

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

CEYHAN NEHRİ TRİCHOPTERA FAUNASI

**Tezi Hazırlayan
Ümmü Elçin KEŞİR**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Özlem FINDIK**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2016
NEVŞEHİR**

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

CEYHAN NEHRİ TRİCHOPTERA FAUNASI

**Tezi Hazırlayan
Ümmü Elçin KEŞİR**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Özlem FINDIK**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Ülkemize
Özgü Su Kalitesi Ekolojik Değerlendirme Sisteminin Kurulması Projesi
kapsamında gerçekleştirilmiştir.**

**Ocak 2016
NEVŞEHİR**

Doç. Dr. Özlem FINDIK danışmanlığında Ümmü Elçin KEŞİR tarafından hazırlanan “Ceyhan Nehri Trichoptera Faunası” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

08.01.2016

JÜRİ:

Başkan : Doç. Dr. Özlem FINDIK

Üye :Yard. Doç. Dr. İbrahim KÜÇÜKBASMACI

Üye : Yard. Doç. Dr. Seval ARAS

Özl
İbrahim Küçükbasmacı
Seval Aras

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun 12/01/2016 tarih ve 03/24 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

25/01/2016

Özl
Doç. Dr. Saitlan ÖZELRK
Enstitü Müdürü
T.C. NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ BİLDİRİM SAYFASI

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


Ümmü Eçin KEŞİR

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimimi teşvik eden yönlendirmeleriyle her zaman yanımda olan hocam Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK'e

Yüksek Lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan danışman hocam Doç. Dr. Özlem FINDIK'a,

Tür teşhisindeki yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. İbrahim KÜÇÜKBASMACI'ya

Laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Burak SEÇER'e,

Teknik ve idari yardımlarından dolayı Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı'na, Biyoloji Bölüm Başkanlığı'na ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne teşekkür eder,

Öğrenim hayatım ve tüm yaşamım boyunca maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli AİLEME sonsuz minnettarlığımı sunarım.

Ayrıca bu çalışma materyallerinin, Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan, Ülkemize Özgü Su Kalitesi Ekolojik Değerlendirme Sisteminin Kurulması Projesi kapsamında elde edilmesi nedeniyle, Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve DOKAY-ÇED Çevre Mühendisliği Ltd. Şti.'ne teşekkür ederim.

CEYHAN NEHRİ TRICHOPTERA FAUNASI
(Yüksek Lisans Tezi)

Ümmü Elçin KEŞİR

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2016

ÖZET

Bu çalışmada Ceyhan Havzası Trichoptera faunasının belirlenmesi amacıyla, Kasım 2014-Ağustos 2015 tarihleri arasında 22 istasyondan mevsimsel olarak örnekleme yapılmıştır. Trichoptera larvalarına ait örnekler ayıklanmış ve sayılmıştır. Çalışma süresince Trichoptera takımına ait 323 birey incelenerek tür düzeyinde teşhisleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda Ceyhan Havzasında 8 familyaya ait 14 takson belirlenmiştir.

Çalışma alanında en yüksek çeşitliliğine 5 tür ile 21 nolu istasyonda ve 4 tür ile 19 nolu istasyonda rastlanmıştır. Çalışma süresince 10 istasyonda Trichoptera takımına ait hiçbir türe rastlanmamıştır. En baskın türün % 28,48 ile *Agapetus sp.* olduğu ve en az gözlemlenen türün % 0,31 ile *Psychomyia pusilla* olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Trichoptera, Ceyhan Nehri, Biyolojik İndikatör, Makroomurgasız, Su Kalitesi

Tez Danışman: Doç. Dr. Özlem FINDIK

Sayfa Adeti: 59

CEYHAN RIVER TRICHOPTERA FAUNA

Ümmü Elçin KEŞİR

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
January 2016

ABSTRACT

In this study determination and distribution of Trichoptera fauna of Ceyhan River Basin was investigated between Kasım 2014 and August 2015. During the study Trichoptera larvae samples were collected seasonally from determined 22 stations. During this study 323 individuals were collected and diagnosed to species level. As a result of this study 14 taxa were identified belonging to 8 Trichoptera familia.

In study area, the highest diversity was reported at station 22 (5 taxa) followed by station 19 (5 taxa). According to Trichoptera larvae, *Agapetus sp.* (28.48 %) is dominant taxa and *Psychomyia pusilla* (0.31 %) is the lowest taxa.

Keywords: Trichoptera, Ceyhan River, Biological indicators, macroinvertebrates, Water quality

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Özlem FINDIK

Page Number: 59

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|--|----------|
| KABUL VE ONAY | i |
| TEZ BİLDİRİM SAYFASI | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| ÖZET..... | iv |
| CEYHAN RIVER TRICHOPTERA FAUNA..... | v |
| ABSTRACT..... | v |
| TABLolar LİSTESİ..... | viii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | ix |
| SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ..... | x |
| BÖLÜM 1 | 1 |
| GİRİŞ | 1 |
| BÖLÜM 2 | 4 |
| ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 4 |
| BÖLÜM 3 | 11 |
| MATERYAL VE YÖNTEM..... | 11 |
| 3.1. Çalışma Sahası | 11 |
| 3.2. Materyal | 13 |
| 3.2.1.Trichoptera (Evcikli Böcekler) | 13 |
| 3.2.2.Trichoptera Sistematığı | 13 |
| 3.2.3. Morfolojik Özellikleri | 16 |
| 3.2.4. Gelişimleri..... | 19 |
| 3.2.5. Ekolojik Özellikleri..... | 21 |
| 3.3. Örneklerin Toplanması..... | 22 |
| 3.4. Laboratuvar Çalışmaları..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 3.5. İstatistiksel Analizler..... | 23 |
| BÖLÜM 4 | 24 |
| BULGULAR VE TARTIŞMA | 24 |
| 4.1. Bulgular..... | 24 |
| 4.1.1. Ceyhan Havzasında Tespit Edilen Taksonlar | 24 |
| 4.1.2. Tespit Edilen Türlerin İstasyonlara Göre Dağılımları | 36 |
| 4.1.3. Tespit Edilen Türlerin Mevsimsel Dağılımları | 39 |
| 4.1.4. Suya Ait Fiziko-kimyasal Parametreler | 40 |
| 4.2. Tartışma..... | 43 |
| BÖLÜM 5 | 49 |
| SONUÇLAR VE ÖNERİLER | 49 |
| KAYNAKLAR | 50 |
| ÖZGEÇMİŞ | 59 |

TABLÖLAR LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 3.1. Örnekleme Noktalarına Ait Bilgiler | 11 |
| Tablo 4.1. İstasyonlarda saptanan Trichoptera türleri ve buldukları istasyonlar | 37 |
| Tablo 4.2. Trichoptera rastlanan istasyonlarda birey sayıları | 38 |
| Tablo 4.3. Örnekleme istasyonlarında gözlenen fizikokimyasal parametrelere ait ölçüm değerleri | 42 |
| Tablo 4.4. Kıta içi su kaynaklarının sınıflandırılmasında kullanılan kalite kriterleri | 43 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Şekil 3.1. Ceyhan Nehrinin Genel Görünümü..... | 12 |
| Şekil 3.2. Bazı Trichoptera Larvaları..... | 14 |
| Şekil 3.3..Bir Trichoptera Larvasının Genel Vücut Görünümü..... | 17 |
| Şekil 3.4. Bir Trichoptera Larvasının Dorsalden Kafa ve Toraks Bölümü | 18 |
| Şekil 3.5. Bazı Trichoptera Evcikleri..... | 20 |
| Şekil 4.1. <i>Cheumatopsyche lepida</i> türünün genel görünümü | 26 |
| Şekil 4.2. <i>Hydropsyche instabilis</i> türünün genel görünümü..... | 26 |
| Şekil 4.3. <i>Hydropsyche fulvipe</i> türünün genel görünümü..... | 27 |
| Şekil 4.4. <i>Hydropsyche bulbifera</i> türünün genel görünümü..... | 28 |
| Şekil 4.5. <i>Rhyacophila dorsalis</i> türünün genel görünümü | 28 |
| Şekil 4.6. <i>Hydroptila sp.</i> . türünün genel görünümü | 29 |
| Şekil 4.7. <i>Psycheomyis pusilla</i> türünün genel görünümü. | 30 |
| Şekil 4.8. <i>Cyrnus sp.</i> türünün genel görünümü | 31 |
| Şekil 4.9. <i>Ecnomes tenellus</i> türünün genel görünümü..... | 32 |
| Şekil 4.10 <i>Agapetus sp</i> türünün genel görünümü. | 32 |
| Şekil 4.11. <i>Micropterna lateralis</i> türünün genel görünümü | 33 |
| Şekil 4.12. <i>Halesus digitatus</i> türünün genel görünümü | 34 |
| Şekil 4.13. <i>Chaetopteryx sp.</i> türünün genel görünümü..... | 35 |
| Şekil 4.14. <i>Potamophylax luctuosus</i> türünün genel görünümü..... | 36 |
| Şekil 4.15.Ceyhan Havzasında belirlenen türlere ait birey sayılarının mevsimsel dağılımı..... | 39 |
| Şekil 4.16.Ceyhan Havzasındaki Trichoptera baskınlık değerleri | 39 |

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|-----------------------|------------------------|
| <i>km</i> | : Kilometre |
| <i>cm</i> | : Santimetre |
| <i>g</i> | : Gram |
| <i>mm</i> | : Milimetre |
| $^{\circ}C$ | : Santigrat derece |
| <i>İst</i> | : İstasyon |
| <i>ÇO</i> | : Çözünmüş Oksijen |
| <i>AKM</i> | : Askıda Kalan Madde |
| <i>NH₄</i> | : Amonyum Azotu |
| <i>NO₂</i> | : Nitrit Azotu |
| <i>NO₃</i> | : Nitrat Azotu |
| <i>TP</i> | : Toplam Fosfat |
| <i>SÇD</i> | : Su Çerçeve Direktifi |

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Anadolu, sahip olduğu iç su kaynakları ve bu kaynakların paleocoğrafik ve hidrocoğrafik özellikleri ile Paleartik Bölgenin en önemli zoocoğrafik bölgelerinden birisi olup, çeşitli canlılar için farklı dönemlerde barınak olmuştur. Ayrıca Eremiyal (Çölleşme Dönemi), Boreal (Yağışlı ve nemli, orman oluşumu için uygun bir iklim) ve Orta Avrupa elemanlarının bir geçiş bölgesi olması dolayısıyla birçok canlı türünün evrimleşme ve yayılış merkezini oluşturmaktadır [1].

Anadolu taşınmış olduğu bu özellikleri nedeniyle biyolojik çeşitlilik açısından küçümsenemeyecek bir zenginliğe sahiptir. Ancak tüm ekosistemlerde olduğu gibi sucul ekosistemlerde de kuraklık, biyotik etmenler, çökme, deniz seviyesindeki yükselme, erozyon, tayfun vb. gibi doğal nedenlerin yanı sıra tarım, orman, ulaşım ve katı atıkların biriktirilmesi, petrol, gaz ve diğer minerallerin çıkarılması ile baraj ve kanallar yapılmasına bağlı hidrolojik değişiklikler gibi insan etkisi sonucu ortaya çıkan yapay nedenler sonucu değişiklikler görülmektedir. Bu değişiklikler ilgili habitatta değişikliklere, bozulmalara ve hatta ilgili habitatın kaybına sebep olabilmektedir [2]. İster doğal nedenle ve isterse antropolojik etkilerden kaynaklınsın ekosistem üzerinde meydana gelen olumsuz değişimler biyoçeşitlilik üzerinde de olumsuz sonuçlara sebep olmaktadır. Nitekim dünya omurgasız kataloglarında isimleri bulunan, belli yer ve zamanlarda örneklenmiş ve bir daha da rastlanılmamış türlerin sıklığı bunun en güzel kanıtıdır [3].

Akarsular çevresel değişikliklerden çok çabuk etkilenen sucul ekosistemlerdir. Endüstriyel ve evsel atık suların arıtılmadan alıcı ortamlar olarak akarsulara verilmesi sonucu her geçen gün akarsuların daha fazla kirlendiği ve bu ortamlarda yaşayan organizmaların olumsuz yönde etkilendiği görülmektedir. Deşarj edilen atık suların içerdiği ağır metaller, toksik bileşikler, azotlu ve karbonlu organik ve inorganik bileşiklerin bazı canlı türlerinin ölümüne ve toleranslı türlerde fizyolojik ve morfolojik değişimlere neden olduğu bilinmektedir.

Avrupa Birliği Ülkeleri, su kaynaklarının miktar ve kalite açısından korunması ve yer altı ve yerüstü sularının durumlarının iyileştirilmesi amacıyla su ile ilgili tüm direktifleri bir çatı altında toplayarak kapsamlı bir mevzuat olan Su Çerçeve Direktifini hazırlamışlardır. Su Çerçeve Direktifi (SÇD) kapsamında su kalitesi, su kütlelerinin ekolojik ve kimyasal özelliklerine göre tespit edilir. Ekolojik durumun temel yapı taşı ise biyolojik kalite unsurlarının durumu oluşturur. Su Çerçeve Direktifi gereğince izlenmesi gereken biyolojik kalite unsurları bentik makroomurgasız, fitoplankton, fitobentoz, sucul flora (makrofit /makroalg/ angiosperm) ve balıktır [4]. Biyolojik izleme genellikle insani faaliyetlerin neden olduğu çevresel değişimlerin biyolojik tepkiler yardımı ile değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. İnsani faaliyetlerden kaynaklanan baskıların sucul sistemler ve organizmalar üzerindeki etkisi uzun zamandır araştırılmasına rağmen, bilim insanlarının çalışmaları ancak son zamanlarda su kütlelerinin kalitesinin izlenmesine yönelik uygun metotlar haline dönüştürülebilmifitir [5].

Bentik makroomurgasızların, sucul ortamların dip kısmında yaşayan genelde 0,5 mm'den büyük ve omurgasız canlılar olarak tanımlanmaktadır. Literatürde kısaca "bentoz" olarak adlandırıldığı bilinmektedir. Bentik makroomurgasızlar, sedimenti mesken tutan, tatlı su ve deniz ekosistemlerinin dip substratlarının üstünde veya içinde yaşayan hayvanlardır. Suda kaya, sediman, debris ve sucul bitkiler üzerinde yaşarlar, hayatları boyunca veya hayatlarının bir döneminde üstünde veya içinde yaşadıkları substrata bağlı kılıf veya ağ yapabilirler. Sınırlı derecede hareket kabiliyetleri bulunur. Deniz, göl, nehir, havuz, bataklık ve kirli su birikintilerinde yaşarlar. Bazı grupları, besin zincirinin en altında yer alan alg ve bakteri gibi canlılar ile beslenirken bazı grupları da sudaki bitki ve odun parçalarını, döküntüleri parçalayarak beslenirler. Bentik makroomurgasızlar, sucul ekosistemde önemli bir yer tutarak besin zinciri halkalarından biridir. Algler, bitki nektarları ve küçük makroomurgasızlar ile beslenirler. Yarasalar, kuşlar, örümcekler ve su bakterileri ve balıklar tarafından avlanırlar [1]. Böylece su ekosistemi içerisinde madde ve enerjinin alt halkalardan besin piramidinin üst halkasına aktarılmasında rol oynarlar. Makroomurgasızların ömür uzunlukları bazı tatarcık ve sinekler için 2 haftadan az olarak ve bazı Plecoptera, Odonata gibi türleri için ise iki yıl ve daha fazla olarak bildirilmiştir [6-7-8-9].

Su kalitesini belirleme çalışmalarında bentik omurgasızlar büyük bir öneme sahiptir. Biyolojik parametre olarak kullanımlarındaki kolaylıklarından dolayı ekosistemlerin kirlilik ve çeşitlilik indeksleri çoğu zaman bu gruplarla yapılmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı bentik omurgasızlar su kalitesini belirleme çalışmalarında genellikle kullanılan bir gruptur [10]. Nehirlerde kirliliğe bağlı olarak tür çeşitliliğinde azalma görülür ve zamanla duyarlı türlerin yerini kirliliğe karşı daha toleranslı türler alır [11].

Trichoptera takımı akarsularda yaşayan önemli bentik makroomurgasızlardandır. Özellikle hızlı akıntılı sularda olmaları ve genelde türlerinin temiz suları tercih etmesi ile önem kazanırlar. *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche instabilis*, *Hydropsyche bulbifera*, *Hydropsyche fulvipes*, *Ecnomus tenellus* toleranslı türler olarak görülmektedir.

Trichoptera familyaları ve bazı türleri su kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan en önemli gruplardan biridir [12]. Ayrıca, bentik makroomurgasız grupları arasında hızlı akan sularda en fazla bulunan (toplam populasyonun % 8-13'ü) grupların başında gelir [13].

Bu çalışmada; Ceyhan Havzasında Trichoptera takımına ait tür çeşitliliğinin ortaya konması, türlerin bölgesel ve mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu türlerin dağılım alanlarındaki suyun fiziko-kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ile su kalitesi ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemiz Trichoptera takımının hem larva hem de erginleri ile ilgili yapılmış olan çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bazı çalışmalar ise tarih sırasına göre şöyledir:

Çakın [14] Burdur ilinde yaptığı çalışmada Trichoptera'ya ait sekiz yeni tür tanımlamıştır. Bunlar: *Agapetus karabagi*, *Synagapetus anaticus*, *Stactobiella celtikci*, *Ernodes anaticus*, *Psilopteryx turcicus*, *Drusus demirsoyi*, *Drusus bayburtii* ve *Drusus kazanciae*'dir. Ayrıca bu çalışmada *Drusus caucasicus*, *Hydroptila lotensis*, *H. occulta*, *Allotrichia vilnensis*, *Wormaldia subnigra*, *Tinodes unidentatus*, *T. popovi*, *Polycentropus mazdacus*, *Plectronemia latissima*, *Hydropsyche acuta*, *H. mahrkusha*, *Limnephilus sparsus*, *Goera pilosa*, *Beraeodes minuta*, *Calamoceras illiesi*, *Arthripsodes leucophaeus*, *A. angriamani*, *Mystacides azurea*, *M. nigra*, *Ceraclea senilis* türleri Türkiye için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Sipahiler [15] Kuzeydoğu Anadolu'dan *Rizeiella* cinsinin tanımını yapmıştır. Ayrıca *Drusus rizeiensis*, *Metanoea anatolica* ve *Rizeiella anatolica* türleri tanımlanmıştır.

Malicky [16] Türkiye'de Marmara bölgesinden iki yeni tür, *Pseudoneureclipsis graograman* ve *Hydropsyche perelin*'i tanımlamıştır.

Sipahiler [17] İç Anadolu ve Karadeniz bölgelerinden *Ernodes articularis*, *E. saltans*, *E. rizeiensis*, *E. abanticus* ve *E. anaticus* türlerini tanımlamış, *E. rizeiensis*'i bilim dünyası için, *E. saltans*'ı ise Türkiye için yeni kayıt olarak vermiş ve tür anahtarı hazırlamıştır.

Sipahiler [18] Marmara ve İç Anadolu bölgesinde bulunan *Hydropsyche instabilis* dahil 16 türün (*Hydropsyche instabilis*, *H. orduensis*, *H. discreta*, *H. jordanensis*, *H. acuta*, *H. valkanovi*, *H. djabai*, *H. alaca*, *H. kebab*, *H. mahrkusha*, *H. lepnevae*, *H. martynovi*, *H. alanya*, *H. resslis*, *H. sappho*, *H. kocaki*) erkeklerini sistematik yönden incelemiş *H. martynovi* türünü Türkiye için yeni kayıt olarak vermiştir.

Sipahiler [19] Kuzey Anadolu'dan iki yeni Trichoptera türü (*Wormaldia hemsinensis* ve *Plectrocnemia rizeiensis*) tanımlamış, ayrıca bu çalışmada *Cerasma cornuta* türüne ait ergin dişi ilk kez tanımlanmıştır.

Sipahiler ve Malicky [20] literatür kayıtları ve yeni materyallere göre Türkiye'de bilinen Trichoptera türlerinin listesini vermişlerdir. Türkiye Trichoptera faunasını birçok Avrupa ve Akdeniz ülkesiyle karşılaştırmışlar, Türkiye'de bulunan Trichoptera türlerinin Avrupa ve Akdeniz ülkelerinde geniş yayılış gösterdiğini belirtmişlerdir. Kuzeydoğuda baskın bir Kafkas ve İran türlerinin varlığına işaret edilmiş fakat kesin zoocoğrafik sınırları belirlenememiştir. Bu çalışmaya göre Türkiye'de 19 familyaya ait 231 Trichoptera türünün bulunduğu tespit edilmiştir.

Sipahiler [21] Güneybatı Anadolu'dan yedi yeni tür ve bir yeni alttürün (*Hydroptila ortaca*, *Hydroptila mugla*, *Stactobia fethiyensis*, *Polycentropus ierapetra anatolica* (yeni alt tür), *Tinodes kemerensis*, *Beraemyia mugla*, *Beraemyia antalya*, *Setodes muglaensis*) tanımını yapmıştır.

Sipahiler [22] Türkiye ve İspanya'dan iki yeni tür ve bir alt türün tanımını yapmış ve genital şekillerini çizmiştir. Bunlardan *Tinodes nehira* ve *Limnephilus malicky* Türkiye'den Niğde, Aladağ, Direk gölü ve Yedi göllerde tanımlanmıştır.

Malicky ve Sipahiler [23] Türkiye Trichoptera faunası ile ilgili bir inceleme yapmış ve Türkiye'den 201, Yunanistan'dan 204, Bulgaristan'dan 218, İtalya'dan 332 ve Avusturya'dan 268 tür listelemişlerdir. Bu karşılaştırılma sonucu Türkiye için tespit edilen tür sayısının az olduğu belirtilmiştir. Türkiye'nin kuzey bölgelerine bakıldığında Avrupa'da yaygın ve Doğu Akdeniz'de bulunan türlerin baskın olduğu belirtilmiş, Kafkasya, İran ve Türkistan'ın kuzey bölgelerdeki faunistik etkisinin belirgin olduğu fakat belirli faunistik sınırların kabul edilmesi için erken olduğu kaydedilmiştir.

Malicky ve Sipahiler [24] Türkiye'nin batısında yaptıkları çalışmada, 1992 yılının mayıs ve haziran aylarında topladıkları Trichoptera türlerinin bir listesini vermişlerdir. Türkiye'den *Rhyacophila fasciata mysica*, *Tinodes rauschi Marmaris*, *Tinodes karadere*, *Hydropsyche cetibeli*, *Beraemyia kamerlera*, *Notidobia Salihli*, Yunanistan'dan *R. f. kykladica*, Lübnan'dan *R. f. libanica* ve Arnavutluk'tan *Notidobia*

bizensis'in tanımını ve çizimlerini yapmışlardır. Dişi *Allotrichia spp.* alttürleri tanımlanmış ve çizimleri yapılmıştır. *Micropterna sequax* ve *M. coiffaiti* arasında kalan iki örneğin tanımı ve çizimi yapılmıştır. Bazı zoocoğrafik bulgular verilmiştir. 1987'den beri Türkiye için yeni tür kayıtlarının bir listesi eklenmiştir.

Alp ve Akyürek [25] yaptıkları çalışmada Akşehir gölünün biyoekolojik özelliklerini tespit etmiş ve bentik fauna elemanları arasında Trichoptera larvalarının bulunduğunu bildirmişlerdir.

Sipahiler [26] Türkiye'nin Kuzey batısı ve Korsika'dan 3 yeni türün tanımını yapmıştır. Bunlardan *Tinodes yucelaskini* ve *Tinodes gueneyensis* Türkiye'den tanımlanmıştır.

Sipahiler [27] Kuzey Anadolu'dan 4 yeni türün (*Rhyacophila borcka*, *Glossosoma yigilca*, *Synagapetus gorgitensis* ve *Oecismus kazdagensis*) tanımını yapmış ve genital şekillerini çizmiştir.

Sipahiler [28] yaptığı çalışmada Güney Anadolu Trichoptera takımının bir listesini ve Türkiye için bazı yeni kayıtların dağılışına ait taslak bir harita vermiştir. *Rhyacophila isparta*, *Synagapetus sarayensis*, *Wormaldia yavuzi*, *Potycentropus ierapetra adana* ve *P. i. isparta* tür ve alt türlerini tanımlamış ve genital şekillerini çizmiştir. Ayrıca bu çalışmada *Polycentropus baroukus* türünün taksonomik statüsü alt tür seviyesine indirilmiştir.

Sipahiler [29] Güney Anadolu'da yaptığı çalışmada Limnephilidae familyasına ait *Apataniana borcka* ve *Chaetopteryx nalanae* türlerini tanımlamıştır.

Sipahiler [30] Isparta ve Adana illerinde yaptığı çalışmada 3 türü (*Agapetus hadimensis*, *Hydroptila abantica* ve *Hydroptila varla*) ve 2 alttürü (*Drusus muchei kazdagensis* ve *Drusus muchei ilgazensis*) tanımlamış ve şekillerini çizmiştir.

Sipahiler [31] Ankara, Beypazarı, Kimir Çayından 3 yeni türün (*Rhyacophila gorgitensis*, *Hydroptila erkakanae*, *Ernodes macahelensis*) tanımını yapmıştır.

Sipahiler [32] Türkiye'nin Kuzey bölgesindeki çalışmasında 4 yeni türün (*Stactobia cermikensis*, *Stactobia lekoban*, *Hydropsyche kirikhan*, *Ernodes dirginensis*) tanımını

yapmış ve genital şekillerini çizmiştir. Ayrıca 7 türün (*Philocrena trialectica*, *Rhyacophila lepnevae*, *Stactobia caspersi*, *Philopotamus montanus*, *Adicella filicornis*, *Limnephilus nigriceps*, *Micropterna solotarewi*) Türkiye için yeni kayıt olduğunu belirtmiş ve bu türlerin toplama lokaliteleri ve toplama tarihleriyle ilgili bilgileri vermiştir.

Sipahiler [33] Kuzeydoğu Anadolu'dan Limnephilidae familyasına ait iki yeni türün (*Rizeiella camiliensis* ve *Kelgena macahelensis*) tanımını yapmıştır.

Sipahiler [34] Toros Dağlarında yaptığı çalışmada iki türün (*Tinodes beysehirensis*, *Polycentropus yucelcaglari*) tanımını yapmış ve genital şekillerini çizmiştir.

Akboyun [35] yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, Çine Çay'ını (Muğla-Aydın) besleyen önemli yan kollardaki Ephemeroptera, Plecoptera ve Trichoptera erginlerini ekolojik yönden incelemiş ve Ephemeroptera takımına ait 6 familyadan 13 tür, Plecoptera takımından 2 familyaya ait 3 tür ve Trichoptera takımından 4 familyaya ait 6 tür tespit etmiş morfolojik ve ekolojik özellikleri ile uçuş zamanlarını vermiş ve baskınlık, benzerlik, çeşitlilik ve bolluk gibi istatistiksel analizler yapmıştır.

İmamoğlu [36] Dipsiz ve Çine çaylarında yaptığı çalışmada 5 Trichoptera örneğinin cins seviyesinde teşhisini yapmış ve bunların sıklık analizlerini vermiştir.

Yorulmaz [37] Dalaman Çay'ında yapılan çalışmada Trichoptera takımına ait dört takson bulmuştur.

Sipahiler [38] Tip lokalitesi Muğla, Fethiye, Gelemiş olan örnekleri temel alarak *Sericostoma flavicorne* türünü şekillerle yeniden tanımlamıştır. Ayrıca *Sericostoma ida* türünü de yeni tür olarak tanımlamış ve genital şeklini çizmiştir.

Sipahiler [39] Fethiye, Gelemiş, Seki Çayı ve İkiz Derede yaptığı çalışmada 3 türün (*Stactobia seki*, *Wormaldia ikizdere*, *Lasiocephala belkisiae*) ve 1 alttürün (*Phyrganea grandis sertii*) tanımını yapmıştır.

Sipahiler [40] Güney Anadolu'da Toros Dağlarından Limnephilidae familyasına ait yeni bir türün (*Anabolia anatolica*) tanımını yapmış ve genital şeklini çizmiştir.

Sipahiler [41] Türkiye'nin Kuzey bölgesinde yaptığı çalışmada *Wormaldia dizkiran* ve *Leptocerus savur* türlerinin tanımını yapmış ve genital şekillerini çizmiştir. *Martnomyia ayderensis* türünün dişisini ilk kez bu çalışmada tanımlamıştır. Ayrıca *Ecnomus gedracisus*, *Plectrocnemia intermedia* ve *Limnephilus extricatus* türlerinin Türkiye için yeni kayıt olduğunu belirtmiştir.

Sipahiler [42] *Hydropsyche kinzelbachi* türünün erkeklerinde devam etmeyen dimorfizmi ortaya koymuş ve bunu açıklamıştır. Batman, Hasankeyf'ten topladığı 90 erkek ve 25 dişi örnek üzerinde yaptığı çalışmada 83 erkek ve 25 dişinin benzer morfolojik özelliğe sahip olduğu fakat 7 erkek örneğin bunlardan farklı olduğunu belirtmiştir.

Kumanski ve Sipahiler [43] Bulgar bilim adamlarının Türkiye'de Giresun ve Ordu illerinden 52 lokaliteden topladığı 10 familyaya ait 67 türün listesini vermiştir. Bunlardan *Micropterna fissa* Türkiye için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Uherkovich ve Nógrádi [44] 4 ülkede (Bulgaristan, Yunanistan, Yugoslavya, Türkiye), 94 lokaliteden toplanmış 139 Trichoptera türü üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarında Türkiye'nin Kuzey bölgesinden toplanan 64 türün lokalitelerini vermişlerdir.

Yıldırım [45] Aşağı Sakarya Nehir sisteminde bulunan Trichoptera faunasının tespiti ve dağılışlarını incelemiş ve 23 istasyondan alınan örneklerde toplam 7 cinse ait 11 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen cins ve türlerin çalışma alanındaki dağılışlarını incelemiş ve dünya faunası ile karşılaştırılmasını yapmıştır.

Cengiz [46] hazırladığı yüksek lisans tezinde Kuzey Trakya Bölgesindeki akarsuların Trichoptera Limnofaunasını araştırmış ve dağılışlarını incelemiştir. Bölgedeki 40 lokaliteden 225 larva toplamış ve örneklerin tür teşhisleri yapılarak, tür tayin anahtarı hazırlamıştır. Bu çalışmada 2 alt takıma ait 5 familya ve 12 tür tespit edilmiştir.

Sert [47] Beyşehir Gölü nehir havzasında yaptığı çalışmada 9 familyaya ait 15 tür ve 1 alttürün bulunduğunu ve bulunan bu alttürün (*Phryganea grandis serti* Sipahiler, 2000) bilim dünyası için yeni tür olduğunu belirtmiştir.

Sipahiler [48] Türkiye'nin Kuzey batısında yaptığı çalışmasında Hydroptilidae familyasına ait *Hydroptila oemerueneli* türünü yeni tür olarak tanımlamış ve genital şeklini çizmiştir.

Balık ve çalışma arkadaşları [49] Yelköprü Mağarası (Dikili, İzmir) ve çevresinin sucul faunası hakkında bir ön araştırma yapmış ve dereye yapılan bentoz çalışmalarında Polycentropodidae familyasına ait Trichoptera bireylerine rastlanıldığını bildirmiştir.

Sipahiler [50] Türkiye'nin Kuzey batısında yaptığı çalışmasında Glossosomatidae ve Baraeidae familyalarına ait iki yeni türün (*Agapetus selgensis* ve *Baraemyia devrekensis*) tanımını yapmıştır.

Sipahiler [51] daha önceden bilinmeyen *Calamoceras illiesi* pupasının Türkiye'nin kuzeybatısından toplanan materyallere dayalı tanımı ve çizimlerini yapmıştır.

Sipahiler [52] 1974 ve 2004 yılları arasında Türkiye'de toplanan *Psychomyia* cinsini yeniden gözden geçirmiş ve *Psychomyia dadayensis* ve *P. mengensis* türlerini yeni tür olarak tanımlamış ve genital şekillerini çizmiştir. *P. pusilla*'nın erkek genital varyasyonlarını vermiştir.

Sukatar ve çalışma arkadaşları [53] Emiralem Deresinde (İzmir-Menemen) yaptıkları çalışmada Trichoptera takımına ait *Hydropsyche sp.*, *Polycentropus sp.*, ve *Limnephilus sp.* cinsinin bulunduğunu belirlemişlerdir.

Yıldırım [54] hazırladığı yüksek lisans tezinde Fırınz Çayında 3 lokaliteden *Hydropsyche sp.* ve *Leptocerus sp.* cinslerine ait bireyler bulmuş ve bunların aylara göre baskınlık değerlerini vermiştir.

Duran ve çalışma arkadaşları [55] Gökpınar Çayı'nın Büyük Omurgasız Faunasını inceledikleri çalışmada Trichoptera takımına ait *Polycentropus sp.*, *Psychomyia pusilla*, *Hydropsyche pellucidula*, *Hydropsyche angustipennis*, *Hydropsyche fulvipes*, *Hydropsyche instabilis*, *Hydropsyche siltalai*, *Hydropsyche sp.*, *Plectrocnemia sp.*, *Hydroptila sp.* olmak üzere 10 takson bulduklarını belirtmişlerdir.

Sipahiler [56] Türkiye'nin Kuzeydoğusunda yaptığı araştırmasında Trabzon ve Giresun'dan *Kelgena nehirae* ve *K. sisensis* olmak üzere iki yeni tür tanımlamıştır.

Topkara ve çalışma arkadaşları [57] Toroslarda bazı göllerde yaptıkları çalışmada Trichoptera takımına ait *Agrypnia pagetana*, *Agrypnia varia*, *Limnephilus coenosus*, *Drusus annulatus*, *Allogamus auricollis* türlerine rastlamışlardır.

Sipahiler [58] bu çalışmasında Türkiye'nin Kuzeydoğusundan *Rhyacophila tamderensis* ve *Oecismus turcicus* türleri olarak iki yeni tür bildirmiştir.

Boyacı ve çalışma arkadaşları [59] Eğirdir Gölü'nde yaptıkları araştırmada endemik *Phryganea grandis* serti Sipahiler, 2000 (Trichoptera)'nin yaşam döngüsünü araştırmışlardır.

Yıldız ve çalışma arkadaşları [60] tarafından Eylül 2010-Mart 2012 yılları arasında Gönen Çayı'nda yapılan çalışmada Trichoptera takımına ait 28 tür belirlediklerini bildirmişlerdir.

Fındık [61] Araç Çayında yaptığı araştırmasında Hydropsychidae, Psychomyiidae ve Polycentropodidae familyasına ait türler tespit etmiştir.

Bu çalışmada amaç, ülkemizin en önemli sucul kaynaklarından biri olan Ceyhan Havzasının Trichoptera larva çeşitliliğini ortaya koyarak Türkiye ve Dünya limnofaunasına katkıda bulunmaktır.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

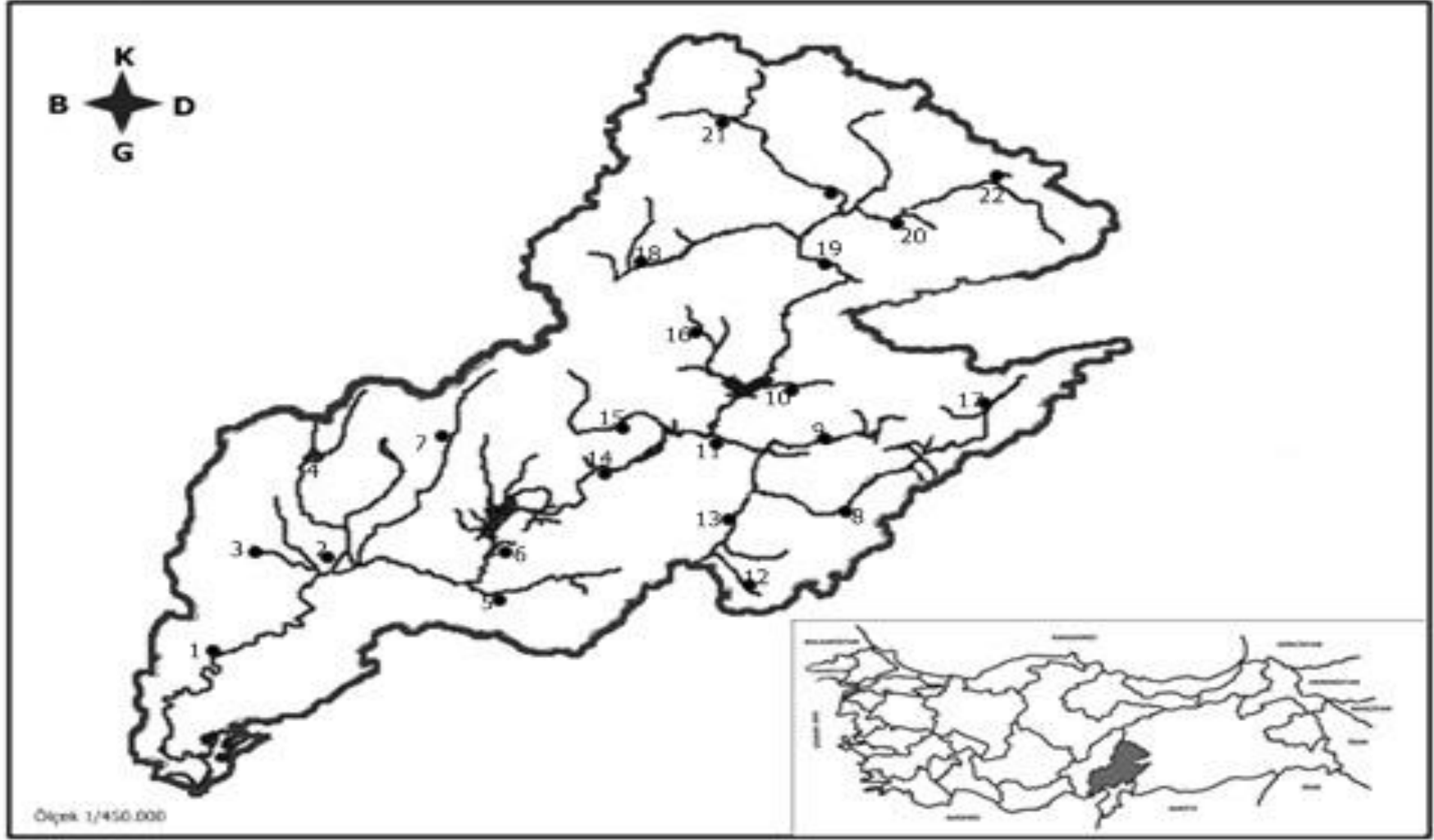
3.1. Çalışma Sahası

Ceyhan Havzası Akdeniz Bölgesinde yer almakta olup Ceyhan Nehri ve kollarından oluşmaktadır. Ceyhan Nehri Elbistan'ın 3 km güneydoğusunda Pınarbaşı'ndan doğar, 509 km'lik bir mesafeyi kat ettikten sonra Çukurova'da geniş bir delta oluşturarak Akdeniz'de İskenderun Körfezi'ne dökülür. Başlıca kolları; Söğütlü, Hurman, Göksun, Mağara Gözü, Fırnız, Tekir, Körsulu ve Aksu çaylarıdır. Ceyhan Nehri Kahramanmaraş il sınırları içerisinde genellikle derin vadilerden geçmektedir. Nehir üzerinde Menzelet, Aslantaş, Sır ve Berke barajları yer almaktadır [62] (Şekil 3.1).

Seçilen örnekleme noktaları Ceyhan havzasını temsil edecek şekilde kaynaktan mansaba doğru seçilmiştir. Noktalara ait genel bilgiler Tablo 3.1'de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. Örnekleme Noktalarına Ait Bilgiler

| İstasyo No | GPS | Rakım (m) | Vejetasyon | Dip Yapısı | Akıntı Hızı |
|------------|---------------------|-----------|------------|--------------|-------------|
| 1 | 35,63357D/36,95661K | 27 | Orta | Çakıl | Durgun |
| 2 | 36,04056D/37,45501K | 107 | Yoğun | Kum ve Taş | Fazla |
| 3 | 36,08387D/37,35132K | 120 | Yoğun | Kum ve Taş | Fazla |
| 4 | 36,08902D/37,26609K | 81 | Az | Balçık | Yavaş |
| 5 | 36,3682D/37,30132K | 174 | Yoğun | Taşlı | Hızlı |
| 6 | 36,92023D/37,54058K | 477 | Yok | Balçık | Yok |
| 7 | 36,89146D/37,40923K | 477 | Yok | Balçık | Var |
| 8 | 370959D/372702K | 236 | Var | Taşlı | Yavaş |
| 9 | 371112D/371136K | 919 | Az | Taşlıklı | Yavaş |
| 10 | 37,10781D/37,57333K | 717 | Az | Taşlıklı | Fazla |
| 11 | 36,78875D/37,80664K | 652 | Az | Taşlıklı | Fazla |
| 12 | 36,96637D/37,81886K | 610 | Yok | Taşlıklı | Fazla |
| 13 | 37,53286D/38,25428 | 1350 | Yoğun | Balçık | Yok |
| 14 | 36,79707D/37,61984K | 445 | Yoğun | Kumlu | Yavaş |
| 15 | 37,34748D/37,54031K | 746 | Az | Taşlı Kumlu | Fazla |
| 16 | 37,0841D/38,2001K | 1123 | Yok | Balçık | Yavaş |
| 17 | 37,00002D/38,14764K | 1114 | Yoğun | Balçık | Durgun |
| 18 | 37,02995D/37,36195K | 540 | Var | Kum ve Çakıl | Durgun |
| 19 | 36,69838D/37,7588K | 644 | Yok | Kaya ve Taş | Hızlı |
| 20 | - | - | Yok | Kaya ve Taş | Hızlı |
| 21 | - | - | Yok | Kaya ve Taş | Hızlı |
| 22 | - | - | Yok | Taş, çakıl | Hızlı |



Şekil 3.1. Ceyhan Havzası ve Örnekleme İstasyonları

3.2. Materyal

3.2.1.Trichoptera (Evcikli Böcekler)

Trichoptera ismi erginlerinin kıllarla kaplı kanatlarından yola çıkılarak yunanca trichos (kıl) ve pteron (kanat) anlamına gelen kelimelerden türetilmiştir [63].

Malicky [64] ve [65] ve Schmid [66]'e göre Trichoptera akarsuların, nehirlerin, bataklık ve göllerin temel üyelerinden birisidir. Trichopteralar hemen hemen her habitata yayılmışlardır. Devamlı yeni türler keşfedilmesi dünyadaki Trichoptera faunasının geniş olduğunu göstermektedir [63].

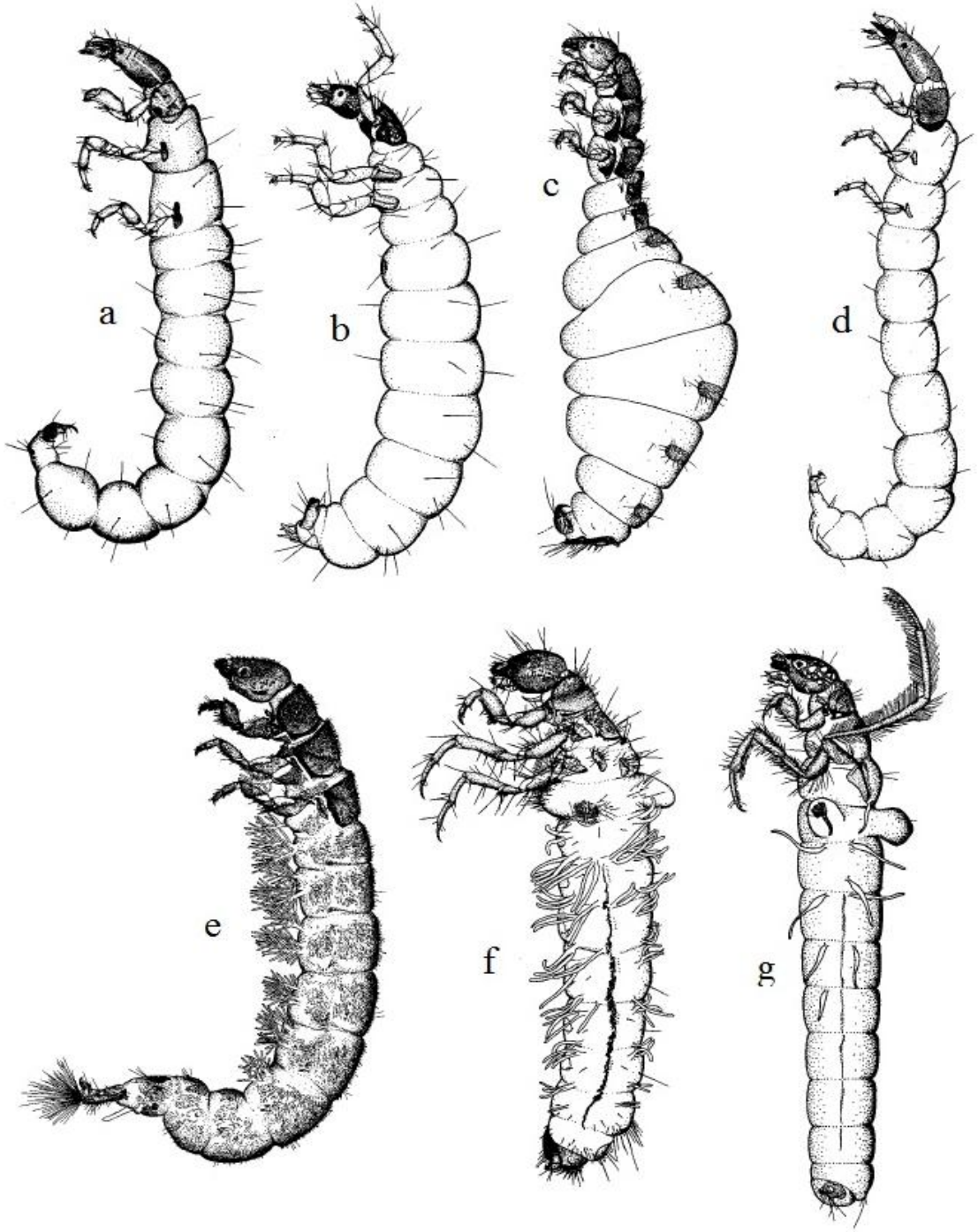
Trichopterler sucul ekosistemde önemlidirler çünkü balıklar için önemli besin kaynağı oluştururlar ve organik madde teşkil ederler [67].

3.2.2.Trichoptera Sistematığı

Animali alemi, Arthropoda (Eklem bacaklılar) şubesi, Insekta (Böcekler) sınıfına ait olan Trichoptera takımının, Annulipalpia ve Spicpalpia olmak üzere 2 alt takımı vardır. İpeğin kullanım şeklindeki farklılıklar ile belirgin biçimde karakterizedir [68].

Annulipalpia alttakımında 8 familya vardır. Larvalar içine girerek yaşamak için ve yakalama tuzakları olarak ipekten ağ yaparlar. Genelde hızlı akan sularda bulunurlar, fakat çok azı durgun sularda görünür. Spicpalpia toplam 4 familya ve farklı habitata sahip larvalar içerir. Bazı Trichoptera larvaları Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Genelde karnivor ve dipte sürünerek sucul omurgasızlarla avlanırlar [68].

Integripalpia alt takımında 33 familya vardır, boru şeklinde evcikler yaparlar. Larvanın başı ve bacakları beslenmek ve zeminde sürünmek için evciğin ön tarafından dışarıda durur. Evcik yapan larvalar parçalanan ve aşınmış organik maddelerle beslenirler. Sıklıkla akarsu kenarında bulunan ölü yaprak veya diğer bitki kısımlarını parçalayarak beslenir. Predatörlük evcik yapan larvalarda yaygındır. Yaşayan bitkiler ile beslenme alışkanlığı çok daha az görülür. Diğer evcik yapan larvalar diatome, alg, bitki ve mikroorganizmalar tarafından oluşturulan ince tabakaları kazıyarak beslenir. Çok azı ise süzerek veya akıntı ile sürüklenerek gelen avları yakalayıp beslenir [68].



Şekil 3.2. Bazı Trichoptera larvaları. a- *Atopsyche* sp. (Hydrobiosidae); b- *Protoptila* sp. (Glossosomatidae); c- *Byrsopteryx mirifica* (Hydroptilidae); d- *Chimarra* sp. (Philopotamidae); e- *Calosopsyche* sp. (Hydropsychidae); f- *Limnephilus* sp. (Limnephilidae); g- *Nectopsyche gemmoides* (Leptoceridae) [68].

Türkiye’de bulunan Trichoptera familyaları [69].

Apataniidae Wallengren, 1886

Beraeidae Wallengren, 1891

Brachycentridae Ulmer, 1903

Ecnomidae Ulmer, 1903

Glossosomatidae Wallengren, 1891

Goeridae Ulmer, 1903

Helicopsychidae Ulmer, 1906

Hydropsychidae Curtis, 1835

Hydroptilidae Stephens, 1836

Lepidostomatidae Ulmer, 1903

Leptoceridae Leach, 1815

Limnephilidae Kolenati, 1848

Molannidae Wallengren, 1891

Odontoceridae Wallengren, 1891

Philopotamidae Stephens, 1829

Phryganeidae Leach, 1815

Polycentropodidae Ulmer, 1903

Psychomyiidae Walker, 1852

Ptilocolepidae Martynov, 1913

Rhyacophilidae Stephens, 1836

Sericostomatidae Stephens, 1836

Uenoidae Iwata, 1927

3.2.3. Morfolojik Özellikleri

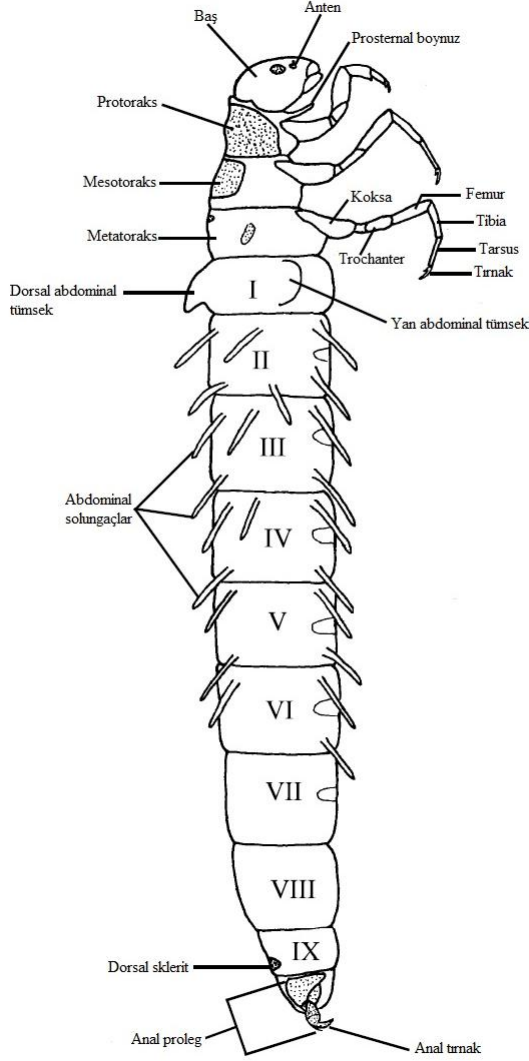
Trichoptera takımı Lepidoptera'nın yakın akrabasıdır ve ipekten ağ örebilirler. Bu uyum onlara doğaya ayak uydurmalarında sağlam bir başarı getirmiştir. İpek evcik yapımında, besin toplamak amaçlı ağ yapımında, barınaklar yapmada, substrata sabitlenmede ve pupa evresi için kokon örmekte kullanılır. Çoğu Trichoptera larvası bir evcik içinde yaşarlar. İpek, ağ veya borular yapmak veya çeşitli tipte taşınabilir evcik yapmak veya kum ve küçük çakılları veya yaprak parçaları ve ince dalları bir araya getirmek için yapıştırıcı olarak kullanılır; her cins hatta tür bile kendine özgü stilde evcik yapar.

Larva belirgin bir baş, toraks ve abdomene sahiptir. Larvanın baş kapsülü iyi gelişmiş ve kitinleşmiştir (Şekil 3.3) [68].

Kafa kapsülünde iki yanda birer “parietal” parça vardır ve dorsal olarak başın ortasında “koronal sutur” çizgisi boyunca birleşmektedir. Bu iki parçanın arasında dorsal olarak “frontoclypeal apotome” vardır ve bu parça “frontoclypeal sutur”lar ile bağlanmaktadır. Koronal ve frontoclypeal çizgiler birleştiklerinde dorsalden kafa kapsülüne bakıldığında “Y” şeklinde çizgi oluştururlar (Şekil 3.4). Ventral olarak genal alan veya “genae”da parietal parçalar “ventral apotome” denen bir çizgi boyunca ortadan ayrılırlar. Bu çizgi genaeyi tamamen ayırabilir veya kısmen ya tek parça ya da iki parçalı (ön ve arka ventral apotome) olarak bölebilir. Kafa kapsülünün dış yüzeyi diken, kabartı veya çeşitli tipte oyuklarla pürüzlüdür. Labrum, frontoclypeal apotomun ön kenarına bağlanmıştır ve sıklıkla zarımsı anterolateral püsküller taşır [63].

Larvalarda gözler daima bulunur ve stemmata içerir. Uzun-boynuzlu Trichoptera (Leptoceridae) ve bazı Hydroptilidae türlerinde antenlerin daha uzun ve göze çarpıyor olmasına rağmen antenler çok kısa ve tek segmentlidir. Erginlerin aksine larva ağız parçaları iyi gelişmiş ve küçük bir labrum, bir çift iyi gelişmiş mandibul, bir çift kompakt kısa maksilla ve bir labiumdan oluşur. Kısa maksillar ve labial palpuslar genellikle bulunur. İpek bezinin açıldığı yer labiumun uç kısmıdır ve bazı gruplarda ince dışarı çıkmış yapı şeklinde uzamıştır. Öğütücü ve bitkiyle beslenenlerin mandibulları geniş, ucu kesici dişliyen kazıcıların mandibulları düz kenarlı ve daha uzundur. Her toraks segmenti belirgin ve birer çift, eklemlili bacak taşır. Bunlar aşağı yukarı aynı uzunluktadır, ya da en kısa olanı ön bacak ve en uzun olanı da arka bacaktır. Bacaklar çoğu türde farklılaşmamıştır, fakat bazı gruplarda ön bacak yırtıcıdır, bazılarında arka bacaklar ince uzun ve yüzme kılları sıraları taşır. Bazı *Brachycentridae*

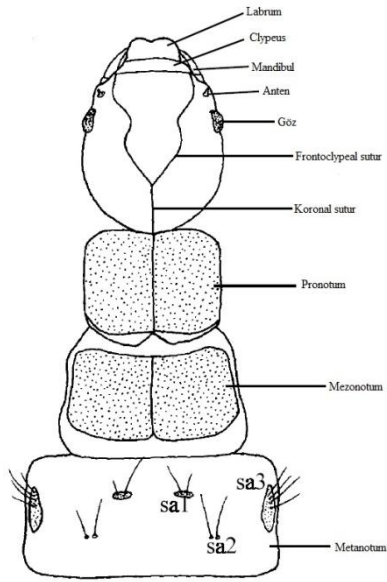
larvaları orta ve arka bacaklarında, akışla gelen besin parçalarını yakalamak için kullanılan kıl sıraları taşır ve bunlar Limnocoenopodidae ve Drusus'da (Limnephilidae) akıntıyla gelen avları ele geçirmek için kuvvetli dikenlerdir [68] [70].



Şekil 3.3. Bir Trichoptera larvasının genel vücut görünümü [71].

Bütün familyalarda protoraks yoğun olarak kitinleşmiş ve orta çizgi boyunca bir sutur ile çok ince bir şekilde ayrılmış bir çift pronotal plaka taşır. Bazı familyalarda başta Hydropsychidae ve Hydroptilidae familyalarında olmak üzere mezotoraks ve metatoraks da yoğun olarak kitinleşmiştir fakat diğer familyalarda bu segmentler tamamiyle zarımsıdır veya daha az derecede kitinleşme vardır. Birkaç familyanın protoraksı ventralde protorasik boynuz taşır [68].

Abdomen 10 segmentten oluşur ve tamamıyla zarımsı yapıdadır. Abdomen genelde bir kaç dağınık seta haricinde seta taşımaz, fakat Hydropsychidae yoğun olarak kısa, farklılaşmış ve pul benzeri kıllarla kaplıdır. Abdomen son abdominal segmentteki bir çift anal proleg haricinde başka proleg taşımaz, anal prolegler güçlü birer tırnak taşırlar, üzerinde ve anal tırnağın kaidesinde küçük kitin plakalar taşırlar. Evcik yapan Integripalpia'da 1. abdomen segment genelde, dorsal ve lateralinde aralıklı şekilde dışa çıkarılabilen çıkıntılar taşır. Abdominal solungaçlar bulunmayabilir. Bulduklarında, ipliksi ve tek olarak bir veya birkaç abdomen segmentinde, birçok filamentten oluşmuş demetler veya yoğun olarak dallanmış tüy benzeri olabilir. Abdomen solungaçları subdorsal, dorsolateral, ventrolateral ve/veya subventral sıralar olarak bulunabilir. Bazı Rhyacophilidae türlerinde, toraksta demetler halinde solungaçlar vardır. Özellikle evcik yapan familyalarda 9. abdomen segmenti genelde dorsalde kitin plaka taşır. Bazı familyalarda özelleşmiş osmoregülasyon hücrelerinin bulunduğu Chloride epithelia bölgesi vardır. Gözlere göre antenlerin pozisyonu, toraks kitinleşmesi, solungaç morfolojisi, mandibular yapı, bacak morfolojisi ve evcik veya barınak yapısı diğer yapılara nazaran familya ve cinslerin tanımlanmasında önemlidir [68].



Şekil 3.4. Bir Trichoptera larvasının dorsalden kafa ve toraks görünümü [71].

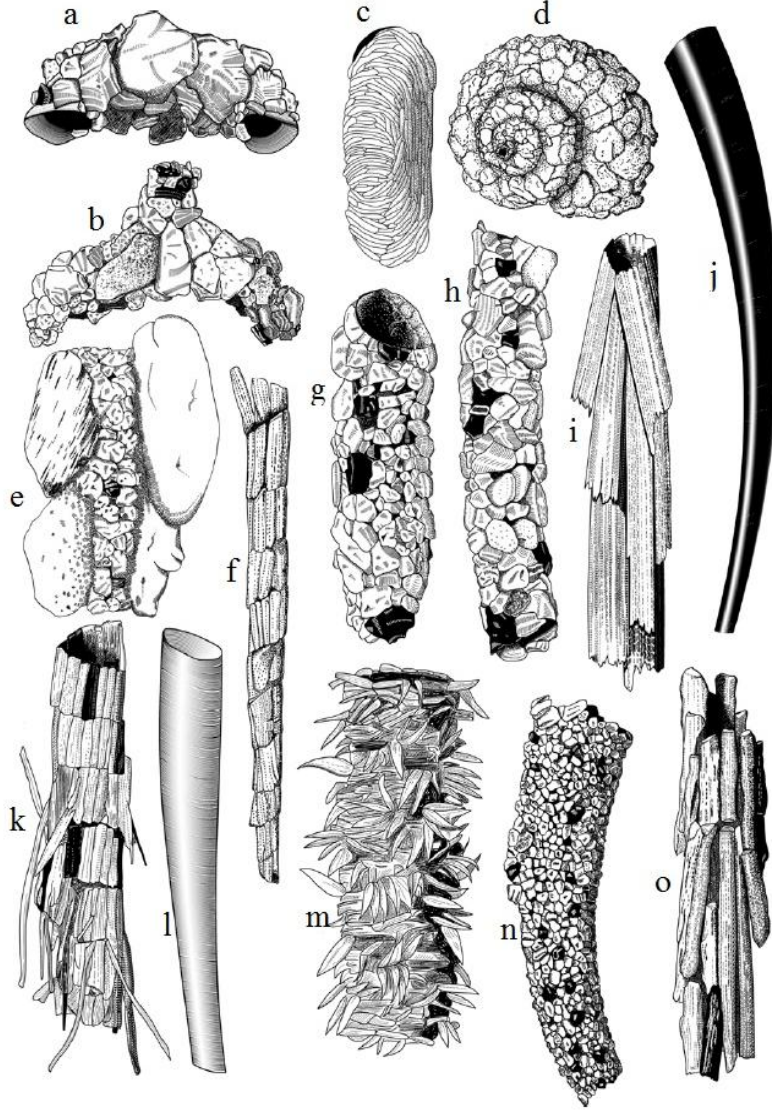
3.2.4. Gelişimleri

Birkaç türü hariç genellikle yazın uçarlar. İlkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki döl veren türleri vardır. Uçuş süreleri 1-10 haftadır. Erginleri genellikle gelişimlerini tamamladıkları suların kenarlarında bulunurlar ve çoğunlukla çok sayıda bulunurlar. Erginleri doğada birkaç gün ila birkaç ay arasında yaşarlar. Bu süre içerisinde bitki özsuyu ve salgısı emerler. Uçmayla geçen kısa ömürleri üremeyi ve yayılmayı sağlamak içindir. Yumurta bırakılması döllenmeden sonra olur. Su kenarlarında çiftleşen eşlere sık sık rastlanır. Eşler bir hat boyunca karşı karşıya gelirler. Dişinin abdomen ucu erkeğin kopulasyon organı tarafından sıkıca tutulur. Çok çeşitli çiftleşme davranışları vardır ve spermalar spermatoforla taşınır [1].

Yumurta bırakıldıktan hemen sonra embriyonik gelişme başlar ve 9-24 gün sürer, genç larvaların hepsi iyi yüzer. Larvalar kabaca iki gruba ayrılır. Birincisi tırtıl şeklinde eruciform (örneğin Limnophilidae, Sericostomatidae, Leptoceridae), diğerleri ise Diplura'dan Capomdea cinsine benzeyen campodea larva tipidir. Birincisi öne doğru yönelmiş (ortognat) ısırıcı ağız tipine, kendileri tarafından yapılmış evciklerin içinde bulunan yuvarlak gövdeye sahiptir. Campodea larvalar kural olarak evcik yapmaz (Rhyacophilidae familyası), yalnız pupa evciği vardır. Başları öne yöneliktir (prognat). Yılda bir döl veren türlerde gençlik evresi (gelişme evresi) yaklaşık 11 ay, iki döl verenlerde ancak 5 ay sürer. Hayvan çok defa 5-6 defa deri değiştirir. Son deri değiştirmeden sonra kısa pup evresi görülür ve tam başkalaşım vardır [1].

Evcikli böceklerde larvaların hemen hemen tümü ön bacaklarının yardımıyla tükürüklerini kullanarak sanat dolu ağlar örebilirler. Bu takımda serbest yaşayanlardan (örneğin Rhyacophila) sadece pup için ağ örenlere karmaşık avlanma ağı yapanlara (örneğin Hydropsynche) ve karmaşık evcik yapanlara (örneğin Limnophilidae) kadar ağ yapımının her kademedede kullanılma şekline rastlanır. Kuşkusuz Rhyacophilidae larval yaşam bakımından Trichoptera'nın en eski grubudur. Trichoptera'nın kendine özgü ağ örmesi pup için evcik yapımı ile başlamıştır. Daha sonra hareket etmeyen bir larva bileşiği örülmesi yeteneği geliştirilmiştir. Larva bu bileşiğin içerisinde yaşamayan ya da içerisine çekilmeye başlamıştır. Sabit evcik beslenme için uygun olmadığından evciğe bağlı yakalama ağı, filtre, süzgeç vs. yapımı geliştirilmiştir. Daha sonraki gelişmeler doğrultusunda bir takım maddelerin (taş ve bitki parçaları) de kullanılması ile ağ

maddesinden yapılmış hareketli evcik yapımı geliştirilmiştir. Böylece av aktif olarak aranmaya başlanmıştır [72]. Bazı evcik örnekleri şekil 3.5 'de verilmiştir.



Şekil 3.5: Bazı Trichoptera evcikleri. a- *Culoptila moselyi* (Glossosomatidae); b- *Culoptila nispina* (Glossosomatidae); c- *Dibusa angata* (Hydroptilidae); d- *Helicopsyche borealis* (Helicopsychidae); e- *Goera fuscula* (Goeridae); f- *Triaenodes tardus* (Leptoceridae); g- *Discosmoecus sp.* (Limnephilidae); h- *Setodes incertus* (Leptoceridae); i- *Sphagnophylax meiops* (Limnephilidae); j- *Grumicha grumicha* (Sericostomatidae); k- *Banksiola dossauria* (Phryganeidae); l- *Leptocerus americanus* (Leptoceridae); m- *Phanocelia canadensis* (Limnephilidae); n- *Lepania cascada* (Goeridae); o- *Anabolia bimaculata* (Limnephilidae) [68].

Pupa tipi serbest üyeli puftur. Erginin vücut kısımlarının çoğunu pup evresinde tanımak olasıdır. Bununla birlikte pupa özgü bazı yapılar taşınır. Pupa evresi nadiren 15 günden uzun sürer. Kışı pup evresinde geçirme nadirdir. Pupa evresinin sonuna doğru hayvan makas şeklinde kıvrılmış üst çenesi ile pup evciğinin ön kısmını açar. Bacakları ve sırt dikeninin yardımı ile sürünerek dışarı çıkar ve suya ulaşır. Kısa bir süre içerisinde yüzeye ulaşması gerekir. Bunun için hareketli ön bacakları kullanırlar. Orta ve arka bacakları bu sırada oldukça hareketsiz olarak vücuda yaslanmış durumda kalır. Orta bacak birçok türde uzun kıllarla donatılmış yüzme bacağı olarak kullanılır. Bu bacakların kürek gibi çekilmesiyle sırt üstü su yüzeyine ulaşırlar. Kuvvetleri bitmeyen kısa bir süre içerisinde bunu gerçekleştirmek zorundadırlar. Aksi takdirde hemen dibeye çökerek boğulurlar. Su üzerinde her hangi bir şeye özellikle bitkilere tutunarak kısa sürede erginleşirler. Son deri değişimi türlere göre akşam, gece ve sabahleyin olmaktadır [72].

3.2.5. Ekolojik Özellikleri

Trichoptera larvaları tatlı su habitatlarında genellikle bol ve yaygın olmaları sebebiyle sucul sistemler için önemli elemanlardır [73].

Larvalarına ve pupalarına sularda büyük ölçüde rastlanmakla birlikte balıklara yem olmalarının, balık avlanmasında yem olarak kullanılmalarının haricinde büyük bir ekonomik önemleri yoktur. Tabak ve çalışma arkadaşları [74] yaptıkları çalışmada Karadeniz Alabalığının (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) dere, göl ve deniz ekotiplerinin Trichoptera ergin, larva ve pupası ile beslendiğini belirtmişlerdir. Yalçın ve çalışma arkadaşları [75] Asi Nehrinde yaptıkları çalışmada, mide içerikleri incelenen kedibalığının (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) ana besinini teşkil eden arthropodların arasında Trichoptera'nın da bulunduğunu belirtmişlerdir. Sucul ekosistemde besin zincirindeki önemlerinin yanısıra son yıllarda su kalitesi izleme çalışmalarında da önemleri artmıştır.

Arktik bölgelerde dahil tüm dünyaya yayılmışlardır. Kuzey ılıman bölgeler türce daha zengindir. Durgun ve akarsularda gelişimlerini tamamlarlar. Özellikle çöllerde acı ve tuzlu sularda yaşayan türleri de bulunur. Her türün yaşadığı bir ekolojik bölge vardır ve aynı bölgede çok farklı türlere rastlanabilir [72].

En eski fosilleri Üst Triyas'da bulunmuştur. Jura'da ilk defa evcik saptanmıştır. En yakın akrabaları yapısal ve biyolojik yaşamları açısından kuşkusuz kelebeklerdir. Daha sonraki akrabaları gagalı böcekler ve sineklerdir. Mecoptera benzeri bir atadan türemişlerdir [72].

3.3. Örneklerin Toplanması

Bu çalışma, 2014-2015 yılları arasında Ceyhan Havzasında belirlenmiş olan 22 istasyonda sonbahar (13-16 Kasım 2014), ilkbahar (24-28 Nisan 2015) yaz (31 Temmuz-03 Ağustos 2015) mevsimlerinde gerçekleştirilmiştir. Kış mevsiminde uygunsuz koşullar dolayısıyla örnekleme yapılamamıştır.

Örnek alımlarında 500 µm göz açıklığına sahip el kepçesi 3 dk süre ile kullanılmıştır. Havzaların akıntılı sığ kesimlerinde, el kepçesi akıntıya karşı gelecek şekilde tutulup ayakla zemin karıştırılarak tabanda bulunan canlıların ağ içine girmeleri sağlanmış ve işlem 3 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda kepçe akıntıya ters olarak en az 5-10 metrede tabanda sürüklenerek canlıların ağ kepçesi içine girmeleri sağlanmıştır. Kepçe akarsudan çıkarılarak toplanan materyalin ağın bir köşesine toplanması sağlanmış ve içinde örnek alımı yapılan noktanın suyu olan bir kova içine alınarak iyice yıkanarak, toplanan materyal arazide %4'lük formaldehit içerisinde fikse edilmiştir. Laboratuvarında Trichoptera grubu ayrılarak sayımları yapılmıştır.

Trichoptera örneklerinin alındığı noktalarda suyun bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi için arazide ve laboratuvarında ölçümler yapılmıştır. Sıcaklık, pH, Kondaktivite, AKM (Askıda Katı Madde), Tuzluluk ve Çözünmüş Oksijen Hache-Lange (HQ40D) marka ölçüm cihazıyla arazide; Amonyak, Nitrat, Nitrit ve toplam fosfor laboratuvarında standart methodlarla ölçülmüştür [76].

Örneklerin alındığı istasyonlara ait koordinatlar GPS yardımıyla belirlenmiştir.

3.4. Laboratuvar Çalışmaları

Trichoptera örneklerinin teşhisinde hem binoküler hem ışık mikroskopundan yararlanılmıştır. Larvalar petri kabına alınarak binoküler altında incelemeye alınmıştır bu esnada ayrı bir ışık kaynağı ile çeşitli açılardan ışıklandırma yapılmıştır. Ayırt edilebilen tüm ayırt edici taksonomik özellikler dikkatlice incelenmiştir. Binoküler ile görmenin mümkün olmadığı özellikler için ise ışık mikroskopundan yararlanılmıştır.

Larvanın çeşitli üyeleri (Bacak, ağız parçaları vb.) ayrı ayrı preparatlar haline getirilip incelendikten sonra teşhisi tamamlanan her larva tüplere alınarak türün ismi, istasyon, tarih ve toplanan yerin adı yazılmıştır. Trichoptera teşhisi için; Wiggins [63], Edington ve Hildrew [77], Wallace ve çalışma arkadaşları [78], Pescador ve çalışma arkadaşları [69, 71] yararlanılmıştır.

3.5. İstatistiksel Analizler

Tez çalışması boyunca verilerin düzenlenmesi, grafiklerin oluşturulmasında Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Ceyhan Havzasında Tespit Edilen Taksonlar

Çalışma alanında tespit edilen Trichoptera takımına ait 8 familyaya ait 14 türün sistematigi aşağıda verilmiştir.

Takım: Trichoptera

Familya: Hydropsychidae

Cheumatopsyche lepida (Pictet, 1834)

Hydropsyche bulbifera McLachlan, 1878

Hydropsyche instabilis (Curtis, 1384)

Hydropsyche fulvipes (Curtis, 1384)

Familya: Rhyacophilidae

Rhyacophila dorsalis (Curtis, 1384)

Familya: Hydroptilidae

Hydroptila sp. Dalman, 1819

Familya: Psychomyiidae

Psychomyia pusilla (Fabricius, 1781)

Familya: **Polycentropodidae**

Cyrnus sp. Kolenati, 1848

Familya: Ecnomidae

Ecnomus tenellus (Rambur, 1842)

Familya: Glossomatidae

Agapetus sp. Curtis 1384

Familya: Limnephilidae

Micropterna lateralis (Stephens, 1837)

Halesus sp. (Schrank, 1781)

Chaetopteryx sp. Mclachlan, 1867

Potamophylax luctuosus (Piller & Mitterpacher, 1783)

Trichoptera takımına ait Rhyacophilidae familyasından 1 tür (*Rhyacophila dorsalis*), Psychomyiidae familyasına ait 1 tür (*Psychomyia pusilla*), **Polycentropodidae familyasına ait 1 tür** (*Cyrnus sp.*), Hydropsychidae familyasına ait 4 tür (*Hydropsyche bulbifera*, *Hydropsyche instabilis*, *Hydropsyche fulvipes* *Cheumatopsyche lepida*), Ecnomidae familyasından 1 tür (*Ecnomus tenellus*), Glossomatidae familyasından 1 tür (*Agapetus sp.*), Limnephilidae familyasına ait 4 tür (*Micropterna lateralis*, *Helesus sp.*, *Chaetopteryx sp.*, *Potamophylax luctuosus*), ve Hydroptilidae familyasına ait 1 tür (*Hydroptila sp.*) tespit edilmiştir.

Tespit edilen türlerin çekilmiş orijinal fotoğrafları, bazı özellikleri ve Türkiye'den bildirilmiş alanları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

Familya: Hydropsychidae

Cheumatopsyche lepida

Cheumatopsyche lepida Rusya, Sardunya, Sicilya ve Kuzey Ege Adaları da dahil olmak üzere tüm Avrupa genelinde yaygındır. Türkiye'de Antalya ve Isparta [79], Kastamonu [80], Çanakkale, Kütahya, Ankara, , Çankırı, Bolu, Konya, Maraş, Hatay, Artvin, Gümüşhane, Ardahan, Kars, Tunceli, Erzurum, Manisa ve Balıkesir'de [65-16-81] bulunmaktadır. İrmakların alt kısımlarında ve akarsuların hızlı akan yerlerinde bulunmaktadır [82-83-84-77-85]. Bitki parçaları ve küçük omurgasızlarla beslenirler [85-86]. Genellikle 3 ay içinde erginleşirler [85]. Evcikleri yoktur. Anal prolegte tutam şeklinde kılları bulunur. Toraksta kitinleşme vardır. Şekil 4.1. *Cheumatopsyche lepida* türü yer almaktadır.



Şekil 4.1. *Cheumatopsyche lepida* türünün genel görünümü (Orijinal)

Familya: Hydropsychidae

Hydropsyche instabilis

Sinop, Samsun ve Sivas [87], Antalya ve Isparta [79], Kastamonu [80], Bolu, Artvin, Kayseri, Bursa, Afyon, Konya, Mersin, Tunceli, Van, Ağrı ve Adapazarı [88-44-81] illerinden bildirmişlerdir. Kafalarında cinsin diğer türlerinde bulunmayan koyu kahve, siyah işaretler bulunmaktadır. Gözleri sarı alanlarla çevrilidir. Şekil 4.2.'de *Hydropsyche instabilis* türü yer almaktadır



Şekil 4.2. *Hydropsyche instabilis* türünün genel görünümü (Orijinal)

Familya: Hydropsychidae

Hydropsyche fulvipes

Baş kısmında açık renkli alan daha az bulunur. Açık renkli bölge 2 kısımdan oluşur ve genişleyip daralan şekli vardır. İlk toraksın karın bölgesinde levha şeklinde iki yanda dikdörtgen şeklinde benek bulunur. Türkiye’de Antalya ve Isparta’da görülmüştür [79]. Şekil 4.3.’de *Hydropsyche fulvipes* türü yer almaktadır.



Şekil 4.3. *Hydropsyche fulvipes* türünün genel görünümü (Orijinal)

Familya: Hydropsychidae

Hydropsyche bulbifera

Samsun, Sivas [87], Kastamonu [80], Çanakkale, Manisa, Ankara, Bolu, Konya, Eskişehir, Yozgat, Kırşehir, Mersin, Burdur, Maraş, Tokat, Muş, Urfa, Bingöl, Denizli Malatya ve Balıkesir [89-47-81] illerinden bildirilmiştir. Baş kısmındaki açık renkli alan daha fazladır. Ayrıca başta bulunan çizgiler kafanın toraks kısmına kadar uzanarak dar bir V oluşturur. Vücut renklenmesi diğer türlere göre daha fazla koyu renk içerir. Şekil 4.4.’de *Hydropsyche bulbifera* türü yer almaktadır.



Şekil 4.4. *Hydropsyche bulbifera* türünün genel görünümü (Orijinal)

Familya: Rhyacophilidae

Rhyacophila dorsalis

Bu tür kayalar ve iri çakıllar arasında yaşar. Nehirler ve akarsuların taşlık ve hızlı akan bölgelerinde bulunmaktadır. *R. dorsalis* larvaları genellikle 6 ayda erginleşirler. Türkiye’de Artvin, Borçka, Uğurköy [16], Antalya ve Isparta illerinden bildirilmiştir [79]. Şekil 4.5.’de *Rhyacophila dorsalis* türü yer almaktadır.



Şekil 4.5. *Rhyacophila dorsalis* türünün genel görünümü (Orijinal)

Familya: Hydroptilidae

Hydroptila sp.

Türkiye’de Antalya ve Isparta [79], Samsun, Sivas, Ordu, Giresun, Muğla [87] ve Kastamonu [80] illerinden bildirilmiştir. Avrupa ve Rusya’da yaygın olarak bulunurlar [89]. Larva halinde iken tür teşhisi yapılamaz. Akarsular ve göllerin littoral bölgelerinde bulunur. İpliksi algler ile beslenirler [89-85-86]). Şekil 4.6.’de *Hydroptila sp* türü yer almaktadır.



Şekil 4.6. *Hydroptila sp.* Türünün genel görünümü (Orijinal)

Familya: Psychomyiidae

Psychomyia pusilla

Türkiye’de bu tür Yeşilirmak Nehri [90], Darıören ve Isparta çaylarında [91], Samsun ve Sivas illerinde [87], Gökpınar Çayı’nda [55], Çanakkale, Kütahya, Bolu, Eskişehir, Muğla, Erzurum, Artvin Ankara ve Balıkesir illerinden [88-89] bildirilmiştir. Larvalar pupa evresinde kumlarla ya da bitki parçaları ile kokon yaparlar [92]. Topladıkları organik partiküller ile beslenirler. Larva, soğuk akarsularda yaşar. Şekil 4.7.’de *Psychomyia pusilla* türü yer almaktadır.



Şekil 4.7. *Psychomyia pusilla* türünün genel görüntüsü (Orijinal)

Familya: Polycentropodidae

Cyrnus sp.

Mandibulun arasında bulunan labium lobları kısa ve oval bir yapıdadır. Proleg kısa yapıdadır. Kafa yapısı abdomene göre daha büyüktür. Baş kapsülünde genellikle koyu ve iyi tanımlanmış kas eki noktaları bulunmaktadır. Türkiye’de Tokat, Sivas [87], İzmir, Çanakkale, Kütahya, Bolu Eskişehir, Muğla, Manisa, Burdur [93-89] ve Kastamonu, [80] illerinde bulunduğu bildirilmiştir. Şekil 4.8.’de *Cyrnus sp.* türü yer almaktadır.

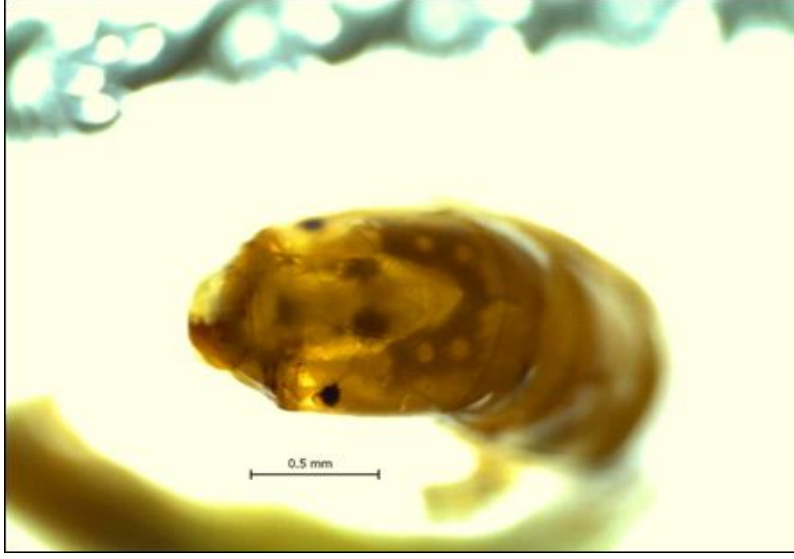


Şekil 4.8. *Cyrnus* sp türünün genel görüntüsü (Orijinal)

Familiya: Ecnomidae

Ecnomus tenellus

Trake solungaçları yoktur. Durgun akarsularda ve göllerde yaşayan türlerin evcikleri bulunmaz. Başın üst ve alt kısımlarında önemli renk değişimleri görülmez. Kirliliğe toleransı yüksektir ve genellikle dip yapısı balçık olan yerlerde görülür. Eğridir gölünde [94] ve Istranca deresinden bildirilmiştir [95]. Şekil 4.9.'de *Ecnomus tenellus* türü yer almaktadır.



Şekil 4.9. *Ecnomus tenellus* türünün genel görüntüsü (Orijinal)

Familya: Glossomatidae

Agapetus sp.

Samsun, Sivas [87], Değirmendere Nehri [79], Bolu, Ankara, Konya, Muğla, Çanakkale, Isparta [93-47-14-89] ve Kastamonu [80] illerinden bildirilmiştir. Başu oval şeklinde toraksında kitinleşme bulunur ve tüylenme görülmez. Birinci toraksın ventralinde koyu renkli yapı vardır. Şekil 4.10.'de *Agapetus sp.* türü yer almaktadır.



Şekil 4.10. *Agapetus sp.* Türünün genel görüntüsü (Orijinal)

Familya: Limnephilidae

Micropterna lateralis

Samsun ve Sivas illerinden bildirilmiştir [93]. Evciklerin yapımında bitki parçaları ve taş kullanırlar. Kirliliğe toleransı düşük türlerdir. Abdomende trake solungaçları vardır ve akarsuların hızlı akan yerlerinde bulunurlar. Şekil 4.11.'de *Micropterna lateralis* türü yer almaktadır.



Şekil 4.11. *Micropterna lateralis* türünün genel görüntüsü (Orijinal)

Familya: Limnephilidae

Halesus sp.

Evciklerin yapımında bitki parçalarını kullanırlar. Abdomendeki segmentler arasında trake solungaçları bulunur. Bitki parçaları ile beslenirler. Akarsuların debisinin yüksek olduğu yerlerde bulunur. Kirlilik toleransları düşüktür. Şekil 4.12.'de *Halesus sp.* türü yer almaktadır.



Şekil 4.12. *Halesus sp.* türünün genel görünümü (Orijinal)

Familya: Limnephilidae

Chaetopteryx sp.

Yavaş akan ve soğuk sularda yaşarlar. Beslenmeleri temel alınarak ağaç vejetasyonu olan yerlerde bulunur. Kılıflarını bitki parçaları ile yaparlar [96]. Samsun ve Sivas illerinden bildirilmiştir [87]. Şekil 4.13.'de *Chaetopteryx sp.* türü yer almaktadır.



Şekil 4.13. *Chaetopteryx sp.* türünün genel görüntüsü (Orijinal)

Familya: Limnephilidae

Potamophylax luctuosus

Evcikleri küçük taşlarla ve bitki parçaları ile inşa ederler. Toleransı düşük türlerdir. Oksijen ihtiyacını abdomeni çevrelemiş trake solungaçları ile yaparlar. Bu solungaçlar tek iplikli yapıdadır. Genelde taşların altında bulunurlar ve hızlı akan suları tercih ederler. Evcikleri hareketlidir. Türkiye’de Antalya ve Isparta’da bildirilmiştir [79]. Şekil 4.14.’de *Potamophylax luctuosus* türü yer almaktadır.



Şekil 4.14. *Potamophylax luctuosus* türünün genel görüntüsü (Orijinal)

4.1.2. Tespit Edilen Türlerin İstasyonlara Göre Dağılımları

İstasyonlara göre bulunan Trichoptera türlerinin listesi Tablo 4.1.'de verilmiştir. Tabloya göre 10 istasyonda (1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 16, 17 ve 18. istasyonlar) Trichoptera türüne rastlanılmamıştır. Bununla birlikte 12 istasyonda Trichoptera türü gözlemlenmiştir. Bu istasyonlardan 21 no'lu istasyon 5 farklı tür ile en fazla türün bulunduğu istasyondur.

Trichoptera türlerine rastlanan istasyonlardaki toplam birey sayıları Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. İstasyonlarda saptanan Trichoptera türleri ve buldukları istasyonlar (X: Var; -: Yok)

| Taxa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Agapetus sp.</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X |
| <i>Chaetopteryx sp.</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - |
| <i>Cheumatopsyche lepida</i> | - | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X | - | X | - | - | - | - | X | - | - |
| <i>Cyrnus sp.</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | X | - | - | - |
| <i>Ecnomus tenellus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - |
| <i>Hydropsyche bulbifera</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | X | - | - |
| <i>Hydropsyche instabilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - |
| <i>Hydropsyche fulvipes</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | X | - |
| <i>Rhyacophila dorsalis</i> | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Hydroptila sp.</i> | - | X | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | X | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Micropterna lateralis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - |
| <i>Halesus sp.</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - |
| <i>Potamophylax luctuosus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - |
| <i>Psychomyia pusilla</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tablo 4.2. İstasyonlarda rastlanan Trichoptera takımına ait türlerin birey sayıları

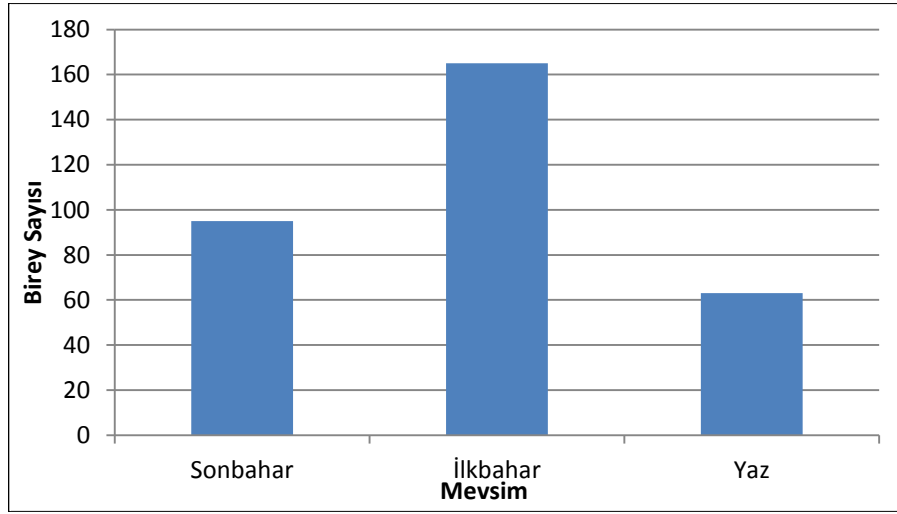
| İstasyon | Birey sayısı (adet) |
|---------------|---------------------|
| 2 | 6 |
| 8 | 4 |
| 9 | 17 |
| 11 | 20 |
| 12 | 3 |
| 13 | 5 |
| 14 | 6 |
| 15 | 45 |
| 19 | 55 |
| 20 | 10 |
| 21 | 60 |
| 22 | 92 |
| Toplam | 323 |

92 birey sayısı ile 22. istasyon en fazla Trichoptera saptanan istasyon olarak tespit edilmiştir. Sonra sırasıyla; 21 istasyon (60), 19. istasyon (55), 15. istasyon (45), 11. istasyon (20), 9. istasyon (17), 20. istasyon (10), 14. istasyon (6), 2. İstasyon (6), 13. istasyon (5) ve 8. istasyon (4) olarak, en az birey sayısı saptanan istasyonun ise 3 ile 12. istasyon olduğu saptanmıştır.

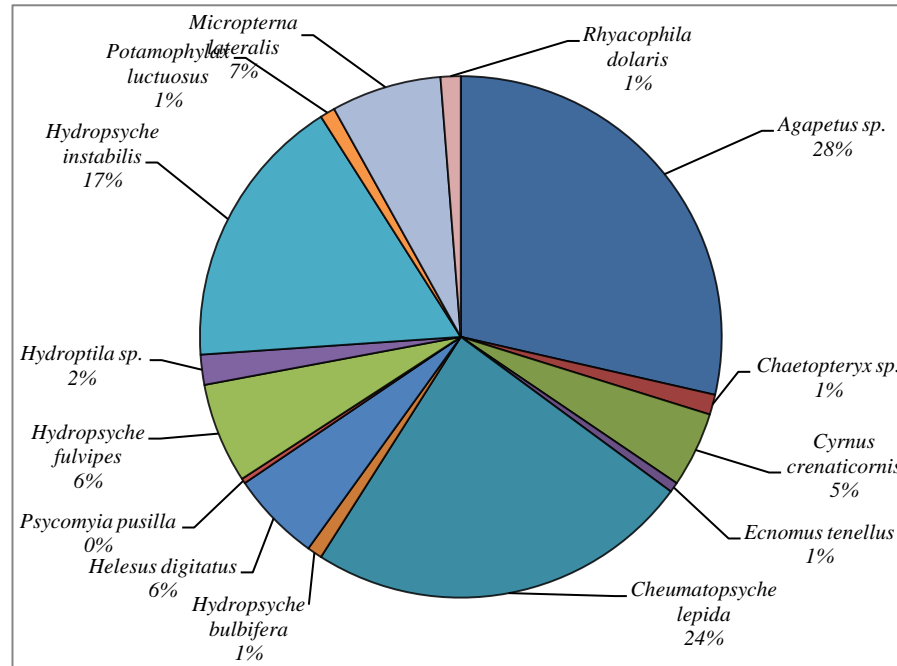
Alınan 323 adet bireyden; Hydropsychidae, Rhyacophilidae, Hydroptilidae, Psychomyiidae, Ecnomidae, Glossomatidae ve Limnephilidae familyasına ait türler teşhis edilmiştir. Hydropsychidae familyasında 156 birey; *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche bulbifera*, *Hydropsyche instabilis*, *Hydropsyche fulvipes* türleri olarak belirlenmiştir. Rhyacophilidae familyasında 4; *Rhyacophila dorsalis* belirlenmiştir. Hydroptilidae familyasında 6; *Hydroptilidae sp.* belirlenmiştir. Psychomyiidae familyasında 16; *Psychomyia pusilla* ve *Cyrnus sp.* belirlenmiştir. Ecnomidae familyasında 2; *Ecnomus tenellus* belirlenmiştir. Glossomatidae familyasında 92; *Agapetus sp.* belirlenmiştir. Limnephilidae familyasında 47; *Micropterna lateralis*, *Helesus sp.*, *Chaetopteryx sp.*, *Potamophylax luctuosus* belirlenmiştir.

4.1.3. Tespit Edilen Türlerin Mevsimsel Dağılımları

Trichoptera larvalarının birey sayısı olarak mevsimsel dağılımları Şekil 4.15.'de gösterilmiştir. Buna göre; en fazla buldukları mevsimin 165 birey sayısı ile ilkbahar olduğu saptanmıştır. Sonbahar mevsiminde 95 birey ve yaz mevsiminde 63 birey tespit edilmiştir.



Şekil 4.15. Ceyhan Havzasında belirlenen türlere ait birey sayılarının mevsimsel dağılımı



Şekil 4.16. Ceyhan Havzasında Trichoptera türlerinin baskınlık değerleri

En baskın türün %28,48 ile *Agapetus sp.* olduğu en az gözlemlenen türün %0,31 ile *Psychomyia pusilla* olduğu belirlenmiştir. Bulunan diğer Trichoptera türlerinin baskınlık değerleri sırasıyla; %23,84 *Cheumatopsyche lepida*, %17,03 *Hydropsyche instabilis*, %6,81 *Micropterna lateralis*, %6,19 *Hydropsyche fulvipes*, %5,57 *Helesus sp.*, %4,66 *Cyrnus sp.*, %1,86 *Hydroptila sp.*, %1,24 *Chaetopteryx sp.*, %1,24 *Rhyacophila dorsalis*, %0,93 *Hydropsyche bulbifera*, %0,93 *Potamophylax luctuosus*, %0,62 *Ecnomus tenellus* şeklindedir (Şekil 4.16.).

4.1.4. Suyu Ait Fiziko-kimyasal Parametreler

Trichoptera örneklerinin toplandığı tüm istasyonlardan su örnekleri de alınmış ve bazı fiziko-kimyasal parametreler hem arazide hem de laboratuvar analizlerinde olmak üzere ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Fiziko-kimyasal parametrelere göre ortalama çözünmüş oksijen en yüksek 10,410 mg/l ile 19. istasyonda, en düşük 1,990 ile 22. istasyonda; pH en yüksek 11,9 ile 22. istasyonda, en düşük 7,773 ile 18. istasyonda; amonyum azotu (NH₄) en yüksek 8,137 mg/l ile 6. istasyon, en düşük 0,090 mg/l ile 20. ve 22. istasyonlarda; nitrit azotu (NO₂) en yüksek 0,727 mg/l ile 9. istasyonda, en düşük 0,002 mg/l ile 20. istasyonda; nitrat azotu (NO₃) en yüksek 2,197 mg/l ile 4. istasyonda, en düşük 0,090 mg/l ile 20. istasyonda; toplam fosfat en yüksek 2,500mg/l ile 7. istasyonda, en düşük 0,066 mg/l ile 22. istasyonda; tuzluluk en yüksek % 2,373 ile 7. istasyonda, en düşük % 0,110 ile 20. istasyonda belirlenmiştir.

Tablo 4.4’e göre, Trichoptera örneğine rastlanan istasyonlardan 2. İstasyonun çözünmüş oksijen, NH₃, ve NO₃’de suyun kalite kriteri I. iken NO₂ ve TP ise kalite kriteri II olarak tespit edilmiştir. 8. istasyonda ÇO, NH₄, NO₂ ve NO₃ I. kalite kriterinde iken TP değeri II. kalite olarak gözlemlenmiştir. 9. istasyonda; ÇO II., NH₄, NO₂ ve TP IV. kalite kriterine girmektedir. 11. istasyonun değerlerinde I. kalitede ÇO, NH₄, NO₂ ve NO₃ I. kalite kriterinde TP değeri ise II. kalitededir. 12. istasyonda ÇO, NH₄, NO₃ ve TP I kriterinde gözlemlenirken NO₂ değerleri II. seviyededir. 13. istasyonda ÇO, NH₄ ve NO₃ I. kalitede, NO₃ III. kalite, TP ise II. kalite kriterindedir. 14. istasyona ait verilerde ÇO, NH₄ ve NO₃ I. kalitede, TP II. kalitede, NO₂ IV. kalite kriterindedir. 15. istasyonda ÇO, NH₄ ve NO₃ I. kalite, NO₂ IV. kalitede TP II. kalite kriterine sahiptir. 19.

istasyonda O NH₄, NO₂ ve NO₃ I. kalite kriterinde iken TP II. kalite kriterindedir. 20. istasyonda tüm değerlerin I. kalite kriterinde olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde 21. ve 22. istasyonlarında I. kalite kriterinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. Örnekleme istasyonlarında gözlenen fizikokimyasal parametrelere ait ölçüm değerleri

| İstasyon | pH | Sıcaklık (°C) | Kondaktivite (µs/cm) | ÇO (mg/l) | AKM (mg/l) | NH ₄ (mg/l) | NO ₂ (mg/l) | NO ₃ (mg/l) | TP (mg/l) | Tuzluluk (%) |
|----------|-------------|---------------|----------------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|--------------|
| 1 | 8,043±0,305 | 18,933±6,658 | 472,666±97,006 | 6,703±2,556 | 18,133±18,583 | 0,240±0,260 | 0,239±0,366 | 1,553±0,356 | 0,243±0,267 | 0,273±0,051 |
| 2 | 8,267±0,187 | 17,233±0,416 | 306,666±55,644 | 10,340±1,233 | 1,900±0 | 0,137±0,080 | 0,017±0,020 | 1,147±0,564 | 0,283±0,430 | 0,190±0,010 |
| 3 | 8,070±0,245 | 19,667±5,410 | 390,333±171,977 | 9,290±2,088 | 7,067±7,739 | 0,107±0,028 | 0,023±0,017 | 1,290±0,556 | 0,140±0,182 | 0,220±0,055 |
| 4 | 8,243±0,276 | 22,067±7,518 | 611,666±368,228 | 8,133±1,915 | 253,300±356,339 | 0,200±19,191 | 0,015±0,008 | 2,197±1,565 | 0,453±0,65 | 0,333±0,188 |
| 5 | 8,103±0,162 | 17,867±4,315 | 607,333±118,263 | 9,483±1,127 | 13,667±16,754 | 0,120±0,052 | 0,045±0,026 | 1,373±0,3001 | 0,383±0,612 | 0,360±0,052 |
| 6 | 8,490±0,168 | 23,100±4,122 | 1766,333±1376,267 | 5,570±2,279 | 23,300±18,537 | 0,543±0,400 | 0,052±0,023 | 0,560±0,440 | 0,400±0,397 | 0,977±0,860 |
| 7 | 8,793±0,038 | 27,467±5,387 | 4203,667±4783,383 | 6,177±3,213 | 99,467±8,709 | 8,137±7,110 | 0,030±0,018 | 0,140±0,170 | 2,500±2,311 | 2,373±2,850 |
| 8 | 8,747±0,310 | 20,400±11,494 | 381,333±121,253 | 9,153±0,159 | 12,100±17,236 | 0,157±0,115 | 0,004±0,01 | 0,557±0,290 | 0,173±0,215 | 0,193±0,012 |
| 9 | 8,143±0,081 | 20,033±6,407 | 850,333±194,073 | 4,963±2,722 | 14,200±21,304 | 3,327±6,606 | 0,727±1,236 | 1,690±1,636 | 1,583±2,682 | 0,467±0,122 |
| 10 | 8,403±0,490 | 18,833±12,805 | 398,267±114,696 | 10,173±1,215 | 23,733±29,757 | 0,120±0,052 | 0,010±0,006 | 0,510±0,175 | 0,173±0,223 | 0,220±0,020 |
| 11 | 8,497±0,112 | 15,700±5,957 | 302,000±59,573 | 10,543±2,556 | 4,633±4,648 | 0,140±0,087 | 0,009±0,002 | 0,310±1,22 | 0,260±0,355 | 0,180±0,030 |
| 12 | 8,487±0,341 | 18,100±6,426 | 375,333±182,774 | 9,553±1,826 | 3,267±2,367 | 0,103±0,023 | 0,010±0,011 | 0,623±0,300 | 0,097±0,090 | 0,213±0,059 |
| 13 | 8,673±0,430 | 15,467±7,032 | 233,200±84,676 | 9,227±0,716 | 2,200±0,620 | 0,093±0,06 | 0,05±0,04 | 0,433±0,188 | 0,227±0,306 | 0,133±0,025 |
| 14 | 8,160±0,165 | 13,467±1,504 | 274,000±27,495 | 9,740±1,876 | 1,800±0,173 | 0,103±0,023 | 0,40±0,53 | 0,597±0,144 | 0,346±0,523 | 0,170±0,010 |
| 15 | 8,263±0,210 | 15,867±5,823 | 332,267±75,594 | 9,560±2,369 | 6,267±10,169 | 0,197±0,185 | 0,11±0,09 | 0,567±0,233 | 0,177±0,193 | 0,197±0,005 |
| 16 | 8,167±0,249 | 14,167±5,052 | 1656,333±2333,101 | 6,840±2,340 | 5,347±1,802 | 0,240±0,260 | 0,213±0,256 | 0,887±0,873 | 0,283±0,370 | 0,213±0,029 |
| 17 | 8,153±0,139 | 14,633±7,550 | 385,000±103,923 | 9,090±1,465 | 2,867±1,674 | 0,130±0,069 | 0,029±0,030 | 0,477±0,162 | 0,157±0,202 | 0,233±0,021 |
| 18 | 7,773±0,275 | 20,267±1,320 | 490,000±14,107 | 7,633±1,043 | 1,900±0 | 0,147±0,081 | 0,033±0,037 | 2,030±0,504 | 0,180±0,260 | 0,257±0,021 |
| 19 | 8,333±0,158 | 13,233±1,595 | 222,400±24,696 | 10,410±2,149 | 5,800±6,755 | 0,207±0,202 | 0,008±0,009 | 0,657±0,532 | 0,163±0,231 | 0,140±0,020 |
| 20 | 8,665±0,304 | 18,450±9,829 | 440,000±206,475 | 9,215±1,549 | 2,550±0,919 | 0,090±0 | 0,002±0,001 | 0,090±0 | 0,080±0,070 | 0,110±0,113 |
| 21 | 8,405±0,134 | 12,850±4,030 | 232,250±47,730 | 8,190±0,948 | 0,915±0,587 | 0,105±0,021 | 0,008±0,004 | 0,510±0,212 | 0,084±0,078 | 0,120±0,014 |
| 22 | 11,90±1,131 | 19,675±10,253 | 9,545±0,050 | 9,545±0,049 | 0,726±0,494 | 0,090±0 | 0,008±0,007 | 0,380±0,085 | 0,066±0,033 | 0,115±0,007 |

Kıta içi su kaynaklarının sınıflandırılmasında kullanılan kalite kriterleri Tablo 7’da verilmiştir.

Tablo 4.4. Kıta içi su kaynaklarının sınıflandırılmasında kullanılan kalite kriterleri [97]

| Su kalite parametreleri | Su Kalite Sınıfları | | | |
|---------------------------|---------------------|---------|------|-------|
| | I | II | III | IV |
| Sıcaklık C ⁰ | 25 | 25 | 30 | >30 |
| PH | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6-9 | >9 |
| Çözünmüş oksijen(mg/l) | 8 | 6 | 3 | 3> |
| NO ₂ -N (mg/l) | 0,002 | 0,01 | 0,05 | >0,05 |
| NO ₃ -N (mg/l) | 5 | 10 | 20 | >20 |
| PO ₄ -P (mg/l) | 0,02 | 0,16 | 0,65 | >0,65 |

4.2. Tartışma

Daha önce belirtildiği gibi bu çalışmada; Ceyhan Havzasında bentik makroomurgasızlardan Trichoptera larvalarının tür kompozisyonunun, türlerin lokal ve mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu araştırmada, çalışma boyunca Kasım 2014 - Ağustos 2015 tarihleri arasında mevsimsel periyotlar ile 22 istasyondan 323 birey toplanmıştır. Bireyler incelenerek tür düzeyinde teşhisleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda Ceyhan havzasında Trichoptera takımına ait 8 familya belirlenmiştir.

Çalışma alanında en yüksek Trichoptera çeşitliliği gösteren istasyon 5 takson ile 21 no’lu istasyondur. Bu istasyonun diğer istasyonlardan farkı tabanının çoğunlukla kaya ve yer yer taş olması ve akıntının hızlı olmasıdır. Örnekleme yapıldığı alan diğer istasyonlara nazaran daha az kirlenmeye maruzdur.

Genelde Trichoptera üyelerine ait bireylerin organik kirliliğe karşı toleranslı olmadığı, ancak bazı türlerin (özellikle de *Hydropsyche* ve *Cheumatopsyche* cinslerine ait

bireylerin) daha toleranslı olduğu ve organik olarak kirlenmiş sularda da bulunabildikleri bildirilmiştir [98]. Çalışmamızda da *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche instabilis*, *Hydropsyche fulvipes* ve *Hydropsyche bulbifera* türlerine diğer türlerden farklı olarak birbirinden farklı özellikte olan istasyonlarda ve sayıca daha çok istasyonda (10 istasyon) rastlanılmıştır.

Cheumatopsyche lepida türü çalışma alanımızda en yoğun çıkan türdür. Trichoptera çıkan istasyonlardan 6 tanesinde *Cheumatopsyche lepida* türüne rastlanılmıştır.

Hydroptila sp. ve *Psychomyia pusilla* türlerinin de *Hydropsyche* cinsine ait türler kadar yüksek oranda olmasa da yaygın olarak bulunmaları bu iki türün de organik kirliliği tolere edebildiklerini göstermektedir.

Agapetus sp. türüne tüm örnekleme dönemi süresince sadece bir istasyonda (22 no'lu istasyon) rastlanılmıştır. Bu türler yavaş akan bulanıklığı az sularda yaşarlar[99]. Çalışmamızda gözlenen istasyonun bu kriterlere uygunluk gösterdiği belirlenmiştir.

Ceyhan havzasında yapılan bu çalışmada örnekleme süresince Trichoptera belirlenmeyen 10 istasyon olduğu saptanmıştır. Bu istasyonlarda organik kirlilik yükünün yüksek ve akıntının yavaş olduğu gözlemlenmektedir.

165 birey sayısı ile en fazla Trichoptera türüne ilkbahar döneminde rastlanılmıştır. Sonbahar döneminde 95 birey ve yaz döneminde 63 birey belirlenmiştir.

İlkbahar döneminde belirlenen birey sayısının diğer dönemlere göre fazla olduğu gözlemlenmiştir. Kış döneminde larva olarak geçiren bireyler havaların ısınmasıyla erginleşir ve erginleşen bireyler 1-24 saat içerisinde yumurtalarını bırakır. Bu dönemde bırakılan yumurtalar 9-24 gün içerisinde yumurtadan çıkararak larva döneminde ulaşırlar. İlkbahar döneminde su kaynaklarındaki birey sayısındaki artışın başlıca sebebini türlerin hayat döngüsü belirlemektedir.

İlkbahar döneminde çıkan bireyler; 8. istasyonda *Rhyacophila dorsalis*, *Hydroptila sp* ve *Cheumatopsyche lepida*, 11. istasyonda *Cheumatopsyche lepida*, 13. istasyonda *Cheumatopsyche lepida* ve *Psychomyia pusilla*, 15. istasyonda *Hydropsyche instabilis* ve *Cheumatopsyche lepida*, 19. istasyonda *Hydropsyche bulbifera*, 20. istasyonda *Hydropsyche bulbifera*, *Cheumatopsyche lepida* ve *Hydropsyche fulvipes*, 21. istasyonda *Hydropsyche fulvipes* 22. istasyonda *Agapetus sp.* 'dir.

Sonbahar döneminde birey sayısındaki farkın yazı göre fazla olmasının önemli bir sebebi ilkbahar ve sonbaharda toplam iki kez döl vermesidir. Sonbahar döneminde çıkan türler; 2 no'lu istasyonda *Hydroptila sp* ve *Cheumatopsyche lepida*, 9 no'lu istasyonda *Hydropsyche instabilis* ve *Cheumatopsyche lepida*, 11 no'lu istasyonda *Cheumatopsyche lepida*, 12 no'lu istasyonda *Rhyacophila dorsalis*, 14 no'lu istasyonda *Hydropsyche instabilis*, *Hydroptila sp* ve *Cyrnus sp.*, 15 no'lu istasyonda *Hydropsyche instabilis* ve *Cheumatopsyche lepida*, 19 no'lu istasyonda *Hydropsyche instabilis*'tir

Yaz döneminde birey sayısının diğere dönemlere göre az olması bazı familyaların ya da bireylerin bu dönemi daha çok ergin olarak geçirmelerinden kaynaklanır. Yaz döneminde çıkan türler; 9 no'lu istasyonda *Hydropsyche instabilis* 13 no'lu istasyonda *Hydroptila sp* ve *Cheumatopsyche lepida* 19. istasyonda *Ecnomus tenellus* ve *Cyrnus sp.* 21 no'lu istasyonda *Micropterna lateralis*, *Helesus sp.*, *Chaetopteryx sp.* ve *Potamophylax luctuosus*'dur.

Tür düzeyinde yapılan teşhislerden elde edilen sonuçlara göre, *Agapetus sp.* %28,48 oranında baskınlık ile en çok gözlenen türdür. Bu tür su kalitesi açısından I kalite özelliğe sahip 22 no'lu istasyonda ilkbahar mevsiminde gözlemlenen türdür.

En çok Trichoptera tür çeşitliğine rastlanan 21 no'lu istasyonda su kirliliği parametreleri olarak kullanılan NH₄ ortalama miktarı 0, 105 mg/l olarak, NO₃ ortalama miktarı 0,510 mg/l, NO₂ ortalama miktarı 0,008 mg/l, toplam fosfor 0,084 mg/l olarak tespit edilmiştir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde verilen Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri değerlendirmesinde, 21 no'lu istasyon bu parametreler açısından I. Sınıf kalite su sınıfına girmektedir.

4 tür çeşidi ile ikinci en yüksek çeşitlilik barındıran 19 no'lu istasyonda su kirliliği parametreleri olarak kullanılan NH₄ ortalama miktarı 0, 207 mg/l olarak, NO₃ ortalama miktarı 0,657 mg/l, NO₂ ortalama miktarı 0,008 mg/l, toplam fosfor 0,163 mg/l olarak tespit edilmiştir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde verilen Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri değerlendirmesinde, NH₄, NO₃ ve NO₂ bakımından I. sınıf, toplam fosfor bakımından II. Sınıf olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilenlerden de anlaşılacağı üzere Trichoptera tür çeşitliliğinin kirlilik yükünün az olduğu istasyonlarda daha fazla olduğu görülmektedir.

Trichoptera türüne rastlanmayan 7 no'lu istasyonda su kirliliği parametreleri olarak kullanılan NH₄ ortalama miktarı 8,137 mg/l olarak, toplam fosfor 2,500 mg/l olarak tespit edilmiştir. Bu parametreler açısından istasyon Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde verilen Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri değerlendirmesinde, IV. kalite su sınıfına girmektedir.

Yaptığımız çalışmada *Hydropsyche instabilis* 9, 14 ve 15 no'lu istasyonlarda IV. kalite kriterindeki sularda çıkarken, 19 no'lu istasyonda I. sınıf kalite kriterindeki suda bulunmuştur. Aksu Çayında Kalyoncu ve çalışma arkadaşları [91] bu türü I. kalite kriterindeki sularda, Akyıldız [100] yapmış olduğu çalışmasında ise III. ve IV. kalite sularda yaşadığını belirtmiştir. Bu veriler türün toleranslı tür grubunda olduğunu doğrulamaktadır.

Hydropsyche fulvipes türüne; Akyıldız [100] çalışmasında III. ve IV. sınıf sularda rastlarken, Kazancı ve çalışma arkadaşları [90] *Hydropsyche sp.*'ye Yeşilirmak Nehrinde ekolojik kalite oranları (EQR) orta, iyi ve yüksek kalitede olan istasyonlarda rastladığını belirtmiştir, bizim çalışmamızda tür I. sınıf kalite kriterinde olan 20 ve 21 no'lu istasyonlarda tespit edilmiştir.

Agapetus sp. türü Aksu Çayında Kalyoncu ve çalışma arkadaşları [91] tarafından yapılan çalışmada türe I. sınıf kalite sularda rastlanmıştır. Yapılan çalışmada bu tür 22 no'lu istasyonda I. sınıf kalite kriterindeki sularda bulunduğu tespit edilmiştir. Türün hızlı akıntılı, kaynağa yakın bölgeleri tercih ettiği bilinmektedir, öyle ki bu alanlar da kirlilikten uzak bölgeler olarak belirtilmektedir. Bu karakterdeki bölgelerin referans türü olarak söylenebilir.

Kazancı ve çalışma arkadaşları [90] *Pschomiya sp* türünü Yeşilirmak Nehrinin ekolojik kalite oranları (EQR) yüksek ve iyi kalite olan sularda bulduklarını bildirmişlerdir. Aksu Çayında Kalyoncu ve çalışma arkadaşları [91] *Pschomiya sp.* türüne I. kalite suda, Akyıldız [100] *Pschomiya pusilla* türüne III. ve IV. kalite niteliğindeki sularda rastlarken, yapılan çalışmada *Pschomiya pusilla* türüne 13. istasyonda III. kalite suda rastlanmıştır. Bu çalışmalar türün toleranslı tür grubunda olduğu sonucunu doğrulamaktadır.

Kazancı ve çalışma arkadaşları [90] *Rhyacophila sp.* türünü Yeşilirmak Nehrinin ekolojik kalite oranları (EQR) yüksek ve iyi kaliteli olan sularda tespit etmişlerdir.

Rhyacophila sp. türünü, Kalyoncu ve çalışma arkadaşları [91] Aksu Çayında I. kalite sularında, belirlerken, Akyıldız [100] *Rhyacophila dorsalis* türünü IV. kalitede olan yani kirlenmiş suda belirlemiştir. Yaptığımız çalışmada ise *Rhyacophila dorsalis* türünün 8 no'lu istasyonda (I. kalite) ve 12 no'lu istasyonda (II. kalite) yaşadığı belirlenmiştir.

Kazancı ve çalışma arkadaşları [90] Yeşilirmak Nehrinin ekolojik kalite oranları (EQR) iyi kalite olarak belirlenen noktalarda Trichoptera takımına ait türlerin bulduklarını gözlemlemiştir. *Hydroptila sp.* Akyıldız [100] dönemsel değişikliklere rağmen III. ve IV. kalite sularında bulunurken, *Hydroptila sp.* yapılan çalışmada 2 no'lu (II. kalite), 8 no'lu (I. kalite), 13 no'lu (III. kalite) ve 14 no'lu (IV. kalite) istasyonlarda tespit edilmiştir.

Akyıldız [104] çalışmasında *Potamophylax sp.*'ye IV. kalite suda rastlarken *Potamophylax luctuosus* türü, mevcut çalışmada kalite kriteri I olan 21 no'lu istasyonda belirlenmiştir.

Çalışmamızda, *Hydropsyche bulbifera* türü 19 ve 20 no'lu istasyonlarda I. kalite kriterindeki sularında bulunmuşken, Akyıldız [100] yaptığı çalışmada *Hydropsyche sp.* türünü II. kalite kriterindeki sularında tespit etmiştir.

Johnson ve Goedkoop [101] yaptıkları çalışmalarında *Micropterna lateralis*, *Halesus sp.* ve *Chaetopteryx sp.* türlerinin toleransının düşük olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda bahsedilen türler 21 no'lu istasyonda tespit edilmiş ve I. sınıf kalite kriterindeki suda olduğu gözlemlenmiştir.

Cianficconi ve çalışma arkadaşları [102] yaptıkları çalışmada *Ecnomus tenellus* türünün toleransı yüksek farklı su kriterindeki sularında bulunduğu bahsetmiştir. Yapılan çalışmada ise *Ecnomus tenellus* yalnızca 19 no'lu istasyonda belirlenmiş ve kalite kriteri bakımından I. sınıf kalitede olduğu görülmektedir.

Johnson ve Goedkoop [101] çalışmalarında Polycentropodidae familyasının hassas bir familya olarak belirtmiştir. Ceyhan havzasında yapılan bu çalışmada da bu familyaya ait belirlenen *Cyrnus sp.* cinsi 14 ve 19 no'lu istasyonlarda II. ve I. kalite kriterindeki sularında tespit edilmiştir.

Genelde Trichoptera üyelerine ait bireylerin organik kirliliğe karşı toleranslı olmadığı, ancak bazı türlerin (özellikle de *Hydropsyche* ve *Cheumatopsyche* cinslerine ait bireylerin) daha toleranslı olduğu ve organik olarak kirlenmiş sularında da

bulunabildikleri bildirilmiştir [98]. Cianficconi ve çalışma arkadaşları [102] çalışmalarında *Cheumatopsyche lepida* türünün toleransının yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada en çok rastlanan türdür ve hemen her kalite basamağındaki sularda (I., II., III. ve IV. kalite kriterindeki sularda) rastlanılmış olması toleranslı tür olduğunu doğrulamaktadır.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, çalışma alanımız olan Ceyhan Havzasında Trichoptera takımına ait toplam 14 tür tespit edilmiştir. Bu sayı beklenenin altındadır. Ancak, sucul ekosistemlerin biyolojik çeşitliliği, devamlılığı çevresel parametrelere bağlı olarak değişmektedir. Ceyhan Nehri Su kalite parametreleri incelendiğinde, nehir suyunun örnekleme yapılan bazı noktalarda kirlilik gösterdiği gözlenmektedir. Bu da o bölgedeki bentik fauna çeşitliliğini negatif yönde etkilemektedir. Ceyhan Nehri'nin Trichoptera faunasının ortaya konulması amacı ile yapılan bu çalışma en azından ileride yapılacak olan benzer çalışmalara ışık tutacak, kirliliğin artmasına paralel olarak yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalan türlerin bilinmesine, listelenmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Demirsoy, A., “Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası”, *Meteksan A.Ş.*, Ankara, 630 s., 1996.
2. Çiçek, E., Birecikligil, S., “Yüzeysel Sularda Su Kalitesinin Değerlendirmesi ve İzlenmesi için Biyolojik Bütünlük İndeksi: Balık İndekslerinin Kullanılması”, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4, 45-56, 2015.
3. Özkan, M., Erman, O., Boyacı, Y.Ö., Sultan Sazlığı (Kayseri) Su Akarı (Hydrachnella, Acari) Üzerine Bir Araştırma, *Doğa Tr. J. of Zooloji*, C. 20, 95-98, 1996.
4. Bayrak-Arslan. A., “Su Çerçeve Direktifine Göre Biyolojik Kalite Unsuru: Bentik Makroomurgasız”. *Orman Ve Su İşleri Bakanlığı, Uzmanlık Tezi*, Ankara, 2015.
5. Rüzgar M., “Delice Nehri (Kızılırmak) ve Kolları Zoobentik Potamofaunasının (Oligochaeta, Chironomidae ve Trichoptera) Belirlenmesi ve Dağılımları”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir. 2010.
6. Klemm, D.J., Lewis, P.A., Fulk, F., and Lazorchak, J.M., “Macroinvertebrate Field and Laboratory Methods for Evaluating the Biological Integrity of Surface Waters”. EPA-600/4-90-030 *Environmental Monitoring Systems Laboratory, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio*. 1990.
7. Bonada, N., Prat, N., “Developments in Aquatic Insect Biomonitoring”, *A Comparative Analysis of Recent Approaches*, Annual Review of Entomology, 51, 495-523, 2006.
8. Demir, Ö., “Sedimentteki Makro-omurgasızlarla Su Kalitesinin Değerlendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Şanlı Urfa* 2005.
9. Spellman, F.R., “The science of water: concepts and applications.” Taylor & Francis Group, LLC, *Boca Raton*, 422 s., 2008.
10. Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M., Oğuzkurt D., “Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi,” *Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: II*, Ankara, 100 s., 1997.
11. Kırkağaç, M., Köksal G., “Akarsularda Bentik Makroomurgasızların Su Kirliliğine Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi: Biyotik ve Çeşitlilik İndekslerin Kullanımı”, *Ankara Üniversitesi Şahin, Y., Hayvan Sistematigi, Bilim Teknik Yayınevi*, Eskişehir, 2000. s., 2005.

12. Resh, V.H., "Recent trends in the use of Trichoptera in water quality monitoring". *Proceedings of the seventh international symposium on Trichoptera* P219-236 1992.
13. Prommi. T., Thamsenaupop, P., "Diversity and Structure of Trichoptera Communities and Water Quality Variables in Streams, Northern Thailand. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Environmentaland" *Ecological Engineering*, 2 (9), 2015.
14. Çakın, F., "Some New Species and Records of Trichoptera in Turkey", *Aquatic Insects*, 5(4), 233-249, 1983.
15. Sipahiler, F., "Some New Species of Trichoptera from North Eastern Anatolia", *Aquatic Insects*, 8, 115-121, 1986.
16. Malicky, H., "Zwei Neue Türkische Köcherfliegen (Trichoptera)", *Braueria*, 14, 33-34s. 1987.
17. Sipahiler, F., "İç Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinde Bulunan Ernodes (Trichoptera, Beraeidae) Türlerinin Sistemik yönden İncelenmesi", *Doğa Türk Zool. Derg.*, 11(1), 50-59, 1987a.
18. Sipahiler, F., "Türkiye'deki Hydropsyche Cinsi İnstabilis Grubu (Trichoptera, Hydropsychidae) Erkeklerinin Sistemik Yönden İncelenmesi", *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 11(3), 161-179, 1987b.
19. Sipahiler, F., "Two New Species of Trichoptera from North Eastern Anatolia", *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, Spixiana, 10 (1), 93-96, 1987c.
20. Sipahiler, F., Malicky H., "Die Köcherfliegen der Türkei (Trichoptera)", *Entomofauna*, 8, 77-165, 1987.
21. Sipahiler, F., "Seven new species and a new subspecies of Trichoptera from South Western Anatolia", *Aquatic Insects*, 11 (3), 129-141, 1989a.
22. Sipahiler, F., "Four new species of Drusinae from Spain and France (Insecta, Trichoptera, Limnephilidae)". *Spixiana* 15, 285-291. 1992.
23. Malicky, H., Sipahiler. F., "Contribution to the knowledge of Trichoptera of France". *Entomofauna* 14, 65-80 1993a.
24. Malicky, H., Sipahiler, F., "Köcherfliegen (Trichoptera) aus der Türkei, mit Bemerkungen zu weiteren mediterranen Köcherfliegen", *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft Bulletin de la Societe Entomologique Suisse*, 66, 457-478, 1993b.

25. Alp, A., Akyürek, M., “Akşehir Gölünün Bazı Biyoekolojik Özelliklerinin Tesbiti Projesi, Sonuç Raporu”, *T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Eğirdir, 42-44, 1994.
26. Sipahiler, F., “Drei neue Tinodes -Arten aus der Türkei und aus Korsika”, *Braueria*, 22, 7-8, 1995.
27. Sipahiler, F., “Four New Trichoptera Species from Northern Anatolia (Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Sericostomatidae)”, *Opusc. Zool. Flumin*, 149,1-9, 1996a.
28. Sipahiler, F., “Studies on the Trichoptera Fauna of Southern Anatolia”, *Entomofauna*, 17 (16), 293-312, 1996b.
29. Sipahiler, F., “Two New Isolated Species of Limnephilidae (Trichoptera) from Northern Turkey”, *Aquatic Insects*, 18 (2), 117-127, 1996c.
30. Sipahiler, F., “New Species and Subspecies of Trichoptera from Turkey (Glossosomatidae, Hydroptilidae, Limnephilidae)”, *Braueria*, 23, 29-31, 1996d.
31. Sipahiler, F., “New species of Caddisflies from Turkey (Trichoptera: Rhyacophilidae, Hydroptilidae, Beraeidae)”, *Braueria*, 24, 15-17, 1997.
32. Sipahiler, F., “New Species of Hydroptilidae, Hydropsychidae and Beraeidae and New Records of Trichoptera From Turkey”, *Braueria*, 25, 9-11, 1998.
33. Sipahiler, F., “Two new species of Chaetopterygini (Trichoptera, Limnephilidae)”, *From North-Eastern Turkey, Aquatic Insects*, 21 (2), 115-125, 1999a.
34. Sipahiler, F., “Five new species of Trichoptera from France, Spain and Turkey (Philopotamidae, Psychomyiidae)”, *Polycen, Braueria*, 26, 41-43, 1999b.
35. Akboyun, Ö., “Çine Çay’ını (Muğla-Aydın) Besleyen Önemli Yan Kollardaki Ephemeroptera, Plecoptera ve Trichoptera Erginlerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniv. Fen Bil. Ens.*, Muğla, 60-65, 2000.
36. İmamoğlu, Ö., “Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çay’ının Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) Yönden Değerlendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniv. Fen Bil. Enstitüsü*, Muğla, 1-20, 2000.
37. Yorulmaz, B., “Dalaman Çay’ının Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) Açısından Değerlendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniv. Fen Bil. Enst.*, Muğla, 1-8, 2000.

38. Sipahiler, F., "Redescription of *S. flavicorne* Schneider, 1845 and a new species of genus *Sericostoma* Latrielle from", *Braueria*, 27, 23-25, 2000a.
39. Sipahiler, F., "New species and subspecies of Trichoptera from Turkey (Hydroptilidae, Philopotamidae, Phryganeidae, Lepidostomatida)", *Braueria*, 27, 26-28 p 2000b.
40. Sipahiler, F., "*Anabolia anatolica* sp. n. a new species of genus *Anabolia* Stephens (Trichoptera, Limnephilidae) from southern Anatolia", *Aquatic Insects*, 23, 135-139, 2001a.
41. Sipahiler, F., "Discontinuous dimorphism in males of *Hydropsyche kinzelbachi* Malicky, 1980 (Trichoptera, Hydropsychidae)", *Braueria*, 28, 23-23, 2001b.
42. Sipahiler, F., "Three new species and new records of Trichoptera from Turkey and Spain (Philopotamidae, Beraeidae, Leptoceridae)", *Braueria*, 28, 21-23, 2001c.
43. Kumanski, K., Sipahiler, F., "List of caddisflies (Insecta: Trichoptera) collected by Bulgarian scientists in Turkey", *Hist. Nat. Bulg.*, 15, 127-137, 2002.
44. Uherkovich, Á., Nógrádi, S., "Trichoptera from the Balkans and Asia Minor in Hungarian and a Dutch collections", *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve*, 44 (45), 33-42, 2002.
45. Yıldırım, A.G., "Aşağı Sakarya Nehir Sistemi Trichoptera Faunasının Tespiti", *Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*, Eskişehir, 2002.
46. Cengiz, Ç., "Kuzey Trakya Bölgesi Akarsu Sistemleri Trichoptera (Insecta) Limnofaunası Üzerine Araştırmalar", *Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 2003.
47. Sert, O., "A Study On The Determination of Insect Fauna in Beyşehir Lake River Basin", *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 32, 43-62, 2003.
48. Sipahiler, F., "A New Species of the *occulta*-Group of the Genus *Hydroptila* Dalman, 1819 from Turkey (Trichoptera, Hydroptilidae)", *Aquatic Insects*, 25 (1), 19-22, 2003.
49. Balık, S., Ustaoglu, M. R., Özbek, M., Taşdemir, A., Topkara, E. T., "Yelköprü Mağarası (Dikili, İzmir) ve Yakın Çevresinin Sucul Faunası Hakkında Bir Ön Araştırma". *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Sayı (1-2), 221-225 s 2004.
50. Sipahiler, F., "Descriptions of Two New Species of Trichoptera from Turkey (Glossosomatida, Baraeidae)", *Aquatic Insects*, 27 (2), 79-84, 2005.

51. Sipahiler, F., "The Pupa of Calamoceras illiesi Malicky & Kumanski, 1974 (Trichoptera, Calamoceratidae)", *Aquatic Insects*, 28 (4), 263-267, 2006 a.
52. Sipahiler, F., "Revision of the Genus Psychomyia Latreille, 1829 in Turkey (Trichoptera, Psychomyiidae)", *Aquatic Insects*, 28(1), 47-55, 2006 b.
53. Sukatar, A., Yorulmaz, B., Ayaz, D., Barlas, M., "Emiralem Deresi'nin (İzmir-Menemen) Bazı Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroomurgasızlar) Özelliklerinin İncelenmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (3), 328-333, 2006.
54. Yıldırım, N., "Fırınz Çayı (Kahramanmaraş)'nın Fiziko-Kimyasal ve Bazı Biyolojik (Bentik makroinvertebrat) Özellikleri", *Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Kahramanmaraş*, 1-3, 2006.
55. Duran, M. Suicmez ,M., "Utilization Of Both Benthic Macroinvertebrates And Physicochemical Parameters For Evaluating Water Quality Of The Stream Cekerek" Tokat, Turkey 2007.
56. Sipahiler. F., "Two new species of the genus Kelgena Mey, 1979 from northeastern Turkey (Trichoptera: Limnephilidae: Chaetopterygini)", *Aquatic Insects* Vol. 31, No. 4, 315-320 2009.
57. Topkara, T. E., Taşdemir, A., Yıldız, S., Ustaoglu, M.R., Balık, S., "Toros Dağ Silsilesi Üzerindeki Bazı Göllerin Sucul Böcek (Insecta) Faunasına Katkıları". *Journal of Fisheries Sciences*, 3 (1), 10 2009.
58. Sipahiler, F., "Two new species of Trichoptera from northeastern Turkey (Rhyacophilidae, Sericostomatidae)", *Aquatic Insects* Vol. 32, No. 1, 61-66. 2010.
59. Boyacı, Y. Ö., "Eğirdir Gölü Merkez yerleşim bölgesi Trichoptera faunası V. ulusal Limnoloji Sempozyumu", Isparta 2012
60. Yıldız, S., ÖZBEK, M., Ustaoglu, M.R., Sömek., H., "Distribution of aquatic oligochaetes (Annelida, Clitellata) of high-elevation lakes in the Eastern Black Sea Range of Turkey" *Turk J Zool* 36(1), 59-74 2012.
61. Fındık, Ö., "Araç Çayı Makro Omurgasızları Üzerine Bir Ön Çalışma" *Nevşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* Cilt 2(1) 41-45 2013.
62. <http://www.dsi.gov.tr/haberler/2014/07/10/kahramanmara%C5%9F-ve-%C3%A7ukurova-n%C4%B1n-can-damarlar%C4%B1ndan-biri-ceyhan-nehri-islak-ediliyor-2015>.

63. Wiggins, G.B., “Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera) Second edition”, *University of Toronto Press*, 457p 1998.
64. Malicky H. “Trichoptera (Köcherfliegen). In: Helmcke J.-G., Starckd. & H. Wermuth (Hrsg.)”, *Handbuch der Zoologie*. IV. Band: Arthropoda, 2. Hälfte: Insecta. Zweite Auflage. 2.Teil: Spezielles: 29 114pp. De Gruyter, Berlin, New York, 1973.
65. Malicky, H., Sipahiler. F., “A contribution to the knowledge of Trichoptera of France”. *Entomofauna* 14, 65-80 1993.
66. Schmid, F. “Essai d’evaluation de la faune mondiale des Trichopteres. In: Morse”, J.C. (Eds.). Proceedings of the 4th International Symposium on Trichoptera. *Dr W. Junk Publishers*, The Hague: 337 p., 1984.
67. Bouchard, R.W. “Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper midwest”. *Water Resources Center, University of Minnesota, st. Poul, Mn.* 2008 pp. 2004
68. Holzenthal, R.W., Blahnik, R.J., Prather, A.L., Kjer, K.M., “Order Trichoptera Kirby”, 1813 (Insecta), *Caddisflies. Zootaxa* 1668, 639-698 2007.
69. <http://eutaxa.com/TKEY%2001a.htm> 2015.
70. Bohle, H.W., “Drift-catching and feeding behaviour of the larvae of *Drusus discolor* (Trichoptera: Limnephilidae)” *Arch. Hydrobiol.* 97 (1983), pp. 455-470 1983.
71. Pescador, M. L., Rasmussen, A.K., and Harris, S.C., “Identification manual for the caddisfly (Trichoptera) larvae of Florida”. *Revised edition Florida Department of Environmental Protection, Tallahassee, Florida.* 2004.
72. Demirsoy, A., “Yaşamın Temel Kuralları” Cilt II- Kısım II. 5. Baskı, Ankara, 941, 1997.
73. Wiggins, G. B. Mackay, R. J., “Some relationships between systematics and trophic ecology in nearctic aquatic insects. With special reference to Trichoptera”. *Ecology* 59, 1211 - 1220. 1978.
74. Tabak, İ., Aksungur, M., Zengin, M., Yılmaz, C., Aksungur, N., Alkan, A., Zengin, B., ve Mısır, D.S., “Karadeniz Alabalığı (*Salmo Trutta Labrax Pallas, 1811*)’ın Biyoekolojik Özelliklerinin Tespiti ve Kültüre Alınabilirliğinin Araştırılması Projesi”, *Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon*, 97-111, 2001.

75. Yalçın, Ş., Akyurt, İ., Solak, K., “Stomach Contents of the Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) in the River Asi (Turkey)”, *Turk J Zool*, 25, 461-468, 2001.
76. Apha, D.C., “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, 20th edition. *American Public Health Association*, Washington, (1998).
77. Edington, J.M., Hildrew, A.G., “Caseless Caddis Larvae of the British Isles”, *Freshwater Biological Association Scientific Publication*, 43 1981.
78. Malicky, H., Sipahiler. F., “A contribution to the knowledge of Trichoptera of France”. *Entomofauna* 14, 65-80 1993.
79. Zeybek, M., Kalyoncu, H., Ertan, Ö.O., Çiçek, N.L., “Köprüçay Irmağı (Antalya)Bentik Omurgasız Faunası”. *S.D. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16 (2), 146-153. 2012
80. Küçükbasmacı. İ., “Kastamonu Trichoptera (Insecta) Faunası” *Doktora Tezi Gazi Üniversitesi*, Ankara, 2008.
81. Kumanski, K., Sipahiler, F., “List of caddisflies (Insecta: Trichoptera) collected by Bulgarian scientists in Turkey”, *Hist. Nat. Bulg.*, 15, 127-137, 2002.
82. Botosaneanu L, Malicky H. “Trichoptera. In: Illies J. (Ed). *Limnofauna Europaea*.Gustav Fischer Verlag”, Stuttgart, 333-359, 1978.
83. Tobias, W., Tobias, D., “Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen”. *Teil I: Imagines. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, (49), 1-671 1981.
84. Robert, B., Wichard, W., “Kartierung der Köcherfliegen (Trichoptera) in Nordrhein-Westfalen. - Entomologische Mitteilungen Löbbecke Museum Aquazoo”, part 2, 1-227 1994.
85. Waringer J. Graf W., “Atlas der Österreichischen Köcher fliegenlarven . *Facultas Univeritätsverlag*”, Wien, S. 286 1997.
86. Graf, W., “Trichoptera. In Moog, O. (ed.): *Fauna Aquatica Austriaca*, Edition 2002. *Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land und Forswirtschaft*”, *Umwelt und Wasserwirtschaft*, Vienna. 2002.
87. Sipahiler, F., “Five new species of Trichoptera with the faunistic list of Sinop and Samsun provinces in Turkey (Glossosomatidae, Philopotamidae, Hydropsychidae, Sericostomatidae)”. *Munis Entomology & Zoology*, 2012.

88. Sipahiler, F., Malicky H., “Die Köcherfliegen der Türkei (Trichoptera)”, *Entomofauna*, 8, 77-165, 1987.
89. Malicky, H., Sipahiler, F., “Köcherfliegen (Trichoptera) aus der Türkei, mit Bemerkungen zu weiteren mediterranen Köcherfliegen”, *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft Bulletin de la Societe Entomologique Suisse*, 66, 457-478, 1993.
90. Kazancı. N., Türkmen, G., Ertunç, Ö., Ekingen, P., Özand, B., Gültutan, Y., “Assessment of ecological quality of Yeşilirmak River (Turkey) by using Macroinvertebrate-Based Methods in the Content of Water” *Framework Directive*. 2010.
91. Kalyoncu, M., Yorulmaz B., Barlas M., Yıldırım M.Z., Zeybek M., “Aksu Çayı'nın Su Kalitesi ve Fizikokimyasal Parametrelerinin Makroomurgasız Çeşitliliği Üzerine Etkisi” *Fırat Üniv.Fen ve Müh.Bil. Dergisi*. Elazığ 2008.
92. Wiggins, G.B.. “Larvae of the North American caddisfly genera (Trichoptera)”, *Toronto, Univ. of Toronto Press*. 401. 1977.
93. Sipahiler, F., “Four New Trichoptera Species from Northern Anatolia (Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Sericostomatidae)”, *Opusc. Zool. Flumin*, 149,1-9, 1996 a.
94. Diken, G., Boyacı, Y.Ö., Güçlü, S.S., “Eğirdir Gölü'nün Eğirdir Merkez Yerleşim Bölgesi Trichoptera Faunası ve Baskınlık Düzeyleri”. *5.Ulusal Limnoloji Sempozyumu*, 27-29 Ağustos 2012, Özet Kitapçığı, s, 73. Isparta 2012.
95. Dökümcü, N., “Istranca Deresi (Durusu-İstanbul) Bentik Makroomurgasız Faunasının Tespiti”, *Yüksek Lisans İstanbul Üniversitesi* 2013.
96. Andersen T., Tysse, Å., “Life cycle of Chaetopteryx villosa (Fabricius, 1978) (Trichoptera: Limnephilidae) in a lowland- and a mountain- stream in western Norway”. *Aquatic Insects* 4, 217–232. 1984.
97. Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı,. “Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği”, *Yayımlandığı Resmi Gazete: Tarih 31 Aralık Cuma 2004 Sayı: 25687 Ankara*, 2004.
98. Hynes, H.B.N., “The Biology of Polluted Waters”, *Liverpool Univ. Press*. Liverpool. S. 202 1960.

99. Davies, N.M., Norris, R.H. ve Thoms, M.C., "Prediction and assesment of local stream habitat features using large-scale catchment characteristics", *freswater biogly* 45/343-369 2000.
100. Akyildiz. G. K., Duran. M., "Evaluating Benthic Macroinvertebrate Fauna and Water Quality of Suleymanli Lake (Buldan-Denizli) in Turkey" 169 *Acta Zoologica Bulgarica*, 63 (2), 169-178 2008
101. Johnson. R. K., Goedkoop. W., "Bedömningsgrunder för bottenfauna i sjöar och vattendrag - Användarmanual och bakgrundsdokument" 2007.
102. Cianficconi. F., Corallini, C., Tucciarelli, F., "Littoral Trichoptera of volcanic lakes Vico and Bolsena", Central Italy. 2004.

ÖZGEÇMİŞ

Ümmü Elçin KEŞİR, 1990 yılında Karaman'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Karaman'da lise öğrenimini Konya'da tamamladı. 2009'da kazandığı Nevşehir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi'nden 2014 yılında mezun oldu. 2014 yılının Şubat ayında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı

Adres : Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Bölümü

Merkez/Nevşehir

Telefon : 0 545 843 05 89

e-posta : elcinkesir@gmail.com.