	9,09
<i>Lestes sp.</i>	-	18,18	-	-	-	-
<i>Calopteryx sp.</i>	-	27,7	-	-	-	-
Plecoptera						
<i>Perlodes sp.</i>	-	-	9,09	9,09	-	-
<i>Isoperla sp.</i>	-	-	18,18	9,09	9,09	9,09
<i>Leuctra sp.</i>	18,18	-	-	-	18,18	-
<i>Brachyptera sp.</i>	-	9,09	9,09	-	9,09	9,09
<i>Taeniopteryx sp.</i>	-	9,09	-	-	-	-
<i>Nemoura sp.</i>	9,09	-	36,36	27,27	36,36	18,18
<i>Dinocras sp.</i>	-	9,09	45,45	9,09	-	-
Coleoptera						
<i>Hydraena riparia</i>	-	27,27	-	9,09	-	-
<i>Elmis maugei</i>	9,09	9,09	9,09	-	-	-
<i>Orectochilus villosus</i>	-	9,09	9,09	-	9,09	-
<i>Hydrobius fuscipes</i>	-	-	-	-	-	9,09
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	90,9	54,54	36,36	63,63	36,36	36,36
<i>Chaoborus crystallinus</i>	9,09	18,18	-	-	-	9,09
<i>Tabanus sp.</i>	18,18	36,36	45,45	18,18	9,09	18,18
<i>Dicronata sp.</i>	-	9,09	-	-	-	-
<i>Tipula sp.</i>	-	-	-	-	9,09	-
<i>Chironomus sp.</i>	45,45	36,36	72,72	54,54	54,54	54,54
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>	-	63,63	81,81	54,54	63,63	45,45
<i>Rhyacophila sp.</i>	72,72	9,09	9,09	-	-	-
<i>Plectrocnemia sp.</i>	-	9,09	-	9,09	-	-
<i>Hydroptila sp.</i>	-	-	-	-	-	9,09

Ordo: Plecoptera

Perlodes sp.: Suçatı ve Akköprü örnekleme noktalarında % 9,09 luk sıklık oranına sahip olup nadir bulunan taksonlar grubundadır.

Isoperla sp.: Suçatında % 18,18 sıklık oranında bulunmuştur. Akköprü, Eskiköprü ve Fevziye de ise % 9,09 sıklık oranına sahiptir. 4. İstasyonda nadir bulunan taksonlardandır.

Leuctra sp.: Yapraklı ve Eskiköprü örnekleme noktalarında % 18,18 sıklıkta bulunmuştur. Nadir bulunan taksonlar grubundadır.

Nemoura sp.: Suçatı ve Eskiköprü örnekleme noktalarında % 36,36 lık sıklık elde edilmiştir. Akköprü'de % 27,27 sıklığa sahiptir. Suçatı, Akköprü, Eskiköprü'de seyrek bulunan türler grubundadır. Yapraklı örnekleme noktasında % 9,09, Fevziye de % 18,18 sıklık oranına sahiptir. Bu istasyonlarda nadir bulunan taksonlar grubundadır.

Dinocras sp.: Suçatı'nda % 45,45 sıklıkta bulunmuştur. Suçatı'nda genellikle bulunan türler grubundadır. Kelekçi ve Akköprü de % 9,09 sıklığa bu istasyonlarda nadir bulunan taksonlar grubundadır.

Brachyptera sp.: Kelekçi, Suçatı, Eskiköprü ve Fevziye örnekleme noktalarında % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Nadir bulunan taksonlardandır.

Taeniopteryx sp.: Sadece Kelekçide % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Nadir bulunan taksonlar grubundadır.

Ordo: Coleoptera

Hydraena riparia: Kelekçi örnekleme istasyonunda % 27,27 sıklıkta bulunmuştur. Bu istasyon için seyrek bulunan türler grubundadır. Akköprü örnekleme noktasında ise % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. nadir bulunan türlerdendir.

Elmis maugeri: Yapraklı, Kelekçi ve Suçatı örnekleme noktalarında % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Bu istasyon için nadir bulunan türlerdendir.

Orectochilus villosus: Kelekçi, Suçatı ve Eskiköprü örnekleme noktalarında % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Nadir bulunan türler grubuna girer.

Hydrobius fuscipes: Fevziye örnekleme noktasında % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Nadir bulunan türlerdendir.

Ordo: Diptera

Simulium sp.: Tüm örnekleme noktasında % 90,9 sıklıkta devamlı türler arasında bulunmuştur. Kelekçi örnekleme noktasında % 54,54 ile genellikle bulunan türler grubundadır. Akköprü örnekleme noktasında % 63,63 sıklıkta elde edilmiştir. Bu noktada çoğunlukla bulunan türler grubuna girer. Suçatı, Eskiköprü ve Fevziye istasyonlarında % 36,36 sıklıkta bulunmuştur. Bu örnekleme noktalarında seyrek bulunan taksonlar grubundadır.

Chaoborus crystallinus: Yapraklı örnekleme noktasında %9,09 sıklıkta bulunmuştur. Kelekçi örnekleme noktasında ise % 18,18 sıklığa sahiptir. Her iki örnekleme noktasında nadir bulunan türler grubundadır.

Tabanus sp.: Tüm istasyonlarda bulunmuştur. Suçatı' nda % 45,45 lik sıklık değeri ile en yüksek orana sahiptir. Kelekçi de % 36,36 sıklıkta Yapraklı, Akköprü ve Fevziye de % 18,18 sıklık oranında bulunmuştur. Eskiköprü de ise % 9,09 sıklık oranında bulunmuştur.

Dicronata sp.: Kelekçi örnekleme noktasında % 9,09 sıklıkta bulunmuştur. Nadir bulunan taksonlardandır.

Tipula sp.: Eskişehir de % 9,09 sıklık oranına sahiptir. Nadir bulunan taksonlar grubuna girmektedir.

Chironomus sp.: Suçatında çoğunlukla bulunan taksonlardan olup, % 72,72 lik sıklık oranına sahiptir. Yapraklı da % 45,45 sıklık oranında bulunmuştur. Kelekçi de % 36,36 sıklığa sahip olup seyrek bulunan taksonlar grubuna girer. Akköprü, Eskişehir ve Fevziye istasyonlarında ise % 54,54 lük sıklık oranında genellikle bulunan taksonlar grubundadır.

Ordo: Trichoptera

Hydropsyche sp.: Kelekçi ve Eskişehir örnekleme noktalarında % 63,63 sıklıkta olup, çoğunlukla bulunan taksonlar grubundadır. Suçatı örnekleme noktasında ise % 81,81 sıklıkta bulunmuştur. Bu istasyonda devamlı bulunan taksonlar grubuna girer. Akköprü de % 54,54 sıklık oranına sahiptir. Fevziye de % 45,45 lik sıklık oranına sahiptir. Bu noktalarda genellikle bulunan taksonlar grubundadır.

Rhyacophila sp.: Yapraklı da % 72,72 lik sıklık oranına sahiptir. Çoğunlukla bulunan taksonlar grubundadır. Kelekçi ve Suçatı'da ise % 9,09 luk sıklık oranı ile nadir bulunan taksonlar grubundadır.

Plectrocnemia sp.: Kelekçi ve Akköprü istasyonlarında % 9,09 sıklıkta tespit edilmiştir. Bu istasyonlarda nadir bulunan taksonlar gurubuna dahildir.

Hydroptila sp.: Sadece Fevziye'de % 9,09 sıklıkta, nadir bulunan taksondur.

3.3.2. Baskınlık Analizi

Temmuz 1998'de Dalaman ayı'nda yapılan arazi çalışması sonucunda Yapraklı ve Kelekçi rnekleme noktalarında *Gammarus sp.* baskın takson olarak tespit edilmiştir. Yapraklı'da % 65,8, Kelekçi'de ise % 85,1 baskınlık değeri taşımaktadır. 3. istasyon olan Suçatı'da ise *Epeorus sp.* % 50 oranıyla baskın taksondur. Akköprü'de *Chironomus sp.* % 35 değerle baskın tür özelliği göstermiştir. Temmuz 1998'de Eskiköprü ve Fevziye rnekleme noktalarında olumsuz şartlar nedeniyle arazi çalışması yapılamamıştır (Tablo 3.20).

Ağustos 1998'de Yapraklı rnekleme noktasında *Baetis sp.* % 35,5 ile baskın taksondur. Kelekçi rnekleme noktasında ise *Gammarus sp.* % 62,7 baskın takson olarak bulunmuştur. Suçatı'da *Baetis sp.* % 54 ile baskın takson olarak grlmştir. Akköprü istasyonunda % 41,37 ile *Isoperla sp.* baskın takson tespit edilmiştir. Eskiköprü'de *Oligoneuriella rhenana* % 51,3 baskındır. Fevziye rnekleme noktasında *Caenis sp.* % 84,1 değerle baskın takson olarak bulunmuştur (Tablo 3.21).

Eylül 1998 tarihli arazi çalışmasında Yapraklı rnekleme noktasında % 44 ile *Simulium sp.* baskın taksondur. Kelekçi'de baskın takson % 79,5 değerle *Gammarus sp.* olarak bulunmuştur. Suçatı için baskın takson % 40 oranında *Hydropsyche sp.* dir. Akköprü rnekleme noktasında *Baetis sp.* % 63,5 değerle baskın takson bulunmuştur. Eskiköprü'de yine *Baetis sp.* % 57,1 baskındır. Fevziye istasyonunda *Caenis sp.* % 59,7 baskın bulunmuştur (Tablo 3.22).

Tablo 3.20. Temmuz 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	65,80	85,10				
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	14,60	1,85		29,40		
<i>Epeorus sp.</i>		3,70	50,0			
<i>Oligoneuriella rhenana</i>		1,85				
<i>Ecdyonurus sp.</i>		0,92	16,60			
<i>Ephemerella sp.</i>				5,88		
Plecoptera						
<i>Nemoura sp.</i>	2,43					
<i>Dinocras sp.</i>		0,92				
<i>Isoperla sp.</i>			16,60			
Coleoptera						
<i>Hydraena riparia</i>		4,62				
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	14,60			29,40		
<i>Chaoborus crystallinus</i>	2,43	0,92				
<i>Chironomus sp.</i>			16,60	35,20		

Tablo 3.21. Ağustos 1998’de Dalaman Çayı’nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	32,90	62,70				
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	33,50	7,80	54,0	37,90	5,40	4,63
<i>Oligoneuriella rhenana</i>				10,30	51,30	
<i>Ecdyonurus sp.</i>			1,0			
<i>Heptagenia sp.</i>					2,70	
<i>Caenis sp.</i>						84,10
Odonata						
<i>Cordulegaster sp.</i>						3,31
Plecoptera						
<i>Isoperla sp.</i>			6,0	41,37	24,30	1,98
<i>Leuctra sp.</i>					5,40	
Coleoptera						
<i>Hydraena riparia</i>		3,90		6,89		
<i>Elmis maugei</i>			1,0			
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	30,90					
<i>Chaoborus crystallinus</i>						0,66
<i>Chironomus sp.</i>			5,0		2,70	4,63
<i>Tabanus sp.</i>		1,96	2,0			
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>		23,50	25,0		8,10	
<i>Rhyacophila sp.</i>	1,29					
<i>Plectrocnemia sp.</i>	1,29			3,44		
<i>Hydroptila sp.</i>						0,66

Tablo 3.22. Eylül 1998’de Dalaman Çayı’nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	43,20	79,50	1,41			
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	6,54	4,65	8,96	63,50	57,10	23,70
<i>Heptagenia sp.</i>			3,30	2,63		
<i>Ecdyonurus sp.</i>			0,47			
<i>Potamanthus luteus</i>			9,90			
<i>Caenis sp.</i>			0,47		7,10	59,70
Odonata						
<i>Oncyhogomphus forcipatus</i>			0,47			2,06
Plecoptera						
<i>Dinocras sp.</i>			1,41			
<i>Nemoura sp.</i>			14,10	16,20	28,50	
Coleoptera						
<i>Orectochilus villosus</i>			1,41			
<i>Hydraena riparia</i>		2,15				
<i>Elmis maugei</i>		1,43			14,20	
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	44,0	1,79		5,70		2,06
<i>Chironomus sp.</i>			17,90	3,50		9,20
<i>Tabanus sp.</i>	0,42	0,35				
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>		10,0	40,0	8,33		3,09
<i>Rhyacophila sp.</i>	5,69					

Ekim 1998’de yapılan arazi çalışmasında Yapraklı örnekleme noktasında *Gammarus sp.* % 57,4 oranında baskın takson olarak tespit edilmiştir. Keleğçi’de de *Gammarus sp.* nin % 54,31 baskın olduğu görülmüştür. Suçatı

örnekleme noktasında *Hydropsyche sp.* % 40,8 değerle baskın taksondur. Akköprü’de *Baetis sp.* % 46,1 değerle baskındır. Eski köprü ve Fevziye’de ise *Baetis sp.* % 57,8 ve % 64,7 ile baskındır (Tablo 3.23).

Tablo 3.23. Ekim 1998’de Dalaman Çayı’nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	57,40	54,31				
Decapoda						
<i>Palaemon sp.</i>						5,80
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	27,60	9,64	23,10	46,10	57,80	64,70
<i>Heptagenia sp.</i>			6,70			
<i>Potamanthus luteus</i>			14,0			
<i>Caenis sp.</i>						5,80
Plecoptera						
<i>Perlodes sp.</i>				2,19		
<i>Nemoura sp.</i>			9,75	13,10	18,40	11,70
Coleoptera						
<i>Orectochilus villosus</i>			0,60			
<i>Hydrobuis fuscipes</i>						5,80
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	12,50	23,80	1,82	17,50	5,20	
<i>Chironomus sp.</i>		0,25	2,43		10,50	
<i>Tabanus sp.</i>	0,20	1,01	0,60	1,09		
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>		10,90	40,80	19,70	7,80	5,80
<i>Rhyacophila sp.</i>	2,21					

Kasım 1998’de yapılan arazi çalışması sonucunda Yapraklı ve Keleği istasyonlarında *Gammarus sp.* % 73,7 ve % 61,7 oranlarında baskın olarak tespit

edilmiştir. Suçatı'da ise *Hydropsyche sp* % 60,1 ile baskın taksondur. Akköprü istasyonunda *Ecdyonurus sp.* % 59 baskın takson olarak bulunmuştur. Eskiöprü ve Fevziye istasyonunda *Baetis sp.* % 82,8 ve % 83,1 değerleri ile baskın taksondur (Tablo 3.24).

Tablo 3.24. Kasım 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	73,7	61,7	0,81			
Decapoda						
<i>Palaemon sp.</i>						7,79
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	16,50	18,10	5,69	11,30	82,80	83,10
<i>Isonychia ignota</i>		1,67				
<i>Ecdyonurus sp.</i>				59,0	4,04	
<i>Potamanthus luteus</i>			16,20			1,29
Odonata						
<i>Onychogomphus forcipatus</i>			2,43			
<i>Epallage sp.</i>			1,62			
Plecoptera						
<i>Perlodes sp.</i>			2,43			
<i>Dinocras sp.</i>			1,62		1,01	
<i>Nemoura sp.</i>			0,81		1,01	
Coleoptera						
<i>Orectochilus villosus</i>					1,01	
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	2,13	1,67	3,25	6,80	2,02	3,89
<i>Chironomus sp.</i>		16,20	1,62	6,80	3,03	2,59
<i>Dicronata sp.</i>		0,23				
<i>Tipula sp.</i>					1,01	
<i>Tabanus sp.</i>			2,43	6,80		
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>			60,10	9,09	4,04	
<i>Rhyacophila sp.</i>	7,48		0,81			

Aralık 1998 ayında Yapraklı'da % 81,8, Kelekçi'de % 74 oranlarında *Gammarus sp.* baskınlık göstermektedir. Suçatı'da ise *Hydropsyche sp.* % 60,4 ile baskın taksondur. Akköprü örnekleme noktasında *Heptagenia sp.* % 52,3 baskın takson olarak bulunmuştur. Eskiköprü 'de üç takson % 33,3 değerle eşit baskınlık göstermektedir. Bu taksonlar *Baetis sp.*, *Brachyptera sp.* ve *Epeorus sp.* olarak sıralanmaktadır. Fevziye'de ise *Hydropsyche sp.* % 33,3 baskınlıktadır (Tablo.3.25).

Tablo 3.25. Aralık 1998'de Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%)

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	81,80	74,0				
Decapoda						
<i>Palaemon sp.</i>						16,60
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	12,90	22,20	11,60	33,30	33,30	16,60
<i>Ecdyonurus sp.</i>						16,60
<i>Potamanthus luteus</i>				4,76		
<i>Heptagenia sp.</i>			16,20	52,30		
<i>Epeorus sp.</i>					33,30	
Odonata						
<i>Lestes sp.</i>		0,92				
Plecoptera						
<i>Dinocras sp.</i>			4,65	4,76		
<i>Nemoura sp.</i>			2,32	4,76		
<i>Taeniopteryx sp.</i>		0,92				
<i>Brachyptera sp.</i>		0,92	4,65		33,30	8,33
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	1,03					
<i>Chironomus sp.</i>	1,03					
<i>Tabanus sp.</i>						8,33
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>		0,92	60,40			33,30
<i>Rhyacophila sp.</i>	3,10					

Ocak 1999'da olumsuz hava şartları nedeniyle arazi çalışması yapılamamıştır.

Şubat 1999'da yapılan arazi çalışmasında Yapraklı ve Kelekçi örnekleme noktalarında *Gammarus sp.* % 83,1 ve % 83,7 oranlarında baskın takson olarak tespit edilmiştir. Suçatı'da ise *Hydropsyche sp.* % 53,3 ile baskın taksondur. . Akköprü örnekleme noktasında *Heptagenia sp.* % 75 oranında baskın takson olarak bulunmuştur. Eskiköprü' de *Hydropsyche sp.* ve *Heptagenia sp.* % 40 eşit baskınlıkta bulunmuştur. Fevziye'de ise *Heptagenia sp.* ve *Baetis sp.* % 40 değerinde eşit baskınlığa sahip taksonlardır (Tablo3.26).

Tablo 3.26. Şubat 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistemik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	83,10	83,70				
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	6,49	15,0	23,30			40,0
<i>Ecdyonurus sp.</i>				25,0		
<i>Heptagenia sp.</i>			20,0	75,0	40,0	40,0
Plecoptera						
<i>Dinocras sp.</i>			3,33			
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	1,29					
<i>Chironomus sp.</i>	3,24					
Trichoptera						
<i>Plectrocnemia sp.</i>					20,0	
<i>Hydropsyche sp.</i>		1,25	53,30		40,0	20,0
<i>Rhyacophila sp.</i>	5,84					

Mart 1999'da olumsuz hava şartları nedeniyle arazi çalışması yapılamamıştır.

Nisan 1999 tarihli arazi çalışması sonucu Yapraklı ve Kelekçi istasyonlarında *Gammarus sp.* % 61,9 ve % 73,7 oranlarında baskın olarak tespit edilmiştir. Suçatı istasyonunda diğer aylardan farklı olarak *Chironomus sp.* % 77,7 oranında baskın bulunmuştur. Akköprü'de *Potamanthus luteus* % 50 baskınlıkta bulunmuştur. Eskiköprü'de *Baetis sp.* % 34,7 değeri ile baskın takson olmuştur. Fevziye istasyonunda üç takson % 33,3 değerle eşit baskınlık göstermektedir. Bu taksonlar *Baetis sp.*, *Chironomus sp.* ve *Ecdyonurus sp.* olarak sıralanmaktadır (Tablo3.27).

Tablo 3.27. Nisan 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistemik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	61,90	73,70				
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	28,50	16,10			34,70	33,30
<i>Ecdyonurus sp.</i>						33,30
<i>Potamanthus luteus</i>		1,01		50,0	8,69	
<i>Heptagenia sp.</i>		1,01				
<i>Caenis sp.</i>				25,0	26,0	
Odonata						
<i>Oncyhgombus forcipatus</i>			11,10			
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	1,10					
<i>Chironomus sp.</i>	8,30	7,07	77,70	25,0		33,30
<i>Chaborus crystallimus</i>		1,01				
<i>Tabanus sp.</i>			11,10		5,34	
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>					26,0	

Mayıs 1999'da yapılan arazi çalışması sonucunda Yapraklı ve Kelekçi istasyonunda *Gammarus sp.* % 67,5 ve % 85,4 oranlarında baskın olarak tespit edilmiştir. Suçatı istasyonunda ise *Ephemerella sp.* % 58,2 değeri ile baskınlık göstermiştir. Akköprü, Eskiköprü ve Fevziye istasyonunda *Baetis sp.* % 48,9, % 54,1 ve % 36,8 oranlarında baskın takson olarak bulunmuştur (Tablo.3.28).

Tablo 3.28. Mayıs 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Decapoda						
<i>Palaemon sp.</i>						5,26
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	67,50	85,40				
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	15,0	5,34		48,90	54,10	36,80
<i>Heptagenia sp.</i>		0,76				
<i>Potamanthus luteus</i>		0,76				
<i>Oligoneuriella rhenana</i>		0,76	7,46	20,40	4,16	
<i>Ecdyomurus sp.</i>		0,76				
<i>Ephemerella sp.</i>			58,20			21,0
<i>Rhithrogena sp.</i>			17,90	2,04		
<i>Cloeon sp.</i>						5,26
Odonata						
<i>Onychogomphus forcipatus</i>					12,50	
<i>Calopteryx sp.</i>		3,05				
Plecoptera						
<i>Leuctra sp.</i>					4,16	
Coleoptera						
<i>Elmis maugei</i>	15,0			2,04		
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>		3,05	10,40	12,20		10,50
<i>Chironomus sp.</i>	2,50		1,49	4,08	25,0	10,50
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>			4,47	10,20		10,50

Haziran 1999'da yapılan arazi çalışması sonucunda 1. ve 5. istasyonlarda *Simulium sp.* % 33,10 ve % 52,80 ile baskın takson olarak belirlenmiştir. *Gammarus sp.* 2. İstasyonda % 72,30 oranı ile baskın taksondur. *Oligoneuriella rhenana* 3. istasyonda % 42,80, *Baetis sp.* 4. ve 6. istasyonlarda sırasıyla % 36,10 ve % 61,50 sıklık oranları ile baskın takson olarak belirlenmiştir (Tablo.3.29).

Tablo 3.29. Haziran 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistematik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	31,30	72,30				
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	3,01	0,95	14,20	36,10	16,80	61,50
<i>Potamanthus luteus</i>						7,60
<i>Oligoneuriella rhenana</i>			42,80	33,30		
<i>Ephemera sp.</i>			23,80			
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	33,10	2,85		13,80	52,80	
<i>Chironomus sp.</i>	28,90	4,76	1,58	2,77	24,0	23,0
<i>Tabanus sp.</i>		0,95				
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>		18,0	17,40	13,80	8,0	7,60
<i>Rhycopila sp.</i>	3,61					

Temmuz 1999'da yapılan arazi çalışması sonucunda *Gammarus sp.* 1.istasyonda % 68,60, 2. istasyonda ise % 43 oranları ile baskın taksondur. Ayrıca ikinci istasyonda *Simulium sp.*, *Gammarus sp.* ile aynı baskınlık oranına sahiptir. *Hydropsyche sp.* % 36,20 oranında baskın takson olup 4. istasyonda *Baetis sp.* ile birlikte % 33, 30 baskınlık göstermektedir. 5.ve 6.istasyonlarda *Baetis sp.* sırasıyla % 33,30 ve % 90 oranında baskındır (Tablo.3.30).

Tablo 3.30. Temmuz 1999'da Dalaman Çayı'nda bulunan taksonların baskınlık değerleri (%).

Sistemik Grup	İstasyonlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Amphipoda						
<i>Gammarus sp.</i>	68,60	43,0				
Ephemeroptera						
<i>Baetis sp.</i>	8,04	1,53	13,70	6,60	33,30	90,0
<i>Heptagenia sp.</i>		1,25				
<i>Potamanthus luteus</i>		1,53	1,25			
<i>Epeorus sp.</i>					5,50	
<i>Oligoneuriella rhenana</i>			23,70	33,30	5,50	
<i>Ecdyomurus sp.</i>		4,60		6,60		
<i>Ephemerella sp.</i>			7,50			
<i>Rhithrogena sp.</i>				13,30		
Odonata						
<i>Lestes sp.</i>		1,53				
Plecoptera						
<i>Dinocras sp.</i>			3,75			
<i>Nemoura sp.</i>			1,25		5,50	
Diptera						
<i>Simulium sp.</i>	6,02	43,0	10,0	6,60	22,20	10,0
<i>Chironomus sp.</i>					11,10	
<i>Tabanus sp.</i>			1,25			
Trichoptera						
<i>Hydropsyche sp.</i>	9,60	1,53	36,20	33,30	16,60	
<i>Rhyacophila sp.</i>	6,02	1,53				
<i>Plectrocnemia sp.</i>	1,20	1,53				

3.3.3 .Çeşitlilik Analizi

Araştırma süresince en yüksek çeşitlilik 2,49 değeri ile Kasım 1998'de Suçatı örnekleme noktasında ölçülmüştür. En düşük oran ise Temmuz 1999 da 0,43 değeri ile Fevziye örnekleme noktasında ölçülmüştür.

Seçilen örnekleme noktalarının yıllık ortalamaları alındığı takdirde Yapraklı istasyonu 0,79 değeri ile en düşük çeşitlilik oranına sahiptir. En yüksek çeşitlilik oranı ise 1,51 değeri ile Suçatı örnekleme noktasında hesaplanmıştır. Suçatı istasyonunun organik ve inorganik içeriğinin zengin olması nedeniyle burada daha fazla takson tespit edilmiştir. Kelekçi ve Yapraklı istasyonları birey sayısı bakımından zengin olmasına rağmen, takson sayısı bakımından zengin değildir.

Yıllık ortalamaya göre büyükten küçüğe göre istasyonlar şöyle sıralanır; Suçatı, Eskiköprü, Fevziye, Akköprü, Kelekçi ve Yapraklı.

Tablo. 3.31. Aylara göre istasyonların çeşitlilik değerleri.

İstasyonlar	A y l a r											
	Tem.98	Ağu.98	Eyl.98	Ekm.98	Ksm.98	Arl.98	Şbt.99	Nsn.99	Mys.99	Haz.99	Tem.99	ORT
I	1,07	0,79	0,64	0,64	0,57	0,76	0,79	0,67	0,81	0,78	1,13	0,79
II	1,49	0,86	1,06	0,83	0,82	1,06	0,45	1,08	1,43	1,07	1,91	1,10
III	1,62	1,52	2,05	1,57	2,49	1,32	0,88	0,91	1,19	0,96	2,05	1,51
IV	1,06	1,19	0,92	1,10	1,32	1,31	0,48	1,44	1,54	1,11	1,85	1,21
V	--	1,66	1,14	1,10	1,74	1,83	1,25	1,27	1,26	0,93	2,07	1,42
VI	--	1,19	1,09	1,76	1,15	1,76	1,25	1,83	2,04	1,17	0,43	1,37

3.3.4 Benzerlik Analizi

Dalaman Çayı'nda istasyonlar arası benzerlik değerleri hesaplanırken makrozoobentik omurgasızların toplandığı altı istasyon göz önüne alınmış ve 6 istasyon için Triells Diagramı hazırlanmıştır. Buna göre en yüksek benzerlik indisi Akköprü ve Eskiköprü örnekleme noktaları arasında görülmüştür. En düşük benzerlik indisi ise Yapraklı ve Fevziye örnekleme noktaları arasında hesaplanmıştır.

Tablo 3.32. İstasyonlar arası benzerlik değerleri.

		İ S T A S Y O N L A R					
İ S T A S Y O N L A R		I	II	III	IV	V	VI
	I	1	1,66	0,94	1,14	1	0,66
	II		1	1,64	1,32	1,62	0,85
	III			1	3,77	4,0	1,85
	IV				1	5,0	1,37
	V					1	1,71
	VI						1

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma alanında fiziko-kimyasal ölçümler seçilen toplam 7 istasyonun tamamında, biyolojik analizler ise son istasyon olan Nehirağzı'nın diğer istasyonlardan oldukça farklı bir yapı göstermesi ve kullandığımız yöntemlerle örnek alınmasına müsait olmaması nedeniyle ilk altı istasyonda yapılmıştır.

Araştırma Temmuz 1998'den başlayarak aylık periyotlar halinde planlanmasına rağmen Ocak 1999 ile Mart 1999 aylarında iklim şartlarının uygun olmamasından dolayı yapılamamıştır. Dolayısıyla değerlendirmelerde bu iki ay değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Biyolojik örnek alınan 6 istasyonda Arthropoda şubesinin Crustacea ve Insecta sınıflarına ait 39 takson tespit edilmiş ve bu taksonlara ait 5621 birey toplanmıştır. Bu taksonlar içinde *Gammarus sp.* 2464 birey ile en fazla temsil edilen taksondur. Bu çalışmada elde edilen biyolojik veriler, Türkiye limnofaunasının çıkarılması amacıyla Dalaman Çayı için tespit edilen ilk bulgulardır.

Araştırma alanının iklimi ile ilgili bilgiler araştırma alanındaki Gölhisar, Acıpayam, Kelekçi ve Dalaman meteoroloji istasyonlarının faal oldukları dönemlerde elde edilen verilere dayanmaktadır. Bu istasyonlardan Gölhisar ve Kelekçi'nin daha sonra farklı tarihlerde kapatılmasından dolayı tablolarda 1998-1999 verileri tam değildir. Bu verilere göre araştırma alanının son 4 istasyonu tipik Akdeniz iklimi özelliği gösterirken diğer istasyonlar Akdeniz ile karasal iklim arasında geçiş özelliği gösterir. Acıpayam'a 1998 yılında düşen yıllık yağış ortalaması 623,2 mm iken Dalaman'a düşen yağış miktarı bunun yaklaşık iki katı kadardır (1138 mm) (Tablo 2.8).

Su sıcaklığı birinci istasyondan itibaren alt istasyonlara doğru artış eğilimi gösterirken 3. ve 4. istasyonlar arasında bu eğilim görülmemektedir. Bu kısımlarda akarsu yatağının dar olmasından dolayı su çağlayarak akmaktadır. Bu esnada akarsu dağların gölgesinde kalmakta ve daha az güneş ışığı almaktadır (Tablo 3.1).

Dalaman Çayı'nda istasyonların yıllık çözülmüş oksijen miktarı ortalamaları 8,0 ile 9,1 mgO₂/ℓ arasında değişmektedir. Akarsularda su yüksek bir yerden çağlayarak akarsa oksijen bakımından zenginleşir. Yapraklı istasyonunda bırakılan suyun gölet tabanından olmasına rağmen çağlayarak şelale gibi akmasından dolayı oksijen bakımından zenginleşmesi söz konusudur. Aynı zamanda akarsu çok hızlı ve kuvvetli akarsa suyun oksijen içeriği yükselir (Tanyolaç, 1993). Dalaman çayı genel olarak hızlı akan bir akarsudur. Bu nedenle çözülmüş oksijen içeriği zengindir. Özellikle Suçatı'ndan sonra dar bir vadinin içerisinden daha hızlı aktığı için Akköprü istasyonunda en yüksek yıllık çözülmüş oksijen miktarı ortalamasına sahiptir.

Biyolojik oksijen ihtiyacı açısından Suçatı istasyonlar arasında en yüksek değere sahip olup bütün istasyonlar bazında yıllık BOI₅ ortalaması 1,2 ile 3,9 mg/ℓ arasında değişmektedir (Tablo 3.4). Bu istasyonda Dalaman Çayı'na karışan Hüsniye deresi organik atık açısından zengindir. Organik atıklar dere üzerinde kurulu olan Alabalık çiftliklerinden kaynaklanmaktadır.

Araştırma alanı pH değerleri ortalaması istasyonlar arasında 8,0 ile 8,6 arasında değişmektedir. Akarsu havzası jeomorfolojik özelliği nedeniyle Dalaman Çayı hafif bazik özelliktedir. Suçatı istasyonunda Dalaman Çayı'na karışan Hüsniye deresi üzerinde kurulu olan alabalık çiftliklerinden dolayı en yüksek pH değeri burada elde edilmiştir (Tablo 3.5). Kazancı ve Dögel (2000) tarafından Yuvarlak çayı üzerinde yapılan bir çalışmada alabalık üretme çiftliklerinden bırakılan atık suyun pH değerini yükselttiği tespit edilmiştir. Bu sonuç, Dalaman Çayı ile ilgili bulgularla paralellik göstermektedir.

Akarsularda amonyum azotunun 0,32 mg/ℓ den fazla olduğu, nitrit azotunun ise küçük oranlarda dahi varlığı organik bir kirliliğinin göstergesidir. Dalaman Çayında yıllık amonyum azotu ortalamaları 0,05 – 0,11 mg/ℓ arasında değişim göstermektedir (Tablo 3.7). Yıllık ortalama amonyum azotu Suçatı ve Nehirağzı istasyonlarında 0,11 mg/ℓ olarak ölçülmüştür. Nitrit azotu açısından en

yüksek yıllık ortalama miktar Yapraklı' da (0,05 mg/ℓ) tespit edilmiştir (Tablo 3.9). En yüksek yıllık nitrat azotu ortalaması ise Kelekçi'de (7,2 mg/ℓ) tespit edilmiştir (Tablo 3.8). Buradaki nitrat azotu fazlalığı muhtemelen tarımda kullanılan nitratlı gübrelerin akarsuya karışmasından dolayıdır. Zira Dalaman Çayı bu bölgede tarım arazilerinin içinden geçmekte ve akarsu ile bu alanlar arasında ağaçlandırılmış koruma bölgeleri bulunmamaktadır. Aynı durum Yuvarlak Çayında da tespit edilmiş ve Yuvarlak Çay havzasında narenciye bahçelerinde kullanılan gübrelerin akarsuya karıştığı tespit edilmiştir (Dügel, 1995).

Dalaman Çayında yapılan tüm ölçümlerde orto-fosfat miktarının 0,3 mg/ℓ yi aşmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3.10).

Akarsuyun denize döküldüğü bölge olan Nehirağzı hariç diğer istasyonlarda elektriksel iletkenlik değerleri 389,2 – 735,2 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ arasındadır (Tablo 3.11). İlk altı istasyon arasında en yüksek elektriksel iletkenlik değeri Kelekçi'de (735,2 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$) ölçülmüştür. Nehirağzı istasyonu (7. istasyon) deniz suyu etkisinde kalmıştır. Özellikle akarsuyun su debisinin düştüğü yaz aylarında çok yüksek iletkenlik değerleri tespit edilmiştir. Kış aylarında ise akarsuyun debisinin artması ve suyun derişiminin azalması sonucu diğer istasyonlara daha yakın değerler ölçülmüştür.

Dalaman Çayında seçilen istasyonlardan Nehirağzı "Çok sert" sertlik sınıfına girerken diğer istasyonlar "Sert su" sertlik sınıfına girmektedir (Tablo 3.13). Tespit edilen toplam sertlik değerleri arazinin jeomorfolojik yapısını yansıtmaktadır. Sert sulu akarsularda kalsiyum, magnezyum, karbonat, sülfat ve klorit iyonları miktarları toplam sertliği oluşturmaktadır (Tanyolaç 1993). İstasyonlardan tespit edilen toplam sertlik değerleri karbonat seretliği, sülfat sertliği, kalsiyum, magnezyum ve klorit iyonu miktarları ile doğru orantılıdır (Tablo 3.14,15,16,17).

Yapılan biyolojik analizlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucunda en yüksek benzerlik indisi Akköprü ve Eskiköprü istasyonları arasında tespit edilmiştir. Bu istasyonların fiziko-kimyasal bulgularında paralellik göstermektedir. Her iki

istasyonda Dalaman Çayının aşağı havzasında bulunmaktadır. En düşük benzerlik indisi ise Yapraklı ve Fevziye istasyonları arasında tespit edilmiştir (Tablo 3.32).

Yapraklı istasyonunda kış aylarında göletten bırakılan su miktarı azaltılmaktadır. Bu azalma yapraklı hariç diğer istasyonların debisini etkilememektedir. Çünkü bu mevsimler havzanın en fazla yağış aldığı zamanlardır. En düşük su sertliği Yapraklı'da tespit edilmiştir (Tablo 3.13). Bu istasyonda en yüksek tür çeşitliliği Temmuz 1999'da tespit edilmiştir (Tablo 3.31). Yapraklı'da *Gammarus sp.* ve *Baetis sp.* %100 sıklıkta bulunmuştur. Birey bazında ise en fazla *Gammarus sp.* bulunmuştur (toplam 2464). Araştırma süresince çeşitlilik ortalaması alındığında Yapraklı en düşük çeşitliliğe sahiptir (Tablo 3.31).

Keleççi'de araştırma süresince *Gammarus sp* baskın takson olarak bulunmuştur. *Gammarus sp* ve *Baetis sp.* %100 sıklıkta bulunmuştur (Tablo 3.19).

Suçatı en yüksek çeşitlilik indisine sahip olan istasyondur. Eylül 1998 ve Temmuz 1999'da en yüksek çeşitlilik indisleri (2,05) bulunmuştur (Tablo 3.31). Bu istasyon için Şubat 1999'da ise en düşük çeşitlilik indis tespit edilmiştir. Bu ayda özellikle doğudan Dalaman Çayına karışan Hüsniye deresi çok hızlı ve fazla akarak taşkına sebep olmuştur. Bu olay organizmaları olumsuz etkilemiştir. Suçatı'da altı arazi çalışmasında *Hydropsyche sp.* baskın takson olarak bulunmuştur.

Akköprü'de *Baetis sp.* % 81,81 sıklıkla en sık bulunan takson olup beş arazi çalışmasında baskın takson tespit edilmiştir. Eskiköprü'de *Baetis sp.* %81,81 sıklıkta bulunurken yedi arazi çalışmasında baskın takson olarak tespit edilmiştir. Fevziye'de altı arazi çalışmasında *Baetis sp.* baskın olarak tespit edilmiştir. Bu istasyonda *Baetis sp.* % 90,9 sıklıkta bulunmuştur.

Dalaman Çay'ının su kalitesinin değerlendirilmesi :

Dalaman Çay'ını temsil eden istasyonlarda Fiziko-kimyasal değerlendirme, Saprobi indeksi ve Belçika Biotik indeksine göre su kalitesi

sınıflandırmaları yapılmıştır. İstasyon bazında yapılan bu değerlendirmeler akarsu boyunca ele alınmıştır. Böylece akarsu, ulaşılabilen en üst noktadan, denize döküldüğü yere kadar su kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler tablolar halinde verilmiştir.

Hesaplanan Belçika Biyotik indeksine göre Dalaman çayında yıllık ortalama biyotik indeks değeri en yüksek 3.istasyon olan Suçatı'da bulunmuştur. Bu değere göre bu istasyon orta derecede kirli kritik durum göstermektedir. Yıllık ortalama biyotik indeks değerine göre en düşük 1.istasyon olan Yapraklı'da belirlenmiştir. Yapraklı istasyonu hariç tüm istasyonlar orta derecede kirli, kritik durum kalite sınıfına girmektedir. Yapraklı (1. İstasyon) ise yoğun kirli kalite sınıfına girmektedir.

Tablo 4.1. Dalaman Çayı'nda Belçika Biyotik indeksine göre su kalitesi sınıfları.

İstasyon	A Y L A R												Kirlilik Durumu
	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Şub	Nis	Mys	Haz	Tem	Ort	
I	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4,2	Yoğun kirli
II	7	4	5	5	5	6	4	6	6	5	5	5,2	Orta derecede kirli,kritik durum
III	6	7	8	7	8	8	6	4	6	5	8	6,5	Orta derecede kirli,kritik durum
IV	4	6	7	8	5	7	4	4	6	4	6	5,6	Orta derecede kirli,kritik durum
V	-	8	6	6	8	5	4	4	4	4	7	5,6	Orta derecede kirli,kritik durum
VI	-	7	5	7	7	5	4	4	6	4	4	5,3	Orta derecede kirli,kritik durum

Yaptığımız çalışma neticesinde Dalaman Çayında seçtiğimiz istasyonlar Saprobi indeksine göre kalite sınıflarına ayrılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.2'de verilmiştir. Buna göre 1. istasyon olan Yapraklı, 3. istasyon olan Suçatı ve 6.

İstasyon olan Fevziye vasat kirlenmiş, 2. İstasyon olan Kelekçi, 4. İstasyon olan Akköprü ve 5. İstasyon olan Eskiköprü az kirlenmiş sınıfa dahildir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Dalaman Çayı'nda Saprobi indeksine göre su kalitesi sınıfları

İstasyonlar	Kalite sınıfları	Organik kirlenme derecesi	Saprobi derecesi	Saprobi index
1.Yapraklı	II	Vasat kirlenmiş	Bms/ams	1,85
2. Kelekçi	I-II	Az kirlenmiş	Os/bms	1,69
3. Suçatı	II	Vasat kirlenmiş	Bms/ams	1,84
4.Akköprü	I-II	Az kirlenmiş	Os/bms	1,80
5. Eskiköprü	I-II	Az kirlenmiş	Os/bms	1,75
6. Fevziye	II	Vasat kirlenmiş	Bms/ams	1,99

Fiziko-kimyasal değerlendirme için ise Materyal ve Metot bölümünde Klee'ye göre Barlas (1995)' dan verilen tablo kullanılmış ve Dalaman Çayı'nda ölçülen fiziko-kimyasal parametreler değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmelere göre Yapraklı istasyonu (1. istasyon) fiziko-kimyasal parametreler ele alındığında az kirlenmiş (I-II) kalite sınıfına dahildir. Saprobi indeksine göre ise yarım basamak kötüleşerek vasat kirlenmiş (II) sınıfta hesaplanmıştır. Bu istasyonda özellikle kış aylarında Dalaman Çayı'nın aşağı havzasının sel ve taşkınlardan korunması bunun yanında yaz aylarında tarım arazilerinde kullanılan suyu takviye etmek için su toplanması amacıyla Yapraklı Sulama Barajı göletinden bırakılan su azaltılmaktadır. Akarsu ekosisteminde yapılan bu antropojen değişiklik indikatör organizma olarak kullandığımız makro omurgasızlar üzerinde olumsuz etkili olmaktadır. Bu olumsuz etkilenme biyolojik değerlendirmeler üzerinde de etkili olmuştur. Belçika Biyotik indeksine göre ise Yapraklı yoğun kirli (IV) su kalitesi sınıfındadır.

Kelekçi istasyonu akarsuyun denize döküldüğü Nehirağzı istasyonu hariç diğer istasyonlar arasında en yüksek elektriksel iletkenlik, toplam sertlik ve karbonat sertliği gibi fiziko-kimyasal değerlerin maksimum seviyede ölçüldüğü istasyondur. Bu istasyon fiziko- kimyasal değerlendirmeye göre vasat kirlenmiş (II) kalite sınıfında olmasına rağmen Saprobi indeksine göre yarım basamak iyileşme ile az kirlenmiş (I-II) kalite sınıfına girdiği hesaplanmıştır. Belçika Biyotik indeksine göre ise orta derecede kirli, kritik durum (III) göstermektedir.

Suçatı istasyonu en yüksek çeşitlilik indisine sahip olmasına rağmen burada Dalaman Çayı'na karışan Hüsniye Deresi üzerindeki kirlenici unsurlardan dolayı BOI₅, pH ve NH₄-N gibi fiziko-kimyasal-kimyasal parametrelerin maksimum seviyede ölçüldüğü istasyondur. Bu istasyon fiziko-kimyasal değerlendirme sonucunda kritik kirlenmiş (II-III) sınıfa girdiği tespit edilmiştir. Saprobi indeksine göre ise yarım basamak iyileşme ile vasat kirlenmiş (II) kalite sınıfındadır. Belçika Biyotik indeksine göre ise orta derecede kirli, kritik durum (III) göstermektedir.

Dalaman Çayı Suçatı'dan itibaren derin bir vadinin içinden çok hızlı akarken akarsuyun kendini temizleme özelliğinden dolayı fiziko-kimyasal değerlendirme açısından yarım basamak iyileşme göstermiştir. Bu istasyonda fiziko-kimyasal değerlendirme ve Saprobi indeksine göre akarsu vasat kirlenmiş (II) kalite sınıfında tespit edilmiştir. Belçika Biyotik indeksine göre ise Suçatı'da olduğu gibi orta derecede kirli, kritik durum (III) göstermektedir.

Akköprü'den itibaren her hangi bir kirlenici unsur olmaması nedeniyle akarsu kendini temizleme özelliği göstermeye devam etmiş ve Eski köprü istasyonunda hem fiziko-kimyasal değerlendirme hem de Saprobi indeksine göre az kirlenmiş (I-II) kalite sınıfına girerek yarım basamak iyileşme göstermiştir. Belçika Biyotik indeksine göre ise akarsuda iyileşme olmamış ve akarsu orta derecede kirli, kritik durum (III) göstermektedir.

Dalaman Çayı Fevziye istasyonuna gelinceye kadar Dalaman ve Ortaca ovaları ile Dalaman Devlet Üretim Çiftliği gibi tarım yapılan arazilerin içinden

geçmektedir. Bu arazilerde kullanılan gübreler ve yerleşim birimlerinin atıkları akarsuya çeşitli yollarla karışmaktadır. Akarsu bu istasyonda fiziko-kimyasal değerlendirme ve Saprobi indeksine göre yarım basamak kötüleşme göstermiş ve vasat kirlenmiş (II) kalite sınıfı olarak ölçülmüştür. Suçatı'dan Eskiköprü'ye kadar kendini temizleyebilen akarsu Eskiköprüden sonra hem fiziko-kimyasal değerlendirme hem de Saprobi indeksine göre kirlenme göstermiştir. Belçika Biyotik indeksine göre ise Yapraklı hariç diğer istasyonlarda olduğu gibi orta derecede kirli, kritik durum (III) kalite sınıfındadır.

Son istasyon olan Nehirağzında daha önce de açıklandığı gibi biyolojik veriler elde edilemediği için biyolojik yönden su kalitesi değerlendirilmesi yapılamamıştır. Fiziko-kimyasal değerlendirmeye göre ise çok kuvvetli kirlenmiş (III-IV) kalite sınıfında ölçülmüştür. Bu istasyonun akarsuyun denize döküldüğü yer olması sonucu alüvyonlar ve gel-git olayı nedeniyle akarsu ekosistemini tam olarak yansıtmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo.4.3. Dalaman Çayı'nda su kalitesi değerlendirmelerine göre istasyonların su kalitesi sınıfları.

Su Kalitesi Değerlendirmesi	İstasyonlar						
	1	2	3	4	5	6	7
Fiziko-kimyasal değerlendirme	I-II	II	II-III	II	I-II	II	III-IV
Saprobi indeksi (makro omurgasız)	II	I-II	II	II	I-II	II	--
Belçika biyotik indeksi	IV	III	III	III	III	III	--

Fiziko- Kimyasal değerlendirmeler ve Saprobi indeksi değerlendirmeleri Dalaman Çayı için seçilen istasyonların su kalitelerinde birbirini destekler sonuçlar verirken Belçika Biyotik indeksinde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Belçika Biyotik indeksi daha çok taksonların bulunurluğu üzerine kurulu olan bir değerlendirme

metotudur. Dalaman Çayı gibi yüksek rejimli akarsularda özellikle su debisinin arttığı kış aylarında makro omurgasızlar akıntı ile sürüklenmekte ve yer değiştirmektedir. Çok hızlı akan akarsularda makro omurgasızlar uygun yaşam ortamı bulmamaktadır. Daha küçük olan ve daha yavaş akan akarsularda benzer çalışmalarda daha fazla takson bulunmuştur (Kazancı ve Dögel, 2000).

Bu sonuçlara göre; Dalaman Çayı'nda henüz yoğun bir kirlilik söz konusu değildir. Bunda çay civarında sanayi tesislerinin bulunmaması ve yerleşim birimlerinin az olması etkili olmuştur. Ancak Yapraklı, Suçatı ve Fevziye'de vasat bir kirlilik söz konusudur. Buralardaki kirlilik unsurlarının önüne geçilmesi ve diğer bölgelerin de etkilenmemesi için aşağıdaki hususların dikkate alınması yerinde olacaktır.

Dalaman Çayı civarında tarım arazilerinde kullanılan gübrelerin yüzey suları ile akarsuya karışmasını önlemek amacıyla akarsu ile tarım arazileri arasında en az 5-10 m genişliğinde koruma zonları oluşturularak ağaçlandırılmalıdır.

Çay üzerinde kurulan ve kurulması düşünülen barajların akarsu ekosistemini en az etkileyecek şekilde kurulması gerekir. Bunun için özellikle üremek veya beslenmek için denizlerden akarsulara göç eden balıkların barajları aşabilmeleri için balık merdivenleri inşa edilmelidir.

Akarsu üzerine kurulan balık çiftlikleri denetim altına alınmalı ve yoğun yetiştiricilik yapılması engellenmelidir. Akarsu civarındaki yerleşim birimlerin evsel atıkları ve kanalizasyonunun akarsuya karışması engellenmelidir veya arıtılarak verilmelidir. Akarsu üzerinde gerçekleştirilecek turizm faaliyetleri fauna ve florayı tahrip etmeyecek şekilde düzenlenmelidir.

Çay ekosistemini büyük oranda etkileyen kum ocaklarının kullanımının ekosistemi en az tahrip edecek düzeye getirilmesi gerekir. Çaydan fazla miktarda kum alınması makro omurgasızlar ve balıklar için hayati önem taşıyan akarsu zeminini ve menderesleri bozmaktadır.

Ege bölgesinin önemli akarsularından biri olan Dalaman Çayı'nın korunması hususundaki çalışmaların teşvik edilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Askew, R.R., 1988, The Dragonflies of Europe, Harley, Colchester-England, 291s.
- Barlas, M., 1988, Limnologische Untersuchungen an der Fulda Unter Besonderer Berücksichtigung der Fischparasiten Ihrer Wirtsspektren und der Wassergüte, Dissertation Uni., Kassel, 138s.
- Barlas, M., 1995, Akarsu Kirlenmesinin Biyolojik ve Kimyasal Yönden Değerlendirilmesi Ve Kriterleri, Doğu Anadolu Bölgesi I. Ve II. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, 465-479s.
- Brohmer, P., 1979, Fauna von Deutschland, Quelle & Mayer, Heidelberg, 581s.
- Demirsoy, A., 1982, Türkiye Faunası, Odonata, Ankara, 154s.
- Demirsoy, A., 1997, Yaşamın Temel Kuralları, Entomoloji, Cilt II/Kısım II, Ankara, 941s.
- Dierl, W. & Ring, W., 1988, Insekten Mitteleuropäische Arten Merkmale Vorkommen, Biologie, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, Germany, 238s.
- Dügel, M., 1995, Köyceğiz Gölüne Dökülen Akarsuların Su Kalitesinin Fiziko-kimyasal ve Biyolojik Parametrelerle Belirlenmesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 87s.
- DSİ, 1983, Aşağı Dalaman Projesi Master Plan Raporu, Suiş Proje Müh.ve Müş.LDT.ŞRK. Ankara.
- Edington, J.M.& Hildrew, A.G., 1981, Caseless Caddis Larvae of the British Isles, London, 92s.

Edmondson, W.T., 1976, *Freshwater Biology*, John Wiley & Sons, Inc.,USA, 1248s.

Egemen, Ö. & Sunlu,U., 1996, *Su Kalitesi*, Ege Üni. Yayınevi, İzmir, 153s.

Elliot, J.M., 1968, *The Life Histories And Drifting of Trichoptera İn Darmoor Stream*, *J. Anim. Ecol.*, 615-625s.

Engelhardt, W., 1989, *Was Lebt in Tümpel, Bach und Weiher?*, Kosmos Natürführer, Stuttgart, 270s.

Fitzpatrick, J., 1983, *Freshwater Crustacea*, USA, 220s.

Girgin, S., 1994, *Ankara Çayı Ve Kollarındaki Bentik Makro omurgasızların Bolluk, Dominant, Benzerlik ve Çeşitlilik Açısından Kimyasal ve Fiziksel Parametrelerle İncelenmesi*, Doktora Tezi, Ankara, 246s.

Girgin, S., Kazancı, N., 1996, *Kirmir Çayında Taban Büyük Omurgasızlarının Dağılımı Üzerine Bir Araştırma*, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Hidrobiyoloji Seksiyonu, İstanbul, 53-62.

Glöer, P., 1985, *Süßwassermollusken ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland*, Hamburg, 81s.

Gökçe, D., 1993, *Köyceğiz Dalyan Eustarin Ekosistemindeki Bentik Makro Omurgasızların İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Higler, L.W.G., 1978, *Observations on Caddis Larvae in Stratiotes Vegetation*. In *Proc.2nd Int.Symp.Trichoptera*, 309-315s.

Hynes, H.B.N., 1977, *A Key To To The Adults And The Nymphs Of British Stone Flies*, *Freshwater Biological Association Scientific Publication No:17 Ontario*,90s.

- Illies, J., 1955, Die Tierwelt Deutschland Plecoptera, Germany, 150s.
- Jansson, A. & Vuoristo T., 1979, Significance Of Stridulation in Larval Hydropsychidae (Trichoptera) Anim.Behav.,71,168-186s.
- Kazancı, N., 1981, Ankara ve Kısmen Çevre İllerdeki Plecoptera, Odonata ve Ephemeroptera Erginlerinin Sistemik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi,Ankara.
- Kazancı, N., 1985, Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İllerinde Ephemeroptera (Insecta) Takımı Nimflerinin ve Erginlerinin Sistemik Yönden İncelenmesi, Ankara, 80s.
- Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M., Oğuzkurt, D., 1997, Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi, Ankara, 100s.
- Kazancı, N.,Dügel, M., 2000, An Evulation of the Water Quality of Yuvarlakçay Stream, in the Köyceğiz-Dalyan Protected Area, SW Turkey, Turk.Journ. Zool. Tübitak, Ankara, 69-80s
- Kimmins, D.E., 1972, A Revised Key To The Adults Of The British Species Of Ephemeroptera With Notes On Their Ecology, Westmorland, 76s.
- Klee, D., 1991, Angewandte Hydrobiologie, G. Thieme Verlag,2nd neubearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart,New York, 272 s.
- Kocataş, A., 1992, Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, İzmir, 564s.

- Kolkwitz, R. & Marsson, M., 1902, Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. Mitt. Prüfungsanst. Wasser-sorgung. Abwässering. 1, 33-72s
- Lawa, 1980, Die Gewässergüte Karte der Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart.
- Macan, T. T., 1977, A Guide To Freshwater Invertebrate Animals, 13. Impression, Logman House, 118s.
- Mauch, E., 1976, Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse.- Cour.Forsch.Inst.Senckenberg 21, 1-5, Frankfurt/Main.
- Mısırlıoğlu, İ. M., 1995, Porsuk Çayında Ephemeroptera Faunasının Mevsimsel Dağılışı, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 30s.
- Pennak, W.R., 1952, Freshwater Invertebrates of USA, Newyork, 709s.
- Roldan, G., 1980, Limnological Studies of Four Different Neotropical Ecosystems with Special Reference to their Ephemeroptera Fauna, Dissertation Uni., Kassel, 120s.
- Schoenemund, E., 1930, Die Tierwelt Deutschland Ephemeroptera, Germany, 108s.
- Schumacker, H., 1970, Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie Einiger Köcherfliegenarten der Gattung Hydropsyche Pict. (Insecta: Trichoptera) Int Revue Ges Hydrobiol. Hydrogr., 511-557s.
- Sedlag, U., 1986, Insekten Mitteleuropas, Stuttgart, 408s.
- Sladeck, V., 1973, System of water Quality from Biological Point of View-Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 7, 1-218s

Stobbe, H., 1985, Bestimmungsschüssel für Libellen Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 50s.

Şişli, N., 1996, Çevrebilim Ekoloji, Ankara, 492s.

Tanatmış, M., 1993, Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Faunasının Tespiti Ve Yayılışları, Eskişehir, 136s.

Tanyolaç, J., 1993, Limnoloji (Tatlı su bilimi), Ankara, 263s.

Tuncay, H., 1994, Su kalitesi, İzmir, 244s.

Ulmer, G., 1961, Die Süßwasserfauna Deutschland Trichoptera, Berlin, 201s.

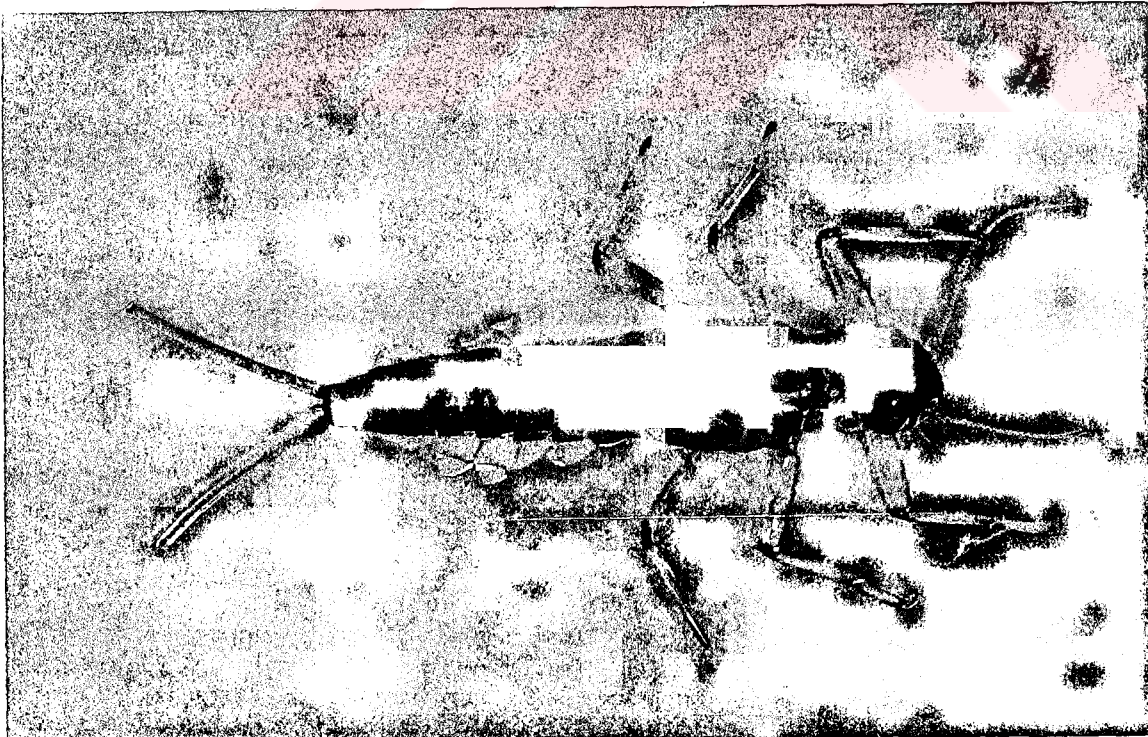
Wagner, R., 1989, Life Cycles of Some Autumn Emerging Caddis Flies, Proceedings of the Sixth International Symposium on Trichoptera, 171-175.

Zelinka, M. & Marvan, P., 1961, Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation Der reinheit fliessender Gewässer, Arch.Hydrobiol.57, 389-407 s.

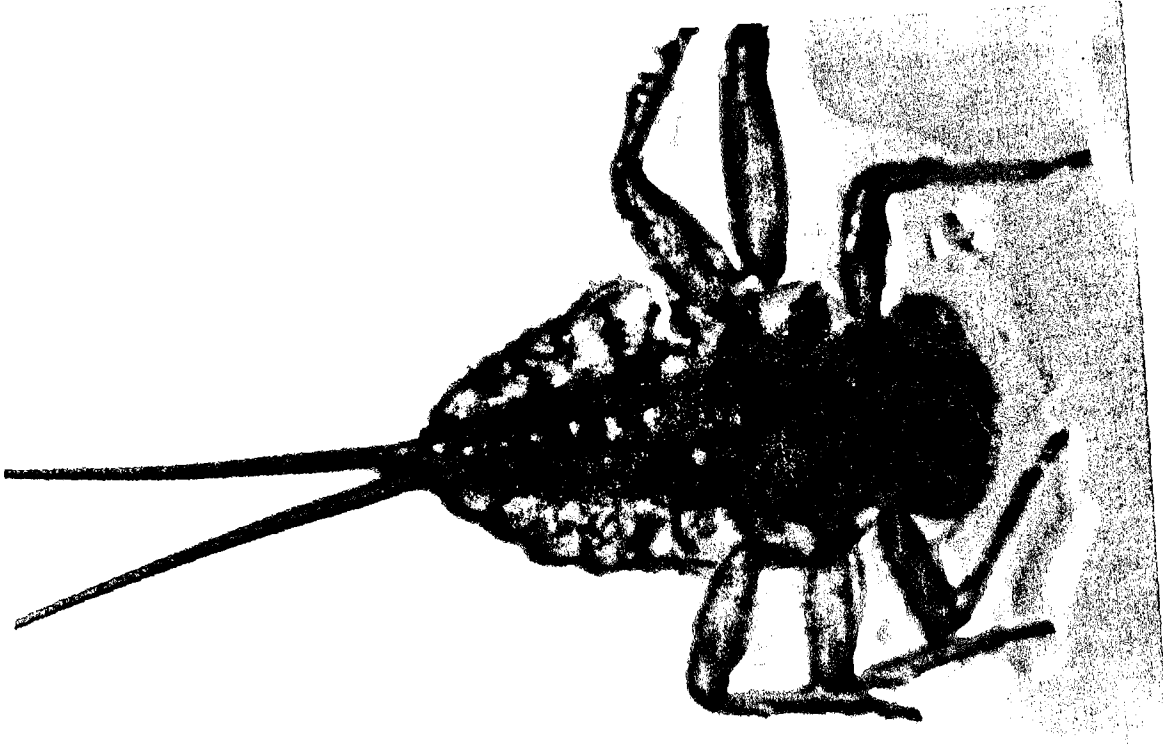
Ek: 1 Dalaman Çayı'nda tespit edilen bazı makro omurgasızlar



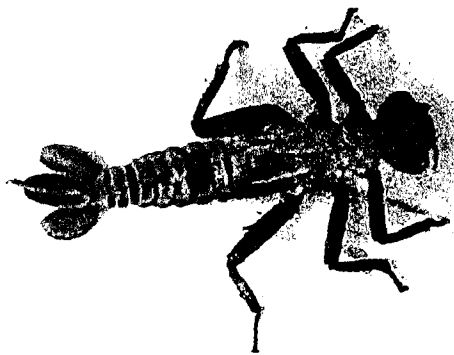
a) *Gammarus sp.*



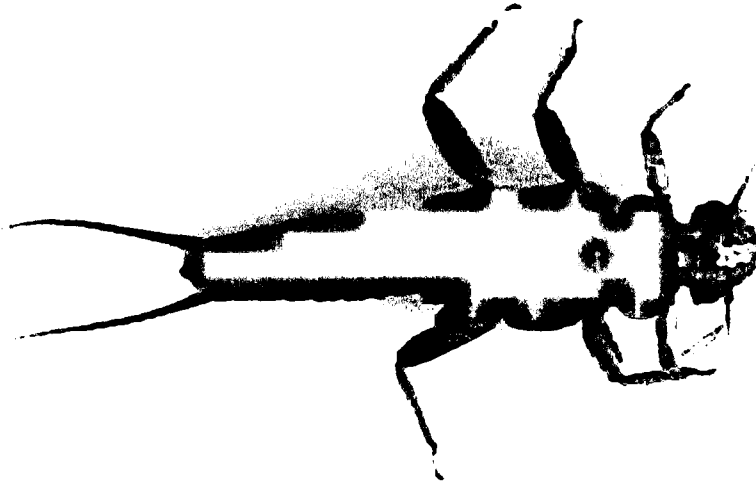
b) *Baetis sp.*



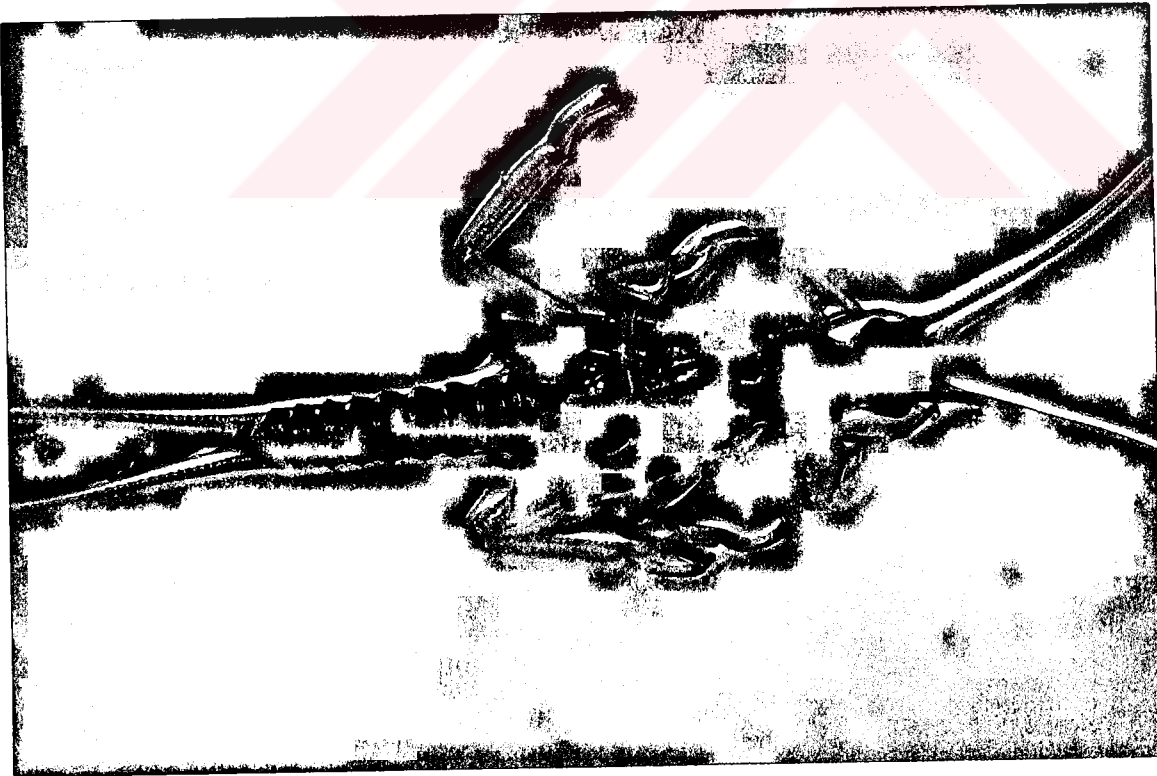
c) *Eporus sp.*



d) *Epallaga sp.*



e) *Perlodes sp.*



f) *Brachyptera sp.*



g) *Tabanus sp.*



h) *Hydropsyche sp.*

ÖZGEÇMİŞ

Muğla İli Dalaman İlçesi'nde 1973 yılında doğdum. İlköğretimi Dalaman, Ortaöğrenimi Muğla'da tamamladım. Fırat Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nden 1997 yılında mezun oldum. Eylül 1997'de Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans'a başladım. Aynı yıl içinde Enstitü kadrosuna, Ocak 1999'da ise Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'ne Araştırma Görevlisi olarak atandım. Halen aynı görevi sürdürmekteyim. Yabancı dilim İngilizce'dir.



KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Bülent YORULMAZ

Doğum Yeri : Dalaman

Doğum Yılı : 1973

Medeni Hali : Bekar

EĞİTİM VE AKADEMİK BİLGİLER

Lise : 1988 -1991

Lisans : 1992- 1997

Yabancı Dil : İngilizce

MESLEKİ BİLGİLER

1998 (Araştırma Görevliliği)

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DALAMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ