



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ



**KAVAK ÇAYI (GELİBOLU YARIMADASI: ÇANAKKALE)
TATLISU MOLLUSKA FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Demet BAL

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAVAK ÇAYI (GELİBOLU YARIMADASI: ÇANAKKALE)
TATLISU MOLLUSKA FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
Demet BAL

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 02/02/2018

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Deniz Anıl ODABAŞI

ÇANAKKALE

Demet BAL tarafından Doç. Dr. Deniz Anıl ODABAŞI yönetiminde hazırlanan ve 02/02/2018 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Kavak Çayı (Gelibolu Yarımadası: Çanakkale) Tatlısu Molluska Faunası Üzerine Bir Araştırma**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Doç. Dr. Deniz Anıl ODABAŞI

.....

Başkan

Prof. Dr. Sezginer TUNÇER

.....

Üye

Prof. Dr. Belgin ELİPEK

.....

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2015-676

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Demet BAL

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Deniz Anıl ODABAŞI, destek ve katkılarıyla her zaman yanımda olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Serpil ODABAŞI, hoşgörüsüyle varlığını esirgemeyen değerli hocam Arş.Gör. Seçil ACAR, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ev arkadaşlarım Ebru AK, Arzu KAPLAN, Tuğba TARHAN, arazi çalışmalarında da yanımda olan Hayati YAĞLI, İlkay ÇELİK, Üniversite hayatım boyunca gerçek bir dost olup her zaman yanımda olan Songül BİÇER ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Demet BAL
Çanakkale, Şubat 2018

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	Santigrat derece
G	Gram
%	Yüzde oranı
Mg/L	Miligram/ Litre
µS	Mikrosimens
Cl ⁻	Klorür
SO ₄ ⁻	Sülfat
NO ₃ ⁻	Nitrat
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
Ni	Nikel
Cd	Kadmiyum
Cu	Bakır
Ba	Baryum
Fe	Demir
Co	Kobalt
Mn	Mangan
B	Bor
Al	Alüminyum
Cr	Krom
Pb	Kurşun
TDS	Toplam çözünmüş katılar
ÇO	Çözünmüş oksijen
ORP	Redoks potansiyeli
İstasyon I	Kavakköy yakını
İstasyon II	Kavakköy köprü
İstasyon III	Evreşe beldesi yakını
İstasyon IV	Bayramiç beldesi yakını
İstasyon V	Yülüce köyü yakını

ÖZET

KAVAK ÇAYI (GELİBOLU YARIMADASI: ÇANAKKALE) TATLISU MOLLUSKA FAUNASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Demet BAL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Doç. Dr. Deniz Anıl ODABAŞI

02/02/2018, 78

Bu tez çalışmasında Gelibolu Yarımadası (Çanakkale)'nda yer alan Kavak Çayı'nın Gastropoda ve Bivalvia faunası ile bazı su kalitesi parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Kavak Çayı havzasından seçilen 5 istasyondan mevsimsel olarak molluska faunası örneklemeleri yapılarak, yüzey suyu sıcaklığı (°C), pH, çözünmüş oksijen (mg/L, %), redoks potansiyeli (ORP) elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$), toplam çözünmüş katılar (TDS, mg/L) gibi bazı su kalitesi parametreleri yerinde ölçülmüştür. Ek olarak, örneklemelerden alınan su örneklerinden klorür (Cl^- mg/L), sülfat (SO_4^{2-} mg/L), nitrat (NO_3^- mg/L), kalsiyum (Ca, mg/L), magnezyum (Mg, mg/L), sodyum (Na, mg/L), nikel (Ni, mg/L), kadmiyum (Cd, mg/L), bakır (Cu, mg/L), baryum (Ba, mg/L), demir (Fe, mg/L), kobalt (Co, mg/L), mangan (Mn, mg/L), bor (B, mg/L), alüminyum (Al, mg/L), krom (Cr, mg/L), kurşun (Pb, mg/L) değerleri laboratuvarda iyon kromatografisi ile ölçülmüştür. Araştırma bölgesinde tatlısu molluska faunasına ait toplam 17 takson belirlenmiştir. Yerinde ve laboratuvarda ölçülen su kalitesi parametrelerinde mevsimsel dalgalanmalar gözlemlenmiştir. Su Kalitesi Kontrolü Yönetmenliğine göre tüm istasyonlardaki yüzey suyunun alüminyum iyonu değerlerine göre çok kirlenmiş su sınıfında olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar istasyon II ve istasyon III için sırasıyla nitrat (NO_3^-) ve kurşun (Pb) değerlerinde gözlemlenmiştir. pH değerinin bazı dönemlerde istasyon II haricinde 8,2 değerinin üzerinde ölçüldüğü kaydedilmiştir. Sonuç olarak, Kavak Çayı ve havzasında su kalitesinin belirli dönemlerde kötüleştiği belirlenmiştir. Buna bağlı olarak da, ortamda yaşayan molluska faunası kompozisyonunun genel olarak organik kirliliğe toleranslı türlerden oluştuğu görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Tatlısu molluska, Gastropoda, Bivalvia, Tür Çeşitliliği, Kavak Çayı, Gelibolu Yarımadası, Çanakkale.



ABSTRACT

A RESEARCH ON FRESHWATER MOLLUSCA FAUNA OF KAVAK STREAM (GELİBOLU PENİNSULA: ÇANAKKALE)

Demet BAL

Çanakkale Onsekiz Mart University

Institute of Science and Technology

Department of Marine Science and Limnology Master Thesis

Advisor : Doç. Dr. Deniz Anıl ODABAŞI

02/02/2018, 78

Aim of this thesis is to determine of Mollusca fauna and some water quality features of Kavak Stream located on Gallipoli Peninsula (Çanakkale). Thus, Mollusca fauna and water were sampled on the pre-selected sampling stations seasonally. In the sampling, some parameters of water such as temperature (°C), pH, dissolved oxygen (mg/L, %), oxidation-reduction-potential (ORP) electrical conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$), total dissolved solids (TDS, mg/L) were measured *in-situ*. Additionally, some ion concentrations such as chloride (Cl^- mg/L), sulphate (SO_4^{2-} mg/L), nitrate (NO_3^- mg/L), calcium (Ca mg/L), magnesium (Mg mg/L), sodium (Na mg/L), nickel (Ni mg/L), cadmium (Cd mg/L), copper (Cu mg/L), barium (Ba mg/L), iron (Fe mg/L), cobalt (Co mg/L), manganese (Mn mg/L), boron (B mg/L), aluminum (Al mg/L), chrome (Cr mg/L), lead (Pb mg/L) were analyzed in laboratory by ion chromatography (ICP-OES). In total, seventeen taxa of Mollusca were identified. Seasonal fluctuation was observed of the parameters both measured *in-situ* and analyzed in the laboratory. According to the Turkish water quality control legislation, surface water quality has been classified as highly degraded in all sampling stations due to excessive concentrations of Al. Similar results were observed in sampling stations II and III for nitrate and Pb concentrations respectively. pH levels were recorded over 8.2 in some seasons except station II. In conclusion, water quality was deteriorated in the Kavak Stream catchment for certain periods have been determined. Accordingly, the aquatic Mollusca community of the study area was composed of tolerant to organic pollution levels.

Keywords: Freshwater Mollusca, Gastropoda, Bivalvia, Species Diversity, Kavak Stream, Gelibolu Peninsula, Çanakkale.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1. 1. Molluskların Genel Özellikleri	1
1. 2. Tatlısu Gastropodlarının Genel Özellikleri	2
1. 3. Tatlısu Bivalvlerinin Genel Özellikleri	6
1.4. Tezin Amacı	9
BÖLÜM 2	10
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	26
3.1. Çalışma Bölgesi	26
3.2. Arazi Çalışmaları	27
3.2.1. İstasyon I (Kavakköy Yakını)	28
3.2.2. İstasyon II (Kavakköy Köprüsü)	28
3.2. 3. İstasyon III (Evreşe Beldesi Yakını)	29
3.2.4. İstasyon IV (Bayramiç Beldesi Yakını)	30
3. 2. 5. İstasyon V (Yülüce Köyü Yakını).....	30
3.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	31
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	33
4.1. Taksonomik Bulgular	33
4. 1. 1. Teşhis Edilen Taksonların Sistematiği ve Ekolojisi	34
4. 2. Teşhis Edilen Taksonların Mevsimlere ve İstasyonlara Göre Birey Sayıları	51
4. 3. Çevresel Değişkenler	53
4. 3. 1. Yerinde Ölçülen Parametreler	53
4. 3. 2. Su Analiz Sonuçları	56
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63

5. 1. Sonuçların Değerlendirilmesi ve öneriler	63
ÖZGEÇMİŞ	I



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. 1. Bir salyangozun dış görünümü (Pechenik, 1996).....	3
Şekil 1. 2. Sphaeriidae familyasına ait genel kabuk şekli (Glöer ve Meier-Brook, 1998)	7
Şekil 1.3. <i>Anodonta cygnea</i> ‘nın sol kapağı ve manto kısımlarının görünüşü (Glöer ve Meier-Brook, 1998‘den alınmıştır).....	8
Şekil 1.4. Sphaeriidae‘nin kabuk morfolojisi (Piechocki, 1989).....	8
a- Yanal görünümdeki kabuki; b- Sol ve sağ valf; c- Kardinal dişler.....	8
Şekil 3. 2. İstasyon I‘den bir görünüm.....	28
Şekil 3. 3. İstasyon II‘den bir görünüm	29
Şekil 3. 4. İstasyon III‘den bir görünüm	29
Şekil 3. 5. İstasyon IV‘den bir görünüm.....	30
Şekil 3. 6. İstasyon V‘den bir görünüm	31
Şekil 4. 1. <i>Bithynia</i> sp. (Ölçek: 1 mm).....	34
Şekil 4. 2. <i>Bithynia</i> cf. <i>tentaculata</i> (Linnaeus, 1758) (Ölçek: 2 mm).....	35
Şekil 4. 3. <i>Ecrobia ventrosa</i> (Montagu, 1803) (Ölçek: 0,5 mm).....	37
Şekil 4. 4. <i>Rissoa</i> sp. (Ölçek: 0,5 mm)	38
Şekil 4. 5. <i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774) (Ölçek: 1 mm)	39
Şekil 4. 6. <i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835) (Ölçek: 2 mm)	40
Şekil 4. 7. <i>Gyraulus piscinarum</i> (Bourguignat, 1852).....	42
Şekil 4. 8. <i>Planorbis intermixtus</i> Mousson, 187	43
Şekil 4. 9. <i>Physa acuta</i> Draparnaud, 1805 (Ölçek: 1 mm)	44
Şekil 4. 10. <i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	45
Şekil 4. 11. <i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774) (Ölçek: 1 mm)	46
Şekil 4. 12. <i>Pisidium</i> sp.	48
Şekil 4. 13. <i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832 (Ölçek: 0,5 mm)	49
Şekil 4. 14. <i>Unio mancus</i> Lamarck, 1819.....	50

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3. 1. Örnekleme istasyonları hakkında bilgiler.....	27
Çizelge 4. 1. Teşhis edilen taksonların istasyonlardaki varlık durumu	33
Çizelge 4. 2. Makroomurgasızların biyotik indeks değerlerini kullanarak yapılan su kalitesi değerlendirmeleri (Hilsenhoff, 1987).....	52
Çizelge 4. 3. Teşhis edilen Molluska taksonlara ait Hilsenhoff biotik indeksine göre taksa tolerans değerleri.....	53
Çizelge 4. 4. İstasyon I' in yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları	54
Çizelge 4. 5. İstasyon II'in yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları	54
Çizelge 4. 6. İstasyon III'ün yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları	55
Çizelge 4. 7. İstasyon IV'ün yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları	55
Çizelge 4. 8. İstasyon V'in yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları	56
Çizelge 4. 9. I. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları	57
Çizelge 4. 10. II. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları	58
Çizelge 4. 11. III. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları	59
Çizelge 4. 12. IV. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları	60
Çizelge 4. 13. V. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları	61

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Molluska filumunun en büyük sınıfları olan Gastropoda ve Bivalvia'ya ait türlerin tatlısularda başarılı adaptasyonlar gösterdiği yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Besin zincirinde önemli yere sahip olan bu organizma grubu başta balıklar olmak üzere, çeşitli su kuşları ve su memelilerinin (samur, kunduz vb.) besinlerini oluşturur. Ayrıca çevresel değişimlerde biyoindikatör organizma özelliği de gösterirler (Ustaoglu ve ark., 2001b). Bu sebepten dolayı ekolojik çalışmalarda kullanılmaktadırlar. Diğer taraftan, gastropoda ve bivalvia sınıflarına ait üyelerin kabuklarının amatörler tarafından toplanması (Demirsoy, 1998) dünyanın jeolojik gelişimlerinin belirlenmesi ve tortul oluşumunda başlıca etken olması Molluska filumunun önemini arttırmaktadır (Öktener, 2004).

Antarktika kıtası haricinde diğer tüm kıtalarda; nehir, göl, akarsu, bataklık, kaynak suyu, sulu mağaralar, geçici su ortamları gibi hemen hemen tüm habitatlarda bulunurlar. Çok büyük bir kısmı tamamen sucul yaşam tarzındadır ve bunların önemli bir bölümü; bitkili, taşlı, kayalık, ağaç ve diğer sert yüzeylerde ya da yumuşak sediment gibi belirli habitatları tercih ederler (Hyman, 1967).

Palearktik bölgenin önemli zoocoğrafik bölgelerinden biri olan ülkemiz, sahip olduğu molluska sınıfına ait bireylerin yayılışları ile de önemli bir yere sahiptir (Demirsoy, 1999).

Türkiye fauna tarihi çeşitli zamanlarda yapılmakta olan zoolojik araştırmalarla her geçen gün biraz daha zenginleşmektedir. Son yıllarda dünyanın çeşitli ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de bu canlı türleri üzerinde yapılan çalışmalarda farkedilir bir artışın olduğu gözlenmektedir. Bu artışın temel nedeni gastropodların gösterdikleri geniş dağılımları ve insanlar dahil diğer canlı türleri için önemli bir besin kaynağı oluşturmalarıdır (Yıldırım ve ark., 1995).

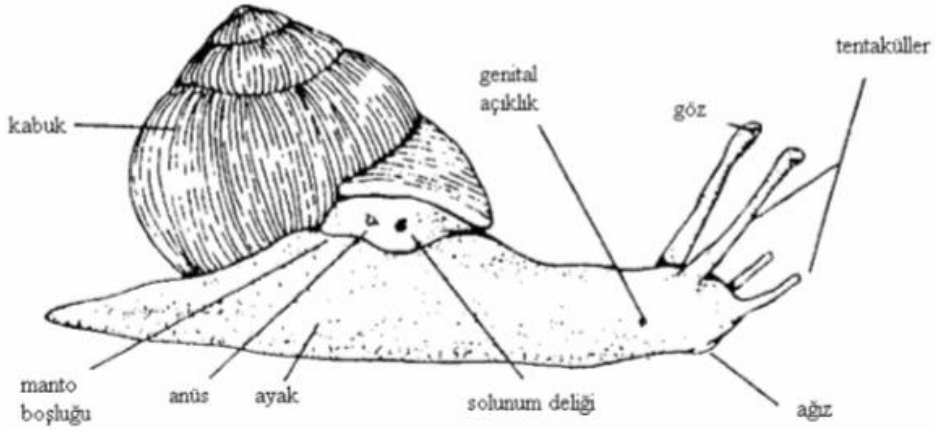
1. 1. Molluskların Genel Özellikleri

Molluska (Yumuşakçalar) şubesinin segmentsiz vücutları, genellikle baş, gövde ve ayak şeklinde ayrılır. Baş ve ayak kısımları tamamen ya da kısmen küçülmüş yapıdadır. Bir mollusk gövdesi bilateral simetrik (Bivalvia) olabildiği gibi sarmal spiral (Gastropoda) formda da bulunabilir. Tüm tatlı ve acı molluskları kabuklu formdadır. Gastropodlar asimetric bir gövde, spiral ya da konik şekilli bir kabuk ve kesik visseral sinir bağlantıları ile geniş, sürünmeye adapte olmuş bir ayak yapısıyla birbirinden ayrılırlar.

Bivalvler ise bilateral simetridir. Kabukları iki simetrik kapak ve bunları bir arada tutan elastiki yapıda dorsal bir ligamentten oluşur, bunlarda baş yoktur. Ağız ve gırtlak sinir sistemi gelişmemiştir. Ayak bir balta şeklinde ya dahir dili anımsatır. Sinir sistemleri üç çift gangliyondan oluşmuştur. Molluskların boşaltım sistemi, tüplü yapıda, birisi perikardiyuma diğeri ise manto boşluğuna açılan iki adet metanefridial böbrekten oluşur. Mollusklar ayrı eşeyli ya da hermafrodit olabilmektedirler. Birçok formunda tek gonad bulunur, gastropodlarda ayrılmamış şekildedir. Gonadal kanallar genellikle manto boşluğuna açılmaktadır. İçsu ve östearin bölgede yaşayan molluskların çoğunda iç dölleme gözlenir (Demirsoy, 1996; Zhadin, 1952; Pechenik, 2005; Dillon, 2004).

1. 2. Tatlısu Gastropodlarının Genel Özellikleri

Molluska şubesi tür sayısı bakımından eklembacaklılardan sonra ikinci sıradadır ve yaklaşık 50000 yaşayan ve 35000 fosil türe sahiptir. Gastropodlar sümüklü böcekler ve salyangozların dahil olduğu, Mollusca şubesi içerisinde en az 40 bin yaklaşık 100000 den fazla tür sayısı ile en kalabalık sınıfı oluşturur (Bieler, 1992). Deniz, tatlısu ve karasal ortamların her üçünü de işgal etmişlerdir. Bu sınıfın fosil geçmişi Geç Kambriyen Dönemine kadar gider (Bouchet ve Rocroi, 2005). İlk olarak 1797 yılında George Baron Cuvier tarafından tespit edilmiş olup Yunanca “mide ve ayak” anlamına gelen “gasteropode” ismi kullanılmıştır. Larval kabuk, larval operkulum ve en önemlisi torsiyon gibi morfolojik karakterleri bu canlıların sınıflandırılmasında önemli bir yere sahiptir (Chase, 2002).



Şekil 1. 1. Bir salyangozun dış görünümü (Pechenik, 1996)

Yapısal özelliklerinin en önemlisi kabuklarının kıvrık bir hal almasıdır. Gastropoda larvası ilk dönemlerde bilateral simetridirler; ancak larva geliştikçe anüs ağzının yakınına gelinceye kadar sindirim kanalı aşağıya ve ileriye doğru bükülür. Daha sonra tüm iç kitle, 180°'lik bir açıyla dönerek vücudun ön kısmında yer alan başın dorsal tarafına yerleşir. Bu tarafta (genellikle sol tarafta) yer alan iç organların çoğu körelir ve büyüme asimetric olarak devam eder ve karakteristik spiralleşme ortaya çıkar (Keeton ve ark., 2000).

Torsiyon sonlandığında iç organlardan arkadakiler öne gelmiş olur (ktenidyum, gonadlar, nefridyum vb.) ve bu nedenle larvanın bilateral simetrisi kaybolur. Torsiyon olayında, manto boşluğu ön tarafa kaydığından, tehlike anında hayvanın başını saklayabileceği bir odacık şekillenmiş olur ve hayvan bu odacığın ağzını, gerektiğinde, ayağı ile kapatarak korunur; ayrıca vücudun buharlaşma ile su kaybetmesini önler. Gelişim sırasında bazen dönüş geriye de meydana gelebilir (detorsiyon). Buna rağmen, asimetric yapı pek değişmez. Detorsiyon olayı ile manto boşluğu vücudun yan tarafına kaydırılarak, sindirim kanalıyla atılan atıkların solunum suyuna karışması engellenmiştir (Pennak, 1989; Brusca ve Brusca, 2003; Page, 2006).

Baş ve tentaküller gelişmiştir. Başta bir çift anten (tentakül) bulunur. Göz genellikle mevcuttur. Bunlar genellikle antenlerin (tentakül) tabanında yer alır. Antenler bir veya iki çift olabilir. Bazılarında (Basommatophora) anten eldiven parmağı gibi içeri çekilebilir. Anten, ağzın kenarındaki ve vücuttaki çıkıntılar dokunma organı olarak görev yapar. Ayak uzun ve ventral yüzeyi düz bir taban şeklindedir.

Tipik bir gastropod ayağı üç kısımdan oluşur: Küçük bir ön kısım (propodyum), büyük bir orta kısım (mesopodium) ve bir de arka kısım (metapodium). Ayağın ön kısmı

küçük dokunsal papilla oluşturabilir ya da çene, tentakül gibi etli kısımlarla dışa açılabilir. Ayak bazılarında yürümeye, bazılarında da yüzmeye yardımcı olur. Kazıcı formlarda da kazmaya elverişli bir organ şeklini almıştır. Ayak, başlıcaları epipodyum ve paropodyum olmak üzere çeşitli uzantılar taşımaktadır. Kaslı ayakta hem sil hem de salgı epiteli vardır. Ayakta sürünme yüzeyi boyunca tek hücreli ve dağınık, mukus salgılayan çok sayıda pedal bez vardır (Kotpal, 2009; Thorp ve Covich, 2010).

Gastropodların çoğunda iç organların kitlesini örten, onun şeklini almış tek parçalı bir kabuk bulunur. Sekonder simetri gösteren formlarda kısa ve koni şeklinde olan kabuk diğerlerinde spiral kıvrıktır. Spiral kıvrımlar ya tek bir düzlem üzerinde bulunur ya da bir koni veya bir kule oluşturacak şekilde merkezi bir eksen (Kolumella) etrafında bir yükselme gösterir. Gastropod kabuklarında ilk kıvrımın bulunduğu yere tepe (apeks), son kıvrımın sonlandığı açıklığa da kabuk ağzı, kabuk ağzının kenarına da dudak (peristom) adı verilir. Bir çok Prosobranchia' da kabuğun alt kenarı ileriye doğru uzayarak sifonu yapar. Spiral kabukların çoğu sağa dönük (Dekstral) tür. Yalnız birçok gastropod da kabuk ağzı sola dönük (sinistral) tür. Kabuğun ağız kısmına operkulum denir. Akciğerli salyangozlarda (Pulmonata) ise kış uykusuna çekildiklerinde vücut kabuk içine tamamen alınır ve kabuğun ağzı epifragma denilen kireçsi bir tabaka ile kapanır (Pennak, 1989; Rawat, 2010; Thorp ve Covich, 2010).

Gastropodlar yaşam yerleri ve beslenme biçimleri yönüyle, genel olarak birincil tüketiciler grubuna dâhil olmaktadır ve beslenme zincirinin ilk halkalarında yer almaktadırlar. Gastropodlar karnivorluktan parazitliğe kadar pek çok yaygın beslenme şekillerine sahiptirler ve buna paralel olarak çeşitli yapılarda sindirim sistemlerine sahiptirler. Basommatophoralar genel olarak bitkisel materyallerle beslenirler.

Gastropodlarda ağız boşluğunun tabanında kuvvetli kaslarla desteklenmiş ve üst yüzeyi pürüzlü bir yapı gösteren radula (kaslı bir dil) bulunur. Güçlü radulaları sayesinde bitki ya da hayvan dokularını ısırarak beslenirler. Radulanın şekli alt gruplarda değişiktir ve taksonomik çalışmalarda kullanılır. Gastropoda üyeleri bu organlarıyla besinlerini rendeler, törpüler ya da hafifçe fırçalarlar. Bununla birlikte bazı gruplar predatördür ve diğer yumuşakçaların kabuğunda delikler açmak için ya da diğer hayvanların dokusunu yırtmak için radulaları değişikliğe uğramıştır. Radula, odontophor denen kıkırdak bir iskeletin üzerinde bulunur. Bu iskelet, itici ve çekici kaslarla desteklenmiştir. Sindirim kanalı ağızla başlar. Sindirim sistemi kaslı bir yutak, yemek borusu, mide, uzun sarmal bağırsak ve öne yerleştirilmiş anüsten oluşur. Uzun bir yemek borusu U şeklindeki mideye açılır. Mide büyük ve birçok loptan oluşur. Bağırsak oldukça dar bir boru şeklindedir.

Sindirim enzimleri, sindirim bezi hipopankreasından üretilmektedir. (Hyman, 1967; Demirsoy, 1998; Keeton ve ark., 2004; Saxena, 2005; Campbell ve Reece, 2010; Thorp ve Covich, 2010).

Ağızda tükürük bezleri bulunur. Sindirim kanalı önce geniş bir mide sonra ince ve son bağırsaklar halindedir. Son bağırsak vücudun ön kısmından dışarı açılır. Kalp dorsalde yer alır. Aort dallıdır. Kolların bir kısmı önde solunum organına bir kol da ayak bölgesine uzanarak orada yan kollara ayrılır. Baş bölgesine giden damar arteria cephalica, iç organlara uzanan ise arteria visceralis adını alır. Torsiyon sonucu gastropod karıncıkları kulakçığın posteriöründe yer alır ve böylece ana aorta arkaya doğru dönük durur. Suda yaşayan gastropodlarda atık maddeler amonyak şeklinde atılır.

Tatlısuda yaşayan gastropodlarda solunum organı olarak tek bir kitenidyum veya solungaç vardır. Pulmonatlarda ise akciğer bulunur. Kitenidyum, genellikle manto boşluğu içinde zengin kan damarları ile birlikte yaprak gibi üçgen plakalar halindedir. Bazı akciğerli salyangozlar sonradan ikincil olarak suya dönmüştür ve hava almak için periyodik olarak su yüzeyine gelme zorunlulukları vardır. Bazı *physid* ve *lymnaeid*' ler manto cebini su ile doldurarak türetilmiş solungaç gibi kullanırlar. *Ancylid* ve *planorbid*' lerde solungaç epiteli konik uzantısı kullanılarak solunum pigmentinin oksijen taşıma verimliliği artırılır (Keeton ve ark., 2004; Thorp ve Covich, 2010).

Sinir sistemleri çeşitli gangliyonlardan oluşur. Başta serebral, daha geride parietal, ayaklarda pedal, yanlarda pleural ve iç organlarda visseral gangliyonlar yer alır. Gastropodlarda çeşitli üreme sistemleri ve gelişme şekilleri görülmektedir. Primitif türlerde gonadlar basit yapıda görülür, döllenme dışta olur. Gelişme safhaları trokofora ve veliger larvasıdır. İleri düzeyde olanlarda gonatlar sperm transferi ve depolamanması için yardımcı bezler içerirler. Çiftleşebilme yeteneğindedirler, larval safhalardan biri kaybolmuştur. Çoğu tatlısu ve tüm kara salyangozlarında serbest halde yüzen larva yoktur. Çevre koşullarının elverişsiz olması nedeniyle trokofora ve veliger larva dönemleri yumurtada geçer ve yumurtadan küçük fakat tam gelişmiş bir salyangoz çıkar. Gastropodlarda hermafroditlik de yaygındır. Molluskların boşaltım sistemi, tüplü yapıda, birisi perikardiyuma diğeri ise manto boşluğuna açılan iki adet metanefridial böbrekten oluşur (Demirsoy, 1996; Zhadin, 1952; Pechenik, 2005; Dillon 2004).

Gastropoda klasisi 10 altsınıfa ayrılır (Bouchet ve Rocroi, 2005). Birinci subklasis en kalabalık grup olan Prosobranchia' dır. Prosobranch' lar en büyük ve en eski gastropod klasisidir. 30.000' den fazla türle temsil edilmektedirler. Prosobranchia alt sınıfına dahil olan salyangozlar genel olarak ekolojik faktörlere karşı sınırlı toleransa sahip stenoik ve

diolik canlılardır. Bu nedenle bu canlılar, yaşadıkları farklı coğrafik bölgelerdeki çevresel koşullara uyum sağlayarak oluşturdıkları popülasyonlarda büyük oranda farklı tür özelliği göstermektedirler. Prosobranşların çoğu denizlerde, bir kısmı tatlı ve acı sularda, çok az bir kısmı ise karasal ortamlarda yaşamaya uyum sağlamışlardır. Bu grup bir veya iki solungaç içeren anterior manto boşlukları ile karakteristiktir. Genelinde ayağın posterior dorsal yüzeyinde operkulum olarak adlandırılan, boynuz ve kalkerli plaka vardır.

Kabukları konik ve spiral şekilde olabilir. İki evciklidirler. Herbivor ya da karnivor olabilirler (Yıldırım, 1996; Saxena, 2005; Teker, 2006; Lewbart, 2012). 2. Subklasis Opistobranchia' dır. Denizel salyangozları içerir ve kabukları küçülmüştür. 3. subklasis Pulmonata (Heterobranchia)' dır. Bu grup özellikle tatlısularda ve karada yaşamaya uyum sağlamıştır. Manto boşlukları hava solunumuna elverişli bir akciğer oluşturmuş veya ikincil bir solungaç benzeri yapı geliştirmişlerdir (Little,1983). Dışarıya olan açıklığı da solunum deliği (Pneumostome) halini almıştır. Solungaçları yoktur.

Pulmonatların kabuklu ya da kabuksuz türleri vardır. Solungaçları yoktur, solungaçlar vaskülerize akciğere dönüşmüştür. Dışarıya olan açıklığı da solunum deliği (pnömostom) halini almıştır. Genel olarak karada ve tatlısuda olmak üzere denizde yaşayan türleri de vardır. Manto boşluğu boyun bölgesi ile birlikte pulmoner keseye değişmiştir. Operkulum yoktur. Bazı türlerinde kabuk yoktur ancak çoğunda zayıflatılmış ya da düzleştirilmiş spiral kabuk vardır. Karada su tasarrufu çok önemlidir, boşaltım sistemleri su kaybını azaltmak için uyum sağlamışlardır. Azotlu atıklar, kuş ve sürüngenlerde olduğu gibi, kristalli bir katı atık olarak atılır ve ürik asit haline dönüştürülür (Morton, 1958; Feher ve ark., 2004; Saxena, 2005; Lewbart, 2012).

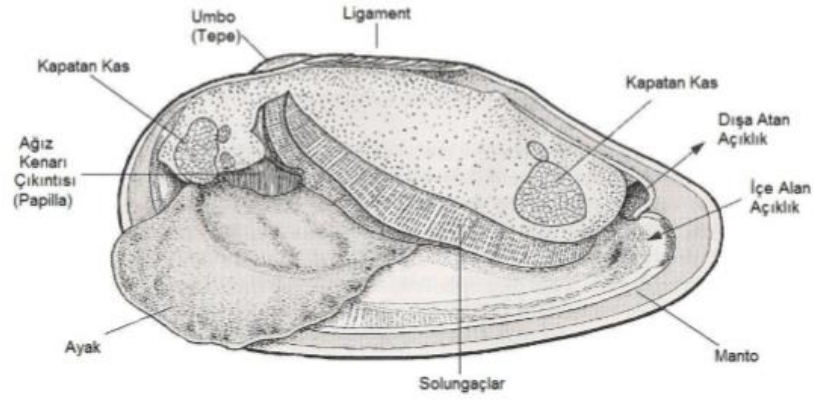
1. 3. Tatlısu Bivalvlerinin Genel Özellikleri

Tatlısularda yaşayan bivalvlerin kabuk örnekleri iki ayrı kapaktan oluşmuştaktır. İkincisi ilkinin simetriği ve elastik (canlı örneklerde) bir dorsal ligament ile bağlıdır. Kabuk kenarları dorsal kenar olarak bilinen bir bağ taşır ki bu da, ventral kenarın karşılığındadır.

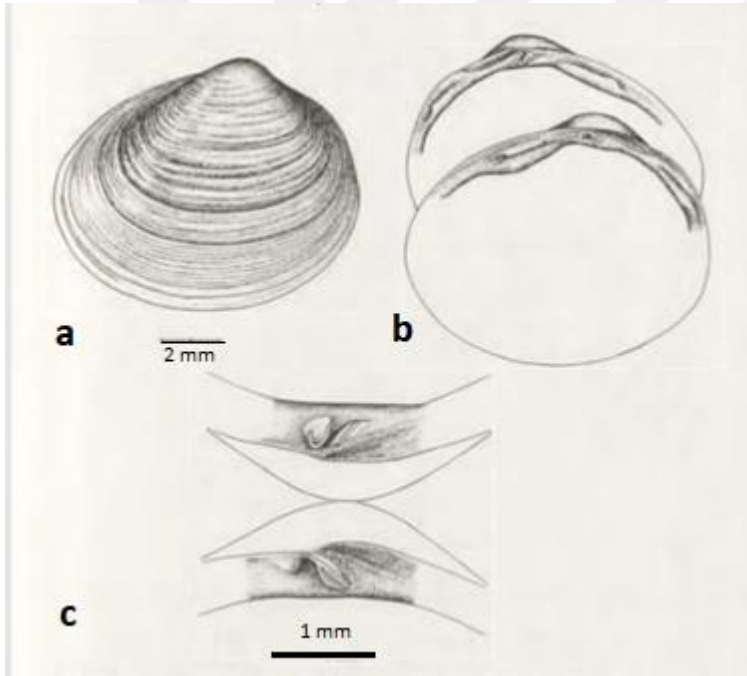


Şekil 1. 2. Sphaeriidae familyasına ait genel kabuk şekli (Glöer ve Meier-Brook, 1998)

Ön kenar, bivalvianın tabana gömüldüğü kısımdır; *Unio*, *Anadonta* ve *Margaritana*' da daha kısa olan taraftır, ancak *Pisidium*' da daha uzun olan taraftır. Arka kenar ise, tabanın hemen dışında kalan kısımdır. Boş bir kabuk, ligamentlerinin pozisyonundan tanımlanır, genellikle apeks ya da umbo kısmının arkasına doğru, kabuğun arka kısmı üzerine yatar. Belirtildiği üzere büyük bivalvlerde (Süperfamilya; Uniocea) ön kısmı oluşturur, *Sphaerium*, *Corbicula* ile tatlısularda yaşayan tüm Cardiidae türlerinde merkezi; birçok *Pisidium* türünde ise apeks arkada yer edinmiştir. Büyük bivalvlerin apeks kısmında apikal (ya da umbonal) oymalar denilen kıvrımlar ve katlar bulunur (Zhadin, 1952).



Şekil 1.3. *Anodonta cygnea*'nin sol kapağı ve manto kısımlarının görünüşü (Glöer ve Meier-Brook, 1998'den alınmıştır)



Şekil 1.4. Sphaeriidae'nin kabuk morfolojisi (Piechocki, 1989)

a- Yanal görünümdeki kabuki; b- Sol ve sağ valf; c- Kardinal dişler

1.4. Tezin Amacı

Marmara bölgesinin önemli bir bölümünü oluşturan Gelibolu Yarımadası nispeten sınırlı tatlısu kaynaklarının varlığıyla tanınmaktadır. Bu nedenle Kavak Çayı, oluşturduğu tatlısu ve acısu (nehirağzı) ekosistemiyle canlılık açısından önemli bir alandır. Gözle görülür önemine rağmen, biyolojik çeşitliliği ile ilgili bilimsel çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu tez çalışması, Kavak Çayı'nın Gastropoda ve Bivalvia sınıfına ait türlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte, bazı su kalitesi değişkenlerini ölçerek ekolojik değerlendirmeler yapmayı da hedeflemektedir.

Çalışma alanında sucul molluska faunası hakkındaki ilk araştırma olması nedeniyle, ülkemiz biyolojik çeşitliliğine katkı sağlanabilecek, varlığı bilinen türlerin zoocoğrafyası ve ekolojik koşulları hakkındaki bilgileri sunacaktır. Elde edilecek verilerin bölgede daha sonra yapılacak bilimsel ve tür izleme çalışmalarına bir temel referans sağlaması, bu çalışmanın ikincil hedeflerindendir.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tatlısu molluskları üzerine dünyada ve ülkemizde birçok çalışma yapılmıştır. Türkiye'nin kuzeybatı bölgesinde çalışma alanını da kapsayan bölgede sucul (içsular) mollusklar üzerine yapılan çalışmalar (Geldiay ve Bilgin, 1969; Bilgin, 1980; Odabaşı, 2011; Odabaşı ve ark., 2011; Odabaşı ve ark., 2013; Odabaşı ve ark., 2015; Odabaşı ve Georgiev, 2014; Odabaşı ve ark., 2015; Odabaşı ve Odabaşı, 2017) bulunmasına rağmen, konuyla ilgili kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.

Ülkemizdeki içsullarda yerli ve yabancı araştırmacıların gerçekleştirdiği molluska faunasına yönelik çalışmalar tarih sıralamasıyla şu şekildedir;

Bilgin (1980)'e göre Roth (1839) tarafından sadece İzmir civarında dört *Melanopsis* (*Melanopsis ferusacci*, *M. wagneri*, *M. laevigata*, *M. costata*) türü bulunduğu bildirilmiştir.

Bourguignat (1884), Sapanca Gölünde yaptığı çalışmada, 6 adet *Fagotia* (Prosobranchia, Melanopsidae) türü (*F. anciana*, *F. gravida*, *F. gallandi*, *F. locardiana*, *F. ascani*, *F. anatolica*) ve bir *Melanopsis* türü (*M. ascanica*) tespit etmiştir.

Westerlund (1886)' ın yılında yaptığı bir çalışmada Sapanca Gölü ve akarsularında *Microcolpia acularis* türünün 5 farklı alt türünün (*M. a. cotagniana*, *M. a. rochbrununiana*, *M. a. villesserviana*, *M. a. gallandi*, *M. a. potamactebia*) yaşadığını tespit etmiştir.

Sturany (1895) ise, Trakya bölgesinde (bugün Yunanistan' ı da kapsayan bölgede) yaptığı çalışmada *Lymnaea*, *Physa*, *Planorbis*, *Ancylus*, *Valvata*, *Anodonta*, *Unio* ve *Dreissena* genuslarına ait türlerin varlığından bahsetmiştir.

Germain (1921, 1936) ise Sapanca Gölü ve civarında tespit edilen *Microcolpia acularis* ve *Fagotia esperi* türlerinin aslında Tuna Nehri havzasında dağılıp gösterdiklerini ve polimorf olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bu iki türün Asya'nın Avrupa'ya doğru uzantı bölgesinde de bulunması İstanbul bölgesinin sonradan oluşumu ile bu türlerin Tuna formlarından izole olduklarını açıklamaktadır (Bilgin, 1980). Sapanca Gölü'nde birlikte yaşayan bu türler Bilgin (1968 ve 1973a) tarafından da tespit edilmiştir. Zhadin (1952)'e göre bu türler Karadeniz havzasındaki akarsu sistemlerinde yaşamaktadırlar.

Germain (1936)'nın Ön Asya kara ve tatlısu gastropodları eserinde *Melanopsis praemorsa* üzerinde çok durulmuş fakat daha önce verilen form sayısı biraz daha azaltılmıştır.

Grossu (1956)'ya göre Marmara Denizi kıyılarında İstanbul Halkalı ve Yalova'dan *Hydrobia soosi* ve *Pseudoamnicola* ile birlikte Sapanca Gölü'nün Derbent Köyü'nden tespit edilmiştir. Grossu (1956), *Bythinella opaca* İstanbul Belgrad ormanlarındaki Bahçeköy'den tespit edilmiştir (Schütt, 1967).

Schütt (1964), Antalya çevresindeki lokalitelerde yaşayan Hidrobidae familyasından *Chilopyrgula zilchi*, *Bithynia pseudemmericia*, *Horatia punarbasa*, *Hydrobia pamphylica* endemik türlerini tanımlamıştır. Diğer çalışmalarında ise tespit edilen türler şu şekilde sıralanmaktadır; Neritidae familyasından *Theodoxus altenai*, Antalya civarında tespit edilen yeni bir türdür; *Theodoxus heldreichi*, Beyşehir Gölü güney batı kıyısından, *Th. fluviatilis* İstanbul Yeşilköy civarından, *Th. (Neritaea) anatolicus* Antalya'nın Düdenbaşı, Maraş civarındaki Aksu Irmağı'ndan, Eskişehir-Ankara karayolu üzerindeki Sakarya Nehri'nden ve Antalya, Manavgat Irmağı'ndan ortaya çıkarılmıştır. Viviparidae familyasından *Viviparus viviparus costae* Belgrad ormanlarındaki Bahçeköy'den, Yalova civarından, Valvatidae familyasından *Valvata (Borysthenia) naticina* Antalya civarındaki vadiden, Antalya'nın Elmalı ilçesi Avlan Gölü'nden, *V. (Valvata) cristata* Elmalı'nın Avlan Gölü'nde *V. (Borysthenia) naticina* ile birlikte tespit edilmiştir. Hydrobiidae familyasından *Hydrobia stagnorum* aslında bir Karadeniz formunu oluşturmaktadır. Bu tür % 0,1 - % 2 tuzluluklara adapte olabilmektedir.

Bilgin (1967), İzmir il sınırları içine giren çeşitli tatlısu habitatlarında yaşayan 10'u *Prosobranchia* ve 12'si *Pulmonata* olmakla beraber 22 gastropod türü tespit etmiştir. Ayrıca bu bölgede yaygın olarak yaşayan *Melanopsis praemorsa*'nın farklı habitatlardaki senelik boy frekansı ve populasyon yoğunluğu üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Geldiay ve Bilgin (1969), yurdumuzun birçok bölgesinden toplanan tatlısu molluska türleri ile ilgili çalışmaları bulunmaktadır.

Schütt ve Bilgin (1970), Hydrobiidae familyasından *Pseudamnicola geldiyana* yeni bir tür ve *Pseudamnicola natolica smyrnensis* yeni alt türünün tanımlamalarını yapmıştır (Bilgin, 1980).

Bilgin (1980)'e göre Sarıçay, Karamenderes Çayı, Tuzla Çayı ve Kocabaş Çayı'nın (Biga Yarımadası-Marmara, Türkiye) Molluska Faunasının Mevsimsel Değişimlerinin Araştırılması açısından önem teşkil eden çalışmanın, bir bölümünde Biga Yarımadası'ndaki bazı akarsuların belirli lokasyonlarından örneklenen mollusk türlerinden

bahsedilmektedir. Bölge için ilk çalışma niteliği taşıyan bu araştırmada, *Valvata naticina*, *Sphaerium lacustre*, *Unio eucirrus elongatulus*, *Unio crassus bruguieranus*, *Theodoxus subterminalis* ve *Biomphalaria ehrenbergi* türlerinin varlığı bölge için ilk defa rapor edilmiştir (Odabaşı, 2011).

Tchernov (1971)'un çalışmaları ise yurdumuzun fosil türlerini içeren paleontolojik araştırmalardır.

Geldiay ve Bilgin (1973)'de bazı göllerimizde yaygın olarak yaşayan *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) türü tanıtılmaktadır.

Bilgin (1973b)' Türkiye'de ilk defa kaydı verilen ve parazitolojik önemi olan *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) incelenmiş ve tıbbi önemine dikkat çekilmiştir.

Bilgin (1980) Anadolu'nun batı bölgelerindeki bazı içsu kaynaklarından toplanan molluska türlerinin sistematik bilgilerini ve dağılımlarını konu alan çalışmasında, birçok lokaliteden alınan örnekleri incelemiştir.

Roth (1987), *Theodoxus* genusunun Ortadoğu'daki faunistik tarihini incelediği çalışmasında ikisi endemik (*Theodoxus altenai*, *Theodoxus schultzei*) yedi adet türün (*Theodoxus anatolicus*, *Theodoxus fluviatilis*, *Theodoxus pallasi*, *Theodoxus jordani*, *Theodoxus cinctellus*) Ortadoğu'daki dağılım haritasını vermiştir.

Kinzelbach (1989), Yakındoğu tatlısu molluskları çalışmasında ülkemizde dağılım gösteren gastropodlardan bahsetmiştir (Şeşen, 1992).

Şeşen (1992)'in Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa illerinin Bazı tatlısularında yaşayan molluskların sistematigi hakkında gerçekleştirdiği doktora tezi Güneydoğu Anadolu'da dağılım gösteren tatlısu mollusklarının kaydı açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Şeşen ve Yıldırım (1993), Tatlısu gastropodlarının parazitolojik önemi hakkında yaptıkları çalışmalarında, gastropodların ara konakçılık özelliklerinden de söz etmişlerdir.

Yıldırım ve Şeşen (1994)'in Tatlısu molluska türlerinin Burdur ve Isparta civarındaki zoocoğrafik dağılımları ve taksonomileri hakkında çalışmaları bulunmaktadır.

Yıldırım (1999)'ın Türkiye'deki tatlı ve acı sularda bugüne kadar tespit edilmiş olan Prosobranchia (Mollusca: Gastropoda) türlerinin zoocoğrafik dağılımlarını konu alan çalışması, önemli bir bilimsel boşluğu doldurmuş önemli bir çalışmadır. Bu çalışmada elde edilen bilgilere göre; çalışmanın yapıldığı tarihe kadar belirli bölgelerde yerli ve yabancı malakologların bildirdiği 60 tür ve 12 alttürün Türkiye'nin tatlı ve acı sularında dağılışı gösterdiği belirtilmektedir. Bunlar, *Theodoxus* cinsinden 8 tür ile 2 alttür, *Viviparus* cinsinden 1 tür ve 1 alttür, *Valvata* cinsinden 4 tür, *Hydrobia* cinsinden 3 tür, *Semisalsa* cinsine ait 1 tür, *Graecoanatolica* cinsine ait 6 tür; *Kirelia* cinsine ait 2 tür, *Belgrandiella*

cinsinden 2 tür, *Falsibelgrandiella* cinsinden 1 tür, *Islamia* cinsine ait 3 tür, *Bythinella* cinsine ait 3 tür, *Pseudamnicola* cinsinden 2 tür ve 2 alttür, *Orientalina* cinsine ait 1 tür, *Turkorientalia* cinsinden 1 tür, *Sadleriana* cinsine ait 3 tür, *Sheitanok* cinsinden 1 tür, *Horatia* cinsine ait 1 tür, *Potamopyrgus* cinsinden 1 tür; *Lithoglyphus* cinsine ait 1 tür; *Pyrgorientalia* cinsinden 1 tür, *Falsipyrgula* genusuna ait 2 tür; *Bithynia* cinsinden 5 tür, *Melanopsis* cinsine ait 1 tür ve 6 alttür, *Fagotia* cinsinden 2 tür ve 1 alttür ve son olarak *Melanoides* cinsine ait 1 tür kaydedilmiştir. Bu çalışmada verilen bilgilere göre tür seviyesindeki taksonlardan 35'inin ve alttür seviyesindeki taksonlardan 5 tanesinin yayılış alanının Anadolu olduğu da ortaya konulmuştur. Ayrıca Anadolu'da çeşitli bölgelerden değişik jeolojik dönemlere ait kayalarda fosil halinde eliren Prosobranchia'dan 22 tür ile 6 alttüre ait örneklerle rastlandığı bilgisi de verilmiştir. Bunların, *Theodoxus* cinsine ait 3 tür ve 2 alttür, *Caspicyclotus* cinsinden 1 tür, *Valvata* cinsine ait 3 tür, *Hydrobia* cinsinden 2 tür, *Semisalsa* cinsine ait 1 tür, *Graecoanatolica* cinsinden 1 tür, *Prososthenia* cinsine ait 1 tür ve 4 alttür, *Belgrandiella* cinsinden 1 tür, *Pseudamnicola* cinsine ait 1 tür, *Pyrgula* cinsinden 2 tür, *Falsipyrgula* cinsine ait 3 tür, *Micromelania* cinsine ait 2 tür, *Bithynia* cinsinden 1 türün varlığı bildirilmiştir. Belirtilen fosillerden tür seviyesindeki 21 taksonun ve alttür seviyesindeki 6 taksonun sadece Anadolu'da ortaya çıkarılmış olduğunu ve bunlardan 4'ünün ise günümüzde de güncel yayılış gösterdiği de belirtilmiştir. Çalışmada, belirlenen türlerin sistematikteki yerleri ve zoocoğrafik yayılışları verilmiştir.

Ustaoglu ve ark. (2001a)'ın Gediz Deltası ve Sazlıgöl'ün Mollusca faunasını saptamak amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmada 9'u Gastropoda ve 1'i de Bivalvia klasisine ait toplam 10 tür tespit edildiğini ve bunların bölge için ilk kayıt özelliği taşıdığını vurgulamışlardır.

Ustaoglu ve ark. (2001b)'ın bir diğer çalışmasında Çivril ilçesindeki (Denizli) Işıklı Gölü'nün Mollusca faunası belirlenmiştir. Buna göre, Gastropoda klasisine ait 22 ve Bivalvia klasisine ait 2 tür olmak üzere toplamda 24 tür ile temsil edildiğini saptanmıştır. *Physa fontinalis*, *Planorbis carinatus*, *Acroloxus lacustris* ve *Radix ovata* dışında saptanan türlerin tümü bu göl için yeni kayıt niteliğinde olduğu da vurgulanmaktadır.

Sarı ve ark. (2001)'nın Bafa Gölü'nün makro ve mikro bentik faunasını belirledikleri çalışmalarında 3 molluska taksonunun varlığına dikkat çekmiştir. Örihalin bir gastropod türü olan *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith, 1889), *Mytilaster* cf. *lineatus* (Dreissena, 1758)'in ve aslında denizel bir tür olan ve geniş bir tuzluluk toleransına sahip olan *Cerastoderma* (*Cardium*) *edule*'nin Bafa Gölü'nün acı sularında yaşadığını bildirmiştir.

Balık ve ark. (2002) Yelköprü mağarası ve civarındaki sucul faunasının tespitini yapmak amacıyla yapılan çalışmalarının sonucunda, Arthropoda filumunun yanında 2 molluska taxonu (*Melanopsis preamorsa*, *Ferissia wautieri*) tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Öztürk ve ark. (2002) Bafa Gölü'nde *Mytilaster marioni*'nin dağılımını ilk kez bildirdikleri çalışmalarında, gölü etkileyen ekolojik değişimlerinin neden olduğu tatlısu girişi modifikasyonlarının *Mytilaster marioni*'nin taksonomik özelliklerini de etkilediğini rapor etmişlerdir.

Başçınar (2003) Çıldır Gölü'nde yaşayan tatlısu midyesi *Anodonta cygnea* (Linnaeus,1758)'nin populasyon yapısı, et verimi kondisyon indeksi, üreme zamanı, vucüt dokularının biyokimyasal kompozisyonu, ağır metal düzeyleri, larval (glochidium) gelişimleri, larva ve konakçı balık ilişkileri ve ekonomik değerini iki yıl boyunca incelediği çalışmasında, *Anodonta cygnea* türünün çalışma bölgesi için ilk kayıt olduğunu da bildirmiştir.

Ustaoglu ve ark. (2003) Yuvarlakçay'ın mollusk faunasını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonunda 15'i Gastropoda biri de Bivalvia'ya ait olmak üzere toplam 16 takson tespit ettiklerini belirtmişlerdir. *Radix peregra*, *Pisidium casertanum* ve *Sphaerium* sp. *Theodoxus subthermalis*, *Valvata naticina*, *Physella acuta*, *Gyraulus albus* *Planorbarius corneus*, *Planorbis planorbis*, *Oxyloma elegans* türlerinin bu lokaliteden ilk defa rapor edildiğini bildirmişlerdir.

Balık ve ark. (2003)'nın Toros Dağları (Güney Anadolu) üzerindeki bazı göllerin molluska faunasını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında sonuç olarak Gastropoda klasisine ait 13, Bivalvia klasisine ait 7 olmak üzere toplam 20 takson tespit etmişlerdir. Tespit edilen taksonların tamamının verilen lokaliteler için yeni kayıt olduğunu ve ayrıca *Gyraulus crista* f. *cristatus*, *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium obtusale*, *Sphaerium rivicola* ve *Sphaerium corneum* f. *mamillanum*'un ülkemizde ilk kayıt olarak bildirmişlerdir.

Bobat ve ark. (2004)'nın Fırat Nehri havzasındaki zebra midyesinin (*Dreissena polymorpha*) gelişimi ve fouling problemleri hakkındaki çalışmalarında, bu canlıların tatlısu ekosistemlerinde yaşayan en önemli tutunucu-kirletici canlılardan (fouling organizması) biri olduğunu belirtmiştir. Tutundukları yüzeylerde oluşturdukları biyokütle ile su akışını aksatma ya da tamamen engelleme, yenime (korozyona) yol açma, su filtre ya da eleklerini tıkama, teknelerin ağırlığını arttırarak dengelerini bozma ve yakıt harcamalarını arttırma, teknelerin motor aksamaları içine girerek sağlıklı çalışmalarını

engelleme, sucul ekosistemde doğal olarak bulunan diğer canlıların yaşamasını kısıtlama gibi birçok önemli soruna neden olarak hem teknik-ekonomik hem de ekolojik anlamda zararlı olabildiklerini de bildirerek, 1997 yılında Fırat Havzasındaki Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santralinde, 2000 yılında ise Birecik ve Karkamış Baraj ve Hidroelektrik Santrallerindeki zararlarına dikkat çekmiştir.

Çabuk ve ark. (2004)'ın Yukarı Sakarya Nehri gastropoda faunası mevsimsel değişimlerini su kalitesi parametreleri ile birlikte değerlendirdikleri çalışmalarında, 16 tür gastropod üyelerinin suyun sıcaklığı ve çözünmüş oksijen değerleri ile pozitif korelasyon (=ilişki) gösterdiğini, ancak bu korelasyonun pH ve nitrat değerleri ile negatif olduğunu göstermişlerdir. *Gyraulus albus*, *Physa acuta*, *Valvata pulchella* ve *Oxyloma elegans* türlerinin yüksek seviyedeki NO_3^- değerlerine tolerans gösterebildiklerini belirtirken *Valvata piscinalis*'in kirlenmemiş sularda dağılım gösterdiklerini bildirmişlerdir. İstasyonlara göre türlerin ve sayılarının değişkenlik gösterdiklerini belirtse de en fazla birey sayısına sonbahar mevsiminde, en düşük birey sayısının ise kış döneminde gözlemlediklerini bildirmişlerdir. *Gyraulus albus* türünün çalışma bölgesinde en yaygın bulunan taxon olduğunu, sadece 5 türün (*Gyraulus albus*, *Physa acuta*, *Valvata cristata*, *Valvata pulchella* ve *Melanopsis praemorsa costata*) türlerinin her mevsimde bulunabildiklerini ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca dikkat çekici bir sonuç olarak, BOI_5 (Biyolojik Oksijen İhtiyacı), $\text{NO}_3\text{—N}$ (Nitrat Azotu), $\text{NO}_2\text{—N}$ (Nitrit Azotu), NH_3 (Amonyak) gibi parametrelerin en yüksek seyrettiği 3. istasyonda hiçbir gastropoda taksonunun rastlanmadığı belirtilmektedir.

Kara (2004) tarafından Gavur Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaşamış olan *Unio pictorum* türünün bazı biyolojik özelliklerinin konu alındığı çalışmada, *Unio pictorum*'un akarsu ve göllerdeki önemi belirlenmiş ve Gavur Gölü'nün kurutulmasıyla bu türün yok olmasının ekolojik ve ekonomik bir kayıp olduğunu belirtilmiştir.

Öktener (2004)'ın Samsun ve Bafra bölgesindeki molluska faunası için ilk çalışma niteliği taşıdığı araştırmasında, 2 tanesi Gastropoda'ya, 6 tanesi Bivalvia'ya ait olmak üzere toplam 18 mollusk türünün saptandığını, *Valvata pulchella*, *Gyraulus parvus* (Gastropoda), *Unio mancus eucirrus* (Bivalvia)'un Türkiye tatlısu Mollusca faunası için yeni kayıt olduklarını bildirmiştir.

Yıldırım (2004)'ın Eğirdir Gölü'nde gerçekleştirdiği çalışmada Gastropoda faunası belirlenmiş ve özellikleri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre Gölde Gastropoda sınıfı, Prosobranchia ordosuna dahil olan 5 tür (*Theodoxus heldreichi*, *Valvata naticina*, *Graecoanatolica lacustrisurca*, *Falsipyrghula pfeiferi* ve *Bithynia*

pseudemmericia) Pulmonata takımına dahil olan 7 türün (*Radix peregra*, *Stagnicola palustris*, *Physa fontinalis*, *Physa acuta*, *Planorbis planorbis*, *Planorbis carinatus* ve *Gyraulus albus*) yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

Akman ve ark. (2005)'nın Kayseri Karpuzseki havzasında tatlısu salyangozlarının yayılışının belirlenmesi ve trematod ara konaklarını belirlemeyi amaçlayan çalışmalarında 6 adet su kaynağından alınan örneklerle göre *Stagnicola turricola*, *Oxyloma elegans*, *Planorbis planorbis* ve *Bithynia badiella* türlerinin bulunduğunu belirtmiştir. Bu salyangoz türlerinden *Stagnicola turricola*'nın yurdumuzda varlığı ilk defa bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Gönlügür-Demirci (2005)' in çalışmasında Sinop Yarımadası (Orta Karadeniz) sahillerinde dağılım gösteren Mollusca türlerinden 12 istasyon içinden sadece bir lokasyonda tatlısu formları olan *Theodoxus fluviatilis* ve *Theodoxus danubialis* türlerini tespit ettiklerini belirtmektedir.

Şereflişan (2005)' in *Unio terminalis*, *Potamida littoralis* ve *Anodonta pseudodopsis* türlerinin açlık ve kuraklık ile ilgili tepkilerini anlamak için yaptığı çalışmada, besinsiz su ortamında 4 ay sonunda *Anodonta pseudodopsis*, 6 ay sonunda *Potamida littoralis* ve 8 ay sonunda *Unio terminalis*'in yaşamını sona erdiğini ve aç kalma süresi bakımından en dayanıklı türün *U. terminalis* olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bu üç türün su dışında ortama dayanıklılığının tespiti konusunda, *U. terminalis*'in 76 saat, *P. littoralis*'in 105 saat ve *A. pseudodopsis*'in ise 62 saat süre ile su ortamı dışında canlı kaldığının ortaya çıkarıldığını, bu çalışma ile polikültür yetiştiricilik modelleri için uygun bir tür olan tatlısu midyelerinin, açlığa ve su dışı ortama dayanıklılık göstermesi oldukça önemli bir yetenek olarak görüldüğünü de belirtmiştir.

Türkmen ve ark. (2005) Amik Gölü'ndeki iki farklı bivalvia türü üzerinde (*Unio terminalis* ve *Potamida littoralis*) bazı ağır metal birikim düzeylerini rapor etmişlerdir.

Çek ve Şereflişan (2006), Gölbaşı Gölü'nde (Hatay) gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bazı üreme karakteristikleri bakımından inceleme yaptıkları tatlısu midyesi *Unio terminalis delicatus* (Lea, 1863)'in yetiştiricilik anlamında düşünülebilecek bir tür olduğunu bildirmişlerdir.

Ertan ve ark. (2006)'nın Afyon Çapalı Gölü su kalitesi parametreleri ve bentik omurgasız dağılımlarının incelendiği çalışmalarında, kaynak suyu özelliği gösterdiği belirtilen 1. istasyonda temiz ortamların gösterge türleri olan *Theodoxus anaticus* ve *Graecoanatolica tenuis* türlerinin dağılım gösterdiklerini belirtmiştir. Pulmonat türlerinin bolluğu o bölgedeki ötrofikasyona işaret ettiğini dikkat çekerek, 4. istasyonda, bazı

Pulmonat türlerinin (*Planorbarius corneus*, *Physa fontinalis*, *Lymnaeae stagnalis*, *Gyraulus albus*, *Radix auricularia* ve *Stagnicola palustris*) kalitatif ve kantitatif bolluklarının diğer istasyonlara göre oldukça yüksek düzeyde bulunduğunu, yine aynı lokasyondaki kantitatif olarak yoğun bulunan *Sphaerium* genusunun alfamezosaprobik; *P. corneus*, *R. auricularia* ve *L. stagnalis*'in betamezosaprobik ortamların indikatör türleri olduğunu bildirmiştir.

Yıldırım ve ark. (2006a) bugüne kadar yerli ve yabancı malakologların çalışmaları sonucunda Türkiye'nin tatlısularında yayılış gösteren Basommatophora ordosuna ait (Mollusca: Gastropoda) türlerini bu tek çalışma altında toplamışlardır. Bu çalışma sonucunda, 5 Basommatophora familyasına (*Physidae*, *Lymnaeidae*, *Planorbidae*, *Ancylidae* ve *Acroloxidae*) ait, 16 cinse dahil olan 28 türün varlığı tespit edildiğini bildirmişlerdir. Bunların *Acroloxus* (1 tür), *Galba* (1), *Stagnicola* (1), *Radix* (2), *Lymnaea* (1), *Physa* (1), *Physella* (1), *Planorbarius* (1), *Ferrissia* (1), *Planorbis* (2), *Anisus* (4), *Bathyomphalus* (1), *Gyraulus* (8), *Hippeutis* (1), *Ancylus* (1), *Bulinus* (1)'a ait 25 cinsler olduğunu ve ayrıca, sekizi güncel olmak üzere 16 tür ve 5 alttürü de Türkiye'nin Kuaterner fosil katmanlarından olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2006b)'nın gerçekleştirdiği bir diğer çalışmada da Isparta ili sucul sistemlerinden toplanmış olan *Hydrobioidea* taksonuna ait olan 4 tür *Falsipyrghula pfeiferi* Weber 1927; *Graecoanatolica lacustrisurca* Radoman 1973; *Graecoanatolica kocapınarica* Radoman 1973; *Bythinella turca* Radoman 1976 bazı anatomik karakterleri incelenmiştir. Tür ayrımında kullanılan morfolojik ve anatomik incelemelerin *Falsipyrghula pfeiferi* Weber 1927 türü hariç, diğer taksonlar için ilk kez verildiği bildirilmektedir.

Yıldırım ve ark. (2006c)'nın Türkiye tatlı ve acı su Prosobranchia (Mollusca: Gastropoda) Faunası'na Katkılar adlı çalışmasında Türkiye'nin acı ve tatlısularında yayılış gösteren Prosobranş türleri listesinde yeni bir değerlendirme yaptıkları gözlenmektedir. *Theodoxus danubialis* C. Pfeiffer 1828, *Theodoxus subthermalis* (Issel 1865), *Bythinella opaca* Frauenfeld 1857, *Pseudamnicola macrostoma* (Küster 1852), *P. kotschy* Frauenfeld 1856 ve *P. elbursensis* Starmühler & Edlauer 1957 türleri listeden çıkarılırken; *Viviparus mamillatus* Küster 1852, *Bithynia pentheri* Sturany 1905, *Hydrobia ventrosa* Montagu 1803, *Hydrobia (Peringia) ulvae* Pennant 1777, *Belgrandiella adsharica* Lindholm 1913, *Sadleriana byzanthina demirsoyii* Yıldırım ve Morkoyunlu 1997, *Sadleriana fluminensis* Küster 1852, *Tefennia tefennica* Schütt ve Yıldırım 2003, *Falsipyrghula schuetti* Yıldırım 1999, *Bythinella occasiuncula* Boeters ve Falkner 2001 ve *Paludinella littorina* Delle Chiaje 1825 türleri listeye eklenilmiştir. Bu eklemeler ile ülkemizdeki içsularda yayılış

gösteren Prosobranchia tür sayısı 80'e ulaştığı vurgulanmaktadır.

Anonim (2005)'e göre ülkemizde yayılış gösteren zebra midyesi türlerinin (*Dreissena polymorpha*, *D. bouldrouensis*, *D. siouffi*) dağılımlarını vererek, *Dreissena polymorpha*'nın barajlardaki sulama ve içme suyu kanallarında birikmek suretiyle verdikleri zararların ekonomik boyutları ve bu bivalvia türü ile mücadele (mekanik, kimyasal ve biyolojik) yöntemleri hakkındaki bilgilere değinilmiştir. Ekonomik kayıplara neden olan Zebra Midyesi istilaları ile ülkemizde mekanik mücadele yöntemlerinin kullanıldığını belirterek, alternatif koruyucu savaş yöntemleri olarak: zehirsiz antifoling boyalar ve aşırı derecede düşük frekanslı elektromanyetizm (extremely low frequency electromagnetism) (ELF-EM) uygulamalarının gerçekleştirilmesi için girişimler sürdürüldüğünü de bildirmişlerdir.

Teker (2006) Trakya Bölgesi' nin Bazı Bölgelerinden Toplanan Sucul Gastropoda Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırmayla 34 lokaliteden toplanan örnekler üzerinde yapılan morfolojik incelemeler sonucunda Prosobranchia alt sınıfına dahil 5 familya, Pulmonata alt sınıfına dahil 4 familyaya ait 20 tür saptamışlardır.

Çamur-Elipek ve ark. (2006) Tunca Nehri'nde (Türkiye) Bentik Makrofauna ve Çevresel Değişkenlerle İlişkileri çalışmasında Tunca (Tundja, Tundzha) Nehrindeki (Edirne / Türkiye) bentik makro omurgasızların sayısal ve orantısal dağılımlarını Temmuz 2002'den Haziran 2003'e kadar aylık aralıklarla dört farklı istasyonda belirlemişlerdir. Yüksek pH ve aşırı doymun oksijen seviyeleri, sert su kalitesi, ikinci kalite NO₃ - N, BOD, COD ve dördüncü kalite NO₂ - N düzeyleri ile 124 takson için 490 bireyin metrekaresindeki yoğunluğu ve çeşitliliği 1,36, Nehir geleceğini belirlemek için Tunca'da benzer çalışmaların periyodik olarak tekrarlanması gerektiğini göstermiştir.

Koşal Şahin ve Yıldırım (2007)'ın Sapanca Gölü Molluska faunasını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, Gastropoda sınıfına ait *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus acerosus costae*, *Esperiana acicularis stussineri*, *Esperiana esperi*, *Bithynia tentaculata*, *Lithoglyphus naticoides*, *Borysthenia naticina*, *Galba truncatula*, *Radix labiata*, *Lymnaea stagnalis*, *Planorbis planorbis* ve *Oxyloma elegans* olmak üzere 12 tür; Bivalvia sınıfına ait 4 tür *Unio pictorum*, *Anodonta cygnea*, *Dreissena polymorpha* ve *Sphaerium lacustre* olmak üzere toplam 16 türün yayılış gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca dip suyunun sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH, bulanıklık ve derinlik gibi bazı su kalitesi parametrelerinin de ölçüldüğü rapor edilmiştir.

Şereflişan ve ark. (2007)'nın çeşitli ekolojik koşullara dayanıklılığı ile bilinen *Pisidium casertanum* (Poli, 1791)'un ilk defa Hatay, Gölbaşı Gölü'nde rapor edildiği

çalışmasında, bu türün derinliği 1,5-2 m'ye ulaşan çamurlu bentik habitatlarda yaşadığını ortaya çıkarmıştır.

Ekin ve ark. (2008)'nın yaptığı çalışmada, bir tatlısu midyesi olan *Dreissena siouffi*'nin vücut lipidlerini incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre, fosfolipit, nötral lipid ve total lipidlerin yüzde içeriğinde bazı farklar bulunduğu tespit edilmiştir.

Yardım ve ark. (2008) Sinop ili Sarıkum Gölü makrobentik omurgasız faunasını tespit etmek amacıyla bu bölgeden örneklemeler yapmışlardır. Çalışma sonucunda, Gastropoda (6 takson), Bivalvia (7 takson) ve Crustacea (13 takson)'ya ait toplam 26 bentik takson tespit etmişlerdir. Araştırma bölgesinin sıcaklık, tuzluluk, pH ve oksidasyon redüksiyon değerleri ölçülerek sediman ve su kalitesi hakkında veriler sunmuşlardır. Tespit edilen taksonların büyük çoğunluğunun öriform olduğunu gözlemlemişlerdir.

Akbulut ve ark. (2009a)'ın araştırmalarında, Sarıçay Akarsuyu (Çanakkale)'nda aylık olarak alınan su kalitesi ve molluska örnekleri yere, zamana ve su kalitesi parametrelerine bağlı olarak çok boyutlu istatistiksel metodlarla değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, özellikle KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı), BOİ (Biyolojik Oksijen İhtiyacı), anyonik deterjan, tuzluluk, TP (Toplam Fosfor), TN (Toplam Azot) ve sıcaklık değerlerinin akarsudaki molluska faunasının dağılım ve bolluklarında etkili olduğu belirtilmiştir.

Başçınar ve ark. (2009)'nın kuğu midyesi olarak da bilinen *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)'nin besin ağında ilk tüketici olarak önemli bir konumda olduğunu, ancak 26 bu tür hakkında oldukça sınırlı bilginin bulunduğunu belirterek, yenilebilen kısmının kondisyon faktörünün aylık dalgalanmalar gösterdiğini, en büyük değer Temmuz en düşük değer ise ekim aylarında rastlanıldığını, bu dalgalanmanın başlıca üreme dönemleri ve beslenmenin en fazla olduğu yaz mevsimine bağlı olduğu belirtilmiştir.

Şereflişan ve ark. (2008)'nin Gölbaşı Gölü'nde (Hatay) bulunan *Anodonta gabillotia pseudodopsis*'in üreme döngüsü, gonad yapısı ve cinsiyet oranlarını incelemiştir. Gamet oluşumunun kış mevsiminde oluşmaya başladığını, yumurtlamanın ise yaz ve erken sonbahar mevsimlerinde ortaya çıktığını rapor etmiştir. Belirli çevresel koşullar altındaki dişilerin hermafrodit olabildikleri ve kendilerini dölleyebildiklerini de bildirmiştir.

Şereflişan ve ark. (2009) Gölbaşı Gölü'nün (Hatay: Türkiye) gastropod faunası ve onları etkileyen bazı fizikokimyasal parametreleri hakkında yaptıkları çalışmada, Hatay ili sınırları içerisinde bulunan Gölbaşı Gölü'nün ekolojik yapısına uyum sağlayan yerli gastropod türleri toplamda 4 istasyonda araştırılmıştır. Yapılan araştırmaya göre gölde Pulmonata alt sınıfına ait 3 tür (*Gyraulus piscinarum*, *Radix labiata*, *Anisus leucostoma*),

Orthogastropoda (=Prosobranchia) alt sınıfına ait 9 tür (*Theodoxus jordani*, *Semisalsa contempta*, *Semisalsa longiscata*, *Bithynia phialensis*, *Valvata saulcyi*, *Valvata piscinalis*, *Melanoides tuberculatus*, *Melanopsis praemorsa ferussaci*, *Melanopsis costata costata*) tespit edilmiştir.

Gürlek (2009) Kahramanmaraş bölgesi tatlısularındaki Mollusca türleri üzerine yapmış oldukları faunistik çalışmada, Kahramanmaraş bölgesinde yer alan tatlısu molluskları ve zoocoğrafik dağılımlarını incelemiştir. Araştırma bölgesinden; Prosobranchia alt sınıfından 4 familyaya ait 7 tür (*Theodoxus (Neritaea) anaticus*, *Theodoxus (Theodoxus) syriacus*, *Valvata (Cincinna) piscinalis*, *Melanopsis preamorsa*, *Pseudamnicola* sp., *Belgrandiella* sp., *Bithynia phialensis*); Pulmonata alt sınıfından 5 familyaya ait 10 tür (*Physa acuta*, *Galba truncatula*, *Radix labiata*, *Radix balthica*, *Planorbis planorbis*, *Gyraulus euphraticus*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus piscinarum*, *Ancylus fluviatilis*, *Oxyloma elegans*) olmak üzere toplam 17 Gastropoda türü tespit edilmiştir. Bivalvia sınıfına ait Venorida takımından 3 familyaya ait 5 tür (*Dreissena caputlacus*, *Dreissena polymorpha polymorpha*, *Corbicula fluminalis*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium casertanum*); Unionoida takımından 1 familya ve bu familyaya ait 2 tür (*Unio pictorum*, *Unio mancus eucirrus*) olmak üzere toplam 7 tür tanımlanmıştır. Tanımlanan bütün Gastropoda ve Bivalvia türleri Kahramanmaraş ili içerisindeki akarsu, göl ve baraj gölleri için yeni kayıt olarak belirlenmiştir.

Çamur-Elipik ve ark. (2010) Gala Gölü'nün taban büyük omurgasızları ile bazı su kalitesi değişkenleri arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması ve bazı populasyon dinamiklerinin ortaya çıkarılması amacıyla, Marmara bölgesinin Trakya kısmında konumluolan ve ülkemiz ve dünya kuş çeşitliliği açısından önemli bir doğal yüzey suyu niteliğindeki Gala Gölü'nde, aylık örneklemlerle 2004 ve 2005 yılları arasında toplam bir yıllık bir periyodun dört farklı lokasyondan örneklenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Biyolojik çeşitliliğin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan Shannon-Weaver indeksi ortalaması, gölün taban büyük omurgasızları için $H'=1,21$ olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, hem taban büyük omurgasızları bakımından hem de suyun fiziksel ve kimyasal değişkenleri bakımından örnekleme noktaları ve örnekleme periyotları arasındaki benzerlik oranları Bray-Curtis benzerlik indeksi ile ortaya çıkarılmıştır. Ek olarak, Spearman korelasyon indeksine göre, taban omurgasızları ve suyun bazı fiziksel parametreleri (sıcaklık, bulanıklık (ışık geçirgenliği) ve derinlik) arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler olduğu da saptanmıştır.

Ersoy ve Şereflişan (2010) *Unio terminalis* ve *Potamida littoralis* (Bivalvia)

türlerinin, yenilebilen kısımlarının karşılaştırmalı kompozisyonu ve yağ asiti profilini ortaya koydukları çalışmalarının sonucunda, *U. terminalis* ve *P. littoralis* türlerinde sırasıyla protein (% 11,87 - 11,97), lipid (% 2,55 – 1,05), kül (%1,68 – 1,61) ve nem (% 80,36 - 81,69) miktarını tespit etmiş, *U. terminalis*’in lipid içeriğinin *P. littoralis*’den önemli derecede daha yüksek olduğunu bildirmiştir ($P<0,05$). Ayrıca, *U. terminalis* türünde toplam çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) içeriği düşük olduğu halde, toplam doymamış yağ asiti oranının (DYA) ve toplam tekli doymamış yağ asiti (TDYA)’nin *P. littoralis* türünden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. n3/n6 oranının *U. terminalis* ve *P. littoralis*’de sırasıyla; 1,54 - 1,40 olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak, tatlısu midyeleri olan *U. terminalis* ve *P. littoralis*’in sağlıklı birer besin olduklarını bildirmişlerdir.

Odabaşı ve ark. (2010)’nın Biga Yarımadası akarsularında dağılım gösteren pulmonatların (Gastropoda: Mollusca) suyun kalitesine bağlı dağılımlarını araştırdıkları çalışmalarında, Karamenderes Çayı ve Sarıçay Akarsuyu (Çanakkale) model alınmıştır. Çalışmada seçilen istasyonlardan alınan su kalitesi parametreleri ve aynı bölgedeki molluska (Pulmonata: Gastropoda) örneklerinin dağılımları ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, evsel atıkların yoğunlaştığı, organik birikimin arttığı bölgelerde *Physella acuta*, *Radix peregra*, *R. auricularia*, *Stagnicola palustris*, *Planorbis planorbis*, *Gyraulus* sp. türlerinin daha baskın olarak bulunduğunu, dolayısıyla bu canlıların kirliliğe dirençli canlılar olabileceğini bildirmişlerdir.

Odabaşı (2011) Sarıçay, Karamenderes Çayı, Kocabaş Çayı ve Tuzla Çayı’ının (Biga Yarımadası-Marmara, Türkiye) Molluska Faunasının Mevsimsel Değişimlerinin Araştırılması Çalışmasında, akarsulardaki molluska türlerinin mevsimlere bağlı değişimlerinde en belirleyici etkeninin sıcaklık ve pH ve habitat özellikleri olduğu belirlenmiştir. Gastropoda üyelerinden *Myosotella myosotis*, *Oxyloma elegans*, *Radix labiata*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus piscinarum*, *Ancylus fluviatilis* ve Bivalvia üyelerinden *Unio pictorum*, *Abra ovata* ve *Mytilaster lineatus* türleri bölge için ilk kayıt niteliğindedir. Bivalvia klasisinden *Mytilaster lineatus* ve *Unio mancus eucirrus*’un sediment parametrelerinden etkilendiği görülürken (Sediment pH ve E.İ.) *Pisidium casertanum* türünün ise daha çok suyun sıcaklık ve pH değerlerinden etkilendiği tespit edilmiştir.

Çek ve Şereflişan (2011)’ın Unionidae familyasına ait olan *Leguminaia* genusunun Antakya İlinde 5 tür (*L. bourguignati*, *L. chantrei*, *L. graeteri*, *L. whaetleyi* ve *L. saulcyi*) ile temsil edildiğini bildirdikleri çalışmalarında, sadece *L. whaetleyi* ve *L. saulcyi* türlerinin ise Gölbaşı Gölü’nde bulunduğunu da (Schütt, 1982) tekrar rapor etmişlerdir. Kondisyon indeks değerinin hesaplanması ve histolojik incelemeler sonucunda gamet oluşumunun

ocak ayında başladığını, yumurtlamanın Mayıs ve Ağustos ayları arasında gerçekleştiğini yumurtlamanın en yoğun olduğu dönemin ise Temmuz ayına tekabül ettiğini belirtmişlerdir. Populasyonda aynı anda hermafrodit bireylerin de bulunduğunu, cinsiyet oranının ise beklenen 1:1'den farklı bulunduğunu ($P<0.05$) ve ayrıca dişi eğilimli cinsiyet oranı gözlemlendiğini de rapor etmişlerdir. Bu çalışmayla *L. whaetleyi*'nin detaylı cinsiyet oranı bilgilerinin öğrenilmesi gerektiğini, bu sayede filogenileri hakkında yardımcı olabilecek bilgilerin elde edilebileceğini öngörmüşlerdir.

Uysal (2011) Kavak deltasının (Saroz Körfezi, Çanakkale Türkiye) herpetofaunası ve mevcut türlerin habitat seçimleri üzerine yapmış olduğu çalışmada daha önceki çalışmalarla jeoloji, kumul bitkileri ve avifaun Kavak Deltasında yapılan arazi çalışmalarında 6 amfibi (*Triturus karelinii*, *Lissotriton vulgaris*, *Pseudepidalea viridis*, *Hyla arborea*, *Rana dalmatina*, *Pelophylax ridibundus*) ve 12 reptil (*Emys orbicularis*, *Mauremys rivulata*, *Testudo graeca*, *Pseudopus apodus*, *Cyrtopodion kotschy*, *Lacerta trilineata*, *Ophisops elegans*, *Podarcis taurica*, *Dolichophis caspius*, *Malpolon monspessulanus*, *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*) olmak üzere toplam 18 sürüngen türü tespit edilmiştir. a açısından önemi vurgulanan bölgenin amfibi ve sürüngen faunasını incelemişlerdir. Ayrıca sulak alanın amfibi ve reptil türleri bakımından da oldukça zengin tür çeşitliliğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Gürelli ve Özbek (2012) İzmir'in Tatlısu mollusca türlerinin dağılımını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 22 istasyondan mevsimsel olarak örnekleme yapmışlardır. Çalışması sonucunda 12'si Gastropoda'ya ve 3'ü Bivalvia'ya ait toplam 15 takson tespit etmişlerdir. İstasyonlardaki mollusca türleri arasında en yaygın olanları *Melanopsis praemorsa* (9 istasyon) ve *Physella acuta* (7 istasyon), en az olanları ise *Unio crassus* (1 istasyon) ve *Theodoxus anatolicus* (1 istasyon)'tur.

Shirokaya ve ark (2012) Eğirdir Gölü'nün kıyıdaş bölgesinde toplanan materyal bazında yeni bir tür olan *Acroloxus egirdirensis* (Pulmonata: Hygrophila: Acroloxidae) tanımlanmıştır. *A. egirdirensis* kabuk morfolojisi ve vücut şekli yaygın *A. lacustris* (Linnaeus, 1758), *A. oblongus* (Lightfoot, 1786) ve *A. shadini* Kruglov ve Starobogatov, 1991 benzerdir. İlk iki türe kıyasla, *A. egirdirensis* daha yüksek bir teleoconch'a sahiptir, manto pigment hücrelerindeki çekirdekler büyüktür ve preputium uzunluğu penis kılıfıyla hemen hemen aynıdır.

Kebapçı ve ark. (2012), Türkiye'deki (*Graecanatolica*) Radoman, 1973 cinsine ait türlerin taksonomisini yeniden düzenleği çalışmada, Balkanların Tesalya bölgesi olarak

bilinen Makedonya ve Yunanistan ile Türkiye Göller Bölgesi arasında ayrı bir şekilde yerleşmiş bu önemli Hydrobiidae ailesi genusunun günümüzde Balkanlarda ki iki türünün neslinin tükendiğini belirterek, günümüzde sadece Türkiye'deki varlığına vurgu yapmıştır. Daha önce, *G. conica* Radoman, 1973 ve *G. brevis* Radoman, 1973 türlerinin Burdur ve Denizli'den tanımlandığı, ancak günümüzde yok olduğu tespit edilmiş, cinse yeni tanımlanan *G. dinarica* sp. nov.'u dahil etmiştir. Çalışmada, Türkiye'de dağılımı bulunan bu türlerin hepsinin morfolojik, anatomik özellikleri ile güncel dağılımlarına ait bilgiler verilmiştir. Ayrıca bu genus bireylerine ait bir teşhis anahtarı da sunulmuştur. Eldeki jeolojik ve paleocoğrafik verilerle desteklenerek cinse özgü dağılımı belirleyen etkenler tartışılmış ve güncel türlerin ekolojileri hakkında bilgiler paylaşılmıştır.

Koşal Şahin (2013) Sakarya Nehri'nin Aşağı Sakarya olarak tanımlanan bölgesindeki (Karasu) sucul mollusk taksonlarının biyoçeşitliliğini ve suyun bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerini mevsimsel olarak araştırmıştır. Çalışma bölgesinde, Prosobanchia alt sınıfından 2 tür (*Viviparus viviparus*, *Bithynia tentaculata*) Pulmonatlardan 6 (*Physella acuta*, *Galba truncatula*, *Radix labiata*, *Lymnaea stagnalis*, *Planorbis planorbis* ve *Planorbarius corneus*) ve Bivalvia'dan 3 (*Unio pictorum*, *Anodonta cygnea*, *Dreissena polymorpha*) toplam 11 türün varlığını belirlemiştir.

Odabaşı ve ark. (2013) Kuzeybatı Türkiye Kaz Dağı'nda yapmış oldukları çalışmada *Bythinella kazdagensis* sp. n. türünü tanımlamışlardır. Bu tür, Türkiye ve Yunanistan'da bulunan aynı genusa ait türlerle karşılaştırılmıştır. Bu yeni tür kabuk yüksekliği bakımından *B. turca*'ya (Radoman, 1976) benzer bulunmuştur.

Sezgin (2015) Trakya'daki lagüner göllerin gastropod (Gastropoda: Mollusca) faunası adlı çalışmasında, toplam 11 adet gölden elde edilen Gastropoda (Mollusca)'ya ait materyal, taksonomik ve ekolojik açıdan değerlendirmişlerdir. Araştırma sonunda, 11 familyaya ait toplam 15 tür belirlenirken, bunlardan *Theodoxus* (*Theodoxus*) *fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), *Ecrobia ventrosa* (Montagu, 1803), *Borysthenia naticina* (Menke, 1845), *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758), *Radix labiata* (Rossmässler, 1835), *Haitia acuta* (Draparnaud, 1805), *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758)'un Trakya'daki içsülardan önceki çalışmalarda da kaydedildiği görülmüştür.

Bunun yanında *Stagnicola palustris* (Müller, 1774) ve *Planorbis* (*Planorbis*) *intermixtus* Mousson, 1874 türlerinin ve daha önce Trakya çevresindeki denizel alanlardan bildirilen *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778), *Rissoa membranacea* (Adams, J., 1800) ve *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) türler ise Trakya'daki içsülarda ilk kayıt niteliğindedir.

Odabaşı ve ark. (2015) *Pseudobithynia yildirimi* n. sp.'yi Türkiye'nin kuzeybatısındaki (Biga Yarımadası) Tuzla Çayı'ndan tanımlamışlardır. *Pseudobithynia yildirimi* n. sp. Türkiye'deki ve Yunanistan ve komşu İran'daki ilgili taksonlarla karşılaştırılmıştır. *P. yildirimi*'ndeki penis çeşitliliği ve yalancı erkekliğin durumu ortaya konulmuştur.

Yıldırım ve ark. (2015) Batı Türkiye'den Yeni *Bythinella* (Gastropoda, Bythinellidae) türleri adlı çalışmasında; *Bythinella anatolica* sp. n., *Bythinella istanbulensis* sp. n., *Bythinella magdalenae* sp. n. ve *Bythinella wilkei* sp. n. yeni türlerini tanımlamışlardır. Yeni tanımlanan türlerin kabuk morfometrisi ve genital organları, daha önce bilinen *Bythinella* genusu ile karşılaştırılmıştır.

Glöer ve ark. (2015) Güney Türkiye'den iki yeni *Pseudamnicola* türü (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae) olan *P. kayseriensis* n. sp. ve *P. gullei* n. sp.'yi tanımlamışlardır.

Odabaşı ve Arslan (2015) Ötrofik bir göl olan Uluabat Gölü'nde (Marmara Bölgesi - Kuzeybatı Türkiye) gerçekleştirdikleri çalışmasında yeni bir *Bithynia* (Gastropoda: Bithyniidae) türü olan *Bithynia timmii* n. sp.'yi tanımlamışlardır.

Gürlek (2015) Seyhan nehir havzası tatlısu Mollusk faunasını belirlemek amacıyla Adana, Kahramanmaraş, Kayseri ve Niğde illerini kapsayan toplam 74 istasyonda çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda araştırma bölgesinden; Gastropoda sınıfından, 2 alt sınıf, 10 familya ve 15 cinse ait toplam 21 tür; *Theodoxus* (*Theodoxus*) *syriacus*, *Valvata* (*Borysthenia*) *naticina*, *Melanopsis buccinoidea*, *Melanopsis costata*, *Bithynia phialensis*, *Pseudobithynia pentheri*, *Ventrosia maritima*, *Kirelia carinata*, *Physella acuta*, *Galba truncatula*, *Stagnicola palustris*, *Radix auricularia*, *Radix labiata*, *Radix balthica*, *Planorbis planorbis*, *Planorbis cilicicus*, *Planorbis antiochianus*, *Gyraulus piscinarum*, *Gyraulus albus*, *Ancylus fluviatilis*, *Oxyloma elegans* ve Bivalvia sınıfından ise 2 takım, 4 familya ve 6 cinse ait 8 tür; *Dreissena polymorpha*, *Dreissena caputlacus*, *Dreissena iconica*, *Corbicula fluminalis*, *Pisidium casertanum*, *Unio mancus eucirrus*, *Potamida littoralis* ve *Leguminaia wheatleyi* olmak üzere toplam 29 mollusk türü tespit edildi. Bu türler arasında *Theodoxus* (*Theodoxus*) *syriacus*, *Valvata* (*Borysthenia*) *naticina*, *Melanopsis costata*, *Bithynia phialensis*, *Pseudobithynia pentheri*, *Ventrosia maritima*, *Kirelia carinata*, *Stagnicola palustris*, *Radix labiata*, *Radix balthica*, *Planorbis cilicicus*, *Planorbis antiochianus*, *Gyraulus albus*, *Ancylus fluviatilis*, *Oxyloma elegans*, *Pisidium casertanum*, *Unio mancus eucirrus*, *Potamida littoralis*, *Leguminaia wheatleyi* çalışma alanından ilk defa bildirilmiştir.

Gürlek ve ark. (2016) Mersin ilindeki Limonlu çayında gerçekleştirdikleri

malakolojik bir çalışmada, belirlenen toplam 5 farklı örnekleme noktasından malakofaunaya ait tüm mollusk türlerini ortaya çıkardıklarını bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda Gastropodlardan 7 (*Theodoxus anatolicus*, *Melanopsis buccinoidea*, *Physella acuta*, *Galba truncatula*, *Radix labiata*, *Gyraulus piscinarum*, *Oxyloma elegans*) ve Bivalviadan da 1 (*Unio bruguierianus*) tür, toplamda 8 mollusk türü tespit etmişlerdir.

Koşal Şahin ve Zeybek (2016)'in çalışmasında ilk kez Tunceli İline ait akarsuları ekosistemlerinde Molluska faunasının ortaya çıkarılmak ve bunların suyun bazı değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla, 20 farklı örnekleme noktası belirlenerek mevsimsel dönemlerde örneklenmiştir. Çalışma sahasında, Prosobranchia'dan 3 (*Bithynia pseudemmericia*, *Bithynia tentaculata*, *Anadoludamnicola gloeri*), Pulmonata'dan 4 (*Galba truncatula*, *Radix labiata*, *Physella acuta*, *Acroloxus lacustris*) ve Bivalvia'dan ise 2 tür (*Pisidium casertanum*, *Pisidium lilljeborgii*), toplamda 9 tür kaydedilmiştir.

Froufe ve ark. (2016) çalışmalarında *Potomida* cinsinin (Bivalvia, Unionida) Akdeniz havzasında dağılıma sahip olduğunu ve diğer tatlısu midye türleri gibi, popülasyonlarında ani düşüşler yaşadığını ortaya koymuşlardır.

Gürlek (2017a) *Pseudobithynia guldeni* sp. n., Akdeniz Bölgesi'nden yeni bir gastropod türü (Gastropoda: Truncatellidea) tanımlamıştır. *Pseudobithynia* türleri için bir tanımlama anahtarı verilmiştir.

Gürlek (2017b) Türkiye'den üç yeni truncatellidean gastropod türü (Caenogastropoda: Littorinimorpha) çalışmasında, Bithyniidae (*Pseudobithynia adiyamanensis* sp. nov.), Hydrobiidae (*Pseudorientalia ceriti* sp. Nov.) ve Bythinellidae (*Bythinella yerlii* sp. nov.)'ye ait yeni türleri Türkiye'deki üç ayrı konumdan tanımlanmıştır. Gürlek (2017c)'nin *Pseudamnicola lindbergi* Boettger 1957'nin Yeniden Tanımlanması (Gastropoda: Hydrobiidae) çalışmasında, Elbistan, Pınarbaşı su kaynağında yaşayan *Pseudamnicola lindbergi* Boettger 1957'nin topotip örneklerinin konolojik ve anatomik karakterlerini çalışmıştır. Daha önce sadece kabuk morfolojisi gösterilen türün erkek bireylerinin ayrıntılı anatomisi ilk defa incelenmiştir.

Odabaşı ve Odabaşı (2017) *Bithynia kayrae* n. sp (Gastropoda: Bithyniidae), Biga Yarımadası'ndaki (Kuzeybatı Anadolu, Türkiye) tatlısulardan yeni bir tür tespit etmişlerdir. *Bithynia kayrae* n. sp. küçük bir limnokren alandan ve civardaki akarsulardan (Kirkgözler Kaynağı, Kocabaş Çayı ve Dümrek Çayı'dan) örneklendiği belirtilmiştir.

BÖLÜM 3

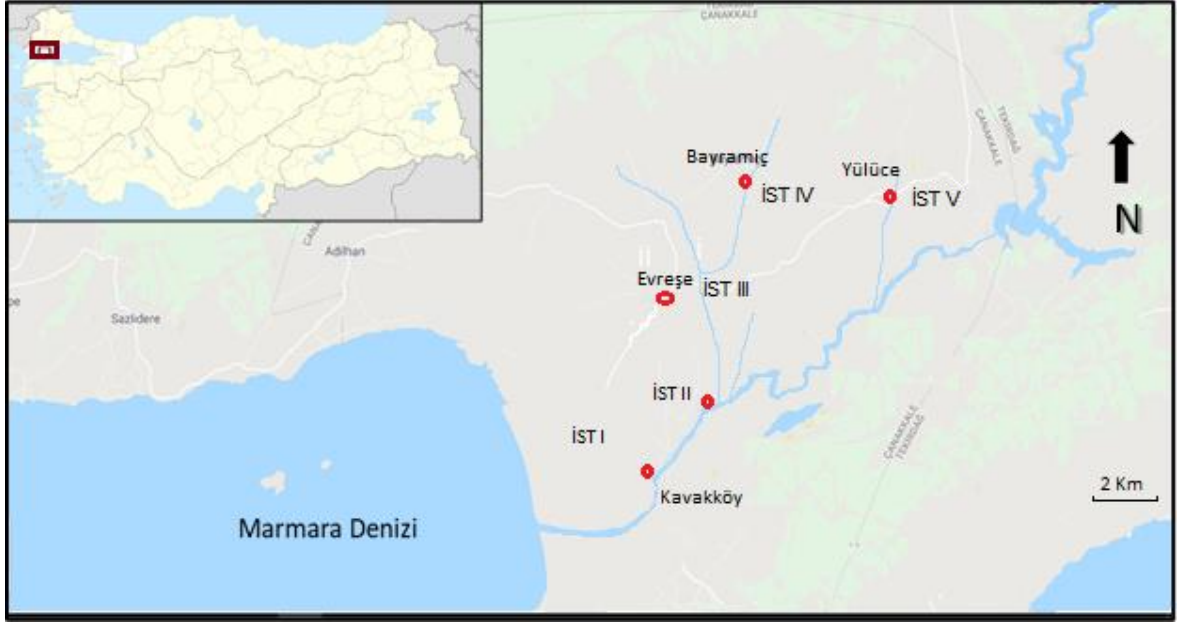
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Bölgesi

Kavak Çayı Marmara bölgesinin Trakya bölümünde ve Çanakkale ili ile Tekirdağ ili arasında yer almaktadır. 50 km uzunluğundaki Kavak Çayı Gelibolu Yarımadasını geçip Saros körfezi' ne dökülür. Korudağı' ndan doğan Kavak Çayı, bu bölgedeki en önemli yüzey suyu kaynaklarından birisidir.

Anonim, 2013' ye göre, akarsuyun yıllık maximum debisi $1100 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Tekirdağ ili sınırlarında yer alan Ballı beldesinden doğduğu belirtilmektedir. Havzayı etkileyen başlıca kirleticilerin evsel atıklar, evsel katı atıklar, zirai ilaç ve gübre kullanımlarının olduğu belirtilmektedir. Delta iki farklı sulak alan özelliği göstermektedir. Birincisi denizel ve kıyusal sulak alan olup, kum ve çakıllı sahiller ile bataklıklar oluştururken, ikinci olarak karasal sulak alan içinde mevsimsel ve geçici tatlısu gölleri ve mevsimsel Tatlısu sazlıklarını barındırmaktadır. Ekolojik özelliklerine baktığımızda Kavak Deltası, hem önemli bir kumul vejetasyona sahip doğal bir ekosistemdir, hem de önemli bir kuş yaşam alanıdır. 2010 Yılı Aralık ayı sonunda Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak ilan edilen alan, aynı zamanda I.derece doğal sit konumundadır. Ülkemizdeki önemli 135 sulak alan içinde kalmaktadır. Alanın ve kuş türlerinin karşılaştığı sorunlar: Avcılık, tarımsal faaliyetler ve hayvancılıktır.

Kavak Çayı havzasında 5 farklı örnekleme istasyonu seçilmiştir. İstasyon seçimleri 1/500000 ölçekli hidroloji haritası üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, akarsu yatağı genişletme çalışmaları ve kurak dönemde akarsu kolunun tamamen kuruması gibi bazı olumsuz koşullar nedeniyle harita üzerinden belirlenen örnekleme istasyonları, arazi gözlemleri sonucunda uygun olan konumlarla değiştirilmiştir. Böylece son örnekleme istasyonları olan; I. istasyon (Kavakköy yakını), II. İstasyon (Kavakköy köprü), III. İstasyon (Evreşe beldesi yakını), IV. İstasyon (Bayramiç beldesi yakını) ve V. İstasyon (Yülüce köyü yakını) noktalarında çalışmalar yürütülmüştür (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Çalışma alanının görünümü (Google Maps, 2018)

Belirtilen istasyonlardan mevsimsel olarak bentik örnekleme ve molluska faunası örnekleme gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında, suyun bazı fizikokimyasal parametreleri yerinde ölçülmüş, belirli iyon değerlerinin analiz edilmesi için ise su örneği alınmıştır. Örnekleme yapılması planlanan üç farklı lokaliteden akarsu yaytağındaki ıslah çalışmaları nedeniyle örnekleme yapılamamıştır.

Çizelge 3. 1. Örnekleme istasyonları hakkında bilgiler

İstasyon Adı	Örnekleme Tarihi	Koordinat Bilgisi
I. İstasyon Kavakköy yakını	29.01.2016, 24.05.2016, 31.08.2016, 03.11.2016	40° 37' 23" N / 26° 53' 9" E
II. İstasyon Kavakköy köprü	24.05.2016, 03.11.2016	40° 36' 49" N/ 26° 53' 0" E
III. İstasyon Evreşe beldesi yakını	29.01.2016, 24.05.2016	40° 40' 12" N/ 26° 53' 32" E
IV. İstasyon Bayramiç beldesi yakını	29.01.2016, 24.05.2016, 31.08.2016, 03.11.2016	40° 42' 3" N/ 26° 54' 17" E
V. İstasyon Yülüce köyü yakını	29.01.2016, 24.05.2016	40° 41' 39" N/ 26° 58' 9" E

3.2. Arazi Çalışmaları

Çalışma alanında molluska faunasının ortaya çıkarılması için ortamda bulunan her bir akarsu içi habitat (Kumlu, Çamurlu, Bitkili, Detritus) akarsu boyunca 100' m lik mesafe içinde el kepçesi (25 cm taban uzunluğu ve 500 µ ağ göz açıklığı) ile örneklenmiştir. Bununla birlikte örnekleme alanında bulunan taş ve bitkilik habitatlar

incelenmiş, bulunan örnekler pens, fırça gibi aletler yardımıyla örneklere dahil edilmiştir. Fiksasyon için % 10'luk formaldehit çözeltisi kullanılmıştır. Örnekleme yapılan bölgede koordinat bilgileri not edilmiştir. Faunistik örneklemeden önce suyun sıcaklık (°C), çözünmüş oksijen (mg/L ve %), pH, elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$), TDS (mg/L), ORP gibi bazı su kalitesi parametreleri multimetre cihazı (Hanna HI198194) ile ölçülmüştür. Laboratuvarında ölçülecek olan bazı iyon parametreleri (Kalsiyum mg/L, Potasyum mg/L, Magnezyum mg/L, Sodyum mg/L, Nikel mg/L, Kadmiyum mg/L, Bakır mg/L, Baryum mg/L, Demir mg/L, Kobalt mg/L, Mangan mg/L, Bor mg/L, Alüminyum mg/L, Krom mg/L, Kurşun mg/L) için ise polietilen şişelere su örneği alınmıştır. Su akışı, arazi kullanımı ve bazı risk faktörlerine ait gözlemler not edilmiştir.

3.2.1. İstasyon I (Kavakköy Yakını)

Arazideki çevresel gözlemlere bakıldığında suyun akış rejimi (akıntılı, sığ, suyu bulanık) ve sazlıklardan oluşmaktadır. Yerleşim yerlerine ve tarımsal alanlara yakın konumdadır. Bazı tarımsal ve evsel atıkların akarsu yatağına bırakıldığı gözlemlenmiştir.



Şekil 3.2. İstasyon I' den bir görünüm

3.2.2. İstasyon II (Kavakköy Köprüsü)

Arazideki çevresel gözlemlere bakıldığında suyun akış rejimi (durgun, derin su, suyu bulanık) ve sazlıklardan oluşmaktadır. Bu örnekleme noktasında da, bazı tarımsal ve evsel atıkların akarsu yatağına bırakıldığı gözlemlenmiştir. Diğer taraftan, örnekleme esnasında

devam eden akarsu yatağındaki ıslahı çalışmalarının doğal yaşam alanine bozduğu söylenebilir.



Şekil 3. 3. İstasyon II' den bir görünüm

3.2. 3. İstasyon III (Evreşe Beldesi Yakını)

Akarsuyun etrafı tarım arazileriyle çevrelenmektedir. Arazideki çevresel gözlemlere bakıldığında suyun akış rejimi (durgun, sığ, su berrak), Yaz ve Sonbahar mevsimlerinde suyun çekildiği görülmektedir. Yerleşim yerine yakın bir noktadır ve bundan bazı kirlilik etkenleri gözlenmektedir.



Şekil 3. 4. İstasyon III' den bir görünüm

3.2.4. İstasyon IV (Bayramiç Beldesi Yakını)

Arazideki çevresel gözlemlere bakıldığında suyun akış rejimi (durgun, sığ, su berrak) ve Yaz mevsiminde suyun çekildiği görülmektedir. Yaz mevsiminde ve sonbahar mevsiminde yağışların azalması nedeniyle arazinin kurak olmasından dolayı örnekleme yapılamamış ve diğer mevsimlerde de su seviyesinin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bayramiç köyünün hemen girişinde konumlu olan bu örnekleme noktasında evsel katı atıkların akarsu yatağına bırakıldığı tespit edilmiştir.



Şekil 3. 5. İstasyon IV’ den bir görünüm

3. 2. 5. İstasyon V (Yülüce Köyü Yakını)

Arazideki çevresel gözlemlere bakıldığında suyun akış rejimi (su akışkan, sığ, su berrak ve yosunlu) ve Yaz mevsiminde suyun çekildiği görülmektedir. Su akışı mevsimlere göre değişkenlik göstermekle birlikte, yazın kurumuştur.



Şekil 3. 6. İstasyon V'den bir görünüm

3.3. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları, bentik örneklerin ayrılması, türlerin teşhislerinin yapılması ve fotoğraflanması ile örneklenen suların iyon analizlerinin yapılması işlemlerini kapsamaktadır.

Bentik örneklerin ayrılması; Çalışma istasyonlarından alınan bentik örnekler, arazide %10'luk formaldehit solusyonu ile fıkse edilmiştir. ÇOMÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Su Kalitesi laboratuvarına getirilen fıkse edilmiş örnekler, 500 µm'lik elekten geçirilerek bol su ile yıkanmıştır. Böylece formolün etkisi giderilmiş ve çamur gibi, organizmaların seçilmesini zorlaştıran etmenleri gidererek örneklerin ayıklanması daha kolay hale getirilmiştir.

Örnekler dıştan aydınlatmalı Stereo Zoom (Olympus SD30) mikroskop altındateşhis edilmiştir. Teşhislerde, Zhadin (1965)'in "Mollusks of Fresh and Brakish Waters of the U.S.S.R.", Bilgin (1980)'in "Batı Anadolu'nun bazı önemli tatlısularından toplanan Mollusca türlerinin sistematığı ve dağılışı", Glöer (2002)'in "Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas" ve Göler ve Meier-Brook (1998)'un "Süßwassermollusken" adlı eserleri tayin anahtarı olarak kullanılmıştır. Teşhis edilen örneklerin fotoğraflanması gerçekleştirilmiştir.

Su Analizleri; Su örnekleri örnekleme istasyonlarından polietilen plastik şişelere alındıktan sonra yalıtımlı kaplarda ve soğuk zincirde (+4° C) laboratuvara taşınmıştır. Analiz için iyon kromatografisi, (ICP-OES) cihazı kullanılmıştır.



BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Taksonomik Bulgular

Çalışma boyunca gerçekleştirilen örneklemelerden teşhis edilen toplam takson sayısı 17'dir. Teşhis edilen türlerden Gastropoda klasisi, Caenogastropoda altklasine ait *Bithynia* sp., *Bithynia* cf. *tentaculata* (Linnaeus, 1758), *Ecrobia ventrosa* (Montagu, 1803), *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778), *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774) ve *Rissoa* sp., olmak üzere 6 takson teşhis edilmiştir. Heterobranchia altklasine ait *Galba truncatula* (O. F. Müller, 1774), *Gyraulus piscinarum* (Bourguignat, 1852), *Planorbis carinatus* (O. F. Müller, 1774), *Planorbis intermixtus* Mousson, 1874, *Physa acuta* Draparnaud, 1805, *Radix labiata* (Rossmässler, 1835), olmak üzere toplam 6 tür teşhis edilmiştir. Bivalvia sınıfı Heterodonta altklasinden *Pisidium* sp., *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832 *Musculium lacustre* (O. F. Müller, 1774) ve *Abra* sp. ile Palaeoheterodonta altklasinden *Unio mancus* Lamarck, 1819 olmak üzere 5 takson teşhis edilmiştir.

Çizelge 4. 1. Teşhis edilen taksonların istasyonlardaki varlık durumu

Türler/ İstasyonlar	1	2	3	4	5
Gastropoda/ Caenogastropoda					
<i>B. tentaculata</i>	+	-	+	-	-
<i>Bithynia</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>V. piscinalis</i>	+	-	-	-	-
<i>B. reticulatum</i>	+	-	+	-	-
<i>E. ventrosa</i>	+	-	-	-	-
<i>Rissoa</i> sp.	+	-	+	-	-
Gastropoda/Heterobranchia					
<i>G. truncatula</i>	+	+	+	-	-
<i>G. piscinarum</i>	+	-	-	-	-
<i>P. acuta</i>	+	-	-	-	-
<i>P. carinatus</i>	-	-	+	-	-
<i>P. intermixtus</i>	+	-	-	-	-
<i>R. labiata</i>	+	-	-	-	-
Bivalvia					
<i>M. lacustre</i>	-	-	-	-	+
<i>P. nitidum</i>	-	-	+	-	-
<i>Pisidium</i> sp.	+	-	+	-	-
<i>Abra</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>U. mancus</i>	+	-	-	-	-

4. 1. 1. Teşhis Edilen Taksonların Sistematığı ve Ekolojisi

Filum: MOLLUSCA

Klasis: Gastropoda

Altklasis: Caenogastropoda

Ordo: Littorinimorpha

Familya: Bithynidae Gray, 1857

Genus: *Bithynia* Leach, 1818

Species: *Bithynia* sp.

Genel bilgiler: Bithyniidae, Littorinimorpha klasında molluskların aquatik gastropodlarından bir operculumlu, küçük tatlısu salyangozlarının bir ailesidir (Bouchet ve Gofas, 2015). Daha kuzeyde dağılım gösterirler ve özellikle göllerin derin sularında bulunurlar. Kuzeydeki faunaya ait diğer bir önemli unsur, Avrupa' dan getirilen Bithyniidae familyasındandır (Linnaeus, 1758).

Minik kabukları genellikle renkli olup, kalkeröz bir operculum, boynun üst yüzeyinde lob ile karakterizedir. Solunum yolları tarağı olan ctenidium çok geniştir, silyer beslenme alışkanlığı vardır. Böbrek mantoya doğru geniş bir uzantıya sahiptir (Lilly, 1953).



Şekil 4. 1. *Bithynia* sp. (Ölçek: 1 mm)

Ekoloji: *Bithynia* genusuna ait türler, hem otlama hem de besinleri süzme yeteneğine sahiptir (Lilly, 1953). Sarmal ve açıklık profili *Bithynia* cinsini gösterir. Son zamanlarda *Bithynia* türleri, zengin su kütlelerinde yavaş hareket ederken, durgun sularda yaşarlar ve geçici su kütlelerinde de bulunurlar. (Salvador, 2013).

Dağılım: Son çalışmalar göstermektedir ki, *Bithynia* genusunun ağırlıklı olarak Yunanistan anakarasında ve Balkanlarda dağılım gösterdiğini bildirmektedir (Glöer ve Bössneck, 2007; Glöer ve Pesic, 2010a).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon I (Yaz; 1 birey/ dolu kavk). *Bithynia* sp. tespit edilen istasyonda canlı birey olarak rastlanmıştır.

Bithynia tentaculata (Linnaeus 1758)

Genel bilgiler: Kabuk konik, yarı şeffaf sarımsı veya açık kahverengidir. 4-5 konveks helezon içerir. Son helezonun boyu total boyun yarısından fazladır. Apertür oval olup dorsal kısımda sivridir, umbilikus bulunmaz. Kalkerli olan operkulumun ortası çököktür, operkuluma yakından bakıldığında, üzerinde konsantrik çizgiler bulunur. Kabuk yüksekliği 10-11 mm, genişliği 5-6 mm dir. Bol vejetasyonlu kaynak sularda yaşarlar (Bilgin, 1967).



Şekil 4. 2. *Bithynia* cf. *tentaculata* (Linnaeus, 1758) (Ölçek: 2 mm)

Ekoloji: *B. tentaculata* sert suların karakteristik canlılarından. Özellikle akarsuların bitkili habitatlarında makrofitler üzerinde gezinirler. Ortamda, epifitik agleri kazıyarak ve su kolonundan süspanse partikülleri filtre ederek beslenirler (Schäfer, 1952, 1953a,b; Tsikhon-Likanina, 1961). Üremeleri baharın sonu ile yazın başı arasında cereyan

etmektedir (Lilly, 1953). Yumurta kapsüllerini yan yana dizili olmak üzere yaprakların altına bırakmaktadır (Graham, 1988)

Türkiye'deki bilinen dağılımı; Ege, Akdeniz, İç Anadolu (Yıldırım, 1999).

Bu tür Kuzey Amerika; İberya yarımadası, İtalya, Alpler, Balkanlar, Karpatlar, Macaristan, Karadeniz dağ sırası, Baltık çevresi, İrlanda, İngiltere, İsveç, Sibiry, Kafkasya, Hazar Denizi çevresi (Illies, 1978; Yıldırım, 1999). Bu tür genel itibariyle batı palearktik bölgede dağılım göstermektedir. Hazar Denizi' ne dökülen akarsularda, Ural- Altay bölgesinden, Karadeniz ve Baltık Havzasını oluşturan birçok akarsuda ve gölcüklerde, Avrupa' nın birçok ülkesinde geniş dağılımlı bir türdür (Zhadin, 1952; Mier-Brook ve Kim, 1977).

Tespit edilen istasyonlar; İstasyon IV (İlkbahar; 2 birey/boş kavk), İstasyon V (Yaz; 1 birey/ boş kavk), İstasyon I (Sonbahar; 1 birey/ boş kavk). *Bithynia cf. tentaculata* (Linnaeus, 1758) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Familiya: Hydrobiidae Stimpson, 1865

Genus: *Ecrobia* Stimpson, 1865

Genel bilgiler; Hidrobidler aynı habitatı paylaştıkları diğer gastropod popülasyonlarından yaşam döngüsü, beslenme ve ekolojik ihtiyaçları bakımından farklılıklar göstermektedirler. Genel olarak kayalar üzerinde, çamur içinde ve makrofitik vejetasyon üzerinde bulunabilirler. Taze veya çürümüş makrofitlerin doku özütlerini filtre ederek beslendikleri, ayrıca çeşitli mikro algleri ve diatomları da besin maddesi olarak kullandıkları tespit edilmiştir (Dillon, 2004; Sturm ve ark., 2006). Hidrobidler bulundukları farklı bölgelerde ekolojik faktörlere uyumları ve oluşturdukları üreme birlikleri nedeni ile geniş ölçüde türleşme ve alt türleşme göstermektedirler. Fosil taksonlarla beraber yaklaşık 400 genus ve 1000' den fazla tür ile temsil edildiği bildirilmektedir. Bu familyanın çok daha kalabalık bir grup olduğu tahmin edilmektedir (Kabat ve Hershler, 1993).

Ecrobia ventrosa (Montagu, 1803)

Genel bilgiler; Kabuk sivri koni şeklinde neredeyse düz uzunlamasına çizgilerle bezenmiştir. Ergin bireylerde 6 adet sarmal gözlenir. Sarmallar dış bükeydir ve derin suture ile ayrılmıştır. Protokonk ince fakat sivri değildir. Umbilikus açıktır. Kabuk yüksekliği 4,0-4,5 mm, genişlik 2,2 mm; apertür yüksekliği 1,5 mm, genişlik 1,2-1,3 mm (Zhadin, 1952).



Şekil 4. 3. *Ecrobia ventrosa* (Montagu, 1803) (Ölçek: 0,5 mm)

Ekoloji: Tuzlu suları tercih eder (Zhadin, 1952). *Ecrobia ventrosa*, ortak adı: sivri salyangoz, bir solungaç ve bir operculum, Hydrobiidae ailesinde bir aquatik gastropod ile küçük acı su salyangozu olan bir Avrupa türüdür (WORMS, 2010).

Dağılım: Baltık Denizi'nin acı suları (Nilsson, 1822); Karadeniz, Azak Denizi ve Aral Denzinin havzaları; kuzey Kazakistan içinde hafif tuzlu göllerde kaydedilmiştir (Zhadin, 1952). İzlanda, Norveç, Büyük Britanya, İrlanda Fransa, Baltık Denizi, Kara Deniz kıyılarında görülür (Montagu, 1803).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon IV (İlkbahar; 1 birey/boş kavk), İstasyon I (Sonbahar; 1 birey/boş kavk). *Ecrobia ventrosa* (Montagu, 1803) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Familiya: Rissoidae Gray, 1847

Genus: *Rissoa* Desmarest, 1814

Species: *Rissoa* sp.

Genel bilgiler: Kabuk ve protokonk karakteristikleri, radula, operculum, baş-ayak ve anatomik karakteristikleri familyanın her cinsinde temsil edilmektedir.



Şekil 4. 4. *Rissoa* sp. (Ölçek: 0,5 mm)

Ekoloji: Bu familya, yosun veya deniz bitkileri arasında kumlu veya çakıl diplerinde yaşarlar. Ayrıca çatlakların altında veya korunaklı yerlerde kayaların altında bulunurlar. (Van Aartsen ve Verduin, 1982).

Dağılım: Atlantik, Atlas okyanusu, Akdeniz (Avila ve ark., 2012), Portekiz (Smriglio ve Mariottini, 2000), Kanarya adaları, Karayipler (Buzzurro ve Landini, 2007).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon IV (İlkbahar; 1 birey/ boş kavk), İstasyon I (Yaz; 2 birey/boş kavk, Sonbahar; 1 birey/boş kavk). *Rissoa* sp. tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Altklasik: Heterobranchia

Ordo: Basommatophora

Superfamilya: Lymnaeoidea

Familya: Lymnaeidae

Yükseklik genellikle apertür yüksekliğinden daha büyük veya ona eşittir ve gövde çok genişlemiştir. Penis kısa ve pürüzsüzdür, oval konik, apex yüksekliği genellikle apertür yüksekliğinden daha büyüktür veya ona eşittir ve kabuk genişlemiştir (Jackiewicz, 1998).

Lymnaeid kabukları sağa dönüşlü, yani dekstraldir. Sarmal sayısı 4-8 arasında değişir. En genç sarmal daima büyük ve önceki tüm sarmallerden daha büyüktür (Jackiewicz, 1998).

Tatlısu salyangozları olan Lymnaeidlerin bazı türleri tuzlu sularda yaşayabilmektedir. Lymnaeidlerde, genellikle çok sayıda görülen kalıcı su depoları bulunur (Czapski, 1977).

Genus: *Galba* Schrank 1803

Galba truncatula (O. F. Müller, 1774)

Genel Bilgiler: Kabuk dekstral küçük ve oval-koniktir. Ayrıca boynuzsu renkli kabuk ince çeperlidir. Diğer Lymnaeidae familyası üyelerinden son sarmalın çok şişkin olmaması ile ve derin süturlar ile birbirinden ayrılmış, merdiven gibi sıralanmış 5 ile 6 konveks sarmal yapısı ile ayrılır. Yanal kenar keskin ve eğimsizdir. Çok az kabuk çeşitliliği sergiler (Glöer, 2015).



Şekil 4. 5. *Galba truncatula* (O. F. Müller, 1774) (Ölçek: 1 mm)

Ekolojisi: Bu tür siltli biyotoplarda soğuk ve sıcak kaynaklarda pirinç tarlası, bataklık ve havuzlarda yaşayabilmektedirler. Deniz seviyesinden 2000 m yüksekliklere kadar dağılım gösterebilirler (Glöer, 2015).

Dağılımı: Palearktik bir türdür. Avrupa'nın hemen hemen tamamında bulunur (Anonim, 2011). Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu, Karadeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi (Bilgin, 1967).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon IV (İlkbahar; 17 birey, Yaz; 10 birey/boş kavk), İstasyon I (Yaz; 4 birey, Sonbahar; 1 boş kavk), İstasyon III (Kış; 8 birey/dolu kavk).

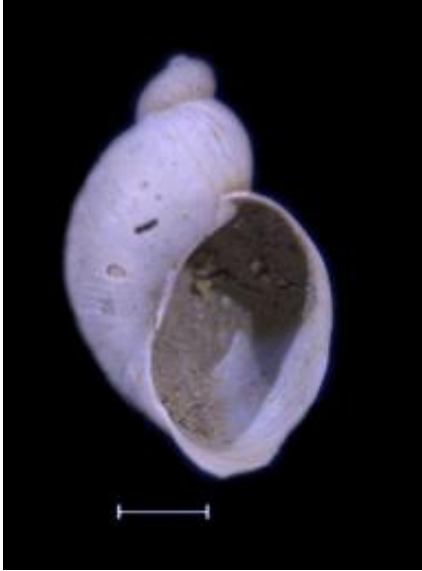
Galba truncatula (O. F. Müller, 1774) İstasyon IV, İstasyon I' de canlı birey olarak rastlanmamış ve boş kavk olarak bulunurken, İstasyon III' de tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmıştır.

Genus: *Radix* Montfort, 1810

Radix türleri, genellikle kumlu, çamurlu veya taşlı, su rezervuarların dibinde yaşarlar. Çok geniş ayak formları vardır (Jackiewicz, 1998).

Radix labiata (Rossmässler, 1835)

Genel bilgiler: Kabuk dextral, konik, sivri spirli normalden daha uzundur. Fakat değişim gösterebilir. Kabuk nispeten kalın duvarlı ve donuk parlakla hafif yarı saydam renkte kırılmalıdır; eğrice ince oluk ya da yivle belirgindir. 4,5-5 sayıda yavaş yavaş artan sarmallara sahiptir. Son sarmal eğrice genişler. Apertür oval ve dardır, uca doğru inceler, keskin olmayan bir köşeye sahiptir. Apertür beyaz kenarlıdır. Umbilikus dardır ve görülebilir. Kabuğun rengi açıktan koyu sarımsı kahverengiye değişir. Kabuğun yüksekliği 12-20 mm, genişliği 7-13 mm' dir (Teker, 2006).



Şekil 4. 6. *Radix labiata* (Rossmässler, 1835) (Ölçek: 2 mm)

Ekoloji: Durgun sularda ve yavaş akan nehirlerde yaşarlar. *R. auricularia*'dan farklı olarak sadece littoral bölge de kalmaz, göllerin derin bölgelerinde (Örn: Genova Gölü'nde olduğu gibi) bulunurlar. Ayrıca, çok tuzlu sularda da yaşayabildikleri bildirilmektedir (Zhadin, 1952)

Genel dağılımı: Paleartik (Feher ve ark., 2004); Almanya (Glöer ve ark., 2005); Kuzey Afrika, İç Asya, Kuzey ve Doğu Asya (Yıldırım ve ark., 2006c).

Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi (Bilgin, 1967).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon I (Sonbahar; 3 boş kavk), İst II (Sonbahar; 1 birey/ boş kavk). *Radix labiata* (Rossmässler, 1835) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Familiya: Planorbidae Rafinesque, 1815

Genus: *Planorbis* O. F. Müller, 1773

Planorbidae familyası tıbbi öneme sahiptir. Kabuk şekli discoidal, sinistraldır. Tentakülleri uzun, viliform ve silindir şeklindedir. Gözler bu tentaküllerin tabanında yer alır (Kaymak, 2011).

Planorbidae ailesi gastropodların Pulmonata alt sınıfına ve Basomatophora takımına dahildirler. Pulmonata (akciğerli salyangozlar) alt sınıfı üyeleri karada ve ikincil olarak tatlısularda yaşarlar. Manto boşluğu vücudun ön kısmında sağ tarafta yer alır, zengin damarlı tavan kısmı ile bir solunum organı olarak işlev görür. Manto karasal yaşama uyum sağlamada en önemli görevi üstlenmiştir. Çünkü bu yapı amfibik türlerden başlayarak tüm karasal türlerde görülmektedir. Kalbin kulakçığı ile renal organ bir tanedir, kitenidyum (tarak solungaç) yoktur. Gastropodların çoğunda kabuğun ağız kısmında (apertür) bulunan operkulum, pulmonatlarda birkaç istisna dışında yalnız embriyonik evrede görülür (Kaymak, 2011).

Gyraulus piscinarum (Bourguignat, 1852)

Kabukta eksen boyunca büyüme çizgileri deseni görülür. Yuvarlak yapıda olan sarmallar çevreye doğru köşeli bir şekil alır ve sarmal sayısı 3 ile 4 adet arasındadır. Kabuk diskoid ve keskin karinalıdır. Juvenil formları ayırt edilebilen bir karinaya sahiptir.



Şekil 4. 7. *Gyraulus piscinarum* (Bourguignat, 1852)

Ekoloji: Daha çok bitki örtüsü içinde bulunur (Angelov, 2000).

Dağılım: Bulgaristan'dan Yakın Doğu'ya kadar ve Umman'da varlığı rapor edilmiş bir türdür (Meier-Brook 1983; Anonim, 2011). Akdeniz Bölgesi (Bilgin ve Şeşen, 1991; Yıldırım ve Schütt, 1996; Schütt ve Yıldırım, 1999).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon I (Yaz; 2 birey/boş kavk). *Gyraulus piscinarum* (Bourguignat, 1852) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Planorbis carinatus (O. F. Müller, 1774)

Genel bilgiler: Kabuk 4 - 5 turlu olup 1,5 - 2 cm çapı olabilir. Yandan bakıldığında kabuk dorso ventralden basık görünür. Son tur bir önceki turun yaklaşık iki katı genişliktedir. Kabuk üzerinde desenlenme görülmez, açık sarımsı boynuz rengindedir (Teker, 2006).

Ekoloji: Daha çok göllerde yer almaktadır ve oldukça nadir bulunurlar (Zhadin, 1952).

Dağılım: Türkiye'deki bilinen dağılımı: Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi (Yıldırım ve ark., 2006); Burdur, Isparta, Eğirdir (Yıldırım, 2004) Genel dağılımı: İberya yarımadası, İtalya, Alpler, Balkanlar, Karpatlar, Macaristan, Karadeniz Dağ sırası, İngiltere, İsveç, Kafkasya, Hazar Denizi çevresi (Illies, 1978).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon IV (İlkbahar; 1 birey/boş kavk). *Planorbis carinatus* (O. F. Müller, 1774) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Planorbis intermixtus Mousson, 1874

Genel bilgiler; *P. intermixtus* 8,5 mm, dört kıvrımdan oluşur. *Planorbis intermixtus*'un değişkenliği içine giren kabuklar temelinde tanımlanmıştır (Glöer ve Pesic, 2010b).



Şekil 4. 8. *Planorbis intermixtus* Mousson, 187

Dağılım; Yunanistan adaları; Türkiye; İran; *P. intermixtus*, Türkiye'den Kırgızistan'a kadar olan yerlerde yaşamasına rağmen, tip lokalitesi Mezopotamya'dır (Glöer ve Pesic, 2010b).

Tespit edilen istasyonlar; İstasyon I (Sonbahar; 1 birey/ boş kavk). *Planorbis intermixtus* Mousson, 1874 tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Familiya: Physidae Fitzinger, 1833

Genus: *Physa* Draparnaud 1801

Species: *Physa acuta* Draparnaud, 1805

Genel bilgiler; Kabuk uzun spirlidir. Manto kenarı çoğu kez parmak şeklinde veya loblu. Kabuk 7 mm' den daha alçak, manto kenarları düzdür.

Physidae ailesi üyelerinde kabuk helezonlu, sinistral, ince ve pürüzsüzdür. Spir bölgesi (vücut sarmalının yani apertürü çevreleyen son sarmalın üstündeki sarmalların tümü) yükselmiş ya da çok kısadır. Sinistraldır. Tentakülleri uzun ve silindirik. Gözler tentaküllerin tabanında yer alır.

P. acuta'nın kabuğu sinistraldır. Uzunlamasına bir ovalliktedir, 5-6 sarmallıdır.. Apertür uzun ve oval dorsalde sivri köşelidir. Kabuk yüksekliği 10-15 mm genişliği 5-7 mm kadardır (Soylu, 1996). Türe ait bireylerin sığ sularda, vejetasyonun zengin olduğu

bölgede bitkilerin ve zemin çamurunun üzerinde yaşadıkları görülür (Özvarol ve ark., 2004).



Şekil 4. 9. *Physa acuta* Draparnaud, 1805 (Ölçek: 1 mm)

Ekoloji; Akarsu ve sulama kanallarından su birikintilerine kadar bulunabilmektedir. Akvaryum ortamına adapte edilmiştir. Herbivor bir tür olan *Physa* sp. sonbahar aylarında detritus yoğunluğunun fazla olması beklendiği halde, mide içeriğinin yaklaşık %75'ini algler oluşturur (Coffman, 1971). Yakın zamanda yaygın ve Kuzey Amerika türlerinden olan *P. heterostroph*a (Say, 1817), *P. integra* (Haldemoan, 1841) ve *P. virgata* (Gould, 1855), hepsinin çok önceden *P. acuta* ile eşzamanlı yaşamış olduğu gösterilmiştir. *P. acuta* dünyanın en kozmopolit Tatlısu gastropodudur (Dillon, 2000).

Dağılım; *P. acuta* 'nın dünya genelinde ve yurdumuzda geniş bir dağılış alanı vardır (Bilgin, 1980).

Tespit edilen istasyonlar; İstasyon V (Yaz; 2 birey/boş kavk), İstasyon I (Sonbahar; 3 birey/boş kavk, Kış; 1 birey/boş kavk), İstasyon II (Sonbahar; 1 birey/boş kavk). *Physa acuta* Draparnaud, 1805 tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Ordo: Caenogastropoda

Familiya: Cerithiidae

Genus: Bittium Gray, 1847

Bittium reticulatum (da Costa, 1778)

Genel bilgiler: İnce, uzun yapıdaki konik şekildeki kabuğun mat bir görünümü vardır. Üzerinde tüberkül şeklinde kostalar bulunan ve genelde 10 ile 12 arasında değişen bazen de 15 adet kadar olabilen sarmalları mevcuttur. Apertür küçüktür ve kolumeller tabanda belirgin bir sifonal kanal bulunur. Son sarmalın kolumellar tabanına gidildikçe tüberküller yapı kaybolmaktadır. Oval operkulum mevcut. Kıvrımlar biraz şişkin. Umbilikus bulunmaz. Kabuk kırmızımsı-kahverengi, açık kahvedir, tüberküller ve apeks mattır (Öztürk ve Çevik, 2000).



Şekil 4. 10. *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778)

Ekoloji: Bu tür, 3-34 m arasındaki derinliklerin yumuşak zeminlerinden (Bitlis ve ark., 2010), 5-30 m arasındaki kayalık, yumuşak ve fotofil algli zeminlerden (Pubill ve ark., 2011), 5-10 m'deki kum zeminden (Mutlu ve Ergev, 2008), 0-1,2 m'deki lagün alanın çamur zemininden (Koutsoubas ve ark., 2000a), 3-45 m derinlikteki yumuşak substratundan (Lourido ve ark., 2006) kaydedilmiştir.

Dağılım: Atlanto-Mediterranean orjinli olan tür, tüm Akdeniz ekosisteminden bilinmektedir (Öztürk ve Çevik, 2000). Önceki çalışmalarda Alboran Denizi'nden (güney İspanya) (Rueda ve ark., 2008; Arrayo ve ark., 2006), Galicia kıyılarından (kuzeybatı

İspanya) (Lourido ve ark., 2006) bildirilen tür, doğu Akdeniz’de İyoniyen Denizi’nden (Nicolaidou ve ark., 2006) ve Gialova lagününden (güneybatı Yunanistan) (Koutsoubas ve ark., 2000b) rapor edilmiştir. Türkiye’de tüm kıyılarımızda varlığı bildirilmiştir (Öztürk ve Çevik, 2000; Çulha, 2004).

Tespit edilen istasyonları; İstasyon IV (İlkbahar; 8 birey/boş kavk), İstasyon I (Sonbahar; 15 birey/boş kavk, Kış; 14 birey/boş kavk). *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Ordo: Allogastropoda

Familiya: Valvatidae

Genus: *Valvata* O. F. Müller, 1774

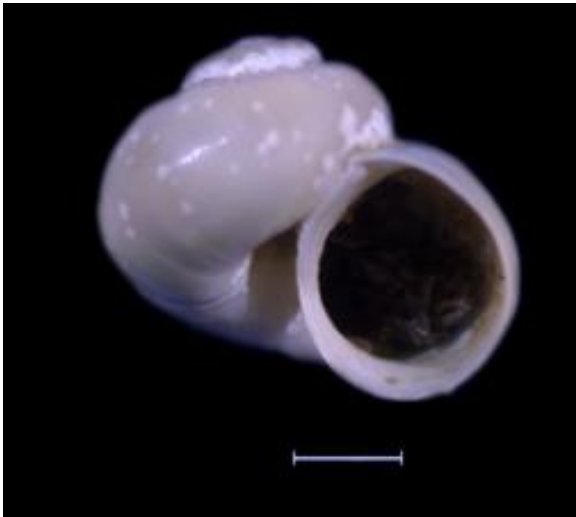
Species: *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774)

Genel bilgiler; Valvatidae ailesindeki salyangozgiller, su kalitesi biyolojik göstergeler olarak ölçmek için yararlıdır. Biyolojik izleme çalışmarında kirleticilere karşı oldukça yüksek oranda tolerans gösterdikleri bilinmektedir.

Dağılımı; Marmara, Ege, Akdeniz, İç Anadolu.

Valvata piscinalis (O. F. Müller, 1774)

Genel bilgiler; Kabuk 3-4 helezonlu olabilir, son helezon çok genişlemiştir (Bilgin, 1967). Apeks bölgesi küt yapılı olup, ağız açıklığı yuvarlak şekillidir. Kabuk boyu 4-6 mm civarındadır, son iki tur oldukça genişlemiş ve kabuğun büyük bir kısmını oluşturmuştur. Kabuk üzerinde desenlenme görülmez. Sarımsı beyaz renklidir (Özbek ve ark., 2004).



Şekil 4. 11. *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774) (Ölçek: 1 mm)

Ekoloji; Hafif akıntılı havuzlarda, akarsularda ve az da olsa göllerde yaşarlar. Bu gastropod türü esas olarak detritus ile beslenmektedir, ancak bazen bitkileri radulaları ile kazıyabilirler. Hermafroditler. Üremeleri Nisan ile Eylül ayları arasında gerçekleşir. Yumurta paketlerini bitkilerin üzerine ve bazen de taşlara yapıştırırlar (Graham, 1988).

Dağılım; Ülkemizdeki dağılımı; Ege, Akdeniz İç Anadolu olarak kaydedilirken, (Yıldırım, 1999). Dünya genelinde, İberya yarımadası, İtalya, Alpler, Balkanlar, Karpatlar, Macaristan, Karadeniz dağ sırası, İrlanda, İngiltere, Tundra, Sibirya, Kafkasya, Hazar Denizi çevresi olarak bildirilmiştir (Illies, 1978).

Tespit edilen istasyonlar; İstasyon I (yaz; 3 birey/boş kavk, Sonbahar; 35 birey/boş kavk), İstasyon V (Yaz; 2 birey/boş kavk). *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Klasis: Bivalvia

Subklasis: Heterodonta

Ordo: Veneroida

Familiya: Sphaeriidae

Genus: *Pisidium* C. Pfeiffer, 1821

Species: *Pisidium* sp.

Genel bilgiler; *Pisidium* genusuna ait türler ve daha küçük *Sphaerium* türleri neredeyse renksiz ya da solgun boynuzsu renktedir. Bazı (*S. rivicola* gibi) daha büyük *Sphaerium* türleri koyu kahve renktedir ve alt kenar boyunca bir bant bulundurur.

Ayrıca, bivalve kabukları kalınlık bakımından oldukça farklılık gösterirler, *Pisidium* ve *Sphaerium* türlerinde ince ve geçirgen olan kabuk yapısı (Glöer ve Meier-Brook, 1998), *Unio* ve inci üretiminde kullanılan *Cristaria* (*C. plicata*) türlerinde kalın ve sert yapıdadır (Zhadin, 1952).

Pisidium türlerinde menteşe gerçek bir kardinal ve lateral dişten oluşmaktadır. Kardinal dişler umbonun alt kısmında yerleşirler; sağ kapakta bir adet ve solda iki adettirler. Lateral dişler kardinalin önünde ve arkasındadır. Sağ kapakta iki anterior ve iki adet posterior lateral diş bulunurken; sol kapak bir anterior ve bir posterior lateral diş taşır (Glöer ve Meier-Brook, 1998; Zhadin, 1952).



Şekil 4. 12. *Pisidium* sp.

Ekoloji: Gastropodlarda olduğu gibi, durgun sularda yaşayan bazı küçük *Pisidium* ve *Sphaerium* türleri kendilerini dipte yapıştırmak veya suda askıda bırakmak için mukus salgılamaktadır. Yaşam habitatı nehirler ve göllerdir.

Dağılım: Genel olarak Avrupa; Polonya. Fransa; Doğu Fransa'daki nehirler: Marne'den Ren ve Aisne'den Marne'ye, Meurthe, Moselle (Mouthon ve Tair-Abbacı, 2012).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon IV (Yaz; 2 birey/ boş kavk), İstasyon I (Yaz; 5 birey/boş kavk, Sonbahar; 9 birey/boş kavk), İstasyon IV (Sonbahar; 2 birey/boş kavk). *Pisidium* sp. tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Pisidium nitidum Jenyns, 1832

Genel bilgiler: Kabuk yuvarlak oval, eğik, şişmiş, kabaca çizgili, oldukça kalın duvarlı, parlayan; renklendirme sarımsı boynuz. Ön kısmı geniş yuvarlak; arka kısım kısa, dairesel. Umbo hafif çıkıntılı, kabuğun ortasına yaklaşıyor. Kabuğun embriyonik kısmı, 3-5 ince, yakın çizgi ile bölünmüş tamamen pürüzsüz. Kabuk yüksekliği 3,5 mm, uzunluk 3,7 mm, dışbükeylik 2,5 mm (Zhadin,1952).

Ekoloji: Nehirler ve göllerde bulunurlar (Zhadin,1952).

Dağılım: Avrupa, Kuzey Asya ve Orta Asya' nın bazı kısımları (Zhadin,1952).

Tespit edilen istasyonlar: İst IV (İlkbahar; 48 birey/boş kavk). *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832 tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.



Şekil 4. 13. *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832 (Ölçek: 0,5 mm)

Genus: *Musculium* Link, 1807

Species: *Musculium lacustre* (O. F. Müller, 1774)

Genel bilgiler: Kabuk çok dar menteşe marjı ile çok küçük, ince duvarlıdır. Sağ kardinal dişler ve valfler farklı (Sağa 1 açıyla açılabilir, 2 ayrı diş ile sola). Yan dişler uzamış (Zhadin, 1952)

Musculium lacustre (O.F. Müller, 1774)

Genel bilgiler: Kabuk küçük boyutlarda, kabaca dörtgen şekillidir ve az çok orta kısmından şişkin yapıdadır kenarlardan fazlaca basıktır ve renk sarımsıdır. Dorsal kenar hemen hemen düzdür, anterior ve posterior kenarlar geniş açı yaparak birleşmiş durumdadır. Umbo neredeyse tam orta kısımdan öne hafif çıkıntılı belirgin bir baş kısmı (embriyonik kabuk) mevcuttur. Kabuk yüksekliği 5,5 mm, boy 7,5 mm, konvekslik 3,5 mm arasındadır. Değişken bir morfolojiye sahip olduğu belirlenmiştir (Müller, 1774).

Ekoloji: Yavaş akan akarsularda, özellikle akarsuyun neredeyse durağan hale geldiği bölgelerde, ayrıca göl ve göletlerde bulunmaktadır. Düşük rakımlı bölgelerin, sucul vejetasyonlu, kum ve silt yapısındaki habitatalarda çok seyrek olarak rastlanırlar. Bizim çalışmamızda, kumlu-siltli ve vejetasyonu yoğun, çok meyilli olamayan ovasal alanlarda rastlanılmıştır (Müller, 1774).

Dağılım: Holarktik bir türdür (Glöer ve Meier-Brook, 1998).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon V (Yaz; 1 birey/boş kavk). *Musculium lacustre* (O.F. Müller, 1774) tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Familya: Semelidae

Genus: *Abra* Lamarck, 1818

Species: *Abra* sp.

Genel bilgiler: *Abra* Semelidae ailesinden, tuzlu su istiridyelerini içeren, deniz çift kabuklu yumuşakçalar cinsindendir. Bu cins üyeleri çoğunlukla 1,5 mm' lik bir kalınlığa sahiptir ve genellikle beyaz olan ince kabuklara sahiptir (Barret ve ark., 1958).

Ekoloji: Bu kabuklular normal neritik bölge, kumdan ve çamurdan sediment yüzeyinin altında yer alır (Barret ve ark., 1958). Yassı balıklar için önemli bir besin kaynağı olarak kabul edilirler (Rees ve ark., 1993).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon I (Yaz; 1 birey/boş kavk). *Abra* sp. tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

Altıklas: Palaeoheterodonta

Ordo: Unionida

Familya: Unionidae

Genus: *Unio* Philipsson, 1788

Dünyadaki en zengin iki familyadan birisinin genusauna sahiptir. *Unio*'ların kabukları sarı (*Unio pictorum*), yeşil (*U. tumidus*) ya da kahve (*U. crassus*) renkte olurlar.

Unio mancus Lamarck, 1819

Genel bilgiler: Kabuk sarımsı veya siyahımsı kahverengi, çoğunlukla yeşilimsi zonlu, oval, ince ve ince pullu veya kaba ve katı, ön kısmı yuvarlak ve arka kısmı kesilmiş eşitsizdir. Hem iç hem de arka kasların izleri arasında iyi işaretlenmiş pallial çizgi ile iç beyaz ve parlak. Tipik konik papilla ile Siphon bazen dallı olabilir. Çok değişken ve kabuklar, İspanya'daki *Unio delphinus* ile karıştırılabilir (Anonim, 2013).



Şekil 4. 14. *Unio mancus* Lamarck, 1819

Ekoloji: Nehirler, eski nehir kolları, göller, tatlısu kanalları, kumlu diplerde duran suya ihtiyaç duyar, çoğunlukla ağaçların kökleri arasında, yarı gömülü alt katmanlar, çamurlu topraklarda ve taşlı tabanlarda sık görülmez. Sert suyun 100 mg / l kalsiyumu aşması gerekiyor gibi görünüyor. Temiz suya ihtiyaç duyar, az kirlilik tolere edilir, ancak fazla değil. *Unio mancus*, rakip invaziv türler *Dreissena polymorpha* ve *Corbicula* türleri tarafından giderek tehdit altındadır (Anonim, 2013).

Dağılım: NE İspanya'dan W'ye kadar olan Akdeniz ülkeleri, Irak ovaları değil, Ren vadisinin üstü (Anonim, 2013).

Tespit edilen istasyonlar: İstasyon I (Kış; 1 birey/boş kavk). *Unio mancus* Lamarck, 1819 tespit edilen istasyonlarda canlı birey olarak rastlanmamış sadece boş kavk şeklinde bulunmuştur.

4. 2. Teşhis Edilen Taksonların Mevsimlere ve İstasyonlara Göre Birey Sayıları

Çalışma boyunca tespit edilen türlerden birey sayısı olarak en yoğun türlerin *Galba truncatula* ile *Valvata piscinalis* olduğu belirlenmiştir. Sayıca fazla olan bu gastropodlardan *Valvata piscinalis*' in İstasyon I ve İstasyon IV'ten örneklendiği belirlenmiştir. *Galba truncatula*' nın ise sırasıyla en fazla istasyon IV ve istasyon I'den örneklendiği görülmüştür. Birey sayısı yüksek olan gastropodlar ile birlikte *Physa acuta* aynı zamanda çalışma boyunca en sık rastlanılan türler arasındadır. Bivalvia grubuna ait taksonlardan sayıca en fazla olanının *Pisidium nitidum* olduğu tespit edilmiştir. Bu türün en fazla birey sayısı İstasyon IV istasyonunda tespit edilmiştir. Bu tür ayrıca çalışma boyunca en sık rastlanan çift kabukludur.

Akbulut ve ark. (2009b)' ın Atikhisar Barajı ve Sarıçay' da yaptıkları örneklemede Molluska faunasına ait toplamda 29 takson tespit etmişlerdir. Yapmış oldukları çalışmada türlerin istasyonlara göre dominans ve sıklıklarını da ortaya koymuşlardır. Ayrıca istasyonlara göre ve mevsime bağlı olarak değişkenleri izlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da Kavak Çayı örneklemede toplamda 17 takson tespit edilmiştir. Bu taksonları karşılaştırdığımızda *Galba truncatula*' nın birey sayısı Kavak Çayı' nda fazla iken ve *Physa acuta*' nın birey sayısının Atikhisar Barajı ve Sarıçay' da yapılan çalışmada yüksek çıktığı görülmektedir. *Physa acuta*' nın Kavak çayı' nda düşük birey sayısı ile temsil edilmiştir. Buna rağmen *Galba truncatula*' nın yüksek birey sayısında olması dikkat çekmektedir. Ayrıca, Sarıçay'da tespit edilen Mollusca tür çeşitliliğinin, Kavak Çayı'nda tespit edilen tür çeşitliliğinden fazla olduğu görülmektedir.

Galba truncatula'nın suyun yüksek pH (9,6' ya kadar) değerlerine tolerans

gösterebildiği ve insan yerleşimlerine yakın bulundukları bildirilmiştir (Glöer, 2015). Kavak Çayı'ndaki istasyonlarda ölçülen pH değerlerinin yüksek olması ve akarsu boyunca tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin yaygın olması bu türün bölgedeki dağılımını teşvik ettiği söylenebilir. Bu durum, molluska faunasındaki düşük çeşitliliğinde bir sebebi olarak gösterilebilir.

Orta dereceli organik kirliliğe toleranslı olduğu bildirilen (Sedov ve ark., 2014) *Valvata piscinalis*' in I, IV ve V. istasyonlarda *Pisidium nitidum* ile birlikte örneklenmiştir. Çabuk ve ark. (2004) Yukarı Sakarya Nehri' nde yaptıkları çalışmada *Valvata piscinalis* 'in yüksek NO_3^- -N seviyelerine toleranslı olduklarını ve kirlenmemiş sularda dağılım gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri tablosuna göre istasyon IV' de NO_3^- ve Al değerleri bakımından çok kirlenmiş su sınıfındadır.

İstasyon II'de en fazla birey sayısına sahip türler *Radix labiata* ve *Physa acuta*'dır. İstasyon III' de görülen tek tür *Galba truncatula*'dır. İstasyon II'de pH değerinin diğer istasyonlara göre yüksek olduğu dikkat çekmektedir. İstasyon IV'de *Galba truncatula* ve *Pisidium nitidum*'un birey sayısının İlkbahar mevsiminde fazla görüldüğü dikkat çekmektedir. İstasyon IV' de *Valvata piscinalis* bulunan tek gastropod türüdür.

Çalışma boyunca elde edilen tüm taksonların ekolojik olarak organik kirleticilere olan tolerans değerleri Hilsenhoff biyotik indeksine göre belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4. 2. Makroomurgasızların biyotik indeks değerlerini kullanarak yapılan su kalitesi değerlendirmeleri (Hilsenhoff, 1987)

Biyotik İndeks	Su Kalitesi	Organik Kirlilik Derecesi	İndikatör
0 – 3,50	Mükemmel	Kirlilik yok	Çok Hassas
3,51 – 4,50	Çok iyi	Muhtemel çok az organik kirlilik mevcut	Hassas
4,51 – 5,50	İyi	Biraz organik kirlilik mevcut	
5,51 – 6,50	Orta	Organik Kirlilik mevcut	Toleranslı
6,51 – 7,50	Orta sağlıklı	Belirgin Organik kirlilik mevcut	
7,51 – 8,50	Sağlıksız	Çok belirgin organik kirlilik mevcut	Yüksek Toleranslı
8,51 – 10,00	Çok Sağlıksız	Çok fazla organik kirlilik mevcut	

Teşhis edilen molluska taksonlarına ait Hilsenhoff biyotik indeksine göre taksa tolerans değerleri ve su kalitesi göstergeleri Çizelge 4. 3 de belirtilmiştir. Buna göre kavak

çayında belirlenen örnekleme istasyonlarındaki taksonların tolerans değerlerinin genelde yüksek olduğu ve toleranslı sınıfında yer aldıkları görülmektedir. Çalışmamızda örneklenen sucul molluskaların “İndikatör - Temiz/Kirli” ve “Açıklama” bilgileri için ise yukarıdaki tablo kullanılmıştır (Mandaville, 2002).

Çizelge 4. 3. Teşhis edilen Molluska taksonlara ait Hilsenhoff biyotik indeksine göre taksa tolerans değerleri

Taksonlar	Taksa Tolerans Değeri	Taksonlar	Taksa Tolerans Değeri	Taksonlar	Taksa Tolerans Değeri
<i>G. truncatula</i>	6	<i>B. tentaculata</i>	8	Hydrobiidae	7
<i>G. piscinarum</i>	8	<i>Bithynia</i> sp.	8	<i>M. lacustre</i>	6
<i>P. acuta</i>	8	<i>V. piscinalis</i>	8	<i>P. nitidum</i>	8
<i>P. carinatus</i>	6	<i>B. reticulatum</i>	yok	<i>Pisidium</i> sp.	6
<i>P. intermixtus</i>	6	<i>E. ventrosa</i>	yok	<i>Abra</i> sp.	yok
<i>R. labiata</i>	6	<i>Rissoa</i> sp.	yok	<i>Unio mancus</i>	6

Örnekleme istasyonlarında tespit edilen en baskın ve sık rastlanılan *G. truncatula*, *V. piscinalis*, *P. nitidum* ve *P. acuta* gibi taksonların tolerans değerinin genelde yüksek toleranslı olduğu (8) görülmektedir. Bu nedenle ortamın kirlilik seviyesinin de Hilsenhoff biyotik indeksine göre “Çok belirgin organik kirlilik mevcut” aralığında olduğu söylenebilir (Çizelge 4.3).

4. 3. Çevresel Değişkenler

4. 3. 1. Yerinde Ölçülen Parametreler

Su sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$), pH, Çözünmüş Oksijen (mg/L ve %), elektriksel iletkenli ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Oksidasyon İndirgeme kapasitesi (ORP: mV), Toplam Çözünmüş Katılar (TDS mg/L) parametreleri yerinde, multimetre (Hanna HI198194) cihazı ile ölçülmüştür. Ölçülen değerler, 25687 sayılı ve 31.12.2004 tarihli Resmi Gazetede Yayınlanan “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”nin (Anonim, 2004a) Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri tablosuna göre değerlendirilmiştir.

I. İstasyonun, yerinde ölçülen çevresel verilerine bakıldığında değişkenlerden pH, CO_2 , TDS parametrelerinin Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri (SKKY)’ ye (Anonim, 2004a) göre yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları belirlenmiştir. (Çizelge 4. 4).

Çizelge 4. 4. İstasyon I' in yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon I			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
pH	8,2 (I)	7,7 (I)	7,32 (I)	5,05
EC μ S/cm	ALA	5507	1049	ALA
T (°C)	6,81 (I)	24,78 (I)	28,13 (III)	9,84 (I)
ORP (mV)	150,7	85,3	79,1	225,6
ÇO ₂ %	47,6 (II)	139,4 (I)	101,2 (I)	61,3 (II)
Ç O ₂ (mg/L)	5,88 (II)	9,33 (I)	5,03 (II)	7,26 (I)
TDS (mg/L)	ALA	27,54 (I)	52,53 (I)	840 (II)

ALA: Analiz Limiti Altındadır

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder.

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder.

II. İstasyonun, yerinde ölçülen çevresel değişkenlerden pH, ÇO₂, TDS, sıcaklık parametrelerinin SKKY' ye göre sırasıyla yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları belirlenmiştir. (Çizelge 4. 5).

Çizelge 4. 5. İstasyon II'in yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon II			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
pH	*	8,3 (I)	*	5,72
EC μ S/cm	*	5507	*	1049
T (°C)	*	19,8 (I)	*	13,93 (I)
ORP (mV)	*	90,7	*	196
ÇO ₂ %	*	49,4 (I)	*	77,9 (II)
Ç O ₂ (mg/L)	*	9,33 (I)	*	7,26 (I)
TDS (mg/L)	*	27,54 (I)	*	840 (II)

* Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder.

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder.

III. İstasyonun, yerinde ölçülen çevresel değişkenlerine bakıldığında pH' ın 2. Örnekleme döneminde kirlenmiş su (III.) sınıfında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4. 6).

Çizelge 4. 6. İstasyon III'ün yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon III			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
pH	8,28 (II)	8,66 (III)	*	*
EC μ S/cm	168	1347	*	*
T (°C)	7,54 (I)	21,17 (II)	*	*
ORP (mV)	133,9	126,8	*	*
ÇO ₂ %	47,2 (II)	70,1 (II)	*	*
Ç O ₂ (mg/L)	5,65 (II)	6,18 (II)	*	*
TDS (mg/L)	842 (II)	674 (II)	*	*

*Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder

IV. istasyonun yerinde ölçülen çevresel değişkenleri ise SKKY' ye göre yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları belirlenmiştir. Diğer mevsimlere göre Mayıs 2016 örneklemesinde pH' ın kirlenmiş su (III.) sınıfında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4. 7).

Çizelge 4. 7. İstasyon IV'ün yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon IV			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
pH	8,14 (II)	8,89 (III)	*	6,1 (II)
EC μ S/cm	1476	1460	*	-
T (°C)	7,97 (I)	18,57 (I)	*	17,65 (I)
ORP (mV)	125,9	122,8	*	182,5
ÇO ₂ %	45,3 (II)	45,1 (II)	*	71,3 (I)
Ç O ₂ (mg/L)	5,35 (II)	4,1 (II)	*	6,67 (I)
TDS (mg/L)	738 (II)	728 (II)	*	1039 (II)

* Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder.

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder.

V. istasyonun yerinde ölçülen çevresel değişkenlerinin genel olarak SKKY' ye göre yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4. 8).

Çizelge 4. 8. İstasyon V'in yerinde ölçülen su kalitesi parametrelerinin örnekleme dönemlerine göre değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon V			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
pH	8,2 (II)	8,57 (II)	*	*
EC µS/cm	1212	1009	*	*
T (°C)	10,12 (I)	23,77 (I)	*	*
ORP (mV)	140,9	136,2	*	*
ÇO ₂ %	41,2 (II)	61,2 (II)	*	*
Ç O ₂ (mg/L)	4,65 (II)	5,13 (II)	*	*
TDS (mg/L)	606 (II)	504 (I)	*	*

* Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder.

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder.

4. 3. 2. Su Analiz Sonuçları

Örneklemede yerinde ölçülen parametrelerin yanında analiz edilmek üzere su örnekleri alınmıştır. Bu örneklerin, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Uygulama Merkezi (ÇOBİLTUM) laboratuvarında iyon analizleri yapılmıştır. Proje kapsamında yapılması planlanan İyon analizlerinden sadece 29 Ocak 2016 (Kış) örnekleme (ilk örnekleme) ÇOBİLTUM' da yaptırılmıştır. Diğer örnekleme örneklerinin iyon analizleri cihazdandan kaynaklanan teknik aksamadan dolayı yapılamamıştır.

I. istasyonda ölçülen iyon değerlerinden Na (mg /L), Cl⁻ mg/L, SO₄⁻mg/L, NO₃⁻ mg/L, Zn (mg /L), Fe (mg /L), Mn (mg /L), Co (mg /L), Cd (mg /L), Ni (mg /L), Cu (mg /L), Ba (mg /L), Cr (mg /L), Pb (mg /L) parametrelerinin SKKY (Anonim, 2004)'ye göre yüksek kaliteli su (I. sınıf), az kirlenmiş su (II. sınıf) oldukları belirlenmiştir. Bu iyon değerlerinden farklı olarak Al iyon değerlerinin tüm mevsimlerde çok kirlenmiş su (IV. Sınıf) olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4. 9).

Çizelge 4. 9. I. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon I			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Na mg/L	27,3 (I)	5,09 (I)	10,99 (I)	7,42 (I)
Cl ⁻ mg/L	21,43 (I)	*	*	*
SO ₄ ⁻ mg/L	43,3 (I)	*	*	*
NO ₃ ⁻ mg/L	3,42 (I)	*	*	*
NO ₂ ⁻ mg/L	ALA	*	*	*
K mg/L	7	16,14	4,12	5,20
Zn mg/L	0,569 (I)	ALA	ALA	12,21 (I)
Fe mg/L	0,041	13,33 (I)	80,99 (I)	ALA
Mn mg/L	7,277 (I)	452,5 (II)	101 (I)	9,98 (I)
Co mg/L	1,674 (I)	0,908 (I)	0,94 (I)	1,16 (I)
Cd mg/L	0,313	ALA	ALA	0,56 (I)
Ni mg/L	0,939 (I)	ALA	ALA	8,38 (I)
Cu mg/L	0,88	4,07 (I)	4,16 (I)	3,07 (I)
Mg mg/L	25	2,93	13,18	5,42
Ba mg/L	32,45 (I)	108,8 (I)	91,49 (I)	41,29 (I)
Ca mg/L	59	5,48	4,42	6,13
B mg/L	ALA	91,46	78,54	127,2
Cr mg/L	0,541 (I)	ALA	0,65 (I)	1,22 (I)
Al mg/L	22,65 (IV)	68,5 (IV)	106,1 (IV)	20,64 (IV)
Pb mg/L	11,91 (II)	ALA	3,44 (I)	18,53 (II)

ALA: Analiz Limiti Altında

*Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder.

II. istasyonda, iyon değerlerinden Na, Zn, Fe , Mn , Co , Cd, Ni , Cu , Ba , Cr , Pb parametrelerinin SKKY ye göre genel olarak yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları belirlenmiştir. Ancak, Al değerleri tüm mevsimlerde çok kirlenmiş su (IV.) sınıfındadır (izelge 4. 10).

Çizelge 4. 10. II. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları

Su rnek No	İstasyon II			
lm Dnemi	1	2	3	4
lm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Na mg/L	*	4,84 (I)	*	6,86 (I)
Cl ⁻ mg/L	*	*	*	*
SO ₄ ⁻ mg/L	*	*	*	*
NO ₃ ⁻ mg/L	*	*	*	*
NO ₂ ⁻ mg/L	*	*	*	*
K mg/L	*	5,69	*	5,52
Zn mg/L	*	ALA	*	5,82 (I)
Fe mg/L	*	13,33 (I)	*	ALA
Mn mg/L	*	452,5 (II)	*	9,98 (I)
Co mg/L	*	0,659 (I)	*	1,28 (I)
Cd mg/L	*	ALA	*	0,48 (I)
Ni mg/L	*	ALA	*	8,21 (I)
Cu mg/L	*	0,939 (I)	*	2,97 (I)
Mg mg/L	*	2,93	*	5,24
Ba mg/L	*	31,56 (I)	*	36,97 (I)
Ca mg/L	*	5,48	*	5,36
B mg/L	*	91,46	*	129,1
Cr mg/L	*	ALA	*	1,22 (I)
Al mg/L	*	87,92 (IV)	*	14,10 (IV)
Pb mg/L	*	ALA	*	16,12 (II)

ALA: Analiz Limiti Altında

*lm uygulanmamış

Tablo içi st Satır: Değerleri ifade eder.

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder

III. istasyonunun, Na , Zn ,Fe ,Mn ,Co ,Cd ,Ni ,Cu ,Ba ,Cr ,Pb değerleri SKKY (Anonim, 2004)' ye göre genelde yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları belirlenmiştir. Al' un ise tüm mevsimlerde çok kirlenmiş su (IV.) sınıfında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4. 11).

Çizelge 4. 11. III. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon III			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Na mg/L	25,24 (I)	3,82 (I)	*	*
Cl ⁻ mg/L	*	*	*	*
SO ₄ ⁻ mg/L	*	*	*	*
NO ₃ ⁻ mg/L	*	*	*	*
NO ₂ ⁻ mg/L	*	*	*	*
K mg/L	5,69	4,74	*	*
Zn mg/L	0,908 (I)	ALA	*	*
Fe mg/L	2,463 (I)	2,45 (I)	*	*
Mn mg/L	13,15 (I)	5,91 (I)	*	*
Co mg/L	1,575 (I)	0,416 (I)	*	— *
Cd mg/L	0,397	ALA	*	*
Ni mg/L	1,246	ALA	*	*
Cu mg/L	0,058	4,164 (I)	*	*
Mg mg/L	2,93	2,77	*	*
Ba mg/L	56,1 (I)	32,67 (I)	*	*
Ca mg/L	5,48	6,56	*	*
B mg/L	91,46	27,25	*	*
Cr mg/L	0,613 (I)	ALA	*	*
Al mg/L	23,26 (IV)	87,92 (IV)	*	*
Pb mg/L	10,39 (II)	3,06 (I)	*	*

ALA: Analiz Limiti Altında

*Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder

IV. istasyonun iyon değerlerinden Na , Cl⁻, SO₄⁻, NO₃⁻, Zn , Fe , Mn , Co , Cd, Ni, Cu, Ba, Cr, Pb SKKY' ye göre yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları belirlenmiştir. Bu istasyonda diğer parametrelere göre NO₃⁻ değerinin çok kirlenmiş su (IV.) sınıfında olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, Al değeri çok kirlenmiş su (IV.) sınıfındadır (Çizelge 4. 12).

Çizelge 4. 12. IV. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon IV			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Na mg/L	4,841 (I)	3,29 (I)	1,00 (I)	4,55 (I)
Cl ⁻ mg/L	37,93 (II)	*	*	*
SO ₄ ⁻ mg/L	72,3 (I)	*	*	*
NO ₃ ⁻ mg/L	26,41 (IV)	*	*	*
NO ₂ ⁻ mg/L	-	-	-	-
K mg/L	5,698	0,97	0,26	1,54
Zn mg/L	ALA	ALA	ALA	6,95 (I)
Fe mg/L	54,15 (I)	3,84 (I)	7,67 (I)	ALA
Mn mg/L	11,8 (I)	6,361 (I)	7,02 (I)	11,84 (I)
Co mg/L	0,659 (I)	0,091 (I)	0,56 (I)	1,08 (I)
Cd mg/L	ALA	ALA	ALA	5,48 (III)
Ni mg/L	0,073	0,073	ALA	2,47 (I)
Cu mg/L	1,939 (I)	1,989 (I)	3,23 (I)	0,01
Mg mg/L	2,773	2,79	0,61	4,23
Ba mg/L	31,56 (I)	36,4 (I)	99,72 (I)	90,38 (I)
Ca mg/L	5,484	8,86	1,40	12,60
B mg/L	91,46	30,27	103,7	91,70
Cr mg/L	ALA	ALA	0,58 (I)	1,09 (I)
Al mg/L	87,92 (IV)	22,58 (IV)	35,92 (IV)	16,59 (IV)
Pb mg/L	11,91 (II)	6,08 (I)	5,78 (I)	13,43 (II)

ALA: Analiz Limiti Altında

*Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder

V. İstasyonun iyon değerlerinden Na, Fe, Mn, Co, Cu, Ba, Pb'nin SKKY' ye göre genel olarak yüksek kaliteli su (I.) ve az kirlenmiş su (II.) sınıfında oldukları kaydedilmiştir. Al' un ise tüm mevsimlerde çok kirlenmiş su (IV.) sınıfında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4. 13).

Çizelge 4. 13. V. İstasyona ait sudaki bazı iyonların analiz edilen değerleri ve kalite sınıfları

Su Örnek No	İstasyon V			
Ölçüm Dönemi	1	2	3	4
Ölçüm Zamanı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Na mg/L	3,821 (I)	23,05 (I)	*	*
Cl ⁻ mg/L	*	*	*	*
SO ₄ ⁻ mg/L	*	*	*	*
NO ₃ ⁻ mg/L	*	*	*	*
NO ₂ ⁻ mg/L	*	*	*	*
K mg/L	4,745	1,519	*	*
Zn mg/L	ALA	ALA	*	*
Fe mg/L	2,458 (I)	15,81 (I)	*	*
Mn mg/L	5,91 (I)	5,921 (I)	*	*
Co mg/L	0,416 (I)	0,282 (I)	*	*
Cd mg/L	ALA	ALA	*	*
Ni mg/L	ALA	ALA	*	*
Cu mg/L	4,164 (I)	1,899 (I)	*	*
Mg mg/L	2,773	2,6	*	*
Ba mg/L	32,67 (I)	33,27 (I)	*	*
Ca mg/L	6,569	4,408	*	*
B mg/L	27,25	44,69	*	*
Cr mg/L	ALA	ALA	*	*
Al mg/L	17,08 (IV)	19,43 (IV)	*	*
Pb mg/L	3,062 (I)	ALA	*	*

ALA: Analiz Limiti Altında

*Ölçüm uygulanmamış

Tablo içi Üst Satır: Değerleri ifade eder.

Tablo içi Alt Satır: Kalite sınıflarını ifade eder.

Tüm istasyonlarda iyon ölçüm değerlerine baktığımızda NO_3^- , Al SKKY (Anonim, 2004)' ye göre çok kirlenmiş su (IV.) sınıfındadır. (Güler ve Çobanoğlu, 1997)' e göre Alüminyum doğal sularda toprak ve kayalardan erime nedeniyle bulunmaktadır. Suda çözünmüş tuz, kolloid veya çözünmeyen bileşikler halinde bulunmaktadır. Bu sebeple Kavak Çayı'nda tespit edilen yüksek seviyedeki alüminyumun jeolojik kaynaklı olabileceği söylenebilir. (Güler ve Çobanoğlu, 1997)' e göre Nitrat ve nitrit doğal azot döngüsünde yaygın olarak oluşan maddelerdendir. Ayrıca Nitrat tarım alanlarında gübre olarak kullanılmaktadır. (Odabaşı, 2011)' in çalışmasında ölçülen nitrat (NO_3^-) değerleri, en yüksek 12,3 mg/L ve 20,10 mg/L olarak belirlenmiştir. Kavak Çayı'nda da yüksek seviyede belirli dönemlerde olduğu tespit edilmiştir.



BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

5. 1. Sonuçların Değerlendirilmesi ve Öneriler

Son yıllarda ülkemizde tatlısu molluska faunası hakkındaki çalışmalarda nicelik ve nitelik bakımından bir gelişme gözlenirse de, içsu kaynaklarının bolluğu ve ülkemizin coğrafik konumu dikkate alınacak olunursa daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği söylenebilir.

Coğrafi olarak Trakya bölgesinde yer alan Kavak Çayı'nda gerçekleştirilen bu çalışmada teşhis edilen molluska faunası taksonları çalışma bölgesinde ilk kez bildirilmiştir.

Teşhis edilen taksonların genel olarak ekolojik toleranslı yüksek oldukları belirlenmiştir. Arazi gözlemlere dayanarak, Kavak Çayı' nın yerleşim yerlerinin baskısı altında olduğu söylenebilir. Bu durum dikkate alındığında, sucul molluska faunasının kirleticilere karşı toleranslı olması beklenen bir durumdur.

Angelier (2002) ve Mason (2002), tatlısu habitatlarının sucul ekosistem içerisinde en fazla baskı altındaki bölgeler oldukları belirtmişlerdir. Çalışma alanımızdaki gözlemler ve bazı fiziksel ve kimyasal su kalitesi verileri dikkate alındığında, Kavak Çayı'nın özellikle alüminyum ve nitrat konsantrasyonları bakımından su kalitesini bozduğu görülmektedir. Bu kirliliğin önlenmesi için gereken tedbirlerin alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbulut M., Odabaşı D.A., Kaya H., Çelik E.Ş., Yıldırım M.Z., Odabaşı S. ve Selvi K., 2009a. Changing of Mollusca Fauna In Comparison With Water Quality: Sarıca Creek and Atıkhisar Reservoir Models (Canakkale-Turkey) Journal of Animal and Veterinary Advances 8 (12): 2699-2707.
- Akbulut M., Çelik E.Ş., Odabaşı D.A., Kaya H., Selvi K., Arslan N., ve Odabaşı S. S., 2009b. Seaso es Creek, Canakkale, Turkey. Fresenius Environmental Bulletin (FEB), 18: 2136-nal Benthic Macroinvertebrate Community Distribution and Composition in Mender2145.
- Akman M.A.A., Yazar S., Şahin İ., Yıldırım Z., 2005. Kayseri karpuz sekisi havzasında tatlısu gastropodlarının araştırılması. Sağlık Bilimleri dergisi, 14 (1):1-5.
- Angelov A., 2000. Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aquae dulcis, catalogus Faunae Bulgaricae. Pensoft & Backhuys Publ., Sofia, Leiden, 54.
- Angelier E., 2002. Ecologia de las aguas corrientes. Acribia: Madrid.
- Anonim 2004. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 31.12.2004 Resmi Gazete Sayısı: 25687.
- Anonim, 2005. Hidroelektrik Santrallerinde Sorun Yaratan Zebra Midye Araştırmaları. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara. 170 s.
- Anonim 2011. Mollusca. https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/eddd09ec-742a-4abe-8bf1-7ffa26704b3d. 20 Şubat 2018.
- Anonim 2013. Çanakkale İli Çevre Durum Raporu 2012. Çanakkale Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. 128 s.
- Arrayo M.C., Salas C., Rueda J.L. ve Gofas S., 2006. Temporal Changes of Mollusc Populations from a *Zostera marina* bed in Southern Spain (Alboran Sea), with Biogeographic Considerations. *Marine Ecology*, 27: 417-430.
- Balık S., Ustaoglu M.R., Özbek M., 2003. Toros Dağları (Güney Anadolu) Üzerindeki Bazı Göllerin Mollusca Faunası, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 20,

3-4, 351-355.

Balık S., Ustaoglu M.R., Özbek M., Taşdemir A., Topkara E.T., 2002. Yelköprü Mağarası (Dikili, İzmir) ve Yakın Çevresinin Sucul Faunası Hakkında Bir Ön Araştırma. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 19 (1-2): 221 – 22.

Barnes R. D., 1982. Invertebrate Zoology. Saunders College Publishing, Philadelphia, 377 s.

Başçınar N.S., 2003. Investigation population parameters of freshwater mussel (*Anodonta cygnea*, Linnaeus 1758) and economic evaluation possibility in lake Çıldır. *CFRI Yunus Res. Bull.* 15: 3–4.

Başçınar N.S., Düzgüneş E., Mısır D. S., Polat H., Zengin B., 2009. Growth and Flesh Yield of the Swan Mussel [*Anodonta cygnea* (Linnaeus 1758)] (Bivalvia: Unionidae) in Lake Çıldır (Kars, Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 9: 127-132.

Bieler R., 1992. Tenagodus or Siliquaria? Unraveling Taxonomik Confusion In Marine “Worm–Snails” (Cerithioidea: Siliquariidae). *The Nautilus*, 106, 15–20.

Bilgin F. H., 1967. İzmir Civarı Tatlısularında Yaşayan Gastropodlar Üzerinde Sistemik ve Ekolojik Araştırmalar (Doktora Tezi), Ege Üniv.Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi No:36, İzmir, 60s.

Bilgin F.H., 1968. İzmir Vilayeti Sınırları İçinde Tespit Edilen Bazı Tatlısu Gastropodlarının Ekolojileri Hakkında. VI. Milli Türk Biyoloji Kong. Simp. 377385.

Bilgin F.H., 1973a. Batı Anadolu içsularında tespit edilen Mollusk türlerinin tanıtılması, ekolojisi ve dağılışı ile bazı Prosobranch’ların anatomilerinde görülen özellikler. Doçentlik Tezi, Ege Üniv, Fen Fak, 79s.

Bilgin F.H., 1973b. Yurdumuzda İlk Defa Tespit Edilen ve Tıbbi Önemi Olan Bir Tatlısu Gastropoda *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) Hakkında. Ege Üniv. Fen Fak. İlmi Rap. Ser., No:167.

Bilgin F. H., 1980. Batı Anadolu'nun Bazı Önemli Tatlısularından Toplanan Mollusca Türlerinin Sistematiği ve Dağılışı. - *Diyarbakır Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 8 (2): 1-64.

- Bilgin F.H., Şeşen R., 1991. The Disstribution Of Molluscs In Some Freshwaters Of The Mersin, Adana And Antakya Regions Of Turkey, With Morphometric Notes, Proc. Tenth. Intern. Malacol. Congr. Tübingen.
- Bitlis B., Öztürk B., Doğan A., Önen M., 2010. Marmara Denizi Kıyılarında Dağılım Gösteren Bazı Mollusca Türlerinin Sistematik ve Ekolojik Özellikleri. Marmara Denizi 2010 Sempozyumu., 253-265.
- Bobat A., Hengirmen M.O., Zapletal W., 2004. Zebra mussel and fouling problems in the euphrates basin. Turk. J. Zool., 28: 161-177.
- Bouchet P., Rocroi J.P., 2005. Classification and nomenclator of gastropod families. Malacologia. 47(1-2):1-397ISBN3-925919-72-4.
- Brusca R. C., Brusca G. J., 2003. Phylum mollusca. In: Invertebrates, 2nd edition. Sinauer Associates, Sunderland, 701–769 s.
- Buzzurro G., Landini F., 2007. Descrizione di una nuova specie di Rissoidae (Gastropoda: ProsoBranchia) per le coste laziali (Mar Tirreno) *Bollettino Malacologico*. 42(1–4): 24–26.
- Campbell N. A., Reece J. B., 2010. Biyoloji. Gözden geçirilmiş Türkçe 3. Baskı. (çev. Gündüz, E., Demirsoy, A., & Türkan, İ.). Palme yayıncılık, Ankara, 657 s.
- Chase R., 2002. Behavior and Its Neural Control in Gastropod Molluscs, Oxford University Press, New York, 336 s.
- Coffman W. P., Cummins K.W., Wuycheck J.C., 1971. Energy flow in a Woodland stream ecosystem: I. Tissue support trophic structure of the autumnal community. Arch. Hydrobiol., 68: 230-276.
- Çabuk Y., Arslan N., Yılmaz V., 2004. Species Composition and Seasonal Variations of the Gastropoda in Upper Sakarya River System (Turkey) in Relation to Water Quality. Acta hydrochim. hydrobiol. 32 (6): 1–8.
- Çamur-Elipek B., Arslan N., Kırğız T., Öterler B., 2006. Benthic Macrofauna in Tunca River (Turkey) and Their Reletionships With Environmental Variables. Acta Hydrochim. Hydrobiol., 34, 360-366.

- Çamur-Elipek B., Arslan N., Kırğız T., Öterler B., Güher H., Özkan N., 2010. Analysis of Benthic Makroinvertebrates in Relation to Environmental Variables of Lake Gala, a National Park of Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 10: 235-243.
- Çek İ. ve Şereflişan, H., 2006. Certain Reproductive Characteristics of the Freshwater Mussel *Unio terminalis delicatus* (Lea, 1863) in Gölbaşı Lake, Turkey. Aquaculture Research, 37: 1305-1315.
- Çek İ. ve Şereflişan, H., 2011. The Gametogenic Cycle of *Leguminaia Whaetleyi* (Lea, 1862) in Lake Gölbaşı, Turkey (Bivalvia: Unionidae). J. Exp. Zool. 315: 30-40.
- Çulha M., 2004. Sinop ve Civarında Dağılım Gösteren Prosobranchiam (Gastropoda: Mollusca) Türlerinin Taksonomik ve Ekolojik Özellikleri. Doktora Tezi, Ege Üniv, 150 s, Türkiye.
- Demirsoy A. 1996., Genel ve Türkiye zoocoğrafyası "hayvan coğrafyası".Meteksan A.Ş. Ankara, 630 s.
- Demirsoy A., 1998. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar=Invertebrata (Böcekler Dışında). Cilt-2, Kısım-1, Meteksan A. Ş., Üçüncü Baskı: 941, Maltepe-Ankara.
- Demirsoy A., 1999. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası", Üçüncü Baskı. Meteksan A.Ş., Ankara, 965 s.
- Dillon R.T. Jr., 2000. The ecology of freshwater molluscs. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dillon R.T., 2004. The Ecology of Freshwater Molluscs. Cambridge University Press: Cambridge, 509 p.
- Ekin İ., Başhan, M. ve Şeşen, R., 2008. Fırat Nehrinden Toplanan *Dreissena siouffi* (Locard 1893) (Bivalvia: Dreissenidae)' nin Yağ Asiti İçeriği. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi 20 (2): 243-250.
- Ersoy B., Şereflişan H., 2010. The Proximate Composition and Fatty Acid Profiles of Edible Parts of Two Freshwater Mussels. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 10: 71-74.

- Ertan Ö., Gülle İ., Yıldırım, M.Z., 2006. Çapalı Gölü (Afyon) Makrobentik Omurgasızlarının Taban Yapısı ve Su Kalitesine Bağlı Olarak Dağılımı. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 23 (1): 79-84.
- Feher Z., Majoros G., Varga A., 2004. A Scoring Method for the Assessment of Rarity and Conservation Value of the Hungarian Freshwater Molluscs. *Heldia*, 6, (3–4), 101–114.
- Froufe E., Prie V., Faria J., Ghamizi M., Goncalves D.V., Gürlek M.E., Karaouzas I., Kebapçı Ü., Şereflişan H., Sobral C., Sousa R., Teixeira A., Varandas S., Zogaris S., Lopes-Lima M., 2016. Phylogeny, phylogeography, and evolution in the Mediterranean region: News from a freshwater mussel (Potomida, Unionida). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 100, 322-332.
- Geldiay R., Bilgin F.H., 1969. Türkiye'nin Bazı Bölgelerinden Tespit Edilen Tatlısu Molluskları, Ege Üniv. Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi, No : 90, 1-34.
- Glöer P., Meier-Brook C., 1998. *Süsswassermollusken*. Wilhelmstr, Tübingen. 136 p.
- Glöer P., 2002. *Die Süsswassergastropoden Nord und Mitteleuropas ,Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung*. Die Tierwelt Deutschlands. ConchBooks. Hackenheim.
- Glöer P., Bössneck U., 2007. *Pseudobithynia katrini* n. sp., *P. levantica* n. sp. Un *P. amiqensis* n. sp. dreineue Arten aus dem Libanon (Mollusca: Gastropoda: Bithyniidae). *Mollusca*, 25(2): 113-120.
- Glöer P., Falniowski A., Pesic V., 2010. The Bithyniidae of Greece (Gastropoda: Bithyniidae). *Journal of Conchology*, 40(2): 179-187
- Glöer P., Pesic V., 2010a. The freshwater snails of the genus *Bythinella* Moquin- Tandon, 1856 (Gastropoda: Rissooidea: Hydrobidae) from montenegro. *Arch. Biol. Sci. Belgrade*, LXII (2), 441-447.
- Glöer P., Pesic V., 2010b. The *Planorbis* species of the Balkans with the description of *Planorbis vitojensis* n. sp. (Gastropoda: Planorbidae). *Journal of Conchology*. 40(3):249-257.
- Glöer P., Yıldırım M.Z., Kebapçı Ü., 2015. Description of two new species of

- Pseudamnicola* from southern Turkey (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae). Zoology in the Middle East. 61 (2).
- Google maps, 2018. Terrametrics. © 2018 Google.
- Gönlügür-Demirci G., 2005. Sinop Yarımadasının (Orta Karadeniz) Mollusca Faunası Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 17 (3): 565-572.
- Graham A., 1988. Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropods, Synopses of the British Fauna (New Series), London, 234 pp.
- Güler Ç., Çobanoğlu Z., 1997. Su Kalitesi. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi. Birinci Baskı. No: 43.
- Gürlek M.E., 2009. Kahramanmaraş Tatlısularında Yaşayan Mollusca Türleri Üzerine Faunistik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye.
- Gürelli G., Özbek M., 2012. İzmir'in (Türkiye) tatlısu mollusca türlerinin dağılımı. Su Ürünleri Derg. Ege J Fish Aqua Sci 29(3): 109-113.
- Gürlek M. E., 2015. Seyhan Havzası Tatlısu Mollusk Faunası. Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye.
- Gürlek M. E., Kebapçı Ü., Lopes-Lima M., 2016. Mersin Limonlu (Lamos) Çayı Malakofaunası. Yunus, Araştırma Bülteni. Dergi Park Akademik. (1): 19-2.
- Gürlek M.E., 2017a. *Pseudobithynia guldeni* sp. n., a new gastropod species from the Mediterranean region of Turkey (Gastropoda: Truncatelloidea). Zoology in the Middle East. 64 (1).
- Gürlek M.E., 2017b. Three new truncatelloidean gastropod species from Turkey (Caenogastropoda: Littorinimorpha). Turkish Journal of Zoology. 41 (6): 991-997.
- Gürlek M.E., 2017c. *Pseudamnicola lindbergi* Boettger 1957'nin Yeniden Tanımlanması (Gastropoda: Hydrobiidae). Limnofish-Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research 3(3): 183-186.
- Hilsenhoff W.L. 1987. An improved biotic index of organic stream pollution. Great Lakes Entomol. 20:31-39.

- Hyman L. H., 1967. The Invertebrates, Mollusca I. Volume VI. McGraw–Hill Book Company, New York. 792 s.
- Illies J., 1978, Limno Fauna Europa, Swets & Zeitlinger B.V. Amsterdam, 118-134.
- Kabat A., Hershler R., 1993. The prosobranch snail family Hydrobiidae (Gastropoda: Rissooidea): review of classification and supraspecific taxa. Smithsonian Contributions to Zoology, 547, 1-94.
- Kaymak Ç., 2011. *Bulinus truncatus* (Audouin 1827) (Mollusca: Gastropoda) ve *Physa acuta* (Draparnaud 1805) (Mollusca:Gastropoda) türlerinin Şanlıurfa ili Akçakale ilçesi civarındaki dağılışı ve aralarındaki bazı morfolojik farklılıklar. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Türkiye.
- Kebapçı Ü., Bahadır Koca S., Yıldırım M.Z., 2012. Revision of *Graecoanatolica* (Gastropoda: Hydrobiidae) species in Turkey. Turkish Journal of Zoology. 36 (4): 399-411p.
- Keeton T.W., Gould J. L., Gould C. G., 2000. Genel Biyoloji, Ankara, 2, 678681.
- Keeton T.W., Gould J. L., Gould C. B., 2004. Genel Biyoloji, Beşinci Baskı (çev. Aytekin A. M., Çıplak B., Demirezen Ş., Demirsoy A., Ekim T., Gündüz E., Koyuncu H., Kuru M., Öner R., Özer N., Özsoy E. D., Ögüş A., Tümer A., ve Türkan İ.), Palme Yayıncılık, Ankara, 1194 s.
- Koşal Şahin S., Yıldırım M.Z., 2007. The Mollusk Fauna of Lake Sapanca (Turkey: Marmara) and Some Physico-Chemical Parameters of Their Abundance. Turk J Zool. 31: 47-52 p.
- Koşal Şahin S., 2013. Aşağı Sakarya Nehri (Karasu) Mollusca Türleri ve Onları Etkileyen Bazı Fizikokimyasallar. Yunus Araştırma Bülteni. Dergi Park Akademik. (2): 11-19.
- Koşal Şahin S., Zeybek M., 2016. "Distribution of Mollusca Fauna in the Streams of Tunceli Province (East Anatolia, Turkey) And its Relationship with Some Physicochemical Parameters", Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science, vol.41, pp.16-19, 2016
- Kotpal R. L., 2009. Modern Text Book of Zoology: Invertebrates. Rastogi Publications, New Delhi, 792 p.

- Koutsoubas D., Tselepides A., Eleftheriou A., 2000a. Deep Sea Molluscan Fauna of the Cretan Sea (Eastern Mediterranean): Faunal, Ecological and Zoogeographical Remarks. *Senckenbergiana maritima*. 30(3/6): 85-98.
- Koutsoubas D., Arvanitidis C., Dounas C., Drummond L., 2000b. Community Structure and Dynamics of the Molluscan Fauna in a Mediterranean Lagoon (Giolova Lagoon, SW Greece). *Belg. J. Zool.*, 130 (1): 131-138.
- Lewbart G.A., 2012. *Invertebrate Medicine*, Second Edition (e.d G. A. Lewbart), WileyBlackwell, Oxford, 96 s.
- Lourido A., Gestoso L., Troncoso J.S., 2006. Assemblages of the Molluscan Fauna in Subtidal Soft Bottoms of the Ria de Aldán (North-western Spain). *J. Mar. Biol. Ass.*, 86: 129-140.
- Lilly M., 1953. The Mode of Life and the Structure and Functioning of the Reproductive Ducts of *Bithynia tentaculata* (L.) *Proc. Malac. Soc. London*, 30 (4 ve 5): 87110.
- Little C., 1983. *The colonisation of land: Origins and adaptations of terrestrial animals*. Cambridge University Press, Cambridge. 299 pp.
- Mancini L., Formichetti P., Anselmo A., Tancioni L., Marchini S., Sorace A., 2005. Biological quality of running waters in protected areas: the influence of size and land use. *Biodiversity and Conservation* 14: 351–364.
- Mandaville S. M., 2002. *Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols*. Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax.
- Mason C. F., 2002. *Biology of Freshwater Pollution*. Prentice-Hall (Pearson Education) :New York.
- Meier-Brook C., Kim C.H., 1977. Notes on Ciliary Feding in Two Korean *Bithynia* species. *Malacologia*, 16: 159-163.
- Meier-Brook C., 1983. Taxsonomic studies on *Gyraulus* (Gastropoda: Planorbidae) *Malagolocia*. 24 (1-2): 1-113.
- Morton, J. E., 1958. *Molluscs*. Hutchinson and Co. Ltd., London, 232 s.

- Mouthon J., Tair-Abbaci K., 2012. The taxonomic confusion surrounding *Pisidium* (Bivalvia, Sphaeriidae): the possible birth of a new taxon. *Basteria*. 76 (4-6): 126-130.
- Montagu G., 1803. *Testacea Britannica, or natural history of British shells, marine, land, and fresh-water, including the most minute: systematically arranged and embellished with figures.* pp. i-xxxvii [= 1-37], [1-2], 1-606, [1-4], Pl. 1-16. London.
- Mutlu E., Ergev M.B., 2008. Spatio-temporal Distribution of Soft-bottom Epibenthic Fauna on the Cilician Shelf (Turkey), *Mediterranean Sea. Rev. Biol. Trop.*, 56(4): 1919-1946.
- Nicolaidou A., Petrou K., Ar. Kormas K., Reizopoulou S., 2006. Inter-annual Variability of Soft Bottom Macrofaunal Communities in Two Ionian Sea Lagoons. *Hydrobiologia* 555: 89-98
- Odabaşı D. A., Akbulut M., Odabaşı S., 2010. Pulmonates (Gastropoda: Mollusca) Indicate Stream Quality: River Scamender and Sarıçay Creek Models. World Universities Congress 20-24 October, Çanakkale-Turkey.
- Odabaşı D.A., 2011. Sarıçay, Karamenderes Çayı, Tuzla Çayı ve Kocabaş Çayı' nın (Biga Yarımadası-Marmara, Türkiye) Molluska Faunasının Mevsimsel Değişimlerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Odabaşı D.A., Akbulut M., Yıldırım M.Z., 2011. Ekolojik Değişkenlerin *Melanopsis Praemorsa* (Linnaeus, 1758)' nın Biga Yarımadası Akarsuları'ndaki Dağılımına Etkisi. *Tabiat ve İnsan*. No: 1302-1001. ss 19-23.
- Odabaşı D.A., Kebapçı Ü., Akbulut M., 2013. Description of a New *Pseudobithynia* n. sp (Gastropoda: Bithyniidae) from Northwest Turkey. *Journal of Conchology*. 41, 4: 527-532.
- Odabaşı D.A., Georgiev D., 2014. "*Bythinella Kazdaghensis* Sp N. (Gastropoda: Rissooidea) From The Mount Ida (Kaz Dagi), Northwestern Turkey". *Acta Zoologica Bulgarica*. 66 (1): 21-24.
- Odabaşı D.A., Arslan N. , Sağır Odabaşı S., 2015. "The First Record of *Chaetogaster limnaei limnaei* Baer 1827 (Annelida: Clitellata) on *Pseudobithynia yildirimi*

- (Gastropoda: Prosobranchia) from Northwest of Turkey ", Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science, vol.15, pp.367-369.
- Odabaşı D.A., Arslan N., 2015. A New Species of *Bithynia* (Gastropoda: Bithyniidae) from an Eutrophic Lake Uluabat (South Marmara Region), Northwest of Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 15: 365-369.
- Odabaşı S., Odabaşı D.A., 2017. *Bithynia kayrae* n. sp (Gastropoda: Bithyniidae), a new species from freshwaters of Biga Peninsula (northwestern Anatolia, Turkey). Archiv Fur Molluskenkunde. 146 (1): 3-8.
- Öktener A., 2004. Sinop ve Bafra’da Bazı Tatlısulardaki Mollusca Türleri Üzerine Bir Ön Araştırma, G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 17(2), 21-30.
- Özbek M., Ustaoglu M. R., Balık S., Sarı H. M., 2004. Batı Karadeniz Bölgesi’ndeki Bazı Göllerin Mollusca Faunası, Tr. J. of Aquatic Life, 2, 163-170.
- Öztürk B., Çevik C., 2000. Molluscs Fauna of Turkish Seas. C. Conch. Inform. 32: 2753.
- Öztürk B., Poutiers J-M., Sari H.M., Özbek M., 2002. On the occurrence of *Mytilaster marioni* (Locard, 1889) (Mollusca; *Bivalvia*; Mytilidae) in Bafa Lake (Turkey), with a redescription of the species. © Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherland. Hydrobiologia 485: 123–131.
- Özvarol Z. A. C., Gümüş E., Beğburs C. R., 2004. Sarısu (Antalya) Deresinin Mollusca Faunası Üzerine Bir Ön Çalışma, Tr. J. of Aquatic Life, 2, 33-40.
- Pechenik J. A., 1996. Biology of The Invertebrates. United States of America, Third Edition, 554 s.
- Pechenik J. A., 2005. Biology of The Invertebrates. Fifth Edition. Tufts Univ. Colin H. Wheatley. 207-240.
- Page L.R., 2006. Modern Insights on Gastropod Development: Reevaluation of the Evolution of a Novel Body Plan. Integrative and Comparative Biology, 46, 2, 134-143.
- Pennak R.W., 1989. Freshwater Invertebrates of the United States, 3rd Ed. Protozoa to Mollusca, A Wiley-Interscience Publication, 541-565.

- Piechocki A., 1989. The Sphariidae of Poland (Bivalvia, Eulamellibranchia). *Annales Zoologici. Warszawa. Cilt 31. 320 s.*
- Pubill E., Abelló P., Ramón M., Baeta M., 2011. Faunistic Assemblages of a Sublittoral Coarse Sand Habitat of the Northwestern Mediterranean. *Scienta Marina.*, 75(1): 189-196.
- Rawat R., 2010. Anatomy of Mollusca. Mittal Publications, New Delhi, 260 s.
- Radoman P., 1973. New Classification of Fresh and Brackish Water Prosobranchia from the Balkans and Asia Minor. Posebna Izdanja, Prirodnjacki Muzej u Beogradu, Belgrade.
- Roth G., 1987. Data On The Distribution And Faunal History Of Genus. Theodoxus In The Middle East (Gastropoda: Neritidae). Dr. Ludwig Reichert Verlag, Weisbaden 72-79.
- Rueda J.L., Urra J., Salas C., 2008. Diel and Seasonal Variation of a Molluscan Taxocoenosis Associated with a *Zostera marina* Bed in Southern Spain. *Helgol Mar Res.*, 62: 227-240.
- Salvador R. B., 2013. The fossil land and freshwater mollusks of Sandelzhausen (Early/MiddleMiocene, Germany): Caenogastropoda, Neritimorpha, lower Heterobranchiaand Bivalvia. *Strombus* 20(1-2): 19-26.
- Sarı M., Balık S., Özbek M., Aygen C., 2001. Bafa Gölü Makro ve Meio Bentik Faunası. *Anadolu Üniv. Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2 (2): 285-291.
- Saxena A., 2005. Text Book of Mollusca, First Edition. Discovery Publishing House, New Delhi, 528 s.
- Schäfer H., 1952. Ein beitrage zur Ernährungsbiologie von *Bithynia tentaculata* (Gastropoda Prosobranchia). *Zool. Anz.* 148: 299-303.
- Schäfer H., 1953a. Beobachtungen zur Ökologie von *Bithynia tentaculata*. *Arch. Molluskenk.* 82: 67-70.
- Schäfer H., 1953b. Beiträge zur Ernährungsbiologie einheimischer Süßwasserprosobranchier. *Z. Morph. Ökol. Tiere*, 41: 247-264.

- Schütt H., 1964. Die Mollusken Fauna Einss Reliktaren Quellsees Der Südlichen Turkei, Arch. Moll. 93: 173- 180.
- Schütt H., 1967. Die Landschnecken der untersarmatischen Rissoenschichten von Hollabrunn, N.Ö. – Archiv für Molluskenkunde, 96: 199-222. – Frankfurt/Main.
- Schütt H., Yıldırım M. Z., 1999. A new freshwater snail from the Beyşehir Lake in southwest Anatolica (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioiden). Malak. Abh. mus. Tierkde. Dresden, IX (22), 243-246.
- Sezgin E., 2015. Trakya'daki lagüner göllerin gastropod (Gastropoda: Mollusca) Faunası / Gastropod (Gastropoda: Mollusca) fauna of lagoonal lakes in Turkish Thrace. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Türkiye.
- Shirokaya S., Kebapçı Ü., Hauffe T., Albrecht, C., 2012. Unrecognized biodiversity in an old lake: a new species of *Acroloxus* Beck, 1837 (Pulmonata, Hygrophila Acroloxidae) from Lake Egirdir, Turkey. Zoosystematics and Evolution. 88 (2):159-170.
- Smriglio C., Mariottini P., 2000. *Onoba Oliverioi* n. sp. (ProsoBranchia, Rissoidae), a new gastropod from the Mediterranean. *Iberus*. 18(1):15–19.
- Soylu E., 1990, Sapanca Gölü Mollusk Faunası, İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi, 4,1: 73-88.
- Soylu E., 1996, Terkos Gölü Mollusk'ları, Anadolu Üniversitesi Fen Fak. Dergisi, 2, 5-17.
- Sözen M., Yiğit S., 1999. Akşehir (Konya) Gölü Bentik Faunası ve Bazı Limnolojik Özellikleri. ©TÜBİTAK, Tr. J. of Zoology 23 (3): 829-847.
- Sturm C. F., Pearce T. A., Valdes A., 2006. The Mollusks: A guide to their study, collection and preservation (paperback). Florida: Universal Publishers.
- Şeşen R., 1992. Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa İllerinin Bazı Tatlısularında Yaşayan Molluskların Sistematığı ve Dağılışı. Doktora Tezi: 65 s, Dicle Üniv, Diyarbakır.
- Şeşen R., Yıldırım M. Z., 1994. Laboratuvar şartlarında *Bulinus truncates* (Audouin, 1827) (Pulmonata : Gastropoda) 'un yaşam döngüsü. T. Parazitol. Derg, 18 (3): 337-340, İzmir.

- Şeşen R., Yıldırım M.Z., 1993. Parazitolojik Önemi Olan Türkiye Tatlısu Salyangozları Üzerine Bir Ön Araştırma. T. Parazitol. Dergisi. 17 (3-4): 138-147.
- Şeşen R., Shütt H., 2004. Slugs (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) Collected From Eastern Black Sea Region, Tr. J. of Aquatic Life, 2, 193-198.
- Şereflişan H., 2005. Üç Farklı Midye Türünün, Su Dışında ve Besinsiz Ortam Koşullarına Dayanıklılığının Araştırılması. Turkish Journal of Aquatic Life. 4: 451-453.
- Şereflişan H., Başusta N., Çeviker D., 2007. First Record of Ubiquitous Peaclam *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) (Bivalvia) from Turkish Inland Waters, JABS, 1: 65-66.
- Şereflişan H., Çek İ., Şereflişan M., 2009. Histological Studies on Gametogenesis, Hermaphroditism and the Gametogenic Cycle of *Anodonta gabillotia pseudodopsis* (Locard, 1883) in the Lake Gölbaşı, Turkey (Bivalvia: Unionidae). Journal of Shellfish Research. 28 (2): 1-8.
- Tchernov E., 1971. Freshwater molluscs of Sinai-Peninsula. Isr J Zool 20: 209–221.
- Thorp J. H., Covich A., 2010. Ecology ve Classification of North American Freshwater Invertebrates, Fourth Edition. Academic Press (Elsevier), London, 1021 s.
- Teker D., 2006. Trakya Bölgesi' nin Bazı Bölgelerinden Toplanan Sucul Gastropoda Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Türkiye.
- Tsikhon-Likanina E. A., 1961. On The Filtration Method Of Feeding in *Bithynia tentaculata* (L) and *Valvata piscinalis* (Müller, 1774). Byvleten Instituta Biologii Vodokhranilishch 10: 28 - 30.
- Türkmen M., Tepe, Y., Çalışkan, E. ve Ciminli, C., 2005. Amik Ovası Havzası, Gölbaşı Gölü'nden İki Farklı Midye Türünde (*Unio terminalis* ve *Potamida littoralis*) Ağır Metal Birikimi, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3 (4): 16-18.
- Ustaoglu M. R., Balık S., Özbek M., 2001a. Gediz Deltası Ve Sazlıgöl (Menemen-İzmir)'ün Tatlısu Mollusk Faunası. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Hatay.
- Ustaoglu M. R., Balık S., Özbek M., 2001b. Işıklı Gölü (Çivril-Denizli)'nün Mollusca Faunası, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 18, 1-2, 135-139.

- Ustaoglu M. R., Balık S., Özbek M., 2003. Yuvarlakçay'ın (Köyceğiz-Muğla) Mollusca Faunası, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 20, 3-4, 433-438.
- Uysal İ., 2011. Kavak deltasının (Saroz Körfezi, Çanakkale Türkiye) herpetofaunası ve mevcut türlerin habitat seçimleri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Türkiye.
- Van Aartsen J. J., Verduin A., 1982. European marine Mollusca: notes on less well- known species V. *Cingula (Setia) macilenta* (Monterosato, 1880) and *Rissoa concinnata* Jeffreys, 1883. *Basteria*. 46:127–128.
- Welter-Schultes F., 2013.<http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=2120.21>Şubat2018.
- WoRMS, 2010. *Ecrobia ventrosa* (Montagu, 1803). In: Bouchet P., Gofas S., Rosenberg G. (2010) World Marine Mollusca database. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=238104> on 14 June 2011
- Yardım Ö., Şendoğan E., Bat L., Sezgin M., Çulha M., 2008. Sarıkum Gölü (Sinop) Makrobentik Mollusca ve Crustacea Faunası. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 25 (4) :301–309.
- Yıldırım M. Z., Fieflen R., 1994. Burdur ve Isparta Civarındaki Bazı Tatlısulardan Toplanan Mollusca (Yumuşakça) Türleri Üzerinde Zoocoğrafik ve Taksonomik Araştırmalar. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildirileri, Hidrobiyoloji Seksiyonu. 263-269.
- Yıldırım M. Z., Becer A. Z., İkiz R., Şeşen R., 1995. Türkiye Faunası için Yeni Bir *Bathyomphalus agassiz* (Gastropoda : Pulmonata : Planorbidae) Türü, S.D.Ü. Egridir Su Ürünleri Dergisi, 4, 83-88.
- Yıldırım M.Z., 1996. Türkiye Prosobranchia (Gastropoda: Mollusca) Türleri ve Zoocoğrafik Yayılışları. 1. Tatlı ve Acı Sular. Turkish Journal of Zoology, 23, 3, 877-900.
- Yıldırım M.Z., Schütt H., 1996. Beyşehir Gölü Molluskları. (Poster), XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi 17-20 Eylül, Ankara.

- Yıldırım M.Z., Morkoyunlu A., 1997. Burdur Gölü Havzasından (Türkiye) Yeni Bir *Sadleriana* alttürü *Sadleriana byzanthina demirsoyi* n. sub. (Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobidae) ve Alttürün Bazı Ekolojik Özellikleri, III. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Programı, 3-5 Eylül 1997, Kırşehir.
- Yıldırım M. Z., 1999. Türkiye Prosobranchia (Gastropoda: Mollusca) türleri ve Zoocoğrafik Yayılışları Tatlı ve Acı sular, Tr. J. of Zoology, 23, 877-900.
- Yıldırım M. Z., 2004. The Gastropoda of Lake Eğirdir, Tr. J. of Zoology, 28, 97-102 .
- Yıldırım M. Z., Gümüş B., A., Kebapçı Ü., Koca Bahadır S., 2006a. The Basommatophoran Pulmonate Species (Mollusca: Gastropoda) of Turkey. TÜBİTAK Turk. J. Zool. 30: 445-458.
- Yıldırım M. Z., Koca S. B., Kebapçı Ü., 2006b, Suplement to the Prosobranchia (Mollusca: Gastropoda) fauna of Fresh and Brakish Waters of Turkey, Tr. J. of Zoology, 30, 197-204.
- Yıldırım M.Z., Bahadır Koca S., Kebapçı Ü., 2006c. Isparta İli Tatlısularında Yayılış Gösteren Hydrobioidea (Gastropoda: Prosobranchia) Süperfamilyası Türlerinin Bazı Taksonomik Karakterleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 23 (1/1): 173-177. 187.
- Yıldırım M.Z., Şereflişan H., Şereflişan M., 2009. Gölbaşı Gölü'nün (Hatay: Türkiye) Gastropod Faunası ve Onları Etkileyen Bazı Fizikokimyasal Parametreler. Turkish Journal of Zoology, 33, 287-296.
- Yıldırım M.Z., Kebapçı Ü., Koca S. B., Yüce A., 2015. New *Bythinella* (Gastropoda, Bythinellidae) species from western Turkey. Zookeys. 481: 1-13.
- Zhadin, V. I. 1952. Mollusks of Fresh and Brackish Waters of the U.S.S.R. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem : 367.
- Zeybek M., Kalyoncu H., Ertan Ö.O., 2012. Mollusca Türlerinin Su Kalitesine Bağlı Olarak Dağılımı ve Kompozisyonu. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 12: 719-727.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Demet BAL

Doğum Yeri : Çine/ AYDIN

Doğum Tarihi : 05.03.1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/ Su Ürünleri Mühendisliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/ Su Ürünleri Mühendisliği/ Temel Bilimler Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce/Orta

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar – SCI – Diğer

1. Odabaşı S., Odabaşı D.A., Çakır F., Bal D., 2016. "A Preliminary Investigation on the Lipid Content and Fatty Acid Composition of *Gammarus komareki* (Schaferna 1922), (Crustacea: Amphipoda)", Turkish Journal of Aquatic Sciences, vol.31, pp.59-67, 2016.

b) Bildiriler- Uluslararası- Ulusal

1. Odabaşı D. A., Odabaşı S., Özgedik Ö. F., Aşcıbaşı P., Bal D., Bayrak G.S., 2011. Predatör Gastropod *Anentome helena* (Mollusca:Gastropoda)'nın av tercihlerinin belirlenmesi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 04-07 ekim 2011, Çanakkale.
2. Odabaşı D. A., Odabaşı S., Akbulut M., Aşcıbaşı P., Bayrak G.S., Bal D., Uluhan T., 2011. Biga Yarımadası akarsularındaki sülük faunası (Hirudinea-Annelida) ve dağılımı. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 04-07 ekim 2011, Çanakkale.

3. Bal D., Odabaşı D.A., "Kavak Çayı (Gelibolu Yarımadası: Çanakkale) Tatlısu Molluska Faunası Üzerine Bir Araştırma", Trakya Üniversiteler Birliği Lisansüstü Öğrenci Kongresi, ÇANAKKALE, TÜRKİYE, 29-30 Nisan 2016, ss.47-47.

c) Katıldığı Projeler

1. 2209/A TÜBİTAK-Kırgözler Kaynağı (Ezine: Çanakkale)'nda Yaşayan *Gammarus komareki* Schaferna 1922'nin Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi.
2. 676-BAP-Kavak Çayı (Gelibolu Yarımadası: Çanakkale) Tatlısu Molluska Faunası Üzerine Bir Araştırma.

İLETİŞİM

E-posta Adresi: sahra092@hotmail.com

Tel: 05398998712