



T.C.  
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÖRBÜZEK ÇAYI'NIN (KAHRAMANMARAŞ-  
GÖKSUN) MAKROİNVERTEBRAT FAUNASI VE  
MEVSİMSEL DAĞILIMI**

**SELİM KISIMLAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ 2018**

**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÖRBÜZEK ÇAYI'NIN (KAHRAMANMARAŞ-  
GÖKSUN) MAKROİNVERTEBRAT FAUNASI VE  
MEVSİMSEL DAĞILIMI**

**SELİM KISIMLAR**

**Bu tez,**  
**Biyoloji Anabilim Dalında**  
**YÜKSEK LİSANS**  
**derecesi için hazırlanmıştır.**

**KAHRAMANMARAŞ 2018**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi **Selim KISIMLAR** tarafından hazırlanan “**Törbüzek Çayı’nın (Kahramanmaraş-Göksun) Makroinvertebrat Faunası ve Mevsimsel Dağılımı**” adlı bu tez, jürimiz tarafından 17 / 08 / 2018 tarihinde oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Dr.Öğr.Üy. EMEL DIRAZ YILDIRIM (DANIŞMAN)** .....

Biyoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

**Prof. Dr. SAKİNE SERAP AVGIN (ÜYE)** .....

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı , Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üy. ADİLE AKPINAR (ÜYE)** .....

Biyoloji Anabilim Dalı , Gaziantep Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

**Doç.Dr. Mustafa ŞEKKELİ** .....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Selim KISIMLAR

Bu çalışma **KSU-BAP** tarafından desteklenmiştir.

Proje No: **2015/03-80 YLS**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# TÖRBÜZEK ÇAYI'NIN (KAHRAMANMARAŞ-GÖKSUN) MAKROİNVERTEBRAT FAUNASI VE MEVSİMSSEL DAĞILIMI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

SELİM KISIMLAR

ÖZET

Bu çalışma, Törbüzek Çayı'nın (Kahramanmaraş-Göksun) bentik makroinvertebrat faunası belirlemek amacıyla Mayıs 2015-Nisan 2016 tarihleri arasında yapılmıştır. Her ay üç istasyondan, makrobentik omurgasız örnekleri kick-net yardımıyla tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinden Amphipoda, İso-poda, Plecoptera, Ephemeroptera, Hirudinida, Coleoptera, Haplotaxida, Diptera, Tricoptera, Lumbriculida, Tricladida takımlarına ve Gastropoda sınıfına ait toplam 19 takson belirlenmiştir. Belirlenen organizma gruplarının % 63,38'ini Amphipoda, % 24,58'ini Gastropoda, % 4,03'ünü Ephemeroptera, % 2,44'ünü İso-poda, % 2,39'ünü Hirudinida, % 1,4'ünü Plecoptera, % 0,74'ünü Tricoptera, % 0,62'sini Coleoptera, % 0,24'ünü Haplotaxida, % 0,13'ünü Diptera, % 0,03'ünü Lumbriculida, % 0,01'ini Tricladida takımı oluşturmaktadır.

Toplanan bentik makroinvertebrat örnekleri tür veya cins seviyesinde teşhis edilerek bunların sıklık, baskınlık ve benzerlik analizleri yapılmıştır.

Törbüzek Çayı'nda araştırma süresince % 100 sıklık oranına sahip olan türler: *Gammarus* sp. I. ve II. istasyonda, *Pseudamnicola merali* ve *Hirudo* sp. II. istasyonda, *Perla* sp. ve *Baetis* sp. I. istasyonda rastlanmıştır. İstasyonlara göre en baskın olan tür yine *Gammarus* sp. olup I. istasyonda % 66,58, II. istasyonda % 52,35, III. istasyonda % 72,17 baskınlık oranlarına sahiptir. Benzerlik analizi sonuçlarına göre en benzer istasyonlar 0,75 benzerlik derecesiyle II. ve III. istasyon olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Törbüzek Çayı, Bentik makroinvertebrat, Kahramanmaraş, Göksun.

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Ağustos / 2018

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Emel DIRAZ YILDIRIM

Sayfa sayısı : 54

**THE MACROINVERTEBRAT FAUNA AND SEASONAL VARIATION OF  
TÖRBÜZEK STREAM (KAHRAMANMARAŞ-GÖKSUN)**

**(MSc THESIS)**

**SELİM KISIMLAR**

**SUMMARY**

This study was carried out between May 2015 and April 2016 to determine the benthic macroinvertebrate fauna of Törbüzek Stream (Kahramanmaraş-Göksun). The samples of macrobenthic fauna from the three station was determined every month with kick-net. From the research area, 19 taxa were determined belong to Amphipoda, Isopoda, Plecoptera, Ephemeroptera, Hirudinida, Coleoptera, Haplotaxida, Diptera, Tricoptera, Lumbriculida, Tricladida and Gastropoda class. The percentage of the determined organisms as follows: 63,38% Amphipoda, 24,58% Gastropoda, 4,03% Ephemeroptera, 2,44% Isopoda, 2,39% Hirudinida, 1,4% Plecoptera, 0,74% Tricoptera, 0,62% Coleoptera, 0,24% Haplotaxida, 0,13% Diptera, 0,03% Lumbriculida, 0,01% Tricladida.

Collected benthic macroinvertebrate specimens were identified at species or genus level and their frequency, dominance and similarity analyzes were evaluated.

During the study period species with 100% frequency rate from Törbüzek Stream were determined as *Gammarus* sp. from I. and II. station, *Pseudamnicola merali* and *Hirudo* sp. From II. station, *Perla* sp. and *Baetis* sp. From I. station. According to the stations, the most dominant species is *Gammarus* sp. and it has 66,58% preponderance rate in the first station, 52,35% in the second station and 72,17% in the third station. According to the results of similarity analysis, the most similar stations are second and third stations with 0,75 degree of similarity rate.

**Key Words:** Törbüzek Stream, Benthic macroinvertebrat, Kahramanmaraş, Göksun.

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Institute for Graduate Studies in Science and Technology

Department of Biology, August / 2018

Supervisor : Asist. Prof. Emel DIRAZ YILDIRIM

Page number : 54

## TEŞEKKÜR

Bu çalıőmamda beni yönlendiren, katkılarını esirgemeyen ve karőılaőtığım her zorlukları aőmamda deneyim ve bilgileriyle yardımcı olan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Emel DIRAZ YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Tr teőhislerinde ve tez yazım aőamasında karőılaőtığım zorluklarda yardımcı olan Mehmet Akif ERSOY niversitesi'nden Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Emre GÜRLEK'e; tezin her aőamasında manevi desteklerini benden esirgemeyen eőime, çocuklarıma ve arkadaőlarıma sonsuz sevgimi ve teőekkürlerimi sunarım.

Bu tez rahmetli babam Mehmet KISIMLAR'a ithaf olunur.

**Selim KISIMLAR**

**KAHRAMANMARAŞ, 2018**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
SUMMARY.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
SİMGE VE KISALTMALAR.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL METOD.....	6
3.1. Çalışma Alanı ve istasyonlar.....	6
3.2. Bentik Makroskobik Omurgasız Örneklerinin Toplanması ve Saklanması .....	9
3.3. Analiz Yöntemleri.....	10
3.3.1. Sıklık Analizi.....	10
3.3.2. Baskınlık Analizi.....	10
3.3.3. Benzerlik Analizi.....	11
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	12
4.1. Sıklık Analizi .....	28
4.2. Baskınlık Analizi .....	32
4.3. Benzerlik Analizi .....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
6. KAYNAKLAR.....	47
7. ÖZGEÇMİŞ .....	54



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışma bölgesi haritası.....	7
Şekil 3.2. I. İstasyondan bir görünüm.....	8
Şekil 3.3. II. İstasyondan bir görünüm.....	8
Şekil 3.4. III. İstasyondan bir görünüm.....	9
Şekil 4.1. Çalışma alanında tespit edilen makroinvertebrat takımlarının yüzde dağılımları... 22	
Şekil 4.2. Törbüzek Çayı'nda istasyonlara göre rastlanan birey sayıları (yüzde).....	23
Şekil 4.3. Aylara göre tüm istasyonlardaki toplam birey sayısındaki değişim grafiği.....	25
Şekil 4.4. Aylara göre <i>Gammarus</i> sp. ve toplam birey sayıları karşılaştırmalı grafiği.....	26
Şekil 4.5. Aylara göre I. İstasyondaki birey sayıları değişim grafiği.....	27
Şekil 4.6. Aylara göre II. İstasyondaki birey sayıları değişim grafiği.....	27
Şekil 4.7. Aylara göre III. İstasyondaki birey sayıları değişim grafiği.....	28
Şekil 4.8. Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği.....	43

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Törbüzek Çayı'nda tespit edilen taksonlar.....	12
Çizelge 4.2. İstasyonlara göre organizma birey sayıları.....	21
Çizelge 4.3. Aylara ve istasyonlara göre birey sayıları.....	24
Çizelge 4.4. Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların yıl boyunca istasyonlara göre sıklık analizi (%)......	29
Çizelge 4.5. Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık analizi (%)......	33
Çizelge 4.6. Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların ilkbahar mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri (%)......	35
Çizelge 4.7. Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların yaz mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri (%)......	37
Çizelge 4.8. Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların sonbahar mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri (%)......	39
Çizelge 4.9. Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların kış mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri (%)......	41
Çizelge 4.10. Tespit edilen organizma sayılarının istasyonlara göre benzerlik analizi.....	44

## SİMGE VE KISALTMALAR

**Km** : Kilometre

**g** : Gram

**İst.** : istasyon

**%** : Yüzde

**İ.** : İstasyon

**bs** : Birey sayısı

**bs/m<sup>2</sup>** : Metrekaredeki birey sayısı

**°C** : Santigrat derece

## 1.GİRİŞ

Canlı yapılarının sıvı bileşeni olan su canlı varlıkların metabolik olayları için gerek duyulan ve bu nedenle de canlı yaşamı için hayati öneme sahip olan bir bileşiktir. Su, kimi canlıların yaşam ortamı olduğu gibi insanların günlük yaşamında da kullandığı önemli bir bileşiktir. Bu bağlamda susuz hayat düşünülemez. Bilim adamlarının uzayda başka gezegenlerde yaşanabilir ortam için öncelikle araştırdığı bileşenlerden birisi sudur. Bütün bunlar göz önüne alınarak su kaynaklarının uzun vadede istikrarlı kullanılması gereklidir. Su kaynaklarının ekolojik durumlarının ortaya çıkarılması ve iyi ekolojik konumlarının korunması, diğerlerinin ise iyi statüye yükseltilmesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla ülkelerin bilgi, izleme ve değerlendirme sistemleri yetersiz olduğundan, su kaynaklarının ekolojik durumları hakkında genel bir fikir elde etmek kolay değildir (Anonim, 2003).

En önemli tatlı su kaynaklarından olan akarsular yerleşim yerlerinin merkezlerini belirleyen en önemli faktördür. Bu su kaynakları günlük yaşamda evsel kullanım, içme suyu, tarım arazileri sulama ve elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu gibi kullanım sonucu akarsular ister istemez olumsuz yönde etkilenmektedir. Akarsulardaki bu olumsuz değişimlerin yanında ekosistem tahribatı, fiziksel habitat tahribatı gibi nedenlerle su kalitesinin düşmesi, türlerin dağılımlarının değişmesi veya türlerin yok olması ile biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır. Tahribatların önemli nedenleri plansız kentleşme, sanayi ve kontrolsüz tarımdır. Bütün bunlar su kaynaklarının doğal yapısını değiştiren müdahalelerdir. Bunlardan başka, özellikle gelişmiş ülkelerde, toksinler, organik kökenli azot ve fosfor bileşikler, ağır metaller gibi kimyasal kirleticilerin akarsularda sürekli artışı büyük sorunlara yol açmaktadır. Ayrıca baraj yapımlarının da giderek artması akarsu sistemlerini etkilemektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde akarsu sistemleri üzerine olumsuz etkileri olan bu faktörleri azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapılmaktadır. Birçok ülkede 1980'lerden itibaren akarsuların kalitesinin biyolojik yöntemlerle değerlendirmeye yönelik yapılan çalışmaların sayısında artış vardır. Avrupa'da ve Amerika'da özellikle bentik makroinvertebratların kullanımına yönelik birçok bilimsel çalışma yürütülmektedir. Ülkemizde ise bu alanda akademik anlamda çalışmalar sürmesine karşın yeterli olmadığı görülmektedir. Genel anlamda ülkemizde bu yöndeki çalışmalar için alt yapı yetersiz olup gelişme aşamasındadır (Kazancı, 1999).

Akarsular, göller, barajlar ve denizler gibi sucul ortamlar pek çok canlı için ideal yaşam ortamı olup hayatını kısmen veya tamamen doğrudan sucul habitata bağlı olarak

geçiren pek çok canlı türü bulunmaktadır. Bu canlılardan, bentik omurgasızlar hareketlerinin sınırlı olması nedeniyle, akarsu ortamında meydana gelen en ufak bir değişime en iyi tepki veren organizma grupları arasındadır. Akarsu üzerine baraj yapılması sonucunda lotik habitattan lentik habitata doğru olan büyük bir değişim yanında, ortama herhangi bir şekilde verilen düşük miktardaki kirleticiler bile komünite yapısında değişimlere neden olurlar. Bundan dolayı, özellikle içsularda, biyolojik izleme çalışmalarının da bentik omurgasızların ayrı bir önemi vardır (Helawell, 1986).

Suyun bu kadar önemine binaen gerek sucul ortamdaki yaşamın gerekse de su kaynaklarının bilimsel açıdan araştırılması yetersiz olup halen bentik omurgasız faunası açısından incelenmemiş alanlar mevcuttur. Son dönemlerde önemi artan ve kirlilik çalışmalarında kullanılan biyolojik parametrelerin kullanımında güvenilir sonuçlar için öncelikle bölgenin fauna yapısının doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir (Fındık, 2013).

Akarsuların ekolojik durumlarının ve ekolojik kalitelerinin belirlenmesi için balıklar, makrofitler, fitoplankton, diatomlar veya bentik omurgasız grupları kullanılmaktadır. Bentik omurgasız organizmalar, tür kompozisyonları, biyomas değerleri, mevsimsel değişimleri ve bazı türler açısından değerlendirilerek; göllerin ekolojik yapılarının belirlenmesinde, su kalitesinin ve kirliliğinin saptanmasında önemli indikatör olarak yer almaktadır (Sözen ve Yiğit, 1999). Bu canlıların indikatör olarak önem kazanmasının nedeni, kolay toplanabilmeleri, gözle görülebilmeleri, mevsimlik veya yıllık çalışmalar için yeterli uzunlukta yaşam döngüsüne sahip olmaları ve aile düzeyinde incelenmelerinin yeterli olmasıdır (Cummins,1994; Thorne ve Williams, 1997). Makroomurgasızlar olarak da isimlendirilen ve akarsularda yaygın bulunan bu organizmalar farklı ortam koşullarında farklı hassasiyet göstererek tepki verirler. Hareketleri sınırlı olduğu için akarsuların farklı noktalarında indikatör organizmalardır. Ayrıca uygulamada maliyetin de düşük olması özellikle gelişmekte olan ülkeler için bu yöntemin kullanımını cazip hale getirmektedir (Rosenberg ve Resh, 1993).

Ilıman kuşakta yer alan Türkiye tür çeşitliliği bakımından zengindir. Ancak, gerek karasal gerekse sucul ortamdaki bu zengin türler üzerinde yeterince çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle yurdumuzdaki akarsuların su kalitesinin araştırılması ve fauna çeşitliliğinin ortaya konması önem arz etmektedir. Kahramanmaraş'ta bulunan akarsulardan Fırın Çayı, Karaçay, Deliçay akarsuları ve Sır Baraj Gölü hakkında akademik çalışmalar mevcuttur. Ancak

Törbüzek Çayı hakkında makroinvertebrat fauna ve mevsimsel dağılım alanında hiçbir akademik çalışma kaydedilmemiştir.

Bu çalışmada Törbüzek Çayı'nın Mayıs 2015 – Nisan 2016 tarihleri arasındaki bentik omurgasız faunasının tespit edilmesi ve istasyonlara ve mevsime göre dağılımlarının ortaya konulması ve söz konusu faunanın sıklık, baskınlık ve benzerlik analizlerinin yapılması amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde akarsularda bentik faunanın belirlenmesine yönelik olarak yapılmış çeşitli çalışmalar mevcuttur.

Bilgin (1967), İzmir civarı tatlı sularında yaptığı bir çalışmada tespit ettiği Gastropodları sistematik ve ekolojik yönden incelemiştir.

Soylu ve Kırgız (1975), Apolyont (Bursa) ve Manyas (Balıkesir) göllerinde dip fauna elementlerinin yıllık dağılımlarını araştırmışlar; dip fauna elementlerinin, Apolyont Gölü'nde % 74,65 oranında Oligochaeta, % 24,66 oranında Chironomidae ve % 0,68 oranında diğer canlılar; Manyas Gölü'nde ise bu dağılımın % 57,31 oranında Oligochaeta, % 42,39 oranında Chironomidae ve % 0,3 oranında diğer canlılar şeklinde oluştuğunu bildirmektedirler.

Ahıska (1999), Kesikköprü Baraj Gölü'ndeki (Ankara) bentik organizma türleri araştırmasında toplam birey sayısının % 26,88'ini Chironomidae larvaları, % 32,59'unu Oligochaeta ve % 40,5'ini diğer bentik omurgasızlara ait olduğunu belirtmiştir.

İmamoğlu (2000), 1998-1999 yılları arası Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çaylar'ında yaptığı çalışmada 8 sınıf ve bu sınıflara ait 113 takson makrobentik bireyler kaydetmiştir.

Kazancı ve ark. (2000), Yuvarlakçay'da (Muğla) yaptığı çalışmalarda Platyhelminthes, Mollusca, Annelida ve Arthropoda şubelerine ait 92 cins tespit edilip söz konusu çayın su kalitesini Fiziko-Kimyasal ve biyolojik bulgularla değerlendirmişlerdir.

Yorulmaz (2000) ise Dalaman Çayı'nda (Muğla) yaptığı çalışmalar sonucunda Amphipoda, Decapoda, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Coleoptera, Diptera ve Trichoptera takımlarına ait taksonlar belirlenmiştir. Ayrıca Dalaman Çayı'nın yıllık ortalama fizikokimyasal özelliklerini belirlemiştir.

Dügel (2001), Büyük Menderes Nehri'nin biyolojik ve fiziko-kimyasal özelliklerini ortaya koymuş ve Menderes Nehri'nin bazı kısımlarının I. derecede bazı kısımlarının ise IV. derecede su kalitesine sahip olduğunu ve 3 şube kapsamında 225 taksonun varlığını bildirmiştir.

Kara ve ark. (2004), Karaçay'ın (Kahramanmaraş) kirliliğini biyolojik ve fizikokimyasal parametrelerle ortaya koymuşlardır. Söz konusu çayın evsel ve endüstriyel atıklar dolayısıyla yoğun kirlilik baskısı altında olduğunu bildirmişlerdir.

Sukatar ve ark. (2004), İzmir ili Menemen ilçesi sınırları içinde yer alan Emiralem Deresi'nde yaptıkları dört aylık çalışma (Mart 2004 ve Haziran 2004) da, Emiralem Deresi'nin bazı biyolojik ve fiziko-kimyasal özelliklerini inceleyip, bu özelliklere dayanarak su kalitesini belirleme çalışmaları yapmışlardır.

Balık (2005), 1987 ve 1988 yılları arasında Kuş Gölü (Bandırma) makrobentik omurgasız faunası hakkında yaptığı ön araştırmasında Oligochaeta sınıfından 10, Chironomidae familyasından 5 ve Ceratopogonidae familyasından 1 olmak üzere toplam 16 takson kaydetmiştir.

Duran ve ark. (2006), Gökpınar Çayı'nın (Denizli) su kalitesini fiziko-kimyasal ve biyolojik faktörler ile beraber değerlendirmiş olup, bentik faunasının da tür zenginliğini en az cins seviyesinde tespit etmeye çalışmışlardır.

Yıldırım (2006), Fırınz Çayı'nın (Kahramanmaraş) fiziko-kimyasal ve bazı biyolojik (Bentik makroinvertebrat) özelliklerinin araştırılmasıyla ilgili bir çalışma ortaya koymuştur.

Zeybek (2007), yüksek lisans tezinde Çukurca Dere (Isparta) ve Isparta Deresi'nin su kalitesini ve makrozoobentik organizmalarını incelemiştir. Bu amaçla taban büyük omurgasızları ve fiziko-kimyasal verileri kullanmıştır. Belirlediği örnekleme noktalarında tespit ettiği organizmalara göre sıklık, baskınlık, çeşitlilik, benzerlik analizlerini yapmış ve biyotik indeksleri de kullanarak derelerin su kalitesi sınıflarını tespit etmiştir.

Öz (2007), Batı Karadeniz bölgesi akarsularında bentik makroinvertebrat faunası üzerine yaptığı bir araştırmasında Platyhelminthes, Gastropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Arachnida, Malacostraca ve Insecta olmak üzere 7 sınıfa ait toplam 99 takson ve 7112 birey kaydetmiştir.

Yardıml ve ark. (2008), Sarıkum Gölü (Sinop) Makrobentik Mollusca ve Crustacea Faunası araştırmasında Gastropoda (6 takson), Bivalvia (7 takson) ve Crustacea (13 takson) olmak üzere toplam 26 bentik takson kaydetmişlerdir.

Kalyoncu ve ark. (2008), Aksu Çayı'nda (Antalya) yaptığı çalışmada toplam 97 takson tespit etmiştir. Örnekleme noktalarından Ephemeroptera'ya ait 22, Plecoptera'ya ait 9, Trichoptera'ya ait 10 takson tespit edip söz konusu taksonların en fazla bulunan takson olduğunu belirtmişlerdir.

Kırkağaç ve ark. (2011), Porsuk Çayı'nda (Eskişehir) sucul makrofitler, zooplankton ve bentik makroomurgasızları ile ilgili bir çalışma ortaya koymuşlardır. Yaptıkları bu çalışmada bentik makroomurgasızlardan Erpobdellidae, Tubificidae, Planorbidae ve Sphaeriidae familyalarına ait üyeler kaydetmişlerdir.

Zeybek ve ark. (2012), Köprüçay Irmağı (Antalya) 'nın Bentik Omurgasız Faunası üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma sonucu en baskın takson Ephemeroptera takımı olduğunu belirtmişlerdir.

Fındık (2013), Araç Çayı (Karabük) makroomurgasızları üzerine bir ön çalışma yapmış olup bu çalışmada Araç Çayı'nda (Karabük) baskın olarak Trichoptera takımından Hydropsychiade familyasına ait organizmalar olduğunu belirtmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'ın (Kahramanmaraş) makroinvertebrat faunası ve mevsimsel dağılımı üzerine istatistiksel bir çalışma yapmış olup bu çalışmasında Deliçay'da (Kahramanmaraş) Diptera ve Amphipoda takımına ait organizma gruplarının en fazla bulunan organizma olduğunu belirtmiştir.

Tugaytimür (2013), Bolu İli'ndeki bazı akarsulardan seçtiği 11 farklı istasyonda 81 taksona ait bireyler kaydetmiştir. Bu taksonların dağılımını, 65'i Insecta sınıfından, 3 takson Turbellaria, 4 takson Bivalvia, 1 takson Oligochaeta, 3 takson Hirudinea, 1 takson Arachnida, 3 takson Malacostraca ve 1 takson Entognatha şeklinde bildirmiştir.

Glöer ve ark. (2014), Kahramanmaraş'ta yaptıkları çalışmada Pseudamnicola cinsine ait 3 yeni tür tanımlamış ve türlere; *Pseudamnicola goksunensis*, *Pseudamnicola merali* ve *Pseudamnicola marashi* isimlerini vermişlerdir. Bu türlerden *Pseudamnicola goksunensis*, *Pseudamnicola merali* türleri bizim çalışma yaptığımız Törbüzek Çayı'nda keşfedilmiştir.



Akbaba (2015), Işıklı Gölü'nün (Denizli) bentik faunası üzerine bir çalışma yaparak bu çalışmada Gastropoda, Oligochaeta, Hirudinea, Crustacea ve Insecta sınıflarına ait 35 takson ve bu taksonlara ait toplam 10029 birey kaydetmiştir.

Özbek ve ark. (2016), Adıgüzel Baraj Gölü'nün (Denizli-Türkiye) bentik makroomurgasızlarıyla ilgili bir çalışma yaparak en fazla tespit edilen türün Chironomidae familyasından *Chironomus tentans* olduğunu belirtmiştir.

Keşir (2016), Ceyhan Nehri (Adana) Trichoptera faunası üzerine yaptığı bir çalışmada 8 familyaya ait 14 takson kaydetmiştir. En baskın türün % 28,48 ile *Agapetus* sp. olduğu ve en az gözlemlenen türün % 0,31 ile *Psychomyia pusilla* olduğunu bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu araştırma sonucunda Diptera, Ephemeroptera, Gastropoda, Haplotaxida, Lumbriculida, Tubificida, Unionoida, Veneroida, Coleoptera takımlarına ait toplam 9 takson birdirmiştir.

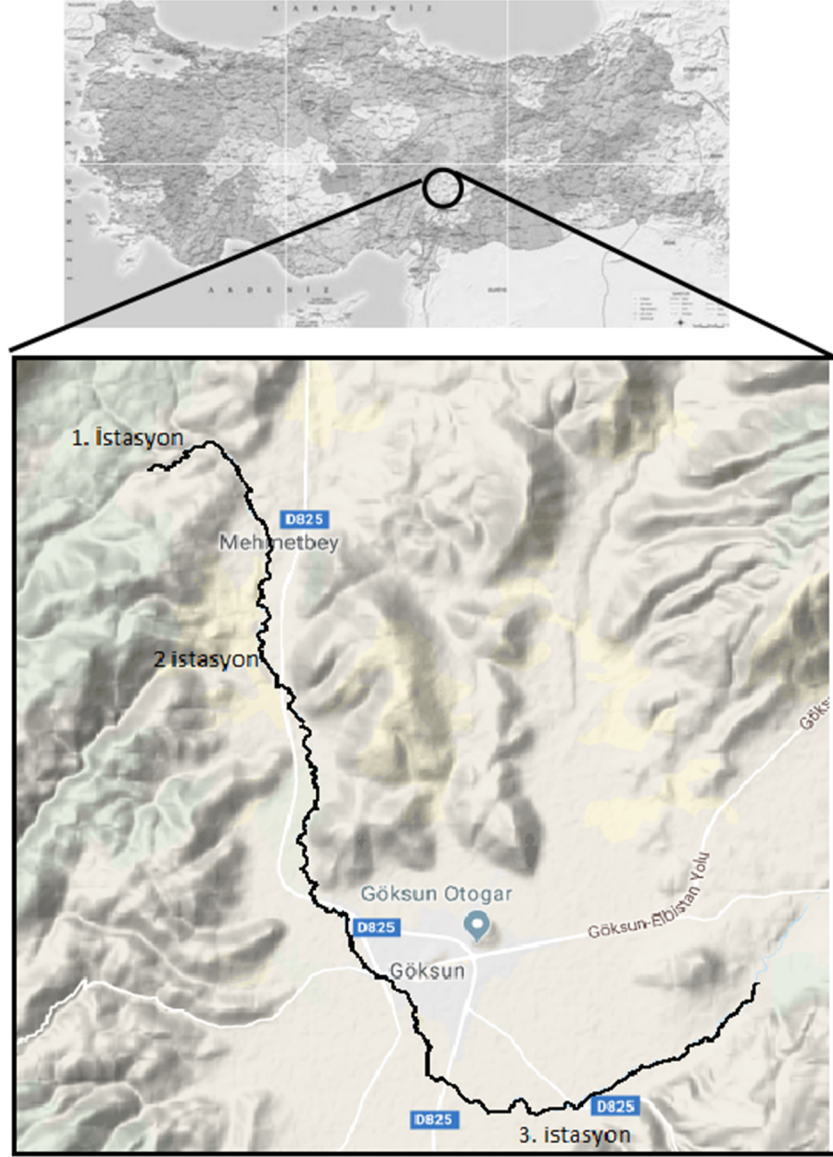
### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **3.1.Çalışma Alanı ve istasyonlar**

Törbüzek Çayı kaynağı ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde, Kahramanmaraş'ın Göksun ilçesi'nin sınırları içerisinde 38°06'20"N ve 36°26'48"E koordinatlarında yer almakta olup Kahramanmaraş'ın 90 km kuzeybatısındadır.

Törbüzek Çayı Göksun ilçesinin kuzeyinde Mehmetbey karst kaynağından doğup, Binboğa Dağlarından gelen Kömürsuyu Deresi ile birleşerek Göksun Çayı'nı oluştururlar. Göksun Çayı'nın toplam uzunluğu 60 km olup, Yazıdere Köyü'nün hemen yanından Ceyhan Nehri'ne katılır (Kahramanmaraş İli Çevre Durum Raporu, 2011). Çalışmalar ise Törbüzek Çayı'nın ilk 20 km'lik kısmında yapılmıştır.

Bentik omurgasızları toplamak amacıyla, ırmak sistemini temsil eden 3 istasyon belirlenmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma bölgesi haritası

**I. istasyon:** Göksun İlçesi'nin yaklaşık 14 km kuzey-batısındaki Mehmetbey mahallesinin (eski adıyla Mehmetbey köyü) yukarı kısımlarında karst kaynağına yakın bölgelerdir. Mehmetbey karst kaynağı aynı zamanda Göksun'un içme su kaynağı olduğu için 1. İstasyon kaynak noktasının 2 km uzağında seçilmiştir. Seçilen 1. İstasyonun 100 m yukarısında alabalık üretim tesisi bulunmaktadır. Bu çalışma istasyonunda su genellikle berrak olup dipte küçüklü büyüklü taşlar bulunmaktadır. Bu çalışma bölgesinde alabalık üretim tesisi haricinde yerleşim yeri yoktur (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2.** I. İstasyondan bir görünüm (foto. Selim KISIMLAR)

**II. istasyon:** Mehmetbey mahallesinin içinde I. İstasyondan yaklaşık 2 km aşağıda olup burada da alabalık tesisi bulunmaktadır. Bu istasyondaki akarsuyun zemini daha çok kumla karışık küçük taşlar oluşturmaktadır olup su genellikle berraktır. Bu çalışma istasyonunda, çoğunluğunu yazlıkçılarının oluşturduğu yerleşim yeri bulunmakla birlikte piknik alanları da olduğundan yer yer organik atıklar ve yosunlu bölgeler yer almaktadır (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3.** II. İstasyondan bir görünüm (foto. Selim KISIMLAR)

**III. istasyon:** II. İstasyonun 16 km aşağısında Aslanbey Çiftliği mahallesinde (eski adıyla Aslanbey Çiftliği Köyü) yeni K.Maraş-Göksun karayolu üzerinde Göksun merkeze yaklaşık 4 km uzaklıkta bulunan köprü civarında yer almaktadır. Burada akarsu seviyesi yüksek olup bulanık bir görünümündedir. Akarsu zemini çoğunlukla kumlu bir yapıya sahiptir. Törbüzek Çayı II. istasyondan sonra daha çok yerleşim alanlarında ilerlemekte olup akarsu boyunca birçok organik atık karıştığından III. istasyona kirli bir şekilde ulaşmaktadır (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4.** III. istasyondan bir görünüm (foto. Selim KISIMLAR)

### **3.2. Bentik Makroskobik Omurgasız Örneklerinin Toplanması ve Saklanması**

Araştırma süresince bentik makro omurgasız örnekleri zemindeki taş, çakıl, kum, su içinde ve kıyılarda bulunan bitkilerin arasından 50x30 cm ölçülerinde demirden yapılmış ve tül geçirilmiş, saplı bentik kepçesi ile her istasyonda 3 ayrı seferde toplama işlemi yapılmıştır. Toplama işlemi sırasında kullanılan bentik kepçe akıntıya ters yönde dik olacak şekilde suda tutulmuş ve bentik kepçesinin önündeki kısımda taş, çamur ve bitkiyle karışık bulunan kısım ayakla karıştırılarak organizmaların akıntı ile beraber kepçede toplanması sağlanmıştır (Plafkin vd., 1989). Keşir (2016), Ceyhan Nehri (Adana) Trichoptera faunası üzerine yaptığı çalışmada, Yıldırım (2006), Fırınz Çayı'nın (Kahramanmaraş) fiziko-kimyasal ve bazı biyolojik (Bentik makroinvertebrat) özelliklerinin araştırılmasıyla ilgili çalışmada, Ayas (2013), Deliçay'ın (Kahramanmaraş) makroinvertebrat faunası ve mevsimsel dağılımı üzerine yaptığı çalışmada bu yöntemi kullanmışlardır.



Alınan sedimentler plastik şişelere konularak, laboratuvarında 20mm, 55mm göz aralıklarına sahip eleklerden geçirilen organizma grupları % 4'lük formaldehit bulunan tüplere konulup etiketlenmiştir. Etiketlerin üzerine tarih, istasyon ve organizmaların takım adları yazılmıştır. Daha sonra Euromex marka stereo mikroskopta farklı büyütmelelerde büyük bir kısmı cins seviyesinde, bir kısmı ise tür seviyesinde teşhis edilmiştir. Organizmaların teşhisinde Bouchard, 2004; Edmonson, 1976; Demirsoy, 1997; Kazancı, 2001 tür tayin anahtarlarından yararlanılmıştır. *Pseudamnicola goksunensis*, *Pseudamnicola merali* türlerinin tayininde Glöer ve ark. (2014), yayınladıkları makaleden yararlanılarak tür teşhisi yapılmıştır.

### 3.3. Analiz Yöntemleri

#### 3.3.1. Sıklık Analizi

Sıklık analizi bir türün araştırma sahasındaki bulunma yüzdesini ifade etmektedir. Bir türün örnekleme sayısı tüm örnekleme sayısına bölünerek 100 ile çarpımı sıklık değerini vermektedir (Kocataş, 1997).

$$\text{Sıklık (F)} = (\text{Na} / \text{Nn}) \times 100$$

Na = Türün örnekleme sayısı,

Nn = Tüm örnekleme sayısı.

Bir kommunitedeki türlerin sıklık dereceleri 5 kategoride incelenir;

% 1-20: Nadir gözlenen türler

% 21-40: Seyrek gözlenen türler

% 41-60: Genellikle gözlenen türler

% 61-80: Çoğunlukla gözlenen türler

% 81-100: Devamlı gözlenen türler.

#### 3.3.2. Baskınlık Analizi

Bir türe ait bireylerin tüm türlere ait bireylere göre yayılma alanı oranı veya bir türe ait birey sayısı ile tüm türlere ait toplam birey sayısı arasındaki oranın yüzde anlatımıdır (Kocataş, 1997).

$$\text{Baskınlık (B)} = (\text{Na} / \text{Nn}) \times 100$$

B = Baskınlık,

Na = Bir türe ait birey sayısı,

Nn = Tüm türlere ait birey sayılarının toplamı.

Baskınlık 5 kategoride değerlendirilmektedir.

0 = Yok

+ = Nadir veya çok nadir türler

1 = Popülasyon büyüklüğü % 5'ten düşük türler

2 = Popülasyon büyüklüğü % 5-25 arasında olan türler

3 = Popülasyon büyüklüğü % 25-50 arasında olan türler

4 = Popülasyon büyüklüğü % 50-75 arasında olan türler

5 = Popülasyon büyüklüğü % 75'ten fazla olan türler.

### 3.3.3. Benzerlik Analizi

Örnekler ve örnekleme noktaları arasındaki tür kompozisyonu sınıflamasına benzerlik analizi denir. Bir kommuniteyi çeşitlilik ve benzerlik yönünden tanımlayabilmek ve diğer kommunitelerle karşılaştırabilmek için kommunitedeki türleri ve bunlara ait bireyleri tek tek saymak gerekmektedir. Özellikle geniş kommunitelerde bu işlem oldukça zor olduğu için kommuniteyi temsil edecek örnekleme alanları seçilir ve bunlar istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilir. Bu amaçla örneklemedeki türler arası yakınlık derecesi, örnekleme istasyonlarındaki benzerlik derecesi ve örnekleme istasyonu veya kommunitelerin benzerlik indeksleri hesaplanabilir (Kocataş, 1997).

$$Q = \frac{2a}{b+c}$$

Q = Sorensen benzerlik indeksi

a = İki örnekleme noktasındaki ortak tür sayısı

b = Birinci örnekleme noktasındaki tür sayısı

c = İkinci örnekleme noktasındaki birinci örnekleme noktasından farklı tür sayısı

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Törbüzek Çayı'nda Mayıs 2015 ve Nisan 2016 tarihleri arasında yapılan arazi çalışmasında tespit edilen organizmalar Çizelge 4.1'de verilmiştir. Araştırmada Amphipoda, Isopoda, Plecoptera, Ephemeroptera, Hirudinida, Coleoptera, Haplotaxida, Diptera, Tricoptera, Lumbriculida ve Tricladida takımlarına ait 12 takson Gastropoda sınıfına ait 7 takson tespit edilmiştir. Her üç istasyonda rastlanan türler *Gammarus* sp., *Pseudamnicola merali*, *Pseudamnicola goksunensis*, *Perla* sp., *Baetis* sp., ve *Hydropsyche* sp. türleridir.

**Çizelge 4.1.** Törbüzek Çayı'nda tespit edilen taksonlar  
(\* = Mevcut, ----- = Yok)

	I. İstasyon	II. İstasyon	III. İstasyon
<b>Takım : Amphipoda</b>			
<i>Gammarus</i> sp.	*	*	*
<b>Takım : Isopoda</b>			
<i>Asellus aquaticus</i>	-----	-----	*
<b>Sınıf : Gastropoda</b>			
<i>Radix labiata</i>	-----	-----	*
<i>Pseudamnicola merali</i>	*	*	*
<i>Oxyloma elegans</i>	*	-----	-----
<i>Gyraulus piscinarum</i>	-----	*	*
<i>Pseudamnicola goksunensis</i>	*	*	*
<i>Pseudobithynia</i> sp.	-----	-----	*
<i>Planorbis planorbis</i>	-----	*	*
<b>Takım : Plecoptera</b>			
<i>Perla</i> sp.	*	*	*
<b>Takım : Ephemeroptera</b>			
<i>Baetis</i> sp.	*	*	*
<b>Takım : Hirudinida</b>			
<i>Hirudo</i> sp.	*	*	*
<b>Takım : Coleoptera</b>			
<i>Elmis</i> sp.	*	*	-----
<b>Takım : Lumbriculida</b>			
<i>Lumbriculus</i> sp.	-----	*	*

<b>Takım : Haplotaxida</b>			
<i>Tubifex</i> sp.	*	-----	-----
<b>Takım : Tricladida</b>			
<i>Planaria</i> sp.	-----	*	-----
<b>Takım : Tricoptera</b>			
<i>Hydropsyche</i> sp.	*	*	*
<b>Takım : Diptera</b>			
<i>Ablabesmyia</i> sp.	*	-----	*
<i>Simulium</i> sp.	*	-----	-----

Kalyoncu ve ark. (2008), Aksu Çayı'nda (Antalya) yaptıkları çalışmada *Gammarus* sp. türünü 1., 4. ve 5. İstasyonlardan kaydetmişlerdir. *Pseudamnicola merali*, *Pseudamnicola goksunensis* ve *Hirudo* sp. türlerinden kayıt bildirmemişlerdir. *Perla* sp. türünden yalnızca 1. İstasyondan, *Baetis* sp., ve *Hydropsyche* sp. türlerinden ise bütün istasyonlardan kayıt bildirmişlerdir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Pseudamnicola merali*, *Pseudamnicola goksunensis* türlerinden kayıt bildirmemiş olup, Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmalara benzer şekilde *Gammarus* sp., *Perla* sp., *Baetis* sp., *Hirudo* sp. ve *Hydropsyche* sp. türlerine tüm istasyonlardan kayıt bildirmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Pseudamnicola merali*, *Pseudamnicola goksunensis* türlerinden kayıt bildirmemiş ancak, *Pseudamnicola* sp. türünü yalnızca I. istasyondan kayıt bildirmiştir. *Baetis* sp., *Perla* sp. türlerine yalnızca I. istasyondan, *Gammarus* sp. türüne I. ve II. istasyonlardan, *Hydropsyche* sp. türüne ise Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmaya benzer şekilde tüm istasyonlardan kayıt bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında Diptera, Ephemeroptera, Gastropoda, Haplotaxida, Lumbriculida, Tubificida, Unionoidea, Veneroidea, Coleoptera takımlarına ait toplam 9 takson bildirmiş olup Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmada her üç istasyonda rastlanan *Gammarus* sp., *Pseudamnicola merali*, *Pseudamnicola goksunensis*, *Perla* sp., *Baetis* sp., ve *Hydropsyche* sp. türlerinden Sır Baraj Gölü'nde kayıt bildirmemiştir.

Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmamızda tespit edilen taksonların belirleyici özellikleri kısaca aşağıdaki gibidir:



*Gammarus* sp.: Bu canlılar temiz ve serin sularda indikatör olarak bulunurlar. Balıkların besinlerini oluştururlar (Kellogg, 1994). Gözleri iyi gelişmiştir. Karapaksları olmayan bu türün vücutları çoğunlukla yandan basık olup birinci ve ikinci antenleri çok iyi gelişmiştir. Akarsulardaki yaşam alanları yosunların arası ve taşların altıdır. Alabalık yemi olarak bilinirler. Hareketleri çok hızlıdır (Barlas, 2000). Yürüme ve yüzmeye uyum sağlamış yedi çift bacakları vardır. Doğadaki çevresel tercihleri koyu alanlardır. Çöpçü canlılar olarak bilinirler. Çürümüş materyal ve mikro hayvanlar üzerinden beslenirler. Su sıcaklığına bağlı olarak Şubat ve Ekim aylarında yavrularlar (Badcock, 2004; Çavuşoğlu, 2007). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Gammarus* sp. bireylerine tüm istasyonda rastlanılmış olup birinci istasyonda 3184 adet, ikinci istasyonda 2574 adet, üçüncü istasyonda 3185 adet bulunmuş olup Törbüzek Çayı'nda sayı olarak en çok bulunan türdür.

Yıldırım (2006), Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Gammarus* sp. türünden I. istasyonda 277, II. istasyonda 382, III. istasyonda 149 adet kayıt bildirmiştir.

İmamoğlu (2000), Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayı'nda yaptığı çalışmada 2991 adet *Gammarus* sp. türüne rastlamış olup Crustaceae grubu içerisinde sayıca en fazla tür olduğunu kaydetmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Gammarus* sp. türüne I. istasyonda 736 adet, II. istasyonda 3 adet rastlamış olup III. istasyondan kayıt bildirmemiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Gammarus* sp. türünden kayıt bildirmemiştir.

*Asellus aquaticus*: Tatlısularda bitkilerin ve organik detritusun bol olduğu göl, gölet ve nispeten yavaş akan sularda bolca bulunur (Birstein, 1951). *Asellus aquaticus* kirli sulara karşı toleranslıdır ve su kalitesinde indikatör tür olarak kullanılır (Bayrak Arslan, 2015). *Asellus aquaticus*, sıcaklık yeterince yüksekse, yıl boyunca üreyebilir; Soğuk hava koşullarında üreyemezler. Olgunluğa sıcak yaz sıcaklıklarında birkaç ayda ulaşılabilir, ancak soğuk sularda, örneğin yüksek enlem veya dağ sularında, olgunlaşma iki yıla kadar sürebilir Su sıcaklığı ilkbaharda yaklaşık 7-8 ° C ye ulaştığında üreme başlar (Okland, 1978). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Asellus aquaticus* türü yalnızca üçüncü istasyonda 345 adet tespit edilmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Asellus aquaticus* türüne I. istasyonda 2 adet, III. istasyonda 11 adet rastlamış olup II. istasyondan kayıt bildirmemiştir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında ve Şimşek (2015) Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Asellus aquaticus* türünden kayıt bildirmemişlerdir.

İmamoğlu (2000), Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayı'nda yaptığı çalışmasında *Asellus aquaticus* türüne 6 istasyon arasında 1. ve 3. istasyondan kayıt bildirmiştir.

*Radix labiata*: Durgun sularda ve akarsuların yavaş akan kısımlarında yaşarlar. Rengi açık boynuzsu, bazen koyu kahverengi karışıktır. Kabuk oval, genişliğinden daha yüksek yapıda olup ince çeperlidir (Odabaşı, 2011). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda bu tür yalnızca üçüncü istasyondan kaydedilmiştir.

*Planorbis planorbis*: Disk şeklinde, açık sarı renkte, sert yapıda bir kabuğa sahiptir. Kabuk üzerinde gözle görülür düzenli çizgiler mevcuttur. Son sarmalın tabanında çıkıntı şeklinde keskin ve sarmalı takip eden ince bir yapı vardır (Gürlek, 2015). Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmamızda *Planorbis planorbis* türüne ikinci ve üçüncü istasyonlarda rastlanılmıştır.

*Pseudamnicola merali* ve *Pseudamnicola goksunensis* türleri tabanı taşlı ve az gelişmiş bir bitki örtüsüne sahip, hızlı akan akarsularda yaşarlar (Glöer ve ark., 2014). Bu türler yeni keşfedilmiş olup Glöer ve ark. tarafından 2014 yılında tanımlanmıştır. Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmamızda *Pseudamnicola merali* ve *Pseudamnicola goksunensis* türlerine üç istasyonda da rastlanmıştır.

*Gyraulus piscinarum*: Yuvarlak şekilli olup, her iki tarafı konkavlaşmıştır. Kabuklarının son kıvrım yeri oldukça derin ve genişlemiştir. Gri ya da sarı renktedirler (İmamoğlu, 2000). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Gyraulus piscinarum* türünden II. ve III. istasyondan kaydedilmiştir.

*Pseudobithynia* sp.: Bithyniidae familyası içerisinde yer almaktadır. Bu familyanın bireyleri konsantrik büyüme çizgilerine sahip olup karakteristik kireçli kabuk kapağı (operculum) olan orta boylu tatlı su salyangozlarıdır. Salyangozun vücudu siyahtan koyu kahverengiye değişir ve altın sarısı ile turuncu renkte noktalar yuvarlaklaşır. Kabuğun boyu 7-13 mm, genişliği 5-9 mm'dir. Çamur salyangozu olarak bilinir (Nordsieck, 2017). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Pseudobithynia* sp. türüne ait bireyler yalnızca üçüncü istasyondan tespit edilmiştir.

*Oxyloma elegans*: Küçük derelerin ve uzun nehirlerin kenarında nemli taş ve su bitkilerinin üzerinde yaşarlar. Ayrıca sel birikintisi içinde, yüzeyi alg ve çamurla kaplı taşlar üzerinde de yaşarlar. Sarımsı veya sarımsı kahveye çalar renktedir. Bu türler genellikle benekli veya koyu renkte gözükür. Bunun nedeni bu türlerin üstüne yapışan alglerdir (Kebapçı, 2007). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Oxyloma elegans* türlerine yalnızca birinci istasyonda rastlanılmıştır.

Yıldırım (2006), Fırız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada Gastropoda sınıfından yalnızca *Ancylus fluviatilis* türünden kayıt bildirmiş olup I. istasyondan 34 adet, II. istasyondan 47 adet, III. istasyondan 14 adet bildirmiştir. Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Ancylus fluviatilis* türüne rastlanmamıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada Gastropoda sınıfından *Melonopsis buccinoidea*, *Galba* sp., *Physa* sp., *Pseudamnicola* sp., *Gyraulus* sp., *Pisidium* sp. türlerinden kayıt bildirmiştir. Bu türlerden *Pseudamnicola* sp. ve *Gyraulus* sp. türleri Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda da rastlanmıştır.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında Gastropoda sınıfına ait *Physella acuta*, *Melonopsis* sp. türlerine yalnızca II. istasyondan kayıt bildirmiştir. Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmamızda da *Physella acuta*, *Melonopsis* sp. türlerine rastlanmamıştır.

*Perla* sp.: Bu tür genellikle kaynağa yakın olan, kirlilik oranı az olan bölgelerde ve zeminin büyük çoğunluğunun küçük taşlarla kaplı olduğu akarsularda bulunur. Bu cinsin genç larvaları sucul bitkiler üzerinde, yaşlı larvalar ise taşların altında yaşarlar (Yıldırım, 2006). Bu türün ait olduğu Plecoptera takımı akarsularda, su kalitesinin tespitinde kullanılan indikatör türleri içerisinde barındırır. Larva dönemlerini akarsularda geçirirler. Bu takımın üyeleri, çevresel baskılardan ilk etkilenen bentik omurgasızlarındandır (Kazancı, 2008). *Perla* sp. türüne, Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda, tüm istasyonlarda rastlanmış olup I. İstasyondan 179 adet, II. istasyondan 5 adet, III. istasyondan 14 adet tespit edilmiştir.

Yıldırım (2006), Fırız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Perla* sp. türünden I. istasyondan 217 adet, II. istasyondan 193 adet, III. istasyonda 166 adet kayıt bildirmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Perla* sp. türünden yalnızca I. istasyondan 1 adet bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Perla* sp. türünden kayıt bildirmemiştir.

*Baetis* sp.: *Baetis* sp. türü Ephemeroptera takımına ait olup bu takımın bireylerinin bir çoğu hızlı akıntıya uygun olarak sırt ve karın yönünde baskılanmış veya vücut yapıları mekik şeklindedir (Kazancı, 2001). Bu cinsin türleri perifiton ya da detritus üzerinden beslenir. Bitkilerin ve taşların altında yaşarlar ve abdomenlerini iki yana sallayarak hareket ederler. Bulunduğu bölgeye sıkıca tutunurlar. Bu cinsin türleri çok temiz sulardan kirli sulara kadar her tip akarsularda bulunurlar. Fakat genellikle hafif kirli ortamları tercih ederler (Türkmen, 2013). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda, *Baetis* sp. türüne tüm istasyonlarda rastlanılmış olup I. istasyonda 252 adet, II. istasyonda 91 adet, III. istasyonda 225 adet bulunmuştur.

Yorulmaz (2000), Dalaman Çayı'nda (Muğla) yaptığı çalışmada *Baetis* sp.'den 829 adet, İmamoğlu (2000), Dipsiz ve Çine Çayı'nda (Muğla-Aydın) yaptığı çalışmada 4881 adet bulmuştur.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Baetis* sp. türünden, yalnızca I. istasyondan, 2 adet bildirmiştir.

Yıldırım (2006), Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Baetis* sp. türünden I. istasyonda 49, II. istasyonda 134, III. istasyonda 137 adet kayıt bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Baetis* sp. türünden kayıt bildirmemiştir. Ancak *Baetis* sp. türünün ait olduğu Ephemeroptera takımına ait *Ephemerella* sp. türünden I. ve II. istasyondan kayıt bildirmiştir.

*Hirudo* sp.: Bu tür, ışığa karşı toleransları olmadığı için taşların, yaprakların ve sucul bitkilerin dallarının altlarında saklanmaktadır. Vücutları uzun silindirik şeklinde ve kahverengimsi gri renktedir (Yıldırım, 2006). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda, *Hirudo* sp. türüne tüm istasyonlarda rastlanılmış olup I. istasyonda 68 adet, II. istasyonda 204 adet, III. istasyonda 65 adet bulunmuştur.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Hirudo* sp. türünden, I. istasyonda 7 adet, II. istasyonda 10 adet, III. istasyonda 7 adet kayıt bildirmiştir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Hirudo medicinalis* türünden I. istasyonda 20, II. istasyonda 7, III. istasyonda 41 adet kayıt bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Hirudo* sp. türünden kayıt bildirmemiştir.

*Planaria* sp.: Tricladida takımında yer alan bu türün vücutları segmentsiz, çoğu yassı ve genellikle de yaprak şeklinde solucanlardır. Vücutları epidermis ve onun altında bulunan kas kılıfıyla örtülmüştür (Demirsoy, 1998). *Planaria*, gelişmiş rejenerasyon mekanizmalarına sahip olup yetişkinlik boyunca, beyin de dahil olmak üzere, vücudundan cerrahi olarak çıkarılan herhangi bir kısmı yeniden canlı bireye dönüşür (Roberts-Galbraith ve Newmark, 2015). İndikatör olarak; *Planaria* organik döküntünün bolca bulunabildiği mezotrofik ve ötrofik sularda görülür. Ayrıca bazı türler oksijen doygunluğu fazla olan sular, sülfür kaynaklı sular veya soğuk sular gibi belirli özelliklere sahip habitatlarda bulunabilmektedir. Genel olarak bir çok *Planaria* türü, bulunduğu habitatta en az % 70 oksijen doygunluğuna ihtiyaç duyar (Mackie, 2001). Törbüzek Çayı'nda makrobentik fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Planaria* sp. türüne yalnızca, Kasım 2015 döneminde, II. istasyonda bir adet rastlanmıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Planaria* sp. türünden kayıt bildirmemiş ancak *Turbellaria* sp. türünden I. istasyondan 1 adet kayıt bildirmiştir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında ve Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Planaria* sp. türünden kayıt bildirmemişlerdir.

*Elmis* sp.: Coleoptera takımında yer almakta olup bu takımın tüm yetişkin bireylerin vücut yüzeylerinin çoğunu kaplayan ve koruyan sert, yoğun bir dış iskelet vardır. Elytra olarak bilinen ön kanatlar, zarif arka kanatlara koruyucu örtü görevi yaparlar. Dinlenme sırasındaki her iki elytra sırtın ortasında bir araya gelir ve bu durum takımın en belirgin özelliklerinden biri olan düz bir çizgi oluşturur. Uçuş esnasında elytra vücudun kenarlarında tutularak belirli bir miktarda aerodinamik denge sağlanır (Meyer, 2016). Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmamızda *Elmis* sp. türüne I. istasyonda 12 adet ve II. istasyonda 76 adet rastlanmıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Elmis* sp. türünden kayıt bildirmemiş ancak I. istasyondan *Elmis* sp. türünün ait olduğu Coleoptera takımına ait *Enochrus* sp. türünü 10 adet, *Dystiscus* sp. türünü 30 adet, III. istasyondan *Dystiscus* sp. türünü 2 adet kaydetmiştir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Elmis* sp. türünden kayıt bildirmemiş ancak *Elmis* sp. türünün ait olduğu Coleoptera takımına ait *Hydrobius* sp. türünü I. istasyondan 1 adet, II. istasyondan 3 adet kayıt bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada bilinmeyen *Coleopter* türü olarak 3 adet birey kaydı bildirmiştir.

Lumbriculida takımında yer alan *Lumbriculus* sp. türüne Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmamızda II. istasyonda 3 adet, III. istasyonda 1 adet rastlanmıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Lumbriculus* sp. türüne I. istasyondan 156 adet, II. istasyondan 1 adet, III. istasyondan 24 adet kayıt bildirmiştir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Lumbriculus* sp. türünden kayıt bildirmemiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada *Lumbriculus* sp. türüne sadece II. istasyonda 78 adet rastlamıştır.

*Tubifex* sp.: *Tubifex* sp. türü Oligochaeta sınıfında yer alır. Bu sınıfın bireyleri organik kirlilik ve çözünmüş oksijen konsantrasyonunun azalması yada artması gibi durumların görüldüğü ortamlarda bulunurlar (Kazancı ve Girgin, 1998). Bu canlıların bolluğu, bu durumlarda diğer bentik makroinvertebratların azalmasına bağlı olarak artış gösterir (Mackie, 2001). Kirlilik indikatörü olarak kullanılan Oligochaeta türleri (özellikle *Tubifex tubifex* Müller, 1774) oksijen yokluğunda veya azlığında hayatta kalabilmektedir. Ancak Tubificidae türlerinin tümü kirlilik indikatörü değildir. Örneğin; *Tubifex kessleri* ve *Peloscocles variegatum* gibi bazı türler oksijen konsantrasyonu fazla olan sularda yaşarlar (Mackie, 2001). Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmamızda *Tubifex* sp. türüne yalnızca Mayıs 2015 döneminde I. istasyonda 34 adet rastlanılmıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında, Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında ve Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Tubifex* sp. türünden kayıt bildirmemişlerdir.

*Hydropsyche* sp.: *Hydropsyche* sp. türü Trichoptera takımında yer almakta olup bu takıma ait bireylerin evcikli böcek larvası, tatlı suda, soğuk ve hızlı akan akarsularda bulunur. Evcikli böcek larvaları birçok kirletici maddeye karşı çok hassas olduklarından, su kaynaklarının su kalitesini değerlendirmek için birçok bilim adamı evcikli böceklerle odaklanır (Grinager, 2009). Törbüzek Çayı'nda makroinvertebrat fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Hydropsyche* sp. türüne tüm istasyonlarda rastlanmış olup I. istasyonda 67 adet, II. istasyonda 33 adet ve III. istasyonda 5 adet rastlanmıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Hydropsyche* sp. türüne I. istasyondan 168 adet, II. istasyondan 23 adet, III. istasyondan 6 adet kayıt bildirmiştir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Hydropsyche* sp. türüne I. istasyonda 444 adet, II. istasyonda 451 adet, III. istasyonda 260 adet kayıt bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Hydropsyche* sp. türünden kayıt bildirmemiştir.

*Simulium* sp.: Diptera takımından larva formunda olan *Simulium* sp. türleri kuyruk kısmındaki emici ile taş, kütük veya su bitkileri gibi herhangi bir objeye tutunur ve ipeksi ipliği ile ıslanmaktan korunur. Larvalar su yüzeyine yakın kalırlar. Hızlı akımın olduğu çok büyük nehirlerde larvalar birkaç metre derinlikte bulunabilirler (Demircioğlu, 2014). Törbüzek Çayı'nda makroinvertebrat fauna üzerine yaptığımız çalışmamızda *Simulium* sp. türüne yalnızca I. istasyonda 1 adet rastlanmıştır. Diptera takımında yer alan bir başka tür olan *Ablabesmyia* sp. türünden ise I. istasyonda 15 adet, III. istasyonda 3 adet rastlanılmıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında Diptera takımından I. istasyonda *Simulium* sp., *Tabanus* sp., *Sturgis* sp., *Ablabesmyia* sp., *Hemorodromia* sp., II. istasyonda *Simulium* sp. ve *S. Vittatum* (pupa), III. istasyonda *Simulium* sp., *S. Vittatum* (pupa), *Ablabesmyia* sp., *Hemorodromia* sp. *Tibula* sp. ve *Chrinomus* sp. türlerini bildirmiştir.

Yıldırım (2006), Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında Diptera takımından kayıt bildirmemiştir.

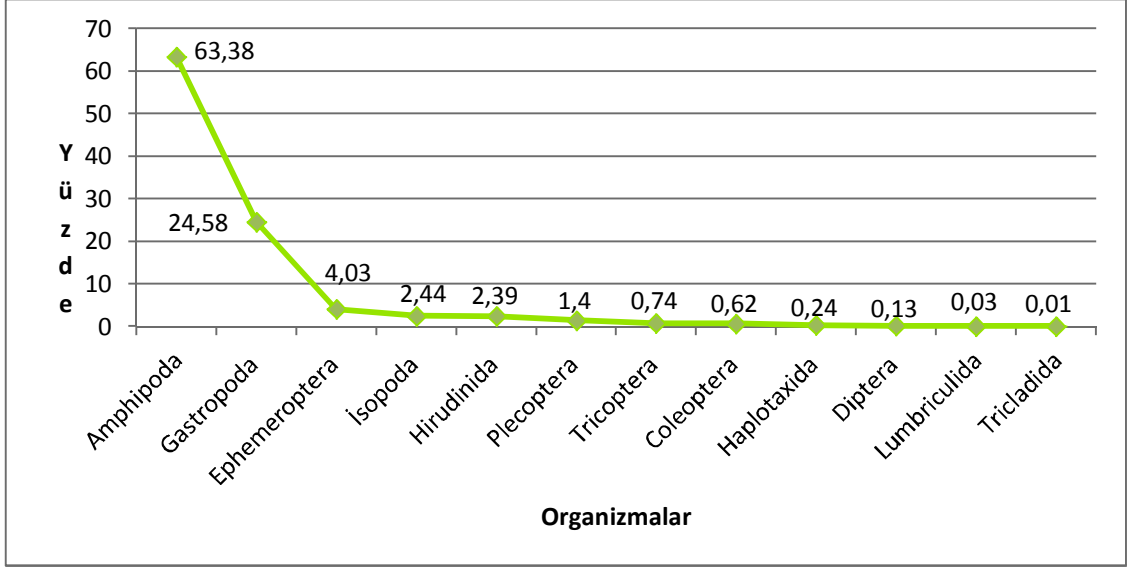
Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında I. ve II. istasyonlarda *Simulium* sp. (Larva) türünden ve I., II. ve III. istasyonlarda *Tanypus* sp. (Larva) türünden kayıt bildirmiştir.

**Çizelge 4.2.** İstasyonlara göre organizma birey sayıları

<b>Sistemik grup</b>	<b>I. istasyon</b>	<b>II. istasyon</b>	<b>III. istasyon</b>	<b>Toplam</b>
Amphipoda	3184	2574	3185	<b>8943</b>
Gastropoda	970	1929	570	<b>3469</b>
Plecoptera	179	5	14	<b>198</b>
Hirudinida	68	204	65	<b>337</b>
Ephemeroptera	252	91	225	<b>568</b>
Tricoptera	67	33	5	<b>105</b>
Lumbriculida	0	3	1	<b>4</b>
Haplotaxida	34	0	0	<b>34</b>
Isopoda	0	0	345	<b>345</b>
Diptera	16	0	3	<b>19</b>
Coleoptera	12	76	0	<b>88</b>
Tricladida	0	1	0	<b>1</b>
<b>Toplam</b>	<b>4782</b>	<b>4916</b>	<b>4413</b>	<b>14111</b>

Araştırma süresince en çok rastlanan tür Amphipoda takımına ve Gastropoda sınıfına aittir. En az birey ise 1 adetle Tricladida takımından *Planaria* sp. türü tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Tespit edilen makroinvertebrat takımlarının % 63,38'ini Amphipoda takımından *Gammarus* sp. oluşturmaktadır. % 24,58'ini Gastropoda, % 4,03'ünü Ephemeroptera, % 2,44'ünü Isopoda, % 2,39'unu Hirudinida, % 1,4'ünü Plecoptera, % 0,74'ünü Tricoptera, % 0,62'sini Coleoptera, % 0,24'ünü Haplotaxida, % 0,13'ünü Diptera, % 0,03'ünü Lumbriculida, % 0,01'ini Tricladida takımı oluşturmaktadır (Şekil 4.1)





**Şekil 4.1.** Çalışma alanında tespit edilen makroinvertebrat takımlarının yüzde dağılımları

Şekil 4.1.'e göre Törbüzek Çayı'nda tespit edilen bireyler yüzdeler olarak en fazla Amphipoda takımına ve Gastropoda sınıfına aittir.

Ayas (2013), Deliçay'ın (Kahramanmaraş) makroinvertebrat faunasında Diptera ve Amphipoda takımına ait organizma gruplarının en fazla bulunan organizma olduğunu belirtmiştir.

Zeybek ve ark. (2012)'nin Köprüçay Irmağı'nda (Antalya) yaptıkları çalışmada, akarsuyun bentik omurgasız faunasının % 93 Insecta, % 3,5 Malacostraca, % 2,3 Gastropoda, % 1,2 Hirudinea larvaları tarafından temsil edildiğini belirtmiştir.

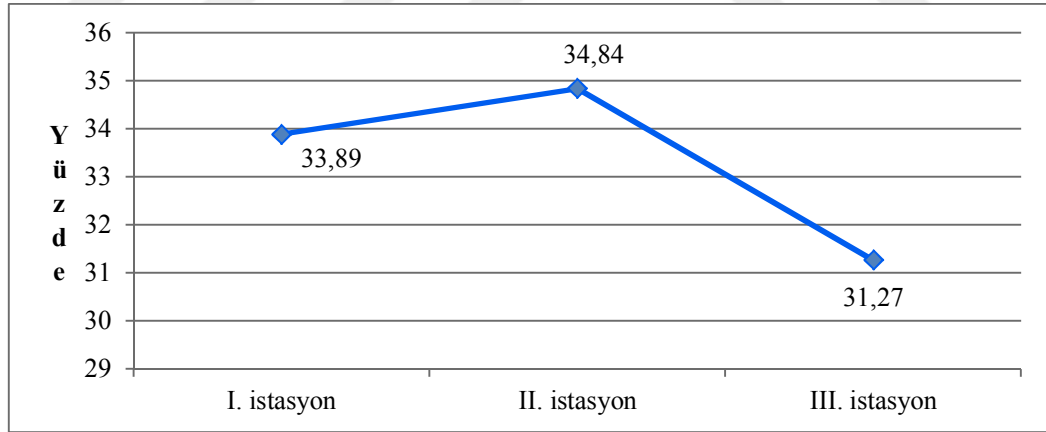
Özbek ve ark. (2016), Adıgüzel Baraj Gölü'nün (Denizli-Türkiye) bentik makroomurgasızlarıyla ilgili çalışmasında en fazla tespit edilen türün Chironomidae familyasından *Chironomus tentans* olduğunu belirtmiştir.

Duran ve ark. (2006), Gökpınar Çayı'nda (Denizli) yaptığı çalışmada tespit ettikleri 10350 bireyin % 34'ünü Diptera larvaları, % 14'ünü Trichoptera larvaları, % 10 Ephemeroptera larvaları, % 8 Annelida larvaları, % 7 Odonata türleri, yine % 7 Mollusca türleri, % 5 Coleoptera larvaları, % 4 Crustacea türleri, % 3 Hemiptera türleri, % 3 Platyhelminthes türleri, % 3 Plecoptera larvaları, % 1 Lepidoptera larvaları ve % 1'ini Celicerata türlerinin oluşturduğunu hesaplamıştır.

Soylu ve Kırğız (1975), Apolyont ve Manyas göllerinde yaptığı çalışmasında dip fauna elementlerinin, Apolyont Gölü'nde % 74,65 oranında Oligochaeta, % 24,66 oranında Chironomidae ve % 0,68 oranında diğer hayvanlar; Manyas Gölü'nde ise bu dağılımın % 57,31 oranında Oligochaeta, % 42,39 oranında Chironomidae ve % 0,3 oranında diğer hayvanlar şeklinde bildirmişlerdir.

Öz (2007), Batı Karadeniz bölgesi akarsularında bentik makroinvertebrat faunası üzerine yaptığı bir araştırmada 7112 birey ve 99 takson saptandığını kaydederek birey sayısı olarak en fazla Malacostraca sınıfından rastlanıldığını belirtmiş olup bunun nedeni olarakta 9. istasyonda Malacostraca sınıfından *Gammarus lacustris* Sars, 1863 türünün çok fazla sayıda olmasını belirtmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı bir araştırmasında tespit edilen makrobentik organizma gruplarının % 54,60'nı Haplotaxida, % 17,72'sini Tubificida, % 9,89'unu Unionoida, % 6,77'sini Diptera, % 3,64'ünü Veneroida, % 3,47'sini Lumbriculida, % 2,89'unu Gastropoda, % 0,89'unu Ephemeroptera ve % 0,13'ünü bilinmeyen Coleoptera şeklinde dağılım oluşturduğunu kaydetmiştir.



**Şekil 4.2.** Torbuzek Çayı'nda istasyonlara göre rastlanan birey sayıları (yüzde)

Torbuzek Çayı'nda en fazla bireye 12 farklı türde 4916 adetle II. istasyonda rastlanmıştır. III. istasyonda 4413 adet birey tespit edilmiştir. Aynı zamanda 14 farklı türle en fazla tür çeşidi bu istasyonda tespit edilmiştir. En az bireye ise 12 farklı türde 4782 adetle I. istasyonda rastlanmıştır (Çizelge 4.3). I. istasyonda tespit edilen makroinvertebratlar toplam bireylerin % 33,89'unu, II. istasyonda tespit edilenler toplam bireylerin % 34,84'ünü, III. istasyonda tespit edilenler ise toplam makroinvertebratların % 31,27'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.2).

**Çizelge 4.3.** Aylara ve istasyonlara göre birey sayıları

<b>Aylar</b>	<b>I. İst.</b>	<b>II. İst.</b>	<b>III. İst.</b>	<b>Toplam</b>
Mart	234	427	275	936
Nisan	144	319	441	904
Mayıs	334	575	46	955
Haziran	573	188	233	994
Temmuz	191	548	400	1139
Ağustos	142	72	302	516
Eylül	284	385	320	989
Ekim	443	211	113	767
Kasım	571	673	571	1815
Aralık	608	510	774	1892
Ocak	513	495	96	1104
Şubat	745	513	842	2100
<b>Toplam</b>	<b>4782</b>	<b>4916</b>	<b>4413</b>	<b>14111</b>

Zeybek (2007), Çukurca Dere (Isparta) ve Isparta Deresi'nde yaptığı çalışmasında en fazla birey 7155 adetle I. istasyondan, en az birey ise V. İstasyondan kaydetmiştir. Ayrıca en fazla taksonların 18 taksonla Insecta sınıfından Diptera takımına ait taksonlar olduğunu bunu aynı sınıftan Trichoptera takımının 14 takson ile takip ettiğini bildirmiştir.

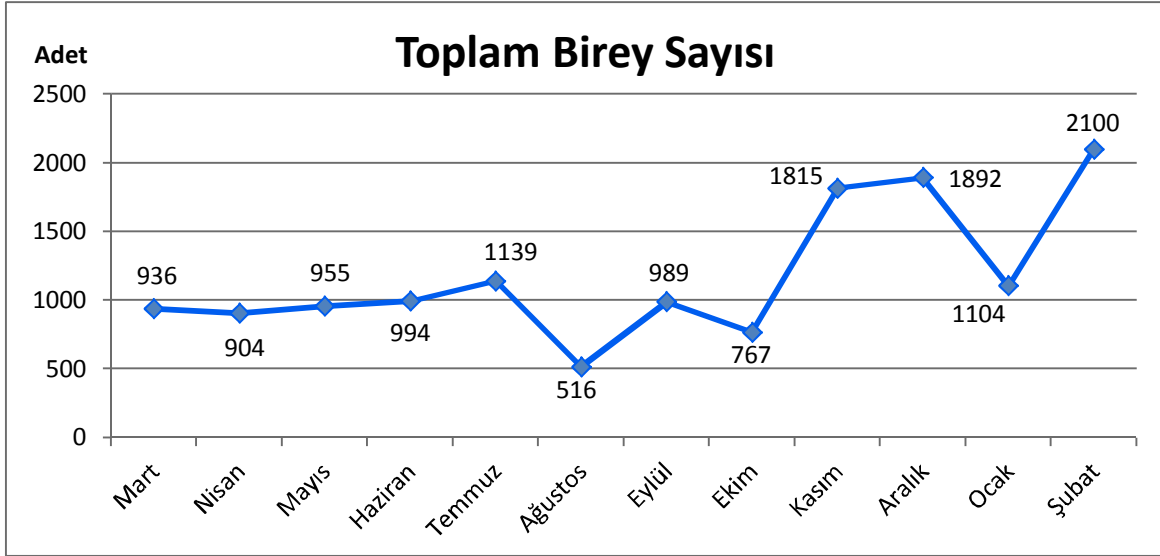
Yıldırım (2006), Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada en fazla bireye 13 farklı türde II. istasyonda 1345 adet, en az bireye ise 11 farklı türde III. istasyonda 994 adet rastlamıştır. Tür çeşidi açısından en fazla tür I. istasyonda 15 farklı tür tespit etmiş olup 1205 adet birey kaydetmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında toplam 2425 adet makrobentik birey tespit etmiş olup, I. istasyonda 1429, II. istasyonda 524, III. istasyonda ise 472 adet birey kaydetmiştir. Ayrıca I. istasyonun biyoçeşitlilik bakımından en zengin istasyon olduğunu belirtmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında Haplotaxida takımından *Limnodrilus* sp. ve

Tubificida takımından *Potomathrix* sp. türlerinin yılın her mevsiminde ve sayıca en fazla bulunan organizma grubu olduğunu kaydetmiştir.

Kalyoncu ve ark. (2008), yaptıkları çalışmalarında istasyonlar arasında, aylara ve yıllık ortalamalara göre en yüksek tür çeşitliliğin birinci istasyonda olduğunu bunu sırasıyla 4., 5., 6. ve 3. istasyonların takip ettiğini, ikinci istasyonun ise en düşük tür çeşitliliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

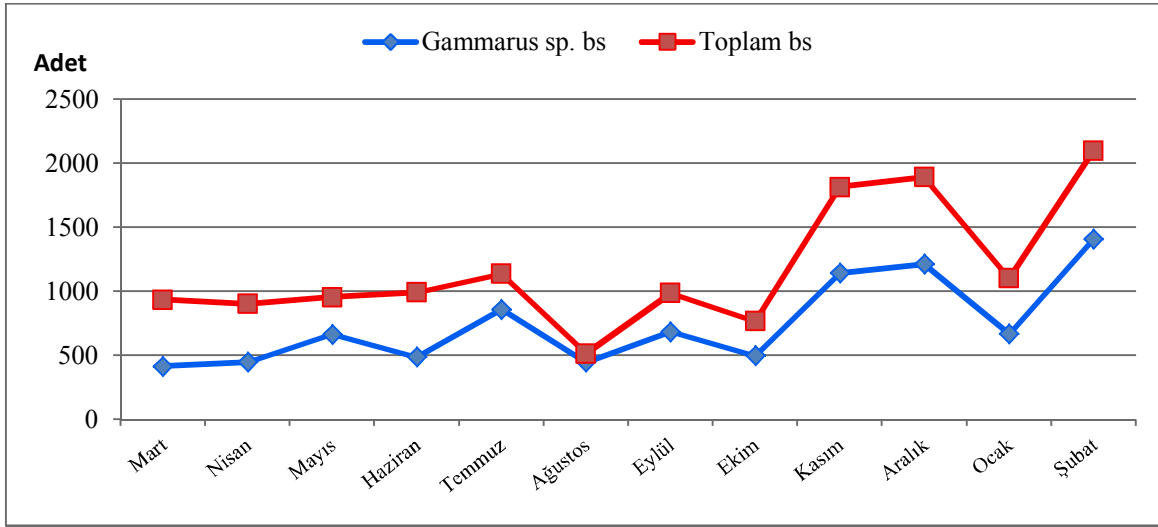


Şekil 4.3. Aylara göre tüm istasyonlardaki toplam birey sayısındaki değişim grafiği

Şekil 4.3'e göre tüm çalışma süresince aylık toplam birey sayısı 500 adetnin üzerinde olup en fazla birey Şubat ayında tespit edilmiş olmakla birlikte birey sayıları Mart-Temmuz arası düzenli seyretmiş olup Temmuz-Ekim ayları arası düzensizdir. En az birey sayısı ise Ağustos ayında tespit edilmiştir. Bu düzensizlik ve birey sayısının düşüklüğü yaz aylarında yazlıkların gelmesiyle suyun organik kirliliğin artmasıyla ve su seviyesinin düşmesinden dolayı tür çeşitliliğinin değişmesiyle açıklanabilir. Ayrıca söz konusu aylarda, aynı zamanda Göksum ilçesinin içme suyunun sağlandığı, Törbüzek Çayı'nın kaynak havzasının dış ortama karşı üzerinin kapatılması çalışmalarından dolayı suyun aşırı kirlenmesiyle canlıların etkilendiğini söyleyebiliriz. Kasım-Şubat ayları arası birey sayıları genellikle yüksek seviyelerde seyretmiş olup bu durum organik su kirliliğinin önemli ölçüde azalmasıyla ve su seviyesinin genel olarak yüksek seyretmesiyle açıklanmaktadır. Tüm çalışma süresince tespit edilen birey sayıları değişim grafiğine göre en büyük etken *Gammarus* sp. türüdür. Bundan dolayı *Gammarus* sp. türünün birey sayısının değişimi ile toplam birey sayısı değişimi hemen hemen paralellik göstermiştir (Şekil 4.4).

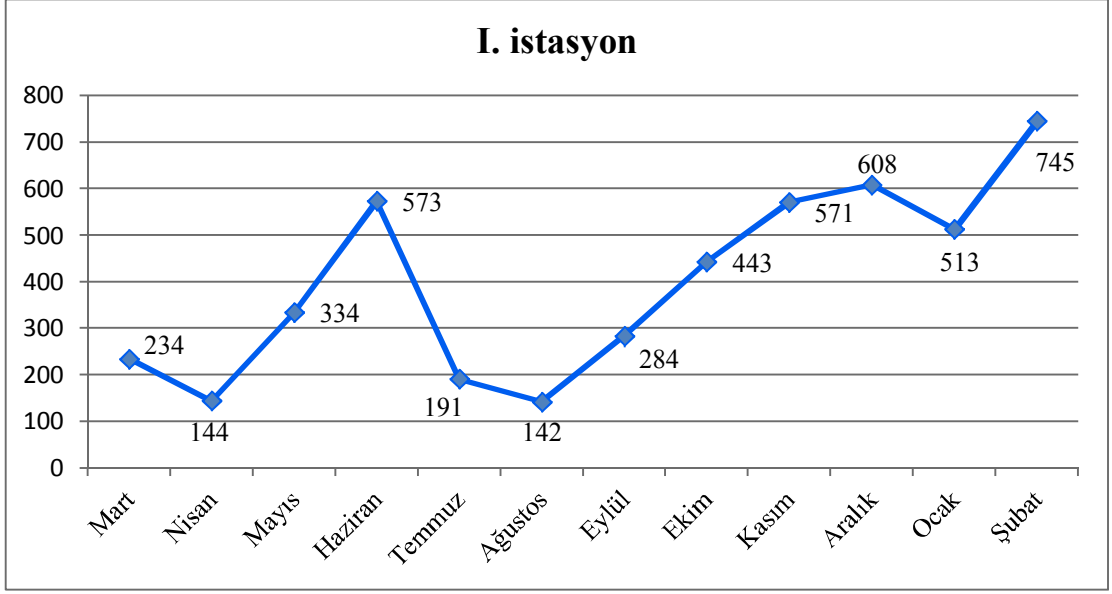
Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında Sır Baraj Gölü makrobentik organizmaların özellikle Ekim, Kasım, Mayıs ve Haziran aylarında  $bs/m^2$ 'deki miktarı diğer aylara göre daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında en fazla birey sayısı Mart ayında  $143,98 bs/m^2$  ve Nisan ayında  $206,34 bs/m^2$  olarak belirtmiştir. En az birey sayısını ise Temmuz ayında  $26,67 bs/m^2$  olarak kaydetmiştir.



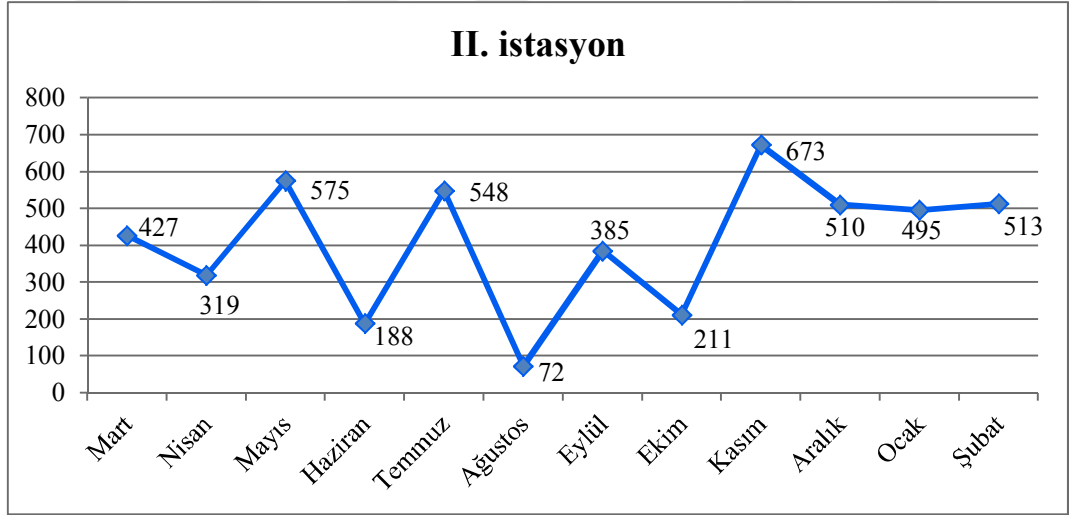
Şekil 4.4. Aylara göre *Gammarus sp.* ve toplam birey sayıları karşılaştırmalı grafiği

Şekil 4.4 incelendiğinde toplam birey sayıları ile *Gammarus sp.* türünün aylık birey sayıları değişimi genellikle paralel düzeyde seyretmiştir. İstisnai bir durum olarak toplam birey sayısı Mayıs ayından Haziran ayına geçişte yükselirken *Gammarus sp.* türünün birey sayısında düşme gözlemlenmiştir. *Gammarus sp.* türünün birey sayısı düşmesine rağmen toplam birey sayısının düşmemesinin nedeni diğer türlerin sayısında meydana gelen artışlardan kaynaklıdır.



**Şekil 4.5.** Aylara göre I. İstasyondaki birey sayıları değişim grafiği

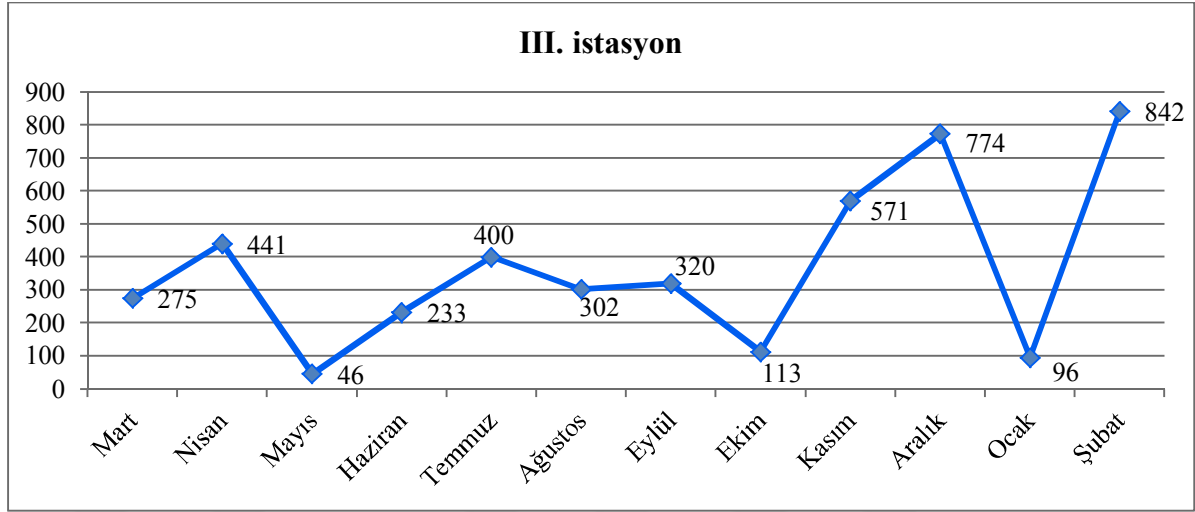
Şekil 4.5.'de I. istasyonda tespit edilen birey sayılarının aylara göre değişimini göstermektedir. Söz konusu şekle göre en fazla birey Şubat ayında tespit edilmiş olup bu ayda birinci sırayı 441 adetle *Gammarus* sp. ikinci sırayı ise 217 adetle Gastropoda sınıfı almaktadır. En az birey sayısı Ağustos ve Nisan aylarında kayıt edilmiştir.



**Şekil 4.6.** Aylara göre II. İstasyondaki birey sayıları değişim grafiği

Şekil 4.6. II. istasyondaki birey sayılarındaki değişim eğrisini göstermekte olup I. istasyona nazaran düzensizdir. Yalnızca Kasım-Nisan arası kısmen düzenlidir. Bunun nedeni olarak, II. istasyon mevki yerleşim ve piknik alanlarının olduğu dolayısıyla, organik kirlenmenin I. istasyona göre daha fazla olması söylenebilir. Söz konusu şekle göre II. istasyonda en fazla birey 673 adetle Kasım ayında, en az birey ise 72 adetle Ağustos ayında

kayıt edilmiştir. Söz konusu her iki ayda da en fazla tespit edilen tür *Gammarus* sp. olup Kasım ayında 324 adet, Ağustos ayında ise 46 adet tespit edilmiştir.



**Şekil 4.7.** Aylara göre III. İstasyondaki birey sayıları değişim grafiği

Şekil 4.7.'de III. istasyondaki birey sayıları değişim grafiğini göstermektedir. III. istasyon mevki I. ve II. istasyona göre organik kirlenmenin aşırı fazla olmasından dolayı birey sayıları sürekli değişkenlik göstermekte olup bu istasyonda birden fazla indikatör tür bulunmaktadır. Grafiğe göre en fazla birey 842 adetle Şubat ayında, en az birey ise 46 adetle Mayıs ayında kaydedilmiştir. Şubat ayında en fazla tespit edilen tür *Gammarus* sp.dir. Mayıs ayında en fazla tespit edilen tür *Pseudobithynia* sp. dir.

#### 4.1. Sıklık Analizi

Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların sıklık analizleri Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. Buna göre Törbüzek Çayı'nda *Gammarus* sp. türü I. ve II. istasyonda % 100, III. istasyonda ise % 91,66 sıklık oranlarıyla devamlı bulunan tür türüdür.

Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) *Gammarus* sp. bireyleri I. İstasyonda % 61,36, II. istasyonda % 31,81, III. İstasyonda ise % 65,9 sıklık oranında bildirilmiştir (Yıldırım, 2006). Deliçay'da (Kahramanmaraş) *Gammarus* sp. bireyleri I. İstasyonda % 100, II. istasyonda % 16,66, III. İstasyonda ise rastlanmadığı bildirilmiştir (Ayas, 2013).

**Çizelge 4.4. :** Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların yıl boyunca istasyonlara göre sıklık analizi (%)

	I. İstasyon	II. İstasyon	III. İstasyon
<b>Takım : Amphipoda</b>			
<i>Gammarus sp.</i>	100	100	91,66
<b>Takım : Isopoda</b>			
<i>Asellus aquaticus</i>	0	0	75
<b>Sınıf : Gastropoda</b>			
<i>Radix labiata</i>	0	0	33,33
<i>Pseudamnicola merali</i>	83,33	100	50
<i>Oxyloma elegans</i>	8,33	0	0
<i>Gyraulus piscinarum</i>	0	16,66	25
<i>Pseudamnicola goksunensis</i>	8,33	16,66	16,66
<i>Pseudobithynia sp.</i>	0	0	66,66
<i>Planorbis planorbis</i>	0	33,33	58,33
<b>Takım : Plecoptera</b>			
<i>Perla sp.</i>	100	33,33	25
<b>Takım : Ephemeroptera</b>			
<i>Baetis sp.</i>	100	66,66	50
<b>Takım : Hirudinida</b>			
<i>Hirudo sp.</i>	91,66	100	58,33
<b>Takım : Coleoptera</b>			
<i>Elmis sp.</i>	41,66	66,66	0
<b>Takım : Lumbriculida</b>			
<i>Lumbriculus sp.</i>	0	8,33	8,33
<b>Takım : Haplotaxida</b>			
<i>Tubifex sp.</i>	8,33	0	0
<b>Takım : Tricladida</b>			
<i>Planaria sp.</i>	0	8,33	0
<b>Takım : Tricoptera</b>			
<i>Hydropsyche sp.</i>	91,66	58,33	16,66
<b>Takım : Diptera</b>			
<i>Ablabesmyia sp.</i>	8,33	0	8,33
<i>Simulium sp.</i>	8,33	0	0



Dalaman Çayı'nda (Muğla) *Gammarus* sp. bireyleri I. ve II. istasyonlarda % 100, III. istasyonda % 18,18 sıklıkla kaydedilmiş olup diğer üç istasyonda rastlanmadığı bildirilmiştir (Yorulmaz, 2000).

*Asellus aquaticus* türüne I. ve II. istasyonlarda hiç rastlanmamış olup III. istasyonda ise % 75 sıklıkla çoğunlukla rastlanmıştır. Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) *Asellus aquaticus* türü kaydedilmemiştir (Yıldırım, 2006). Deliçay'da (Kahramanmaraş) ise yalnızca I. ve III. istasyonlar da % 8,33 sıklık oranlarıyla kaydedilmiştir (Ayas, 2013).

Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayları'nda yapılan çalışmalarda *Asellus aquaticus* türüne I. istasyonda % 50, III. istasyonda % 25 sıklıkla kaydedilmiştir (İmamoğlu, 2000).

Gastropoda sınıfının türlerinden *Radix labiata* türüne I. ve II. istasyonlarda hiç rastlanmamış, III. istasyonda ise % 33,33 sıklıkla seyrek rastlanmıştır. *Pseudamnicola merali* I. istasyonda % 83,33 sıklıkla, II. istasyonda % 100 sıklıkla devamlı bulunmuş olup III. İstasyonda % 50 sıklıkla bulunmuştur. *Oxyloma elegans* türüne II. ve III. istasyonlarda rastlanmazken I. istasyonda % 8,33 sıklıkla nadir rastlanan türler arasında yerini almıştır. *Gyraulus piscinarum* I. istasyonda tespit edilememiştir. II. istasyonda % 16,66 sıklık oranı ile nadir bulunan, III. istasyonda ise % 25 sıklık oranı ile seyrek bulunan türdür. *Pseudamnicola goksunensis* I. istasyonda % 8,33 sıklık oranı, II. ve III. istasyonlarda % 16,66 sıklık oranlarıyla nadir bulunan türdür. *Pseudobithynia* sp. türüne I. ve II. istasyonlarda hiç rastlanmamış, III. istasyonda ise % 66,66 sıklıkla çoğunlukla rastlanmıştır. *Planorbis planorbis* türüne I. istasyonda rastlanmamış olup II. istasyonda % 33,33 sıklık oranı ile seyrek, III. istasyonda % 58,33 sıklık oranı ile çoğunlukla rastlanmıştır.

Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) Gastropoda sınıfının türlerinden *Ancylus fluviatilis* türü I. istasyonda % 15,9 sıklık oranı ile, II. istasyonda % 43,18 sıklık oranı ile, III. istasyonda ise % 13,63 sıklık oranı ile bildirilmiştir (Yıldırım, 2006).

Deliçay'da (Kahramanmaraş) Gastropoda sınıfının türlerinden *Melonopsis buccinoidea buccinoidea* türü II. ve III. istasyonlarda % 16,66 sıklık oranı ile, *Galba* sp. türü II. istasyonda % 16,66 sıklık oranı ile, *Physa* sp. türü II. istasyonda ise % 25 sıklık oranı ile, III. istasyonda % 41,66 sıklık oranı ile, *Pseudamnicola* sp. ve *Psidium* sp. türleri I. istasyonlarda % 25 sıklık oranları ile *Gyraulus* sp. türü II. istasyonda % 8,33 sıklık oranları ile bildirilmiştir (Ayas, 2013).

Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayları'nda yapılan çalışmalarda Gastropoda sınıfından % 100 sıklıkla kaydedilen tek tür I. istasyondan *Melanopsis* sp. türüdür (İmamoğlu, 2000).

Plecoptera takımı bireylerinden *Perla* sp. türü I. istasyonda % 100 sıklık oranı ile devamlı, II. istasyonda % 33,33, III. istasyonda % 25 sıklık oranlarıyla seyrek bulunan türdür. *Baetis* sp. türü I. istasyonda % 100 sıklık oranı ile devamlı, II. istasyonda % 66,66 sıklık oranıyla çoğunlukla, III. istasyonda % 50 sıklık oranlarıyla genellikle bulunan türdür.

Yıldırım (2006), Fırız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Perla* sp. türünü I. istasyonda % 90,9, II. istasyonda % 79,54, III. istasyonda % 81,81 sıklık oranıyla bildirmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Perla* sp. türünü yalnızca I. istasyonda % 8,33 sıklıkla bildirmiştir.

*Hirudo* sp. türleri I. istasyonda % 91,66 sıklık oranı, II. istasyonda ise % 100 sıklık oranları ile devamlı bulunan türlerdir. III. istasyonda % 58,33 sıklık oranı ile genellikle bulunmuştur. *Elmis* sp. türüne III. istasyonda rastlanmazken I. istasyonda % 41,66 sıklık oranı ile genellikle bulunmuş olup II. istasyonda % 66,66 sıklık oranı ile çoğunlukla bulunan tür olmuştur.

Farklı takımlara ait *Tubifex* sp ve *Simulium* sp türlerinin her ikisine de II. ve III. istasyonlarda rastlanmamıştır. I. istasyonda ise % 8,33 sıklık oranı ile nadir rastlanmıştır. Lumbriculida takımı bireylerinden *Lumbriculus* sp. türüne I. istasyonda rastlanmamış olup II. ve III. istasyonlarda % 8,33 sıklıkla nadir rastlanmıştır. Tricladida takımına ait *Planaria* sp. türüne sadece II. istasyonda rastlanmış olup % 8,33 sıklık oranıyla nadir görülmüştür.

Yorulmaz (2000), Dalaman Çayı'nda (Muğla) yaptığı çalışmasında *Simulium* sp. türünü en yüksek sıklık oranını I. istasyondan % 90,9 olarak kaydetmiş olup tüm istasyonlarda rastlamıştır.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında *Simulium* sp. türünü I. istasyonda % 100, II. istasyonda % 50, III. istasyonda % 33,33 sıklık oranlarıyla kaydetmiştir.

Fırız Çayı'nda (Kahramanmaraş)'n *Simulium* sp. türünden kayıt bildirilmemiştir (Yıldırım, 2006).

*Hydropsyche* sp. türü I. istasyonda % 91,66 sıklık oranı ile devamlı, II. istasyonda % 58,33 sıklık oranı ile genellikle, III. istasyonda ise % 16,66 sıklık oranı ile nadir bulunan tür olmuştur. Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) *Hydropsyche* sp. türü I. istasyonda % 97,72 sıklık oranı ile devamlı, II. istasyonda % 79,54 sıklık oranı ile çoğunlukla, III. istasyonda ise % 81,81 sıklık oranı ile devamlı bulunan tür olduğu belirtilmiştir (Yıldırım, 2006).

Ayas (2013)'ın Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada I. istasyonda *Gammarus* sp., *Simulium* sp. ve *Hydropsyche* sp.'nin devamlı bulunan türler olduğunu belirtmiştir. Bu türlerden *Gammarus* sp. ve *Hydropsyche* sp. Törbüzek Çayı'nda yapılan çalışmamızla benzer sıklık kategorisinde yer almakta olup *Simulium* sp. türü ile ters orantı söz konusudur. II. istasyonda en yüksek oran olarak % 50 oranıyla yine *Simulium* sp. türünü belirtmiş olup bu türe Törbüzek Çayı'nda yapılan çalışmamızda II. istasyonda rastlanmamıştır. III. istasyonda Törbüzek Çayı'nda % 100 sıklık oranıyla kaydedilen tür olan *Gammarus* sp. türüne Deliçay'da (Kahramanmaraş) rastlanmamıştır.

Yıldırım (2006)'ın Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmalarında her üç istasyonda da *Leptocerrus* sp. türünü % 100 sıklık oranıyla kaydetmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında sıklık analizi sonuçlarını; I. istasyonda *Potomathrix* sp. çoğunlukla *Limnodrilus* sp. genellikle bulunduğunu, *Simulium* sp., *Ephemerella* sp., *Tanytus* sp., *Dressiana polymorpha* seyrek, *Corbicula fluminalis* nadir bulduklarını kaydetmiştir. *Limnodrilus* sp., *Potomathrix* sp., *Lumbriculus* sp. II. istasyonda devamlı bulunan organizmalar olduğunu, bu istasyonda *Simulium* sp. (larva) ve *Ephemerella* sp. ise nadir olarak bulunduğunu belirtmiştir. III. istasyonda ise *Limnodrilus* sp. ve *Potomathrix* sp. türlerinin devamlı bulunan organizmalar olduğunu kaydetmiştir.

#### **4.2. Baskınlık Analizi**

Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların tüm yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık analizleri Çizelge 4.5'de gösterilmiştir. Buna göre Törbüzek Çayı'nda yıl boyunca her üç istasyonda da en baskın olan tür *Gammarus* sp. dir. I. istasyonda % 66,58 baskınlık oranıyla, II. istasyonda % 52,35 baskınlık oranıyla, III. istasyonda % 64,47 baskınlık oranıyla yer almaktadır. *Gammarus* sp.'den sonra en baskın tür II. istasyonda % 36,49 baskınlık oranıyla Gastropoda sınıfından *Pseudamnicola merali* türüdür.

**Çizelge 4.5.:** Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık analizi (%) (Not: Sarı olarak seçili olanlar o istasyonda en baskın olan türü göstermektedir.)

	I.istasyon	II.istasyon	III.istasyon
<b>Takım : Amphipoda</b>			
<i>Gammarus sp.</i>	66,58	52,35	72,17
<b>Takım : Isopoda</b>			
<i>Asellus aquaticus</i>	0	0	7,81
<b>Sınıf : Gastropoda</b>			
<i>Radix labiata</i>	0	0	0,09
<i>Pseudamnicola merali</i>	19,30	36,49	7,11
<i>Oxyloma elegans</i>	0,02	0	0
<i>Gyraulus piscinarum</i>	0	0,12	0,20
<i>Pseudamnicola goksunensis</i>	0,96	2,37	1,15
<i>Pseudobithynia sp.</i>	0	0	3,48
<i>Planorbis planorbis</i>	0	0,24	0,86
<b>Takım : Plecoptera</b>			
<i>Perla sp.</i>	3,74	0,10	0,31
<b>Takım : Ephemeroptera</b>			
<i>Baetis sp.</i>	5,26	1,85	5,09
<b>Takım : Hirudinida</b>			
<i>Hirudo sp.</i>	1,42	4,14	1,47
<b>Takım : Coleoptera</b>			
<i>Elmis sp.</i>	0,25	1,54	0
<b>Takım : Lumbriculida</b>			
<i>Lumbriculus sp.</i>	0	0,06	0,02
<b>Takım : Haplotaxida</b>			
<i>Tubifex sp.</i>	0,71	0	0
<b>Takım : Tricladida</b>			
<i>Planaria sp.</i>	0	0,02	0
<b>Takım : Tricoptera</b>			
<i>Hydropsyche sp.</i>	1,40	0,67	0,11
<b>Takım : Diptera</b>			
<i>Ablabesmyia sp.</i>	0,31	0	0,06
<i>Simulium sp.</i>	0,02	0	0

Yıldırım (2006)'ın, Fırız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada en baskın tür, Törbüzek Çayı'ndan farklılık göstermekte olup, Fırız Çayı'nda (Kahramanmaraş) % 12.84 ile II. istasyonda *Hydropsyche sp.* türünün baskın olduğunu yine II. istasyondan % 10.88 ile

Amphipoda'dan *Gammarus* sp. ikinci sırada, Plecoptera takımından *Perla* sp. ise üçüncü sırada yer aldığını belirtmiştir.

Fındık (2013), Araç Çayı (Karabük) makro omurgasızları üzerine yaptığı ön çalışmada baskın olarak Trichoptera takımından Hydropsychiade familyasına ait organizmalar olduğunu belirtmiştir.

Ayas (2013)'ın Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada baskın organizma gruplarının *Gammarus* sp., *Hydropschye* sp., *Simulium* sp., *Notonecta* sp., *Melanopsis* sp., *Pseudomnicola* sp. ve *Ephemerella* sp. olduğunu belirtmiş olup en baskın organizma grupları ise *Gammarus* sp. (% 37), *Hydropsyche* sp. (larva; % 22), *Simulium* sp. (% 21) şeklinde bildirmiştir. Ayrıca istasyonlar arasında da en baskın türlerin I. istasyonda % 51,50 baskınlık değeriyle *Gammarus* sp., II. istasyonda % 76,15 baskınlık analiziyle *Simulium* sp., III. istasyonda *Ablabesmyia* sp. % 40,68 baskınlık analiziyle kaydetmiştir.

Zeybek ve ark. (2012)'nin Köprüçay Irmağı'nda (Antalya) yaptıkları çalışmada I. istasyonda en baskın takson % 43,2 ile Gastropoda, II. istasyonda en baskın takson % 41,1 ile Amphipoda, III. istasyonda en baskın takım % 57,5 ile Ephemeroptera takımı olarak kaydetmiştir.

Zeybek (2007), Çukurca Dere (Isparta) ve Isparta derelerinde yaptığı çalışmasında 1. ve 4. istasyonlarda Ephemeroptera takımının, 2., 3., 5. ve 6. istasyonlarda Diptera takımının en baskın takımlar olduğunu belirtmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında I. istasyonda en baskın organizmaların % 29 baskınlık oranıyla *Potomathrix* sp. ve % 22 baskınlık oranıyla *Limnodrilus* sp. türlerinin olduğunu belirtmiştir. Söz konusu Sır Baraj Gölü'nde II. istasyonda en baskın organizmaların % 56 baskınlık oranıyla *Limnodrilus* sp. ve % 15 baskınlık oranıyla *Potomathrix* sp. türlerinin oluşturduğunu kaydetmiştir. III. istasyonda ise en baskın organizmaların % 65 baskınlık oranıyla *Limnodrilus* sp. ve % 22 baskınlık oranıyla *Potomathrix* sp. türlerinin oluşturduğunu kaydetmiştir.

Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların yıl boyunca mevsimlere ve istasyonlara göre baskınlık analizleri yapılmıştır. (Not: Sarı olarak seçili olanlar o ayın istasyonunda en baskın olan türü göstermektedir)

İlkbahar mevsimi dönemine genel olarak bakıldığında en baskın türlerin *Gammarus* sp. ve Gastropoda sınıfına ait türlerden *Pseudamnicola merali* ve *Pseudobithynia* sp. türleri olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.:** Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların ilkbahar mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri (%)

	Mart 2016			Nisan 2016			Mayıs 2015		
	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.
<b>Takım : Amphipoda</b>									
<i>Gammarus</i> sp.	75,21	10,77	70,54	63,19	40,43	51,92	73,05	70,95	28,26
<b>Takım : Isopoda</b>									
<i>Asellus aquaticus</i>	-	-	0,36	-	-	0,45	-	-	-
<b>Sınıf : Gastropoda</b>									
<i>Radix labiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,17
<i>Pseudamnicola merali</i>	5,98	82,43	24,36	13,88	55,17	19,50	-	12	-
<i>Oxyloma elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyraulus piscinarum</i>	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-
<i>Pseudamnicola goksunensis</i>	-	-	-	-	-	9,97	-	8,86	-
<i>Pseudobithynia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	30,43
<i>Planorbis planorbis</i>	-	0,93	-	-	0,94	-	-	-	13,04
<b>Takım : Plecoptera</b>									
<i>Perla</i> sp.	7,69	-	0,36	7,63	-	2,72	11,97	0,34	-
<b>Takım: Ephemeroptera</b>									
<i>Baetis</i> sp.	6,41	0,70	-	11,11	-	13,37	0,29	4	26,08
<b>Takım : Hirudinida</b>									
<i>Hirudo</i> sp.	1,70	5,15	4,36	2,77	3,44	1,36	-	2,78	-

<b>Takım : Coleoptera</b>									
<i>Elmis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,69	-
<b>Takım : Lumbriculida</b>									
<i>Lumbriculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Haplotaxida</b>									
<i>Tubifex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	10,17	-	-
<b>Takım : Tricladida</b>									
<i>Planaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Tricoptera</b>									
<i>Hydropsyche</i> sp.	2,99	-	-	1,38	-	0,45	-	0,34	-
<b>Takım : Diptera</b>									
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	4,49	-	-
<i>Simulium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mart 2016 döneminde I. istasyonda % 75,21 baskınlık oranıyla *Gammarus* sp., II. istasyonda % 82,43 baskınlık oranıyla *Pseudamnicola merali*, III. istasyonda % 70,54 baskınlık oranıyla yine *Gammarus* sp. baskın konumdadır.

Yıldırım (2006)'ın, Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada Mart 2002'de I. istasyonda % 34,48 ile *Hydropsyche* sp., II. istasyonda % 36,84 baskınlık değeri ile *Perla* sp., III. istasyonda ise % 25,92 baskınlık değeri ile *Hirudo medicinalis* en baskın tür olarak tespit etmiştir. Törbüzek Çayı'nda yapılan çalışmada ise *Hydropsyche* sp. I. istasyonda % 2,99, *Perla* sp. türüne II. istasyonda rastlanmamış olup, III. istasyonda *Hirudo* sp. % 4,36 baskınlık değeri ile kaydedilmiş olup Fırınz Çayı (Kahramanmaraş) ile benzer olmadığı görülmüştür.

Nisan 2016 döneminin I. istasyonunda % 63,19 baskınlık oranıyla *Gammarus* sp., II. istasyonda % 55,17 baskınlık oranıyla *Pseudamnicola merali*, III. istasyonda % 51,92 baskınlık oranıyla yine *Gammarus* sp. baskın türdür.

Mayıs 2015 I. istasyonda en baskın olan tür % 73,05 baskınlık oranı ile *Gammarus* sp. olurken ikinci sırada % 11,97 ile *Perla* sp. yer almıştır. II. istasyonda en baskın tür % 70,95 ile yine *Gammarus* sp. dir. Ancak III. istasyonda Mart ve Nisan dönemine göre farklı bir

durum ortaya çıkarak en baskın tür % 30,43 ile Gastropoda sınıfından *Pseudobithynia* sp. olmuştur. *Gammarus* sp. türü % 28,26 baskınlık oranıyla ikinci sırada yer almıştır.

Zeybek (2007), Çukurca Dere (Isparta) ve Isparta Dereleri'nde yaptığı çalışmasında I. istasyonda Mart 2007'de *Baetis rhodani* en baskın tür olduğunu, Nisan 2007'de *Simulium* sp. % 44,92 baskınlık oranına, *Chironomus* sp. % 24,11 baskınlık oranına sahip olduğunu belirtmiştir. Mayıs 2007'de ise *Epeorus alpicola* % 41,11 ile en baskın tür olduğunu kaydetmiştir. II. istasyonda ise Mart ve Mayıs döneminde en baskın türün *Simulium* sp., Nisan döneminde ise en baskın türün *Baetis rhodani* türü olduğunu belirtmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında Mart-Nisan-Mayıs döneminin I. istasyonlarında en baskın türün Törbüzek Çayı'nda yapılan çalışmaya benzer şekilde *Gammarus* sp türü olduğu belirtmiştir. Deliçay'da (Kahramanmaraş) *Gammarus* sp. türünün baskınlık oranları I. istasyonlarda Mart ayında % 54,17, Nisan ayında % 84,67, Mayıs ayında % 65,12 baskınlık oranı ile kaydetmiştir. Deliçay'da (Kahramanmaraş) yapılan çalışmanın II. ve III. istasyonlarında en baskın türlerin *Simulium* sp., *Ablabesmyia* sp., *Hydropsyche* sp, *Lumbriculus* sp. ve *Hirudo* sp. türleri olduğunu belirtmiştir.

Yaz mevsimi dönemine genel olarak bakıldığında en baskın türün her üç ayda da *Gammarus* sp.türü olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7. :** Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların yaz mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri

	Haziran 2015			Temmuz 2015			Ağustos 2015		
	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.
<b>Takım : Amphipoda</b>									
<i>Gammarus</i> sp.	46,07	43,61	60,94	87,43	62,95	87,25	90,84	63,88	90,72
<b>Takım : Isopoda</b>									
<i>Asellus aquaticus</i>	-	-	0,42	-	-	6	-	-	3,97
<b>Sınıf : Gastropoda</b>									
<i>Radix labiata</i>	-	-	0,42	-	-	0,25	-	-	-
<i>Pseudamnicola merali</i>	15,18	35,10		1,04	23,35	-	-	8,33	0,66
<i>Oxyloma elegans</i>	-	-	-	0,52	-	-	-	-	-



<i>Gyraulus piscinarum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudamnicola goksunensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudobithynia</i> sp.	-	-	17,16	-	-	4,5	-	-	1,98
<i>Planorbis planorbis</i>	-	-	5,57	-	0,54	1,25	-	2,77	0,99
<b>Takım : Plecoptera</b>									
<i>Perla</i> sp.	13,26	-	-	4,18	-	-	1,40	1,38	-
<b>Takım: Ephemeroptera</b>									
<i>Baetis</i> sp.	18,32	3,19	12,01	5,23	6,20	0,75	2,11	2,77	-
<b>Takım : Hirudinida</b>									
<i>Hirudo</i> sp.	3,66	7,97	1,71	0,52	3,83	-	2,11	2,77	1,65
<b>Takım : Coleoptera</b>									
<i>Elmis</i> sp.	0,34	9,57	-	-	1,27	-	2,11	9,72	-
<b>Takım : Lumbriculida</b>									
<i>Lumbriculus</i> sp.	-	-	0,42	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Haplotaxida</b>									
<i>Tubifex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Tricladida</b>									
<i>Planaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Tricoptera</b>									
<i>Hydropsyche</i> sp.	3,14	0,53	-	1,04	1,82	-	1,40	8,33	-
<b>Takım : Diptera</b>									
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	1,28	-	-	-	-	-	-
<i>Simulium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Haziran 2015 döneminde her üç istasyonda da baskın olan tür *Gammarus* sp. dir. *Gammarus* sp. I. istasyonda % 46,07 baskınlık oranı ile, II. istasyonda % 43,61 baskınlık oranı ile, III. istasyonda % 60,94 baskınlık oranı ile tespit edilmiştir.

Temmuz 2015 döneminde yine Haziran 2015 dönemiyle benzer durum ortaya çıkmış olup en baskın tür *Gammarus* sp. dir. Bu istasyonda ise *Gammarus* sp. bireyleri, I. istasyonda % 87,43 baskınlık oranı ile, II. istasyonda % 62,95 baskınlık oranı ile, III. istasyonda % 87,25 baskınlık oranı ile tespit edilmiştir.

Ağustos 2015 döneminde her üç istasyonda da baskın olan tür *Gammarus* sp. dir. *Gammarus* sp. I. istasyonda % 90,84 baskınlık oranı ile, II. istasyonda % 63,88 baskınlık oranı ile, III. istasyonda % 90,72 baskınlık oranı ile tespit edilmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında en yüksek baskınlık oranına sahip türlerin Haziran ayında *Simulium* sp., Temmuz ayında *Hydropsyche* sp., Ağustos ayında *Gammarus* sp. türleri olduğunu belirtmiştir.

Yıldırım (2006)'ın, Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında en yüksek baskınlık oranına sahip türlerin Haziran ve Temmuz ayında *Hydropsyche* sp., Ağustos ayında *Gammarus* sp. türleri olduğunu belirtmiştir.

Kahramanmaraş bölgesinde makrobentik fauna alanında yapılmış çalışmalar olan Ayas (2013)'in Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışma ve Yıldırım (2006)'ın Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmalar ile Törbüzek Çayı'nda yapılan çalışma yaz mevsimi döneminde Ağustos ayında en baskın tür olarak benzerlik göstermiştir.

Sonbahar mevsimi dönemine genel olarak bakıldığında en baskın türlerin *Gammarus* sp. ve Gastropoda sınıfına ait *Pseudamnicola merali* türü olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8. :** Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların sonbahar mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri

	Eylül 2015			Ekim 2015			Kasım 2015		
	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.
<b>Takım : Amphipoda</b>									
<i>Gammarus</i> sp.	78,52	43,89	91,56	81,48	26,54	71,68	72,50	48,14	70,75
<b>Takım : Isopoda</b>									
<i>Asellus aquaticus</i>	-	-	5	-	-	-	-	-	11,90
<b>Sınıf : Gastropoda</b>									
<i>Radix labiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudamnicola merali</i>	16,19	52,46	-	14,67	58,29	-	21,71	42,79	9,63
<i>Oxyloma elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyraulus piscinarum</i>	-	-	-	-	2,36	3,53	-	-	-
<i>Pseudamnicola goksunensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Pseudobithynia</i> sp.	-	-	0,93	-	-	23,00	-	-	2,97
<i>Planorbis</i> <i>planorbis</i>	-	-	-	-	-	1,76	-	-	0,87
<b>Takım : Plecoptera</b>									
<i>Perla</i> sp.	1,05	-	-	0,67	-	-	0,52	0,14	-
<b>Takım: Ephemeroptera</b>									
<i>Baetis</i> sp.	1,40	-	-	2,03	-	-	2,27	0,74	-
<b>Takım : Hirudinida</b>									
<i>Hirudo</i> sp.	1,05	2,59	2,5	0,22	12,79	-	1,05	3,41	3,85
<b>Takım : Coleoptera</b>									
<i>Elmis</i> sp.	1,05	0,51	-	0,22	-	-	0,52	3,56	-
<b>Takım : Lumbriculida</b>									
<i>Lumbriculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Haplotaxida</b>									
<i>Tubifex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Tricladida</b>									
<i>Planaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-
<b>Takım : Tricoptera</b>									
<i>Hydropsyche</i> sp.	0,35	0,51	-	0,67	-	-	1,40	1,04	-
<b>Takım : Diptera</b>									
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Simulium</i> sp.	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-

Eylül 2015 döneminde *Gammarus* sp. bireyleri I. ve III. istasyonda en baskın tür olmuştur. I. istasyondaki baskınlık oranı % 78,52, III. istasyondaki baskınlık oranı % 91,56'dır. II. istasyonda *Gammarus* sp. bireyleri % 43,89 oran ile ikinci sırada yer alırken en baskın olan tür % 52,46 baskınlık oranı ile *Pseudamnicola merali* olmuştur.

Ekim 2015 döneminde de benzer durum söz konusu olup I. ve III. istasyonda en baskın tür sırayla % 81,48 ve % 71,68 baskınlık oranlarıyla *Gammarus* sp. dir. II. istasyonda yine *Pseudamnicola merali* en baskın tür olup % 58,29 baskınlık oranına sahiptir.

Kasım 2015 döneminin her üç istasyonunda baskın olan tür *Gammarus* sp. dir. I. istasyonda % 72,50, II. istasyonda % 48,14, III. istasyonda % 70,75 baskınlık oranlarıyla tespit edilmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında en yüksek baskınlık oranına sahip türlerin Eylül ayında *Hydropsyche* sp., Ekim ayında *Simulium vittatum*, Kasım ayında *Ephemerella* sp. türlerini en baskın tür olarak kaydetmiştir.

Yıldırım (2006)'ın, Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında en yüksek baskınlık oranına sahip türlerin Eylül, Ekim ve Kasım aylarının üçünde de genel olarak en baskın tür *Hydropsyche* sp. türü olduğunu kaydedilmiştir.

Kış mevsimi dönemine genel olarak bakıldığında en baskın türlerin *Gammarus* sp. ve Gastropoda sınıfına ait *Pseudamnicola merali* türü olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9. :** Törbüzek Çayı'nda tespit edilen organizmaların kış mevsimi boyunca aylar ve istasyonlara göre baskınlık analizleri

	Aralık 2015			Ocak 2016			Şubat 2016		
	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.	1. İ.	2. İ.	3. İ.
<b>Takım : Amphipoda</b>									
<i>Gammarus</i> sp.	57,23	59,80	72,35	63,54	68,88	-	59,19	62,96	76,72
<b>Takım : Isopoda</b>									
<i>Asellus aquaticus</i>	-	-	22,48	-	-	-	-	-	5,58
<b>Sınıf : Gastropoda</b>									
<i>Radix labiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11
<i>Pseudamnicola merali</i>	40,62	18,82	-	28,65	28,28	95,83	22,95	28,84	1,42
<i>Oxyloma elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyraulus piscinarum</i>	-	-	-	-	-	4,16	-	0,19	-
<i>Pseudamnicola goksunensis</i>	-	12,94	-	-	-	-	6,17	-	0,83
<i>Pseudobithynia</i> sp.	-	-	3,87	-	-	-	-	-	-
<i>Planorbis planorbis</i>	-	-	0,51	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Plecoptera</b>									
<i>Perla</i> sp.	0,49	0,19	-	1,16	-	-	0,80	-	0,11
<b>Takım: Ephemeroptera</b>									
<i>Baetis</i> sp.	0,16	-	0,77	2,33	1,01	-	8,45	2,53	13,89
<b>Takım : Hirudinida</b>									
<i>Hirudo</i> sp.	0,98	5,68	-	1,16	1,61	-	1,74	3,89	0,95
<b>Takım : Coleoptera</b>									
<i>Elmis</i> sp.	-	2,54	-	-	0,20	-	-	-	-
<b>Takım : Lumbriculida</b>									
<i>Lumbriculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,58	-

<b>Takım : Haplotaxida</b>									
<i>Tubifex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Tricladida</b>									
<i>Planaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Takım : Tricoptera</b>									
<i>Hydropsyche</i> sp.	0,49	-	-	3,11	-	-	0,67	0,97	0,35
<b>Takım : Diptera</b>									
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Simulium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aralık 2015 döneminde üç istasyonda en baskın tür *Gammarus* sp. türü olup I. istasyonda % 57,23, II. istasyonda % 59,80, III. istasyonda % 72,35 baskınlık oranlarıyla tespit edilmiştir.

Ocak 2016 döneminde farklı bir durum ortaya çıkmış olup bu dönemin I. istasyonunda % 63,54 baskınlık oranıyla ve II. istasyonunda % 68,88 baskınlık oranıyla *Gammarus* sp. ön sırada yer alırken III. istasyonda % 95,83 baskınlık oranıyla *Pseudamnicola merali* türü en baskın tür olarak ön sırada yer alır.

*Gammarus* sp. türüne Ocak 2016 döneminin III. istasyonda rastlanmamıştır. Bu istasyonda farklı bir durum ortaya çıkmasına neden olarak, kış mevsiminin çok çetin geçmesi ve Şekil 4.8'de görüldüğü gibi aylık ortalama sıcaklığının Ocak ayında 0 °C'nin altına düşmesiyle Törbüzek Çayı'nın sığ bölgelerinin üzerinde buzlanmaların olması sonucu sığ kesimden örnekleme yapılamayıp şartların elverdiği şekilde, kick-net yardımıyla, ulaşabildiğimiz derinliklerden örnekleme yapılmıştır. Bu örnekleme sonucunda Gastropoda sınıfı dışında bir başka takıma ait bireyler tespit edilememiştir.



**Şekil 4.8.** Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği (Anonim)

Şubat 2016 döneminde her üç istasyonda *Gammarus* sp.'nin baskınlığı göze çarpmaktadır. Bu dönemin I. istasyonunda % 59,19, II. istasyonunda % 62,96, III. istasyonunda % 76,72 baskınlık oranlarına sahiptir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında en yüksek baskınlık oranına sahip türlerin Aralık ayında *Pseudamnicola* sp., Ocak ayında Odonata takımına ait *Epicordulia* sp. türü, Şubat ayında *Hydropsyche* sp. türü en baskın türler olduğunu bildirmiştir.

Yıldırım (2006)'ın, Fırız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında en yüksek baskınlık oranına sahip türlerin Aralık ayından kayıt bildirmemiş olup, Ocak ayında *Perla* sp. türü, Şubat ayında *Gammarus* sp. türü en baskın türler olduğunu bildirmiştir.

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında *Limnodrilus* sp. ve Tubificida takımından *Potomathrix* sp.'nin bütün aylarda en baskın organizma grubu olduğunu belirtmiştir. Özellikle organik kirliliğin bir indikatörü olan bu organizmaların II. istasyonda yılın her döneminde baskınlığının fazla olduğunu belirterek yaz aylarında da ayrıca artış göstermesine dikkat çekmiştir.

### 4.3. Benzerlik Analizi

Törbüzek Çayı'nda makroinvertebrat fauna üzerine yaptığımız çalışmamızın benzerlik analizi hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). Benzerlik analizi sonuçlarına göre istasyonlar arasında en benzer istasyonlar 0,75 benzerlik derecesiyle II. ve III. istasyon en yüksek benzerlik oranına sahip istasyonlardır. Bu iki istasyonun ortak özelliği yerleşim yerlerinin içinden geçmesi ve organik artıkların Törbüzek Çayı'na karışmasıdır.

I. ve II. istasyonlar arası benzerlik derecesi 0,67, I. ve III. istasyonlar arası benzerlik derecesi 0,62 olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.10.** Tespit edilen organizma sayılarının istasyonlara göre benzerlik analizi

İstasyonlar	1. İst.	2. İst.	3. İst.
1 ist.	1	0,67	0,62
2 ist.		1	0,75
3 ist.			1

Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında Sır Baraj Gölü'nde yapılan benzerlik analizlerini 1. ve 2. istasyon arasında 0,76, 1. ve 3. istasyon arasında 0,71, 2. ve 3. istasyonlarda 0,59 olarak kaydetmiştir. Törbüzek Çayı'nda makroinvertebrat fauna üzerine yaptığımız çalışmamızın benzerlik analizinde en yüksek benzerlik derecesi 2. ve 3. istasyon arasında hesaplanırken Şimşek (2015), Sır Baraj Gölü'nün (Kahramanmaraş) makrobentik faunasını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında en yüksek benzerlik derecesini 1. ve 2. istasyon arasında olduğunu belirtmiş olup 2. ve 3. istasyon arasındaki benzerlik derecesini ise en düşük benzerlik olarak bildirmiştir.

Ayas (2013), Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada benzerlik analizini 1. ve 2. istasyon arasında 0,45, 1. ve 3. istasyon arasında 0,47, 2. ve 3. istasyonlarda 0,59 olarak hesaplamıştır. En fazla benzerlik oranını 2. ve 3. istasyonlar arasında olduğunu kaydetmiştir.

Yıldırım (2006), Fırınz Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmada Fırınz Çayı'nda belirlenen makroskobik omurgasızların en yakın benzerlik indeksinin II. ve III. istasyonlar arasında olduğunu belirtmiştir.

Törbüzek Çayı'nda makroinvertebrat fauna üzerine yaptığımız çalışmamız da benzerlik analizlerinde en fazla benzerlik indeksi 2. ve 3. istasyonlar arasında hesaplandığı gibi Ayas (2013)'in, Deliçay'da (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında ve Yıldırım (2006)'in, Fırnız Çayı'nda (Kahramanmaraş) yaptığı çalışmasında da 2. ve 3. istasyonlar arasında hesaplanmıştır.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız sonucunda Törbüzek Çayı'nın makrobentik organizma grupları bakımından zengin olduğu görülmüştür. Törbüzek Çayı'nda I. istasyonda 12 farklı türde organizmalar tespit edilmiştir. Bu istasyonda en fazla birey Amphipoda takımından *Gammarus* sp. türü kaydedilmiştir. *Gammarus* sp. den sonra kaydedilen en fazla tür Gastropoda sınıfına aittir. En az birey ise Coleoptera takımından *Elmis* sp. türüdür. II. istasyonda 12 farklı türde tespit edilen organizmalardan en fazla tür yine Amphipoda takımından ve Gastropoda sınıfından kaydedilmiştir. En az birey ise Tricladida takımından *Planaria* sp. türüdür. III. istasyonda 14 farklı türde en fazla tür yine *Gammarus* sp. olup ikinci sırayı Gastropoda sınıfı türü almıştır. En az birey ise Lumbriculida takımından *Lumbriculus* sp. türünden kaydedilmiştir.

Törbüzek Çayı'nda tespit edilen Amphipoda takımından *Gammarus* sp. I. ve II. istasyonlarda, Gastropoda sınıfından *Pseudamnicola merali* II. istasyonda, Plecoptera takımından *Perla* sp. ve Ephemeroptera takımından *Baetis* sp. I. istasyonda, Hirudinida takımından *Hirudo* sp. II. istasyonda % 100 sıklık oranlarına sahip türlerdir. Her üç istasyonda da *Gammarus* sp. türü en baskın türdür. Benzerlik analizi sonuçlarına göre en yüksek benzerlik 0,75 benzerlik derecesiyle II. ve III. istasyonlar arasında hesaplanmıştır.

Akarsu tabanın da yaşayan makroinvertebrat canlılar su kalitesindeki değişikliklerden hemen etkilenmektedir. Su kalitesinde düşüş olduğu zaman, bentik makroinvertebrat canlıların sayısında da düşüş gözlenmiştir. Bu durum, bentik makroinvertebrat faunanın tür zenginliği ve ekolojik bölge arasında bir ilişki olduğunu gösterir (Lenat, 1988). Törbüzek Çayı Bölgesi'nde de zaman zaman köprü yapımı ve akarsu kaynak havzasının üzerinin kapatılması gibi çalışmalar yapılmış olup bu durum makrobentik organizmaları etkilemiş, organizma sayılarında da bariz farklılıklar ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Ayrıca tatilcilerin ve bölge halkının kirletmesiyle organik kirlilik artışında da ilk etkilenenler yine makrobentik canlılar olarak bilinmektedir.



Plecoptera, Ephemeroptera ve Trichoptera takımları organik kirliliğe en hassas takımlardır (Hawkes, 1997, Kırkağaç, M., Köksal G., 2004). Trichoptera türlerine her üç istasyonda da rastlanılmıştır. Bu takımın larvaları tatlı sularda bol miktarda bulunmalarından dolayı sucul ekosistemler için önemli elemanlardır (Wiggins and Mackay, 1978). Trichopterlerin sucul ekosistemde önemli olmasının nedeni balıkların önemli besin kaynağıdır (Bouchard, 2004). Törbüzek Çayı'nda yaptığımız çalışmada Tricoptera takımından *Hydropsyche* sp. türüne rastlanılmıştır. Plecoptera ve Ephemeroptera takımlarına ait türlere de her üç istasyonda rastlanılmıştır. Plecoptera takımından *Perla* sp. türü, Ephemeroptera takımından *Baetis* sp. türü tespit edilmiştir. Törbüzek Çayı'nda Plecoptera, Ephemeroptera ve Trichoptera takımlarının varlığı Törbüzek Çayı'nın su kalitesinin yüksek olduğunun bir göstergesidir.

Törbüzek Çayı'nda zaman zaman organik kirlenme de artış olsada bu organik kirlenmenin kış aylarında tekrar azalmasıyla bir nebze de olsa Törbüzek Çayı kendi kendine temizlenmektedir. Sucul ekosistemlerin kirlenmesine neden olan bu organik kirlenmenin yanında daha büyük tehlikelerde vardır. Bunlardan birisi de fabrikaların ürettiği atıktır. Törbüzek Çayı'na dökülen hiçbir fabrika atığının olmaması ve Göksun ilçesinde atık üreten fabrikanın olmaması Törbüzek Çayı için bir avantaj olup bu doğa mirası ileriki kuşaklara temiz şekilde bırakmak ve bu değerli suya sahip çıkmak biz insanoğlunun en temel vazifesi olmalıdır.

Törbüzek Çayı, Yazıdere Köyü'nün yanından Afşin'den gelen Hurman Çayı ile birleşip Ceyhan Nehri'ne katılır. Törbüzek Çayı'nda olacak bir kirlenme Ceyhan Nehri'ni de etkileyecektir. Törbüzek Çayı dönem dönem organik kirlenme olmasına rağmen içilebilir su özelliğini halen korumakta olup bu zenginliğimizin ileri kuşaklara aktarılması için çaba sarf edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- AHISKA, S., 1999, Kesikköprü (Ankara) Baraj Gölü'ndeki Bentik Organizma Türleri ve Mevsimsel Değişimleri, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 78s., Ankara.
- AKBABA, G., 2015, Işıklı Gölü (Denizli) Bentik Faunasının Mevsimsel Değişimi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 49s., Isparta.
- ANONİM, 2003, Avrupa'nın Su Kaynakları: Göstergeler Bazında Hazırlanan Değerlendirme Özeti, Avrupa Çevre Ajansı (EEA) Kopenhag ISBN 92-9167-603-9.
- ANONİM, Kahramanmaraş Meteoroloji Müdürlüğü, 2015 Mayıs - 2016 Nisan Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri.
- AYAS, R., 2013, Deliçay'ın (Kahramanmaraş) Makroinvertebrat Faunası ve Mevsimsel Dağılımı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57s., Kahramanmaraş.
- BADCOCK, N., 2004, "Evolutionary and Ecological Entomology" Department of Animal and Plant Sciences. University of Sheffield.
- BALIK, S., 2005, Kuş Gölü (Bandırma) Makrobentik Omurgasız Faunası Hakkında Bir Ön Araştırma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 2005, Cilt/Volume 22, Sayı/Issue (3-4): 347-349, ISSN 1300 – 1590, İzmir.
- BARLAS, M., 2000, Dipsiz ve Çine Çayı'nın Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik Yönünden İncelenmesi, Muğla Üniversitesi, Araştırma Fonu Projesi, 94s., Muğla.
- BAYRAK ARSLAN, A., 2015, Su Çerçeve Direktifine Göre Biyolojik Kalite Unsuru: Bentik Makroomurgasız, T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Uzmanlık Tezi, 120s., Ankara.
- BIRSTEIN, Y. A. 1951, Fauna of U.S.S.R., Vol. VII, No: 5, Crustacea Freshwater Isopods (Asellota), Leningrad, 148s.
- BİLGİN, F.H., 1967. İzmir Civarı Tatlı Sularında Yaşayan Gastropodlar Üzerinde Sistemik ve Ekolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, İlmî Raporlar Serisi No:36, İzmir, 60s.

BOUCHARD, R., W., 2004, Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper midwest. Water Resources Center , University of Minnesota, st. Poul, Mn.2008s.

BRINKHURST, R. O., JAMISON, B.G.M., 1971, Aquatic Oligochaeta of the World, Oliver Boyd, Edinburg.

CUMMINS, K.W., 1994, Invertebrates, In: P.Calow and G.G. Petts (eds). The Rivers Handbook, Vol 2. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 523s.

ÇAVUŞOĞLU, K., GÜNDOĞAN, Y., ÇAKIR ARICA, Ş., KIRINDI, T., 2007, Mytilus sp (midye), gammarus sp (nehir tırnağı) ve cladophora sp (yeşil alg) örnekleri kullanılarak Kızılırmak nehrindeki ağır metal kirliliğın araştırılması. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt: 9 Sayı: 1 Temmuz 2007 ISSN 1301-7985, s.52-60.

DEMİRCİOĞLU, A., 2014, Erciyes Dağı Akarsularında Simulium Türlerinin Araştırılması Ve Moleküler Klasifikasyonu, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 66s., Kayseri.

DEMİRİSOY, A. 1998, Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar=İnvertebreta, -Böcekler Dışında-Cilt II/Kısım I, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, s.518-572.

DURAN, M., KIVANÇ AKYILDIZ, G., ÖZDEMİR, A., 2006, Gökpınar Çayı'nın Büyük Omurgasız Faunası ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, s.577-583.

DÜGEL, M., 2001, Büyük Menderes Nehri'nin Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik Yöntemlerle Belirlenmesi. Hacettepe Ün.,Doktora Tezi, Ankara, 87s.

FINDIK, Ö., 2013, Araç Çayı Makro Omurgasızları Üzerine Bir Ön Çalışma, Nevşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 2(1) s.41-45.

GLÖER, P., GÜRLEK, M.E., KARA, C., 2014, New Pseudamnicola species of Turkey (Mollusca: Gastropoda:Hydrobiidae), Ecologia Montenegrina, ISSN 2336-9744.

GÜRLEK, M.E., 2015, Seyhan Havzası Tatlısu Mollusk Faunası, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 205s., Kahramanmaraş.

GRİNAGER, J., 2009, Caddisfly Larvae Visual System: Response to Light. Madison, WI: University of Wisconsin.

HAWKES, H.A., 1997, Origin and Development of the Monitoring Working Party Score System, *Water Resources*, 32(3), s.964-968.

HELAWELL, J. M., 1986, *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management, Pollution Monitoring*, Elsevier, Amsterdam, 446s.

İMAMOĞLU, Ö., 2000, Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayı'nın Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) Yönden İncelenmesi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 125s., Muğla.

KAHRAMANMARAŞ VALİLİĞİ ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK İL MÜDÜRLÜĞÜ  
Kahramanmaraş İli Çevre Durum Raporu 2011 Hazırlayan : ÇED Hizmetleri ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, 322s., Kahramanmaraş.

KALYONCU, H., YORULMAZ, B., BARLAS, M., YILDIRIM, M., Z., ZEYBEK, M., 2008, Aksu Çayı'nın Su Kalitesi ve Fizikokimyasal Parametrelerinin Makroomurgasız Çeşitliliği Üzerine Etkisi, Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi (1), s.23-33.

KARA, C., ÇÖMLEKÇİOĞLU, U., Karaçay'ın (Kahramanmaraş) Kirliliğinin Biyolojik ve Fiziko-Kimyasal Parametrelerle İncelenmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, Sayı7(1)-2004.

KAZANCI, N., 1999, Water quality problems of transboundary water resources in international law, *Environment and Engineer*.18, s.46-49.

KAZANCI, N., DÜGEL, M., 2000, An Evaluation of the Water Quality of Yuvarlakçay Stream, in the Köyceğiz-Dalyan Protected Area, SW Turkey, *Turk J Zool* 24. 69–80 © TÜBİTAK.

KAZANCI, N., GİRGİN, S., 1998, Distribution of Oligochaeta Species as Bioindicators of organic pollution in Ankara Stream and their use in biomonitoring, *Doğa, T. J. of Zoology*, 22, s.83-87.

KAZANCI, N., 2008, Türkiye Plecoptera (Insecta) Faunası, Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: IX, ISBN 978-975-8752-64-5, Ankara, 56s.

KAZANCI, N., 2001, Türkiye Ephemeroptera (Insecta) Faunası, Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: VI, ISBN 975-7852-80-5, Ankara, 72s.

- KEBAPÇI, Ü., 2007, Kuzeybatı Anadolu'nun Karasal Gastropodları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 268s., Isparta.
- KELLOGG, L.L., 1994, Save Our Streams: Monitor's Guide to Aquatic Macroinvertebrates, Izaak Malton League of America, 60s.
- KEŞİR, Ü.E., 2016, Ceyhan Nehri Trichoptera Faunası, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 59 s., Nevşehir.
- KIRKAĞAÇ, M., KÖKSAL G., 2004, Akarsularda Bentik Makroomurgasızların Su Kirliliğine Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi: Biyotik ve Çeşitlilik İndekslerin Kullanımı, Ulusal Su Günleri, Türk Sucul Yaşam Dergisi, s.345-354, İzmir.
- KIRKAĞAÇ, M., U., DEMİR, N., TOPÇU, A., FAKIOĞLU, Ö., ZENCİR, Ö., 2011, Porsuk Çayı'nda (Eskişehir) Sucul Makrofitler, Zooplankton ve Bentik Makroomurgasızların İncelenmesi, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi Cilt: 3, Sayı: 1, Haziran 2011, s.65-72.
- KOCATAŞ, A., 1997, Ekoloji ve Çevre Biyolojisi“, Ege Üniversitesi Basımevi, 564s., İzmir.
- LENAT, D.R., 1988, Water Quality Assessment of Streams Using a Qualitative Collection Method for Benthic Macroinvertebrates, Journal of the North American Benthological Society, Vol. 7, No. 3 (September, 1988), s.222-233.
- MACKIE, G.L., 2001, Applied Aquatic Ecosystem Concepts, Kendall/Hunt Publishing Company, ISBN 0-7872-7490-9, xxv, 744s.
- MEYER, J., R., 2016, General Entomology NC State University URL (<https://projects.ncsu.edu/cals/course/ent425/library/compendium/coleoptera.html>) Erişim tarihi : Kasım 2017
- NORDSIECK, R., The living world of molluscs URL ( Erişim tarihi: Kasım 2017 <http://www.molluscs.at/gastropoda/index.html?/gastropoda/freshwater/bithyniidae.html>)
- ODABAŞI, D. A., 2011, Sarıçay, Karamenderes Çayı, Kocabaş Çayı Ve Tuzla Çayı'nın (Biga Yarımadası-Marmara, Türkiye) Molluska Faunasının Mevsimsel Değişimlerinin Araştırılması, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 187 s., Çanakkale.

- OKLAND, K., A., 1978, Life History And Growth Of *Asellus aquaticus* (L .) In Relation To Environment In A Eutrophic Lake In Norway. *Hydrobiologia* vol. 59, 3. s.243-259, 1978
- ÖZ, B., 2007, Batı Karadeniz Bölgesi Akarsularında Bentik Makroinvertebrat Faunası Üzerine Bir Araştırma. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 105s., Ankara.
- ÖZBEK, M., TAŞDEMİR, A., YILDIZ, S., 2016, Adıgüzel Baraj Gölü'nün (Denizli-Türkiye) bentik makroomurgasızları. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(3) s.259-263.
- PLAFKİN, J. L., BARBOUR, K. D., GROSS, S. K., HUGHES, R. M., 1989, Rapid Bioassessment Protocols for use in Streams and Rivers, Benthic Macroinvertebrates and Fish, EPA/444/4-89-001, Office of Water Regulations and Standards, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- ROBERTS-GALBRAITH, RACHEL H., NEWMARK, P. A., 2015, "On the organ trail: insights into organ regeneration in the planarian." *Current opinion in genetics & development* 32 (2015): 37-46.
- ROSENBERG D. M., RESH V. H., 1993, Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York, Ny. 488.
- SOYLU, E., KIRGIZ, T., 1975. Apolyont ve Manyas Göllerinde Su Ürünleri Prodüksiyonunu Etkileyen Dip Fauna Elementlerinin Yıllık Görünüm ve Yayılışları, Tübitak V. Bilim Kongresi, VHAG Araştırma Grubu, s.387-393,Ankara.
- SÖZEN, M., YİĞİT, S., 1999, Akşehir (Konya) Gölü Bentik Faunası ve Bazı Limnolojik Özellikler, *Tr. J. of Zoology* 23(3), 829-847, Ankara.
- SUKATAR, A., YORULMAZ , B. , AYAZ, D., BARLAS, M., 2004, Emiralem Deresi'nin (İzmir-Menemen) Bazı Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroomurgasızlar) Özelliklerinin İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10-3 (2006),328-333.
- ŞİMŞEK, B., 2015, Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş) Makroinvertebrat Faunası, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 35s., Kahramanmaraş.

THORNE, R. St. J., WILLIAMS, W.P. 1997. The Response of Benthic Macroinvertebrates to Pollution in Developing Countries: a multimetric system of bioassessment. *Freshwater Biology*, 37, 671-686.

TİMM, T., 1999, A Guide to the Estonian Annelida, *Naturalist's Handbooks 1*, Estonian Acedemy Publishers, Tartu-Talinn.

TUGAYTİMÜR, T., 2013, Bolu İli'ndeki Bazı Akarsulardan Seçilen İstasyonlardaki Taban Büyük Omurgasız Topluluklarının Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Kriterlerine Göre Limnolojik Yönden Analizi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 74s., Ankara.

TÜRKMEN, G., 2013, Doğu Karadeniz Bölgesi Ephemeroptera Faunasının Su Çerçeve Direktifi (Sçd) Uygulamasında Yer Almak Üzere Sistematik Ve Ekolojik Yönden Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 201s., Ankara.

WIGGINS, G. B., MACKAY, R. J., 1978, Some Relationships Between Systematics and Trophic Ecology in Nearctic Aquatic Insects, with Special Reference to Trichoptera. *Ecology* 59(6):1211-1220.

YARDIM, Ö., ŞENDOĞAN, E., BAT, L., SEZGİN, M., ÇULHA, M., 2008, Sarıkum Gölü (Sinop) Makrobentik Mollusca ve Crustacea Faunası. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 2008 Cilt/Volume 25, Sayı/Issue 4: 301-309.

YILDIRIM, N., 2006, Fırnız Çayı'nın (Kahramanmaraş) Fiziko-Kimyasal ve Bazı Biyolojik (Bentik makrovertebrat) Özellikleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 32s., Kahramanmaraş.

YORULMAZ, B., 2000, Dalaman Çayı'nın (Muğla) Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) Açından Değerlendirilmesi, Yüksek lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, 97s., Muğla.

ZEYBEK, M., 2007, Çukurca Dere ve Isparta Deresi'nin Su Kalitesinin Makrozoobentik Organizmalara Göre Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

ZEYBEK, M., KALYONCU, H., ERTAN, Ö. O., ÇİÇEK, N. L., 2012, Köprüçay Irmağı (Antalya) Bentik Omurgasız Faunası, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16-2 ( 2012), 146-153.





## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Selim KISIMLAR  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 14.09.1988 Mersin  
Medeni hali : Evli  
Telefon : 0 (553) 848 96 00  
e-posta : [selimkisimler@hotmail.com](mailto:selimkisimler@hotmail.com)

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ / Biyoloji Bölümü	2018
Lisans	KSÜ / Biyoloji Bölümü	2009
Lise	Hasan AKEL Lisesi	2005

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2011-2012	Mersin Gözde Tıp Merkezi	Biyolog
2013-	Göksun Devlet Hastanesi	Biyolog

### Yabancı Dil

İngilizce

### Hobiler

Tarih, Bisiklet sürme , Yüzme