

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

**DİYARBAKIR VE BİNGÖL İLLERİNİN DYTISCIDAE
(COLEOPTERA) FAUNASINA AİT BAZI TÜRLERİN
MOLEKÜLER YAPILARININ ARAŞTIRILMASI**

Ramazan ÜZEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Temmuz-2017

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Ramazan ÜZEN tarafından yapılan "Diyarbakır ve Bingöl İllerinin Dytiscidae (Coleoptera) Faunasına Ait Bazı Türlerin Moleküler Yapılarının Araştırılması" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

<u>Ünvanı</u>	<u>Adı Soyadı</u>
Başkan: Prof. Dr.	Kemal GÜVEN
Üye : Doç. Dr.	İhsan EKİN
Üye : Yrd. Doç. Dr.	İbrahim Halil YILDIRIM

imza


Tez Savunma Sınavı Tarihi: 19/ 07/ 2017

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Doç.Dr.Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin planlanmasında ve yürütülmesinde değerli katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Kemal GÜVEN ve Yrd. Doç. Dr. Medeni AYKUT'a, laboratuvar çalışmalarım sırasında hiçbir desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. İbrahim Halil YILDIRIM hocama, tez çalışmamın yürütülmesi sırasında önemli manevi destekte bulunan ailemin bütün üyeleri ile Doç. Dr. Gonca KESER hocama ve çalışma arkadaşım; Şaban TUNÇ'a, bu konuda çalışmak için beni cesaretlendiren ve yanımda olan Şermin TURFAN, Coşkun GÜLER, Doğan İPEKEŞEN ve Serdar ACAR arkadaşlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tez çalışmamın tamamlanmasında maddi destek sağlayan Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (DÜBAP proje no: FEN 17.007) teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	IX
KISALTMA VE SİMGELER.....	XI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Coleoptera Takımı Hakkında Genel Bilgiler	2
1.1.1 Polyphaga Alttakımı Hakkında Genel Bilgiler.....	2
1.1.2. Adephaga Alttakımı Hakkında Genel Bilgiler	2
1.1.3 Dytiscidae Familyası Hakkında Genel Bilgiler	3
1.2. Moleküler Sistematiğe Yaygın Olarak Kullanılan Teknikler.....	5
1.3. MtDNA Genlerinin Evrimsel Açısından Önemi.....	7
1.4. PCR Yöntemi.....	9
1.4.1. PCR Yönteminin Aşamaları.....	9
1.4.1.1. Denatürasyon.....	9
1.4.1.2. Annealing.....	9
1.4.1.3. Ekstansiyon.....	10
1.4.2. PCR Bileşenleri.....	10
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	11
3. MATERYAL ve METOT.....	17
3.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	17
3.1.1. Bingöl İlinin Coğrafi Yapısı.....	17
3.1.2. Diyarbakır İlinin Coğrafi Yapısı.....	18

3.2.	Saha Çalışması ve Örneklerin Toplanması.....	20
3.3.	DNA İzolasyonu.....	23
3.3.1.	DNA İzolasyonunda Kullanılan Kimyasallar ve Maddeler.....	23
3.3.2.	PCR Amplifikasyonunda Kullanılan Kimyasallar Diğer Maddeler.....	24
3.3.3.	PCR Ürünün Jel Elektroforezinde Spesifik DNA Bantların Görüntülenmesinde Kullanılan Malzemeler.....	25
3.3.4.	Laboratuvarında Kullanılan Çözeltilerin Hazırlanması.....	26
3.3.5.	Mitokondriyal DNA'nın İzolasyonu.....	26
3.3.6.	PCR Karışımının Hazırlanması.....	27
3.3.7.	PCR Uygulaması.....	28
3.3.8.	PCR Ürünlerinin Agaroz Jel Elektroforezine Yüklenmesi.....	29
3.3.8.1.	Agaroz Jelin Hazırlanması.....	29
3.3.8.2.	Örneklerin Jele Yüklenmesi.....	30
3.3.8.3.	Elektroforez Sonucu Jeldeki Spesifik Bantların Görüntülenmesi.....	31
3.3.9.	PCR Ürünün Pürifikasyonu.....	32
3.3.10.	Pürifiye PCR Ürünün Sekans Analizi.....	32
4.	BULGULAR VE TARTIŞMA.....	33
4.1.	Dytiscidae Familyasına Ait Türlerin PCR Sonuçları.....	33
4.2.	Türlerin MtDNA'nın COI Genlerinin Filogenetik Analizi.....	33
4.3.	NCBI'dan Alınan ve Elde Edilen Sekans Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	35
4.3.1.	<i>Agabus biguttatus</i> (Olivier, 1795)	36
4.3.2.	<i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	39
4.3.3.	<i>Agabus conspersus</i> (Marsham, 1802)	42
4.3.4.	<i>Agabus faldermanni</i> (Zaitzev, 1927)	45
4.3.5.	<i>Agabus glacialis</i> (Hochhuth, 1846)	48
4.3.6.	<i>Agabus nebulosus</i> (Forster, 1771)	51
4.3.7.	<i>Bidessus calabricus</i> (Guignot, 1957)	54
4.3.8.	<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792)	57
4.3.9.	<i>Hydroporus discretus</i> (Fairmaire ve Brisout, 1859)	60

4.3.10.	<i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761)	63
4.3.11.	<i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1782)	66
4.3.12.	<i>Hydroporus pubescens</i> (Gyllenhal, 1808)	69
4.3.13.	<i>Hydroporus tessellatus</i> (Drapiez, 1819)	72
4.3.14.	<i>Ilybius chalconatus</i> (Panzer, 1796)	75
4.3.15.	<i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758)	78
4.3.16.	<i>Laccophilus poecilus</i> (Klug, 1834)	81
4.3.17.	<i>Liopterus haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)	84
4.3.18.	<i>Nebrioporus stearinus suavis</i> (Sharp, 1882)	87
4.3.19.	<i>Scarodytes halensis halensis</i> (Fabricius, 1787)	90
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
6.	KAYNAKLAR.....	97
	ÖZGEÇMİŞ.....	103

ÖZET

DİYARBAKIR VE BİNGÖL İLLERİNİN DYTISCİDAE (COLEOPTERA) FAUNASINA AİT BAZI TÜRLERİN MOLEKÜLER YAPILARININ ARAŞTIRILMASI

YÜKSEKS LİSANS TEZİ

Ramazan ÜZEN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

2017

Bu çalışmada, Bingöl ve Diyarbakır illerinden Eylül 2016 ile Mayıs 2017 dönemlerinde toplanan Dytiscidae familyasının 9 cinsine ait 19 türün PCR yöntemiyle MtDNA örnekleri elde edilerek moleküler düzeyde araştırılmıştır. Bu türlerin mitokondriyal COI genlerinin mükleotit sekansları ve PCR genomik dizileri moleküler belirteç olarak kullanıldı. Mitokondriyal DNA dizi analizleri BLAST taraması yoluyla yapıldı. 19 türe ait mitokondriyal COI gen dizileri, türlerin tanımlamasında kullanılan MEGA 7.0 programı yardımı ile filogenetik soy ağacı oluşturularak benzerlikleri karşılaştırıldı. Türlerin yakınlık dereceleri, Neighbour Joining (NJ) ve Minimum Evolution (ME) soy ağaçları kullanılarak belirlenmeye çalışıldı.

Analiz sonuçlarına göre; *Agabus faldermanni* Zaitzev (1927) sisteme kayıtlı nükleotid dizileriyle %100 örtüşürken, bu değer; *Agabus biguttatus* (Olivier, 1795), *Agabus bipustulatus* (Linnaeus, 1767), *Agabus conspersus* (Marsham, 1802), *Agabus glacialis* Hochhuth, 1846, *Agabus nebulosus* (Forster, 1771), *Bidessus calabricus* Guignot, 1957, *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792), *Hydroporus planus* (Fabricius, 1782), *Hydroporus pubescens* (Gyllenhal, 1808), *Ilybius chalconatus* (Panzer, 1796), *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758), *Laccophilus poecilus* Klug, 1834 ve *Nebrioporus stearinus suavis* (Sharp, 1882) türlerinde %99; *Hydroporus discretus* Fairmaire and Brisout, 1859, *Hydroporus tessellatus* (Drapiez, 1819) ve *Scarodytes halensis halensis* (Fabricius, 1787) türlerinde %98; *Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1761) ve *Lioporus haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787) türlerinde %97 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bingöl, Diyarbakır, Dytiscidae, COI, Moleküler tanımlama

ABSTRACT

THE DETERMINATION OF MOLECULAR STRUCTURE OF DYTISCIDAE (COLEPTERA) FAUNA BELONG TO SOME SPECIES OF DIYARBAKIR AND BINGOL PROVINCES

MASTER THESIS

Ramazan UZEN

DEPARTMENT OF BIOLOJİ
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DİCLE

2017

In this study, 19 species belong to 9 genera of family Dytiscidae were collected from Bingöl and Diyarbakir provinces between September 2016 and May 2017. DNA from these species were extracted and amplified by using PCR method. The nucleotide sequences of the mitochondrial COI genes of these species were analysed and the PCR genomic sequences of the COI gene were used as molecular markers. Mitochondrial DNA sequence analysis was carried out by BLAST screening. 19 Mitochondrial COI gene sequences of these species were compared and phylogenetic tree was built by using MEGA 7.0 programme, used for the species identification. DNA sequences by using two different analyzed methods were analyzed with Neighbor-joining and Minimum Evolution methods.

The nucleotide sequence analysis showed that the similarity of specimens collected from various locations in Bingöl and Diyarbakir provinces were as below: %100 similarity to *Agabus faldermanni* (Zaitzev (1927), 99% similarity to *Agabus biguttatus* (Olivier, 1795), *Agabus bipustulatus* (Linnaeus, 1767), *Agabus conspersus* (Marsham, 1802), *Agabus glacialis* (Hochhuth, 1846), *Agabus nebulosus* (Forster, 1771), *Bidessus calabricus* (Guignot, 1957), *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792), *Hydroporus planus* (Fabricius, 1782), *Hydroporus pubescens* (Gyllenhal, 1808), *Ilybius chalconatus* (Panzer, 1796), *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758), *Laccophilus poecilus* (Klug, 1834) and *Nebrioporus stearinus suavis* (Sharp, 1882); 98% similarity to *Hydroporus discretus* Fairmaire and Brisout, 1859, *Hydroporus tessellatus* (Drapiez, 1819) and *Scarodytes halensis halensis* (Fabricius, 1787); 97% similarity to *Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1761) and *Liopteris haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787).

Key Words: Bingöl, Diyarbakır, Dytiscidae, COI, Molecular identification

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.	Çeşitli çalışmalarda sekans ve amplifikasyonda kullanılan primerler (Miller ve ark 2013)	16
Çizelge 3.1.	Bingöl ve Diyarbakır illerine ait böcek örneği toplanan lokaliteler	21
Çizelge 3.2.	DNA izolasyonunda kullanılan araç ve gereçler	23
Çizelge 3.3.	PCR yönteminde kullanılan araç ve gereçler.	24
Çizelge 3.4.	Agaroz jel elektroforezinde kullanılan araç ve gereçler	25
Çizelge 3.5.	PCR karışımın içeriği ve miktarları	28
Çizelge 3.6.	PCR sıcaklıkları ve döngüleri	28
Çizelge 4.1.	<i>Agabus biguttatus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	37
Çizelge 4.2.	<i>Agabus bipustulatus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	40
Çizelge 4.3.	<i>Agabus conspersus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	43
Çizelge 4.4.	<i>Agabus faldermanni</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	46
Çizelge 4.5.	<i>Agabus glacialis</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	49
Çizelge 4.6.	<i>Agabus nebulosus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	52
Çizelge 4.7.	<i>Bidessus calabricus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	55
Çizelge 4.8.	<i>Hydroglyphus geminus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	58
Çizelge 4.9.	<i>Hydroporus discretus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	61
Çizelge 4.10.	<i>Hydroporus palustris</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	64
Çizelge 4.11.	<i>Hydroporus planus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	67
Çizelge 4.12.	<i>Hydroporus pubescens</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	70
Çizelge 4.13.	<i>Hydroporus tesellatus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	73
Çizelge 4.14.	<i>lybius chalconatus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	76
Çizelge 4.15.	<i>Laccophilus minutus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	79

Çizelge 4.16. <i>Laccophilus poecilus</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	82
Çizelge 4.17. <i>Liopterus haemorrhoidalis</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	85
Çizelge 4.18. <i>Nebrioporus stearinus suavis</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	88
Çizelge 4.19. <i>Scarodytes halensis halensis</i> örneklerine ait DNA dizi analizi	91



ŞEKİL LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.	Dytiscidae Familyasının Filogenisi. Dal genişliği tür sayıları ile doğru orantılı olarak verilmiştir (Miller ve Bergsten 2016)	4
Şekil 1.2.	Dytiscidae familyası genel vücut yapısı (Miller ve Bergsten 2016)	5
Şekil 1.3.	Mitokondriyal genomda bulunan genler (Keskin 2013)	8
Şekil 3.1.	Bingöl ve Diyarbakır çalışma sahasının haritası	20
Şekil 3.2.	Kullanılan Thermocycler	29
Şekil 3.3.	Elektroforez tankı ve güç kaynağı	30
Şekil 3.4.	Jel görüntüleme cihazı	31
Şekil 4.1.	Çalışma bölgemizde belirlenen türlere ait PCR sonuçları	33
Şekil 4.2.	Çalışma bölgemizde belirlenen türlere ait Neighbour Joining (NJ) ağacı	34
Şekil 4.3.	Çalışma bölgemizde belirlenen türlere ait Minimum Evolution (ME) ağacı	35
Şekil 4.4.	<i>Agabus biguttatus</i> (Olivier, 1795)	36
Şekil 4.5.	<i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	39
Şekil 4.6.	<i>Agabus conspersus</i> (Marsham, 1802)	42
Şekil 4.7.	<i>Agabus faldermanni</i> (Zaitzev, 1927)	45
Şekil 4.8.	<i>Agabus glacialis</i> (Hochhuth, 1846)	48
Şekil 4.9.	<i>Agabus nebulosus</i> (Forster, 1771)	51
Şekil 4.10.	<i>Bidessus calabricus</i> (Guignot, 1957)	54
Şekil 4.11.	<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792)	57
Şekil 4.12.	<i>Hydroporus discretus</i> (Fairmaire ve Brisout, 1859)	60
Şekil 4.13.	<i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761)	63
Şekil 4.14.	<i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1782)	66
Şekil 4.15.	<i>Hydroporus pubescens</i> (Gyllenhal, 1808)	69
Şekil 4.16.	<i>Hydroporus tessellatus</i> (Drapiez, 1819)	72

Şekil 4.17. <i>Ilybius chalconatus</i> (Panzer, 1796)	75
Şekil 4.18. <i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758)	78
Şekil 4.19. <i>Laccophilus poecilus</i> (Klug, 1834)	81
Şekil 4.20. <i>Liopterus haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)	84
Şekil 4.21. <i>Nebrioporus stearinus suavis</i> (Sharp, 1882)	87
Şekil 4.22. <i>Scarodytes halensis halensis</i> (Fabricius, 1787)	90



KISALTMA VE SİMGELER

%	: Yüzde
bç	: Baz çifti
kb	: Kilo baz
g	: Gram
mg	: Miligram
mA	: Miliamper
µl	: Mikrolitre
A	: Adenin
AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism (Çoğaltılan Parça Uzunluğu Farklılığı)
BLAST	: Basic Local Alignment Search Tool
CTAB	: Sentril trimetil amonyum bromür
CAPS	: Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (Çoğaltılmış Kesilmiş Polimorfik Dizi)
C	: Sitozin
DNA	: Deoksiribo nükleik asit
EDTA	: Etilendiamintetraasetik asit
EtBr	: Etidyum Bromür
dNTP	: Deoksinükleotid trifosfat
G	: Guanin
ISSR	: Inter Simple Sequence Repeats (Basit Dizi Tekrar Arası)
M	: Molar
mM	: Milimolar
ME	: Minimum Evolution
NJ	: Neighborg-Joining
°C	: Santigrat derece
PCR	: Polimerase Chain Reaktion (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism (Kesilmiş Parça Uzunluğu Farklılığı)
RAPD	: Randomly Amplified Polymorphic DNA (Rastgele Çoğaltılmış DNA Farklılığı)

rpm	: Revolutions Per Minutes (Dakikada dönüş sayısı)
Sn	: Saniye
SNP	: Single Nucleotide Polymorphism (Tek nükleotit polimorfizmi)
SCAR	: Sequence- Characterized Amplified Region (Dizisi Karakterize Edilen Çoğaltılmış Bölge)
SRAP	: Sequence Related Amplified Polymorphism (Çoğaltılan Sekans Polimorfizmi)
SSR	: Simple Sequence Repeats (Basit Dizi Tekrarları)
UV	: Ultraviole
T	: Timin
TBE	: Tris-Borat-EDTA tamponu
TE	: Tris-EDTA tamponu
TRAP	: Target Region Amplification Polymorphism (Hedef Bölge Çoğaltım Polimorfizmi)

1. GİRİŞ

Türkiye; Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında olup ekolojik ve biyoçeşitlilik bakımından önemli bir geçiş bölgesini oluşturmaktadır. Bu üç kıtanın fitocoğrafik bölgelerinin etkileri ülkemizde de görülebilmektedir. Türkiye, iklim çeşitliliği ile oluşan özelleşmiş lokalite zenginliğine ve sulak alanların bolluğuna sahip olan bir coğrafyadır. Bu durum tür sayısının artmasını olumlu yönde etkilemektedir. Bilinen bütün bu ekolojik özelliklerine rağmen ülkemizde henüz biyoçeşitlilik tam olarak bilinmemektedir (Yalçın 2010, Darılmaz ve İncekara 2011).

Çok çeşitli zoocoğrafik konuma ve zengin su kaynaklarına sahip olan ülkemiz sucul koleopter faunası ile ilgili olarak yapılmış olan taksonomik ve faunistik çalışmaların çoğunun yabancı araştırmacılar tarafından yapıldığı dikkati çekmektedir. Farklı ekolojik ve iklim çeşidi ile ülkemizde yabancı bilim adamlarının toplamış oldukları sucul koleopter materyallerini ülkelerine taşıyarak değerlendirdikleri çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Yerli araştırmacılarımızın ise özellikle 2000’li yıllarda konuya ilgi gösterdikleri görülmektedir. Bu son dönemde yapılan çalışmalar özellikle Türkiye’nin kuzeydoğu bölgesindeki sucul koleopter faunasına ait taksonomik ve biyo-ekolojik çalışmaları içermektedir (Fery ve Erman 2009, Darılmaz ve Kiyak 2010a, İncekara ve ark. 2010)

Türkiye’den bilinen tür sayısı dünya ve Avrupa’daki tür sayısı ile kıyaslandığında oransal olarak oldukça az olduğu görülmektedir. Bu durum Türkiye’nin lokal faunistik çalışmalar ile ilgili daha iyi taranması gerekliliğinin sebebini ortaya çıkarmaktadır. Türlerin moleküler yapıları envanterin gerçeği yansıtacak şekilde ortaya çıkarılması amacıyla, dar anlamda bölgesel çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır.

Son yıllarda klasik yöntemler ile tür teşhislerinin yapılması yeterli görülmemektedir. Moleküler düzeyde tür teşhisleri gereklilik arz etmektedir. Bu çalışmalarda ağırlıklı olarak bu böceklerin mitokondrilerindeki gen bölgelerinden yararlanılmaktadır. Bu genlerden özellikle sitokrom oksidaz (COI) geni çalışılmakta olup, bu gen mitokondri DNA’sında bulunmaktadır. Daha önce gerçekleştirilmiş çalışmalarda 12S ribozomal RNA, 16S ribozomal RNA, mitokondriyal sitokrom

oksidaz genleri (COI, COII), elongasyon faktörü 2 ve histon 3 geni gibi bir kısım genlerin DNA dizileri çıkarılarak türlerin soyağaçları oluşturulmaya çalışılmıştır (Balke ve ark. 2004, Ribera ve ark. 2004, Balke ve ark. 2007, Miller ve ark. 2013).

Bu çalışmada Bingöl ve Diyarbakır illerinin Dytiscidae familyasına ait bazı türlerin tanımlanması için mitokondriyal DNA'nın COI (sitokrom oksidaz I) gen bölgesi kullanılarak dizi analizi yöntemi ile biyoinformatik programlarından yararlanarak genetik yapılarının incelenmesi ve moleküler düzeyde türlerin sistematiklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

1.1.Coleoptera Takımı Hakkında Genel Bilgiler

Coleoptera kelimesi, Yunanca kılıf, kın anlamına gelen “*koleos*” ve kanat anlamına gelen “*pteron*” (çoğul “*ptera*”) kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur. Ayrıca Türkçe “Kıncanathılar” olarak bilinen böceklerdir. Coleoptera takımı bilinen tüm canlıların %20 sini, hayvanların da %25 ini kapsamaktadır. Coleoptera takımı Adephaga, Polyphaga, Archostemata ve Myxophaga olmak üzere 4 alttakıma (=Subordo) ayrılır. En büyük alttakımını ise Polyphaga oluşturmaktadır. Alttakım üyelerinin çoğu karasaldır, Adephaga ve Polyphaga alttakımlarına ait bazı familya üyeleri ise sucul yaşama adapte olmuştur (Demirsoy 1997, Gülperçin 2013).

1.1.1. Polyphaga Alttakımı Hakkında Genel Bilgiler

Coleoptera familyasına ait türlerin çoğunu Polyphaga alttakımı oluşturmıştır. Bu alttakıma ait 300.000’den fazla tür tanımlanmıştır. Polyphaga familyalarına ait türlerin ergin bireylerinin ilk görünür abdominal sternitleri arka koksa tarafından bölünmemiştir. Bu yönden adephaga alttakımından ayırt edilir. Antenleri değişik şekillerdedir (Gülperçin 2013).

1.1.2. Adephaga Alttakımı Hakkında Genel Bilgiler

Adephaga (Adephagos), Yunanca “gluttonous” kelimesinden gelmekte olup, üyelerinin çoğunluğunun predatör olmasından ötürü “aç gözlü, obur” anlamında kullanılır. Adephaga alttakımı şuana kadar 40.000’den fazla tanımlanmış tür ile

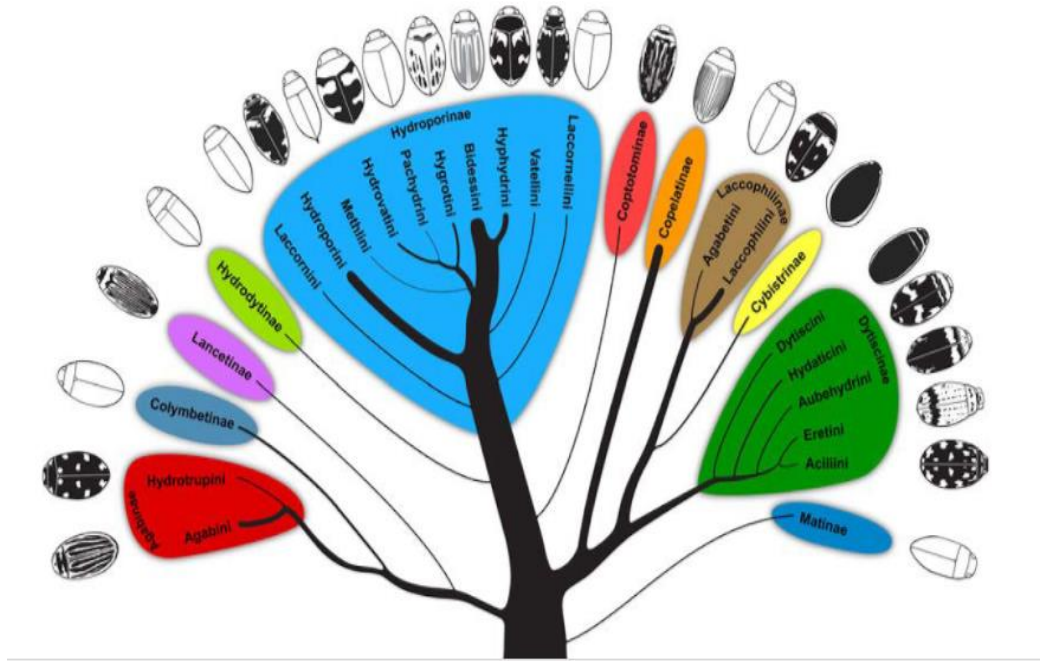
Koleoptera takımının ikinci en geniş alttakımını oluşturur (Topkara 2008, Gülperçin 2013).

Adephaga alt takımına ait ergin bireylerin arka koksaları metasternum ile birleşmiş, ilk görünür abdominal sternit tamamen ikiye bölünmüş ve aedeagusların paramerleri tabandaki parça ile birleşmemiştir. Antenleri uzun ve iplik (filiform) şeklindedir. Larvaların bacakları normal tarsuslara sahip olup, bir veya iki tırnaklıdır (Erman ve Fery 2000, Yalçın 2010, Topkara 2011).

Adephaga alttakımına ait 14 familya (Meruidae, Amphizoidae, Gyrinidae, Hygrobiidae, Haliplidae, Aspidytidae, Trachypachidae, Noteridae, Carabidae, Paussidae, Dytiscidae, Rhysodidae, Phreatodytidae, Cicindelidae) bulunur. Bunların bir kısmı suçuldur ve genellikle bu familyalar “Hydradephaga” ya da “Hydrochantares” olarak adlandırılırlar (Topkara 2008; Yalçın, 2010).

1.1.3. Dytiscidae Familyası Hakkında Genel Bilgiler

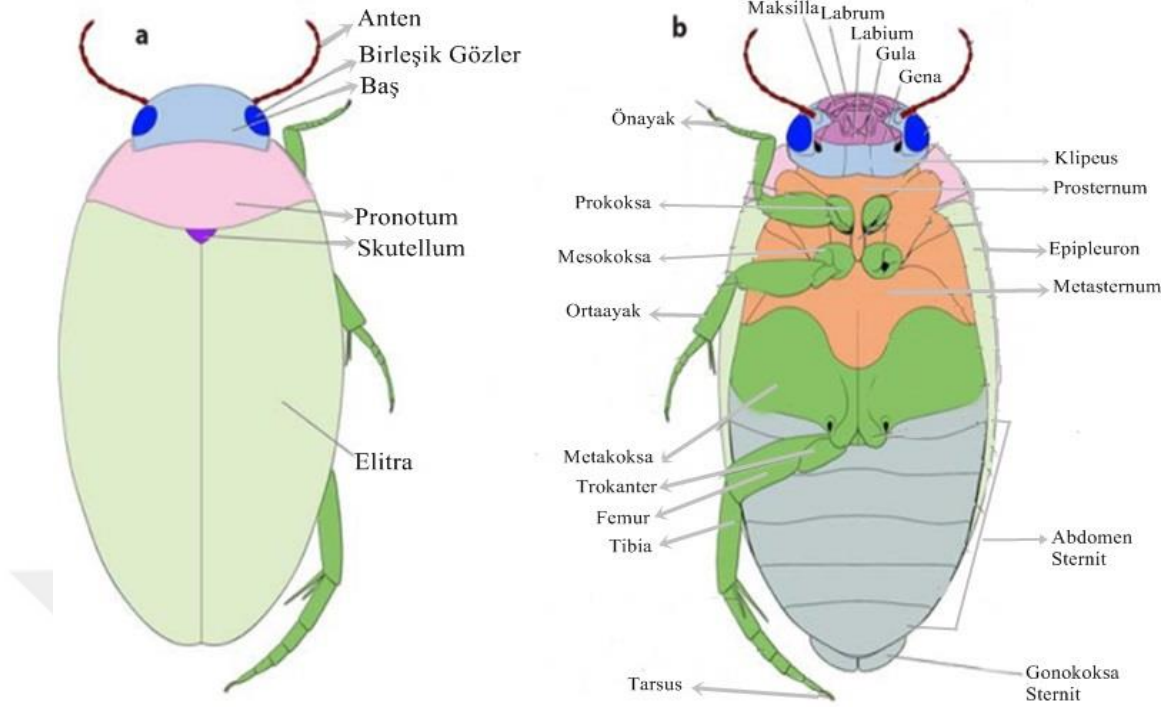
Dytiscidae, yaklaşık olarak 4420 tür ile temsil edilen Adephaga'nın ikinci en fazla tür ihtiva eden familyasıdır (Nilsson ve Hájek, 2017b). Genel olarak yırtıcı dalgıç böcekleri olarak bilinirler. Dytiscidae familyası ekstrem ekolojik ve morfolojik adaptasyon koşullarına uyum gösteriler. Familya üyelerinin hem yetişkin hem de larvaları suda yaşarlar. Boyları 1-50 mm arasında değişir ve hem yetişkin hem de larvaları predatör olarak yaşamaktadır. Yassılaştırmış ve akıntıya uyum gösteren elverişli vücutları nedeniyle iyi yüzücüdürler (Erman ve Fery 2002, 2006, İncekara 2009) . Türler neredeyse bütün tatlı su ekosistemlere adapte olmuşlardır. Göller, akarsular, nehirler, kaya yüzeylerindeki su birikintileri, derin çukurlarda, ağaç oyuklarında, sıcak su kaynakları, acı sular, alkali su birikintileri, orman gölleri, bataklıklar ve kirli su birikintilerinde bulunabilirler. Ergin ve larvaları aynı ortamda bulunurlar (Imms, 1960, Gueronguiev 1968, Spangler 1973, Ribera 2007, Miller ve Bergsten 2016).



Şekil 1.1. Dytiscidae Familyasının Filogenisi. Dal genişliği tür sayıları ile doğru orantılı olarak verilmiştir (Miller ve Bergsten 2016)

Familiya üyeleri aşığıda sıralanan özellikleri ile diğeri Adefag üyelerinden ayrırt edilir. Arka koksa çok geniştir ve düz bir hatla orta kısma doğru uzanarak vücudun yan kenarına ulaşır. Arka bacaklar bir kürek gibi yassılaşımış, uzun kıllarla saçaklar oluşturur. Gözler ikiye bölünmemiştir ve antenler uzun ve filiform tiptedir (Crowson, 1967; Zaitsev, 1972; Spangler, 1981; Booth Vd. 1990). Ayrıca baş kısa ve geniş olup pronotum'un içine geri çekilebilir. Klipseus öne doğru inceler ve antenler mandibulların tabanının arkasından çıkar. Arkada bir uzantısı olan prosternum, ortada mesosternumu örter ve genellikle metasternumun koksaları arasındaki uzantısına kadar ulaşır. Metatoraks, arka koksanın ön kısmında enine sutur taşımaz. Mesotoraks kısadır. Ön ve orta koksa konik ya da küresel şekildedir (Şekil 1.1.) (Zaitsev, 1972, Gueronguiev 1981, Özgenç 2011, Miller ve Bergsten 2016).

Dytiscidae, hem yetişkinlerin hem de larvaların suda yaşadığı, ekstrem morfolojik ve ekolojik adaptasyonlara uyum sağlamaktadır. Sistematikçilerin ve ekologların sürekli ilgilerine rağmen mevcut filogenetik hipotezler takson örneklerinden sınırlı olmasından dolayı yetersiz kalmaktadır (Ribera 2007).



Şekil 1.2. Dytiscidae genel vücut yapısı (Miller ve Bergsten 2016)

1.2. Moleküler Sistematikte Yaygın Olarak Kullanılan Teknikler

Moleküler biyoloji düzeyinde yapılan ve bu alanda kullanılan yöntemler son yıllarda büyük bir gelişme göstermiştir. Bununla birlikte gerek canlılar arasında gerekse farklı türler arasındaki biyoçeşitliliğin belirlenmesi, genetik teknikler ile moleküler seviyedeki farklılıkların ortaya konulması ve evrimsel açıdan akrabalık ilişkileri ortaya konulmaya başlanmıştır (Mutlu 2015).

Organizmaların arasındaki morfolojik farklılıkların ve benzerliklerinin sınıflandırmada bazen yetersiz kaldığından dolayı bu alanda yapılan çalışmalar sonucunda filogenetik çalışmalar büyük önem kazanmış olup çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu alanda kullanılan yöntemler, protein ve DNA markırlarına dayalıdır. Bu yöntemler hızlı bir şekilde gelişmesiyle birlikte ortaya çıkartılan moleküler bilgiler, taksonlar arasındaki akrabalık ilişkileri ortaya çıkarmada önemlidir (Behura 2006, Güz ve Kılınçer 2012).

Proteine dayalı yöntemlerde allozim ve izozimlerin elektroforezde yürütülmesi sonucu elde edilen bantlara göre ayırt edilir. İzozimler aynı işlevi görüp DNA üzerinde

farklı gen bölgelerinde yer alan genler tarafından kodlanan enzimlerdir. Allozimler, aynı gen bölgesi üzerinde farklı aleller tarafından kodlanan farklı şekildeki enzimlerdir. DNA markırlarına dayalı yöntemlerde ise; RFLP (Kesilmiş Parça Uzunluk Polimorfizmi); polimorfizm genellikle DNA üzerinde kodlanmayan bölgelerde meydana gelir. Nükleotit endonükleazların kullandığı ve bu endonükleazlar DNA üzerinde kendine özgü spesifik restriksiyon bölgelerini tanıyıp bu dizileri kesmektedir. Bir enzim ile kesilen bu DNA dizileri jel elektroforezinde yürütülmesi sonucu bantları ayrıştırılır. RFLP marker sistemleri haritalama ve soy ağacının çıkarılmasında tercih edilmektedir (Fakrudin ve ark 2006, Güz ve Kılınçer 2012, Özşensoy ve Kurar 2012).

RAPD (Rastgele çoğaltılmış polimorfizm); DNA üzerinde yer alan bazı bölgeler genom içerisinde aynı nükleotid dizilerin tekrarlanma sıklıklarını oluşturmaktadır. Gerek türler arasında gerekse türler içerisinde genetik varyasyonları belirlemek için RAPD-PCR tekniği kullanılmaktadır. RAPD-PCR tekniğinde DNA üzerinde genellikle 10 nükleotid uzunluğundaki primerlerin genom üzerinde rastgele bölgelerin amplifikasyonunu gerçekleştirir. Bu amplikasyon sonucunda DNA dizileri jel elektroforezinde molekül büyüklüklerine göre farklı RAPD bantları vererek birbirinden ayrılır. Jelde oluşan bant dizilimlerine göre DNA polimorfizmleri tespit edilmektedir (Fakrudin ve ark 2006, Güz ve Kılınçer 2012).

SSR (Basit Dizi Tekrarları); Mikrosatellit tekrar dizileri olarak da bilinir. SSR tekniği kullanılarak türler arası farklılıklar ortaya konabilmektedir. Birçok ökaryotik canlı genomunda belli aralıklarla bulunan 2-6 bazlık dizi tekrarlarından oluşan kısa DNA zincirleridir. Bu tekrar dizileri PCR ile çoğaltılarak türler arası polimorfizm durumları belirlenir. Polimorfizm durumlarının belirlenmesi mutasyonların analizlerine de imkân sağlamaktadır (Fakrudin ve ark 2006, Güz ve Kılınçer 2012).

AFLP (Çoğaltılmış Fragment Uzunluk Polimorfizmi); Restriksiyon enzimler ile genomik DNA parçaları kesilerek PCR da çoğaltma tekniğine dayanır. Kesilen DNA fragmentleri, oligonükleotidler bağlanarak elde edilen DNA dizileri çeşitli primerlerle PCR ile çoğaltılır. Bu yöntemde fragmentler böcek türleri arasındaki genetik varyasyonlar ve farklı coğrafik alanlarda yaşayan aynı türe ait popülasyonlarda bir genetik belirteç olarakta kullanılabilir (Fakrudin ve ark 2006, Güz ve Kılınçer 2012).

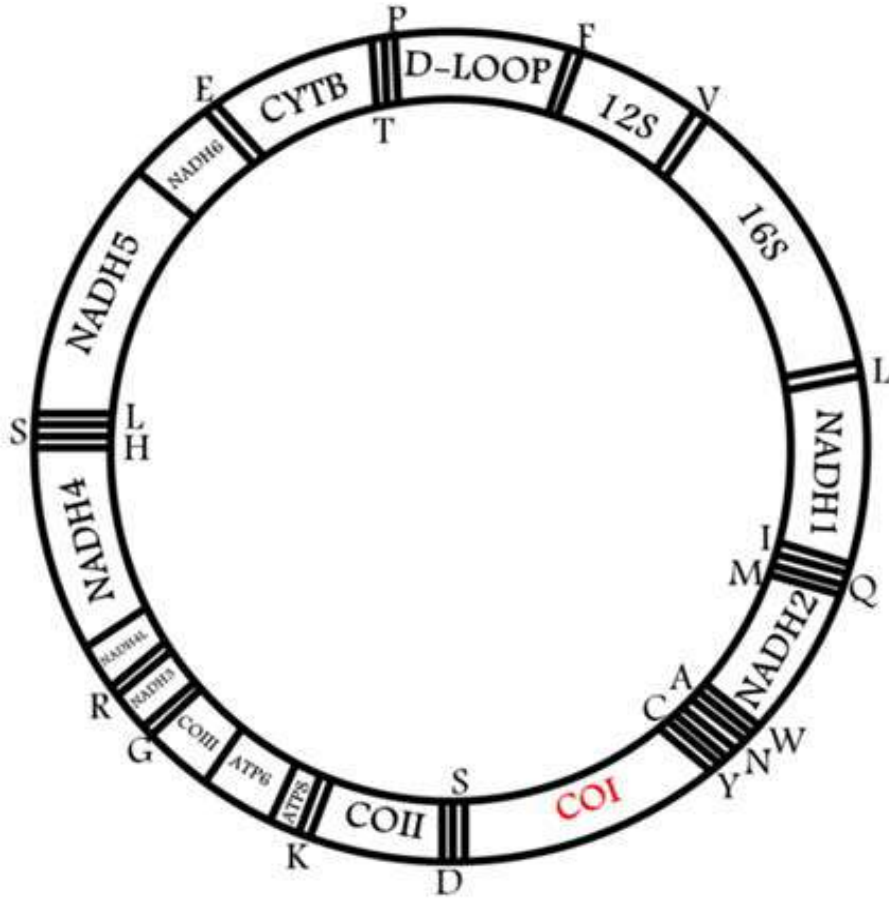
DNA markırları protein markırlarına oranla daha fazla polimorfizm elde edilmesi, daha stabil olması ve protein seviyesinden daha az oranda değişkenlik göstermesinden dolayı günümüzde protein markırlarına oranla daha fazla kullanılmaktadır (Fakrudin ve ark 2006, Güz ve Kılınçer 2012).

1.3. MtDNA Genlerinin Evrimsel Açıdan Önemi

Mitokondri çift zarlı bir organel olup, hücrenin ihtiyaç duyduğu enerjinin büyük bir kısmını üretir. Bu organel, 0.5-1 µm çapında, silindirik şeklinde, hücre içinde yapı ve sayısı bakımından değişiklik gösterebilmektedir. Dış zar genelde hücrenin madde alış verişini sağlarken, iç zar ise; kıvrımlı yapıda kristadan oluşan yağ asit oksidasyonu ve sitrik asit döngüsü gibi oksidatif fosforilasyon gerçekleştiği çeşitli biyokimyasal reaksiyonlar sonucu hücre için gerekli enerjinin üretildiği önemli bir organeldir (Olgun 2007).

Organizmaların sadece morfolojik özelliklerine dayalı çalışmalar kimi zaman yeterli olmamaktadır. Çünkü organizmalar yaşa, cinsiyete ve farklı yaşam koşullarına bağlı olarak varyasyon gösterebilmelerinin yanında, ikiz türlerde olduğu gibi morfolojik olarak da birbirlerine son derece benzeyebilmektedir. Bu nedenle, son yıllarda sınıflandırma çalışmalarında moleküler tekniklere de ağırlık verilmektedir.

Mitokondri kendine ait DNA'sı olan ve 16.569 baz çifti içeren, matrikste yer alan çift zincirli bir DNA molekülüdür. MtDNA'ya ait gen bölgeleri hem evrim çalışmalarında ve hem de filogenetik çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. MtDNA böcek türlerinde genetik çalışmaları için bir markır seçiciliğine sahiptir. Mitokondrial gen sekansları böcek türleriyle ilgili evrimsel tarihini oluşturmak için filogenetik ve populasyon genetiği içinde kullanılmaktadır. MtDNA içerisinde filogenetik çalışmalarda en çok kullanılan gen bölgeleri sitokrom oksidaz 1 (COI) ile sitokrom oksidaz 2 (COII) olmasına rağmen, çeşitli diğer gen bölgeleri de kullanılır (Şekil 1.3.). Bu gen bölgeleri, hem türler arası, hem de cins ve familya düzeyindeki tanımlamalarda kullanılabilirler. COI, diğer protein kodlayan mitokondriyal gen bölgelerine göre daha yavaş evrimleştiği için sıkça tercih edilmektedir (Frank 1979, Behura 2006, Dükel 2010, Mutlu 2015).



ŞEKİL 1.3. Mitokondriyal genomda bulunan genler (Keskin 2013)

MtDNA, popülasyon genetiği çalışmalarında geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Böceklerde mtDNA'nın kullanılması nispeten ucuz ve etkili olmasından dolayı sık kullanılan bir tekniktir. Uygulamanın çok yönlü olmasının yanı sıra mtDNA, nükleer DNA'ya oranla daha az mutasyona uğramaktadır (Loxdale ve Lushai 1998).

Maternal kalıtımda özellikle mtDNA birbiriyle yakından ilişkili türlerde hem kodladığı mitokondriyal genler hem de enzim/protein için tür seviyesinde farklılaşma ve nükleotid sekanslarındaki mutasyon oranı, filogenetik ve evrimsel araştırmalarını da daha elverişli hale getirdiğinden bu durumun 20 kat daha hızlı olduğu rapor edilmiştir (Fakrudin ve ark 2006).

1.4. PCR Yöntemi

1986 yılında PCR (polimeraz zincir reaksiyonu) tekniği geliştirilmiş olup bu teknik daha kapsamlı rekombinant araştırmalarına olanak sağlamıştır. PCR tekniği biyoloji, genetik, evrim ve bazı adli vakalarda olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Organizmaların spesifik DNA'larının elde edilmesi uzun ve zahmetli bir laboratuvar süreci gerektirdiğinden PCR tekniği bu yönden büyük önem taşımaktadır. PCR, çok kısa sürede özel DNA bölgelerinin çoğaltılmasına ve az miktardaki DNA fragmentleriyle sonuçlar alınmasına olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda klonlamaya gerek kalmadan in vitro ortamda genomdaki özgün DNA fragmentlerinin çoğaltılmasına da imkân sağlamaktadır (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010).

1.4.1. PCR Yönteminin Aşamaları

PCR işlemi üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama olan ayrılma (denatürasyon), DNA çift sarmallı iplikçiklerinin birbirinden genellikle yüksek sıcaklıkta ayrılma işlemidir. Primerlerin kalıp DNA iplikleri üzerinde kendilerine tamamlayıcı olan dizilerle eşleşmesi için denatüre edilir. İkinci aşama olan primer bağlanması (annealing), kopyalanmak istenilen bölgeye primerin yapışması olup, en son aşama olan uzamada (ekstensiyon) da primerlerin uzatılarak yeni DNA ipliğinin sentezi için bir döngüyü oluşturmaktadır. Böylece her döngünün sonunda DNA miktarı iki katına çıkar bu döngü 30-45 kez arasında tekrarlanır (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010).

1.4.1.1. Denatürasyon

PCR yöntemi ile amplifikasyon için çift iplikli DNA sarmalının 94 °C de hidrojen bağlarının koparılması ve DNA çift ipliklerinin ayrılması işlemidir (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010).

1.4.1.2. Annealing

Bu aşama 40-65 °C de primer sekansları uygun ortamda kalıp DNA üzerinde kendilerine tamamlayıcı olan bölgelerle eşleşerek bağlanması işlemidir (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010).

1.4.1.3. Ekstensiyon

DNA polimeraz enzimi varlığında polimerlerin ucuna serbest deoksiribonükleotitleri eklenerek tamamlayıcı DNA ipliğinin sentezlenmesi işlemidir. Oligonükleotit primerleri 5'→3' yönünde uzatılır (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010).

Genel olarak bu aşamalar farklı sıcaklıklarda gerçekleşir. Bu süreç termalcycler cihazında otomatik olarak daha önce programlanarak gerçekleştirilir (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010).

1.4.2. PCR Bileşenleri

dNTP karışımı; Amplifikasyon sırasında denatüre edilen DNA zincirlerinin tamamlanmasında kullanılacak olan deoksi nükleotit trifosfatlardan oluşmaktadır. Bu dNTP'ler: eşit oranda dATP, dGTP, dCTP, TTP içermektedir (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010, Karasu 2015).

Taq DNA polimeraz; PCR çalışmalarının büyük çoğunluğunda *Thermus aquaticus* bakterisinden izole edilen ve yüksek sıcaklık konsantrasyonunda uzun süre kararlı olan Taq DNA polimeraz enzimi kullanılmaktadır. Taq DNA polimeraz 5'→3' yönünde sentez yapar ve senteze başlaması için mutlaka 3'-OH ihtiyaç duyar.

MgCl₂; Taq DNA polimeraz MgCl₂ varlığında etkindir. MgCl₂'ün PCR'ın özgülüğü ve ürün verimi üzerinde çok önemli bir etkisi vardır. Genellikle optimum MgCl₂ konsantrasyonu olarak 1.5 mM tercih edilir. Düşük Mg⁺² iyon konsantrasyonu ortamda aktif dNTP miktarı az olduğu için zayıf ürün oluşumuna sebep olmaktadır. Yüksek Mg⁺² iyon konsantrasyonu ise bütün dNTP'lerin reaksiyona girme yatkınlığını artırdığından dolayı spesifik olmayan ürün oluşumuna sebep olmaktadır (Bahçeci 2007, Yıldırım ve ark. 2010, Karasu 2015).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yeryüzünde birçok böcek türü bulunur, bunların en büyük kısmını Coleoptera takımı oluşturmaktadır. Coleoptera takımının yaklaşık olarak da 200 familyası bulunur. Bunlardan Dytiscidae familyası Adephaga alt takımına ait 182 cins ve yaklaşık olarak 4420 tür ile temsil edilmektedir.

Dytiscidae familyası morfolojik olarak renkli, benekli, tüysüz veya az tüylü vucut yapısına sahiptir. Gözleri oval veya yuvarlaktır. Antenleri ipliksi yapıda ve 11 segmentlidir. Familya türleri genellikle trake solunumu yaparlar. Ağız çiğneyici tiptedir. (Crowson, 1967; Zaitsev, 1972; Spangler, 1981; Booth Vd. 1990, Hajek ve ark. 2010). Dytiscidae familyası türleri genellikle nehir, akarsu, gölet küçük su birikintileri gibi bütün sucul habitatlara adapte olmuşlardır. Su yüzüne periyodik aralıklarla çıkarak havayı elitranın alındaki odacıklarda depo ederek daha fazla su altında kalabilmektedirler (Pederzani, 1976; Nilsson ve Holmen, 1995, Hajek ve ark. 2005).

Çoğu ditissidler, sığ sulardan yaklaşık 1 m derinliğe kadar bulunur. Çünkü hava almak için periyodik olarak su yüzeyine çıkmak zorundadırlar. (Spangler, 1981, Nilsson, 1996).

Dytiscidae, Adephaga'nın ikinci en fazla tür ihtiva eden familyasıdır. Genel olarak yırtıcı dalgıç böcekleri olarak bilinirler. Dünyada 182 cins ve yaklaşık olarak 4420 tür, Palearktik bölgede; 42 cins ve yaklaşık 1200 tür ile temsil edilmektedir (Nilsson ve Hájek, 2017b). Ülkemizde ise; 28 cins ve 155 tür ile temsil edilmektedir (Darılmaz ve Kıyak, 2009a,b; Fery ve Erman, 2009; Fery, 2009; Fery ve Hendrich, 2011a, b; Fery ve Przewozny, 2011; Hájek ve ark., 2011; Hernando ve ark., 2012; Vorst ve Fery, 2014). Bu türlerden 35'i ülkemiz için endemiktir (Nilsson ve Hájek, 2017b, Darılmaz ve ark. 2006a,b).

2000 li yıllardan sonra familya ile ilgili klasik morfolojik çalışmalara ek olarak moleküler seviyede teşhis çalışmaları ağırlık kazanmaya başlamıştır.

Ribera ve ark. (2003), nested clade analizi yöntemi kullanarak üç türün 22 farklı popülasyonundan 51 bireydeki 16S ribosomal RNA ve sitokrom-oksidad 1 genlerini içeren mitokondriyal DNA sekansları kullanılarak incelediler. Çalışmada kullanılan

türlerin farklı yerlerden alınarak akrabalık ilişkilerinin olduğunu ve cins türleri içerisinde görünür şekilde moleküler seviyede benzerlikler olduğunu açığa çıkardılar.

Ribera ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmada, Agabinae'nın tarihsel biyocoğrafyası ve filogenisini 16S rRNA ve sitokrom oksidaz 1 (COI) mitokondriyal genlerini kullandılar. Dört temel holarktik cinsinden (*Agabus*, *Platambus*, *Ilybiosoma* ve *Ilybius*) alınan 107 türün bir filogenetik analizini sunmuşlardır. Bu cinslerin ikisi (*Ilybius* ve *Ilybiosoma*) monofiletik olarak değerlendirilirken *Agabus* ile *Platambus* birkaç tür grupları açısından parafiletik olarak bulunmaktadır. Temel cinsler arasındaki ilişkiler zayıf bir şekilde tanımlanmış olmasına rağmen her birinde akrabalık ilişkileri genelde sağlam ve tutarlı olup önceki morfolojik analizlerle uyumluydu. İki farklı soy grubunun her birinde (*Ilybius* ve *Agabus*, *Platambus*'un bir bölümü de dahil olmak üzere) Palearktik ve Nearktik cladelar arasında, Eosen'in sonlarında meydana geldiği tahmin edilen bazal bir bölünme olduğunu belirtmişlerdir.

Miller ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada, Namibia'da toplatılan Laccophilinae'nın belli bir türün 3 bilinmeyen larva örneklerinin DNA dizi verilerini kullanarak *Philodytes umbrinus* (Motschulsky) ile ilişkilendirmişlerdir. Sitokrom oksidaz I genin 806 bp'lik kısmı bilinmeyen larvalardan dizileri çıkarıldı. İki *P. Umbrinus* örneği ve dört *Laccophilus leach* türünden alınan numuneler de dahil olmak üzere, Namibya'daki Lacophophilina türlerinin yetişkin örneklerin de sekanslarını çıkardılar. Parsimony analizi, bilinmeyen larvaları *Philodytes umbrinus*'un her iki yetişkin örneğini (önyükleme değeri = % 100) içeren bir grupta kesin olarak çözülen iki soy ağacı ile karşılaştırdı. Bilinmeyen larvalarla yetişkin *Philodyte umbrinus* örnekleri arasındaki ortalama baz genişliği p-mesafesi % 0.09 (% 0-0.14), analizinde diğer klasikler arasındaki ortalama sapma ile karşılaştırıldığında ortalama % 0.24 (% 0-0.82) ve genel bir ortalama türler arasında ayırım %13.49 (1.90-19.86%) olarak hesaplandı. Buna dayanarak, bilinmeyen larvalar *Philodyte umbrinus* türüne ait olduklarını bildirmişlerdir.

Balke ve ark. (2007) çalışmalarında, Avustralya bölgesi boyunca yaşayan sucul hayata adapte olan çeşitli *Papuadytes* dalgıç böceklerinin (Coleoptera: Dytiscidae) filogenisini; *rrnL*, *COI*, *cob*, *H3* ve *18S rRNA* gen bölgelerinden faydalanarak oluşturmuşlardır. Çalışmalarında 2808 baz çiftine sahip DNA molekülleri kullanılmıştır.

Güz ve Kılınçer (2012), böcek sistematğinde moleküler markörlerin kullanımı çalışmasında aşağıdaki özelliklerinden dolayı yaygın olarak kullanılmasının nedenlerini belirtmişlerdir; Her bir hücrede binlerce mitokondri bulunur; mtDNA'nın hücrede çok fazla ve elde edilmesinin kolay olması; mtDNA'nın amplifikasyonu uygun olmayan koşullarda saklanmış örneklerde kolay olması, mtDNA diğerlerine göre daha küçük olması, hızlı evrimsel gelişme göstermesi ve mtDNA genlerinin maternal kaynaklı aktarılmasıdır.

Inoda ve Balke (2012), Japonya'da toplanan *Dytiscus* cinsine ait üç tür (*Dytiscus dauricus*, *Dytiscus marginalis czerskii* ve *Dytiscus sharpi*) arasındaki genetik farklılaşmayı araştırmak için mitokondrial sitokrom oksidaz altbirim 1 (COI) geninin 628 baz çiftlik dizi analizini yapmışlardır. Çalışmada ayrıca, Chiba ve Ishikawa kentlerinde toplanan *Dytiscus sharpi* türünün morfolojik olarak yüksek bir benzerlik göstermesine karşın, 20 COI baz çiftinin (3.18%) farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Hernando ve ark. (2012), ülkemizde Bolu ilinde (Coleoptera: Dytiscidae: Hydroporinae) *Hydroporus memnonius* ve *Hydroporus longulus* gruplarının moleküler filogeni analizini yaptılar. Çalışmada fenol-kloroform yöntemiyle izole edilen mtDNA'lar uygun PCR koşullarında çoğaltılıp dizi analizleri yaptılar. Çalışmada mtDNA'nın dört gen bölgesini (*COI*, *rrnL*, *trnL* ve *nad1*) çalıştılar. Sekans sonuçlarını gen banktaki referans dizilerle değerlendirerek maximum likelihood ve bayesian analiz yöntemiyle sonuçları değerlendirdiler.

Miller ve ark. (2013), Hydroporinae'ye ait 49 türün filogenetik yapısını moleküler ve morfolojik özelliklerden yola çıkarak oluşturmuşlardır. Analiz edilen veriler yetişkin morfolojisinin yedi gen bölgesinden (12S rRNA, 16S rRNA, sitokrom C oksidaz I, sitokrom C oksidaz II, histon III, uzama faktörü Iα ve wnt sinyal yolağı) alınan diziler olup filogenetik ilişkilerini ortaya çıkardılar. Elde edilen veriler Maximum Likelihood (ML), Maximum Parsimony (MP), Neighbour joining (NJ) ve Bayesian analiz yöntemleri kullanılarak moleküler seviyede akrabalık ilişkileri ortaya çıkarıldı.

Trizzino ve ark. (2013), *Hydraena*'nın 212 türü ve birkaç alttürü içeren çalışmasında iki nükleer DNA'dan alınan 4 kb sekans verisini ve 4 mitokondriyal gen

bölgesinin (*COI*, *rrnL*, *trnL* ve *nad1*) maximum likelihood ve Bayesian metotlarını kullanarak filogenisini çıkardılar.

Ertorun ve ark. (2014), ülkemizde yapmış oldukları çalışmada bazı *Hydraenidae* (Insecta: Coleoptera) türlerinin moleküler ve morfolojik analizlerini yaptılar. Araştırmalarında Gediz nehri havzasından alınan 8 farklı *Hydraenidae* türünün fenol-kloroform yöntemiyle DNA'ları ekstrakte ederek, küçük alt ünite ribozomal DNA'sını elde etmişlerdir. PCR yöntemiyle çoğaltılan ürünlerin ribozomal DNA dizi analizi yapılmıştır. Üç cinse ait 8 farklı türün verileri gen banktaki verilerle karşılaştırılmıştır

Mandal ve ark. (2014), böceklerdeki filogenetik çalışmaların belirlenmesi için mitokondriyal markırların önemli bir yer tuttuğunu belirtmişlerdir. Bazı gruplarda görülen yakın benzerlikler böceklerin filogenetik çalışmalarında önemli bir problem olarak görülebilmektedir. Bu problemi çözmek için mitokondriyal temelli markırlar filogenetik çalışmalar için kullanılmaktadır. Böcek türlerinde çeşitli markırlar kullanılmaktadır; bunlar 16S r RNA, 12S r RNA, protein kodlayan gen bölgeleridir.

Üzüm ve Keskin (2014), ülkemizde 10 tür ile temsil edilen *Tentyria* cinsi (Tenebrionidae: Coleoptera) türlerinin filogenisini moleküler seviyede veri setlerini tür tespitinde kullanıp yeniden oluşturmaya çalıştılar. Parsimoni ve Bayesian soy ağacı yaklaşımıyla gerçekleştirilen filogenetik analizler, sırasıyla 829 ve 642 bç içeren mitokondriyal *COI* ve nükleer *18S rDNA* lokuslarında uygulanmıştır. PCR amplifikasyonundan sonra 4 farklı primer kullanılarak biri 826 bp'lik mitokondriyal *COI*, diğeri 642 bp'lik ribozomal DNA bölgeleri çoğaltıldı ve elde edilen veriler çeşitli filogenetik programlarına tabi tutuldu.

Yeşiloğlu (2014) Hatay yöresindeki farklı bitki örtüsüne sahip, farklı yüksekliklerde bulunan 17 *Ochthebius* türün (*Hydraenidae*; Coleoptera) mitokondriyal sitokrom oksidaz alt ünite 1 genini kullandı. Farklı moleküler çalışmalarla kıyaslamayı baz alacak şekilde tür teşhisi yapıldı. Çalışmalarında gen bankasındaki referans dizilerle %100 benzerlik gösteren türler dışında, 15 türün yeni dizi sonuçları gen bankasına yüklendiler.

Sönmez (2015) tez çalışmasında, bazı *Hydraena* (Coleoptera: Hydraenidae) türlerinin mitokondriyal COI geni kullanıldı. Çalışmada COI geni evrensel primerler (Çizelge 2. 1.) kullanılarak DNA dizilimleri PCR yöntemiyle çoğaltıldı. Sekans analizleri Maximum Parsimony (MP), Neighbour joining (NJ) ve Maximum Likelihood (ML) programlarıyla veriler değerlendirilip soy ağaçları çıkarıldı. Çalışmasında DNA barkodlama tekniği morfolojik çalışmalarla kıyaslanmıştır. Ayrıca türlerin referans dizilerle benzerlik oranı %100 ile %87 arasında bulunmuştur.

Win ve ark. (2015), Myanmar'da topladıkları *Junonia* (Lepidoptera: Nymphalidae) cinsine ait moleküler çalışmasında 605 bç'lik COI mitokondrial diziler kullanarak 6 türün dizisi çıkardılar ve türler arası uzaklık %1.5-9 arasında buldular. Türlerin akrabalık analizlerini Neighborg Joining (NJ) filogenetik soy ağacı oluşturularak yapmışlardır.

Gustafson ve Miller (2017), Dineutini (Coleoptera: Gyrinidae: Gyrininae) soylarına ait 56 türün, mitokondrial gen fragmentlerinden COI, COII, 12S; nükleer gen fragmentlerinden H3 ve arjinin kinaz mitokondriyal DNA sekans verilerini çıkararak morfolojik karakterlerini ortaya çıkardılar. Çalışmalarında türlerin akrabalık ilişkileri için Bayesian ve Maximum Likelihood analizlerini kullandılar. Dineutini cinslerinin tarihsel biyocoğrafyası hakkında dağılımını baskın hale geldiğini ve transpasifik bir dağılım gösterdiğini ortaya çıkardılar.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çizelge 2. 1.Çeşitli çalışmalarda sekans ve amplifikasyonda kullanılan primerler

(Miller ve ark. 2013)

Gene	Primer	Direction	Sequence (5' – 3')
12S	12Sai1 12Sbi1	For Rev	AAACTACGATTAGATACCCTATTA T AAGAGCGACGGGCGATGTGT
16S	16S A1 16S B1	For Rev	CGCCTGTTTATCAAAAACAT CTCCGGTTTGAACTCAGATCA
COI	C1-J-1718 (“Mtd6”)2 C1-J-1751 (“Ron”)2 C1-J-2183 (“Jerry”)2 C1-N-2191(“Nancy”)2 Emb-COIF13 Emb-COIR33 TL2-N-3014 (“Pat”)2	For For Rev Rev For Rev Rev	GGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCC GGATCACCTGATATAGCATTCCC CAACATTTATTTTGATTTTTGG CCGGTAAAATTAATAATAAACTTC GTWATACCMATYATAATTGGWGG RGTWGCTGAWGTRAARTARGCTC TCCAAGCACTAATCTGCCATATT A
COII	F-lue4 R-lys4 9b4	For Rev Rev	TCTAATATGGCAGATTAGTGC GAGACCAGTACTTGCTTTTCAGTCATC GTACTTGCTTTTCAGTCATCTWATG
Ef1α	For35 Cho105	For Rev	GGYGACAAYGTTGGTTTTYAA ACRGCVACKGTYTGHCKCATGTC
H3	Haf6 Har6	For Rev	ATGGCTCGTACCAAGCAGACGGC ATATCCTTGGGCATGATGGTGAC
Wnt	Wnt17 Wnt2a7 WgDytF18 WgDytR18	For Rev For Rev	GARTGYAARTGYCAYGGYATGTCTGG ACTICGCARCACCARTGGAATGTRCA CGYCTTCCWTCWTTCCGWGTYATC CCGTGGATRCTGTTVGCHAGATG

Literatür bilgileri ışığında; *Dytiscidae* familyasının farklı türleri arasındaki filogenetik kıyaslanmasına dayalı bir moleküler çalışmanın önemli ve gerekli olduğu söylenebilir. Literatürlerde bahsedildiği üzere, canlıların sadece morfolojik olarak sınıflandırılması yeterli olmamaktadır. Çalışmanın, ülkemizdeki moleküler sistematik gelişmesine nispeten katkıda bulunacağı söylenebilir. Diğer taraftan, daha önce *Dytiscidae* familyası türleri ile ilgili ülkemizde moleküler temelli çalışma sınırlı sayıda bulunmaktadır. Bu çalışmayla literatürdeki eksikliğin görece giderilmesi ümit edilmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışma Alanın Tanımı

3.1.1. Bingöl İlinin Coğrafik Yapısı

Bingöl ili Doğu Anadolu bölgesinde doğusu Muş, batısı Elazığ ve Tunceli, güneyi Diyarbakır, kuzeyi Erzincan ve Erzurum ile çevrelenmiş olan yukarı Fırat bölümünde yer almaktadır. Bingöl İli $39^{\circ} 31'$ ve $38^{\circ} 28'$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ} 20'$ ve $39^{\circ} 56'$ doğu boylamları arasında yer alır (Şekil 3.1.). Bingöl de ortalama yıllık yağış miktarı 965 mm olup, nem oranı %57 dolaylarındadır.

İl sınırları içinde 2000 metreyi aşan dağlık alanlar seyrek ormanlık şeklinde olup, güney bölümlerinin bir kısmı çıplak halde bulunur. İlin %24'ü ormanlık alanlardan oluşurken, %76'sı ise ormansız alanlardan oluşur. 1500-2000 metre yükseltiye sahip dağlar ve tepelik alanlar geniş bir yer kaplamakla birlikte arazi oldukça engebeli olup denizden yüksekliği 1250 metreye kadar ulaşabilmektedir. Güney-Doğu, Kuzey-Batı yönünde uzanan Bingöl Dağlarının kuzey yamaçları hafif eğimli bir şekilde bulunurken güney kesimleri oldukça sarpıdır (Anonim 1).

Bingöl'de dağlar orta kısımlarda birbirinden uzaklaşarak genişlemiş ve bu genişleyen yerde dört bir taraftan dağlarla kaplı olan Bingöl Ovasını meydana getirmiştir. Bingöl ovasını çevreleyen dağlar yeryer 2000 metreyi aşabilmektedir. Bu ovayı birçok akarsular çeşitli yönlerde parçalamıştır. Ovanın yüzölçümü 80 km^2 olup deniz seviyesinden yüksekliği 1150 metredir. Bingöl Ovasından; Karlıova, Sancak ve Genç Ovaları gibi küçük ovalarda bulunur (Anonim 1).

Bingöl ilinin iklim yapısı yönü ile birlikte topoğrafik durumu, ilçelere oranla değişiklikler göstermektedir. İl genelinde karasal iklim görülürken, Bingöl merkez ve Genç ilçelerinde iklim yapısı, diğer ilçelere oranla daha yumuşak geçmektedir. Kışları soğuk, sert ve yağışlar kar halinde görülürken, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde genellikle yağmur şeklinde görülür. Yıllık sıcaklık ortalama 12° olup, kışın en düşük sıcaklık -25.1° ve yazın ise en yüksek sıcaklık 42° 'dir. En sıcak ay ağustos ayı ve en soğuk ay olarakta ocak ayıdır. İlkbahar aylarında hava ısınmaya başlamasıyla birlikte

çevredeki dağların yüksekliğinden dolayı dağlık kısımlar soğuk olur. Bingöl ili sucul koleopter örneklerimizin ideal olabilecek çok sayıda habitatlara ve sulak alanlara sahiptir (Anonim 1).

3.1.2. Diyarbakır İlinin Coğrafik Yapısı

Diyarbakır İli Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, 40° 37' ve 41° 20' doğu boylamları ile 37° 30' ve 38° 43' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 3.1.). İlin ortalama yüksekliği 670 metredir, il merkezinin yüz ölçümü 15.355 km²'dir. Batıdan Adıyaman ve Şanlıurfa; kuzeyden Bingöl ve Elazığ; doğudan Muş ve Batman; güneyden Malatya ve Mardin; illeriyle çevrilmiş bulunmaktadır. Diyarbakır İli'nin; Bismil, Hazro, Çermik, Çüngüş, Eğil, Çınar, Dicle, Ergani, Hani, Kayapınar, Kocaköy, Kulp, Lice, Silvan, Bağlar, Sur ve Yenişehir olmak üzere 17 ilçesi bulunmaktadır (Anonim 2).

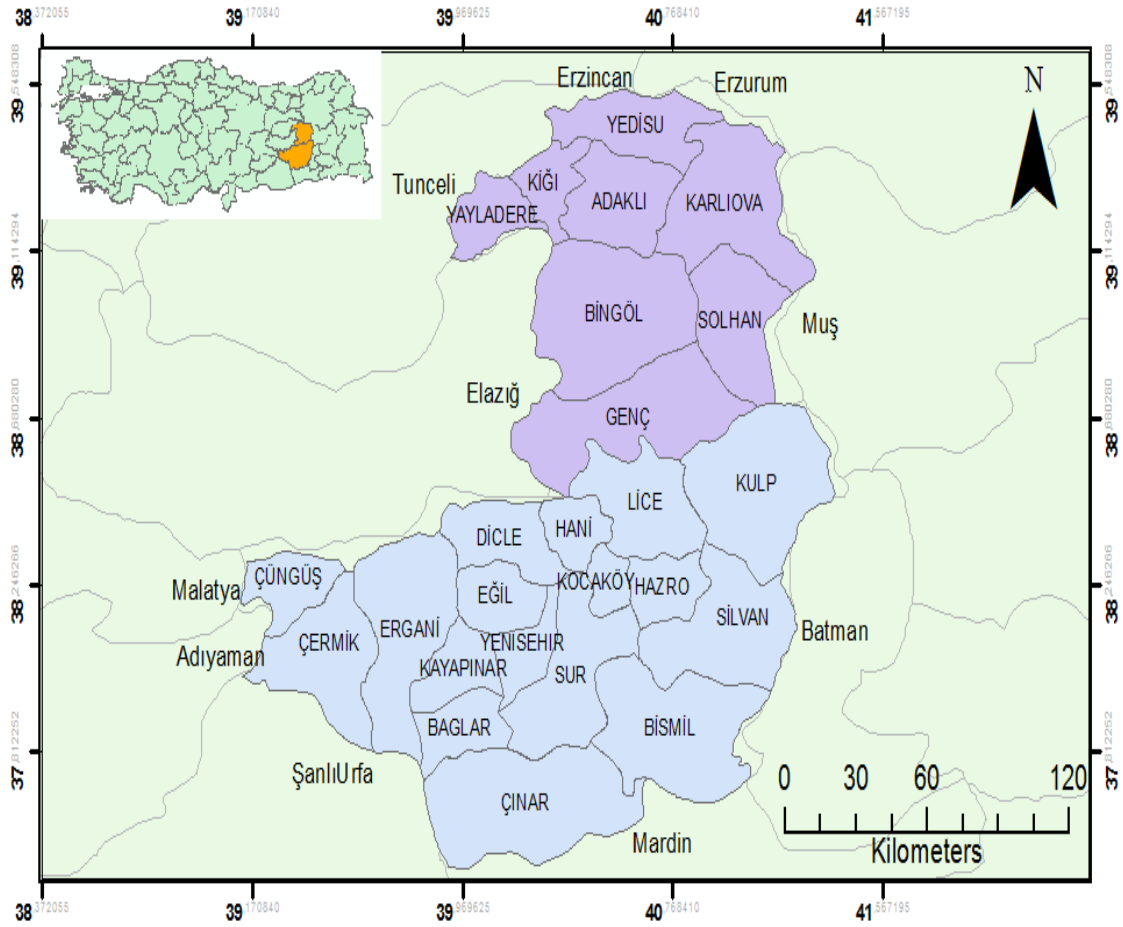
Diyarbakır, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Torosların güneyinde bulunmaktadır. Güneydoğu Toroslar ile Dicle Irmağı arasında uzanan geniş bir alanda Diyarbakır havzası denir. Diyarbakır havzasının güneyinde orta yükseklikteki dağlar bulunan Mardin yükseltisi bulunurken kuzeybatı-Güney doğrultusunda uzanan Karacadağ yükseltisi, Diyarbakır Havzasıyla batıdaki Şanlıurfa yaylasını birbirinden ayırır. Karacadağ 1954 metre yüksekliği ile mevcut bölgenin en yüksek noktası konumundadır. Bölgenin batı kısmında ise Fırat Nehri mevcuttur. Doğuda yer alan Ambar ve Göksu Çayları Dicle Nehrine karışır (Anonim 2).

İlin Doğusunda Batman, Güneydoğusunda Mardin kuzey batısında Elazığ ve Batısında Şanlıurfa gibi sıcak iklime sahip olan şehirler bulunur. Diyarbakır'da gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı ilin çok sert bir (kara) iklim yapısına sahip olmasından dolayı sıcaklık farkı çok açık bir şekilde görülmektedir. İklim örtüsünde daha çok çalılık ve makilik gözlenirken, ormanlık alanları ve bitki örtüsü fazla gelişmemiştir. Bölgede dağların en üst kesiminde daha çok ardıç ağaçları yer alırken ormanlık alanı meydana getiren daha çok mazı meşe ağaçları oluşturmaktadır. Diyarbakır'ın il genelindeki orman alanının genel alana oranı %24.3 tür (Anonim 2).

Diyarbakır'da daha önce yapılan ve halen inşa edilmekte olan birçok baraj ve gölet mevcuttur. Bölgenin en önemli akarsuyu Dicle nehri oluşturmaktadır. Dicle nehri, güneyden Karasu, Seyhan, Göksu ve Savur çaylarını batıdan Deve geçidi (Furtaşko) çayını ve Fabrika (Dankıran) deresini, , kuzeyden ise Ambar çayı, Pamuk çayı, Salat çayı, Kuru çay ve en önemlisi Batman çayı yer almaktadır. Bu kollardan Batman çayı hariç, diğerlerinin suyu yazın çok azalır (Anonim 2).

Diyarbakır ilinde tabii göl bulunmamaktadır ama ırmakların üzerinde inşa edilen ve yapılmakta olan barajlarla önemli bir 'Göller Yöresi' bölgesini oluşturmaktadır. Karakaya Baraj Gölü, Kral kızı Baraj Gölü, Atatürk Baraj Gölü, Göksu Baraj Gölü, Dicle Baraj Gölü, bunların en önemli olanlarıdır. İl bölgesinde çok sayıda yapılan barajlardan dolayı geniş su alanlarına neden olmuştur. Bunun sonucunda oluşan yüksek nem miktarı bölgenin iklim yapısında bir değişime yol açmıştır. Diyarbakır'da iklim sertliğinden dolayı yaz ayları kurak ve kışın soğuk, sert bir kara ikliminin görülmesine neden olmaktadır. Bunun yanısıra subtropik yayla iklimi de hakimdir. İlin son 40 yıllık yağış verilerine bakıldığında zaman yıllık ortalama yağış miktarı 474.9 mm'dir. Yazları kurak geçen bölgede yağışlar genellikle kış ve ilkbaharda görülmektedir (Anonim 2).

Diyarbakır'ın önemli akarsu kaynaklarıyla beraber göller yöresini oluşturmasıyla Dytiscidae familyasına ait önemli yerleşim alanına sahiptir.



Şekil 3.1. Bingöl ve Diyarbakır çalışma sahasının haritası

3.2. Saha Çalışması ve Örneklerin Toplanması

Çalışmaya konu olan Dytiscidae familyasına ait sucuk böcek örnekleri Eylül 2016 ile Mayıs 2017 dönemlerinde Bingöl ve Diyarbakır illerinin, dere, göl, gölet, kaynak, göze, su birikintisi gibi çeşitli sucuk ortamlardan 0,5 mm çapa sahip atraplar kullanılarak toplandı (Çizelge 3.1). Toplanan örnekler çalışma alanında %70'lik etil alkol çözeltisine alındı. Örnek alınan lokalitelerin koordinatları el GPS'i (Global Positioning System; Küresel Konumlama Sistemi) yardımı ile kayıt altına alındı. Arazi çalışmalarından sonra laboratuvar ortamına getirilen örnekler üzerlerindeki çamur ve kaba kirlerinden arındırılmak amacıyla ince fırçalar yardımı ile temizlendi ve alkolleri yenilenerek muhafaza edildi.

Arazi çalışmalarından topladığımız örneklerin tür tehisleri ilgili literatürler yardımı ile yapıldı (Zaitsev 1972, Gueorguiev 1981, Nilsson ve Holmen. 1995, Pederzani 1995, Erman ve Fery 2002, 2006, Erman ve Erman 2002, Fery 2009, Fery ve Erman 2009, Fery ve Hendrich 2011b, Fery ve Przewonzy 2011, Hajek ve ark. 2011, Hernando ve ark. 2012, Miller ve Bergsten 2016). Tür teşhisi yapılan örneklerimizi fotoğraflama işlemi ve kamera (Leica MC170 HD) atçmanlı motorize multi fokus stereomikroskop (Leica Z16 APO) kullanılarak yapıldı.

Çizelge 3.1. Bingöl ve Diyarbakır illerine ait böcek örneği toplanan lokaliteler

Lokalite Kodu	Örnek konumları	Koordinatlar	Yükseklik (m)
B1	Bingöl, Genç, Yayla köyü, 17.09.2016	38°16'51"N 40°53'22"E	1216
B2	Bingöl, Genç, Şehit köyü, 17.09.2016	38°57'56"N 40°50'15"E	1306
B3	Bingöl, Genç, Yenyazı köyü, 17.09.2016	38°43'46"N 40°55'14"E	1672
B4	Bingöl, Genç, Tabantepe, 17.09.2016	38°58'25"N 40°50'54"E	1328
B5	Bingöl, Genç, Karcı köyü, 17.09.2016	38°56'27"N 40°45'39"E	1314
B6	Bingöl, Genç, Yayla kasabası, 18.09.2016	38°57'25"N 40°49'53"E	1327
B7	Binböl, Genç, Doğanca köyü, 18.09.2016	38°59'53"N 40°55'35"E	1267
B8	Bingöl, Genç, Kavaklı köyü, 18.09.2016	38°45'07"N 40°33'12"E	1370
B9	Bingöl, Genç, Çayçatı kasabası, 18.09.2016	38°57'56"N 40°55'49"E	1122
B10	Bingöl, Genç, Çotla yaylası, 18.09.2016	38°52'28"N 40°56'38"E	2225
B11	Bingöl, Gümülü köyü, 19.09.2016	38°43'18"N 40°48'57"E	1087
B12	Bingöl, Yamaç beldesi, 19.09.2016	38°27'32"N 40°44'31"E	1375
B13	Böngöl, Çayağzı köyü, 19.09.2016	38°49'34"N 40°54'18"E	1012
B14	Bingöl, Alibilir köyü, 19.09.2016	38°45'55"N 40°44'28"E	1283
B15	Bingöl, Kartal platosu, 19.09.2016	39°01'32"N 40°40'53"E	1758
B16	Bingöl, Balıklıçay köyü, 20.09.2016	39°04'09"N 40°39'37"E	1550
B17	Bingöl, Kuşkondu köyü, 20.09.2016	39°07'31"N 40°32'54"E	1559
B18	Bingöl, Arıcılar köyü, 20.09.2016	39°04'23"N 40°29'53"E	1551
B19	Bingöl, Yazgülü köyü, 20.09.2016	38°56'51"N 40°29'20"E	1506
B20	Bingöl, Batıyaz köyü, 21.09.2016	39°20'10"N 40°11'35"E	1425
B21	Bingöl, Kığı, 21.09.2016	39°30'38"N 40°33'34"E	1527
B22	Bingöl, Kığı, Güneyağıl köyü, 21.09.2016	39°29'56"N 40°33'48"E	1522
B23	Bingöl, Kığı, Eskikavak köyü, 21.09.2016	39°24'32"N 40°37'48"E	1403
B24	Bingöl, Adaklı, Bağpınar köyü, 21.09.2016	39°24'20"N 40°38'56"E	1468
B25	Bingöl, Adaklı, Akbinek köyü, 21.09.2016	39°24'45"N 40°43'10"E	1496
B26	Bingöl, Adaklı, Gözütok köyü, 22.09.2016	39°18'18"N 40°52'23"E	1383
B27	Bingöl, Adaklı, Erbaşlar köyü, 22.09.2016	39°19'13"N 40°57'57"E	1463
B28	Bingöl, Adaklı, Sütluce köyü, 22.09.2016	39°11'20"N 40°66'15"E	1725
B29	Bingöl, Yukarı Elmalı yaylası, 22.09.2016	39°03'11"N 40°58'52"E	1856
B30	Bingöl, Karlıova, Sudurağı köyü, 17.05.2017	39°11'47"N 40°56'55"E	1594
B31	Bingöl, Karlıova, Ağaköy köyü, 17.05.2015	39°16'30"N 40°57'39"E	1598
B32	Bingöl, Karlıova, Yiğitler köyü, 17.05.2017	39°17'25"N 40°53'07"E	1753
B33	Bingöl, Karlıova, Çiftlik köyü, 17.05.2017	39°40'26"N 41°04'33"E	1855
B34	Bingöl, Karlıova, Çatak köyü, 17.05.2017	39°38'42"N 41°03'12"E	1837
B35	Bingöl, Yedisu, Elmalı köyü, 18.05.2017	39°39'31"N 40°59'50"E	1506
B36	Bingöl, Yedisu, 18.05.2017	39°44'07"N 40°53'55"E	1479
B37	Bingöl, Solhan, Aşağı yayıklı bucağı, 19.05.2017	39°03'24"N 40°32'54"E	1929
B38	Bingöl, Solhan, Yukarı yayıklı bucağı, 19.05.2017	39°04'50"N 40°53'20"E	1970
B39	Bingöl- Solhan, Yüzen adalar milli parkı, 19.05.2017	38°17'16"N 40°34'44"E	1331
D1	Diyarbakır Kocaköy, 24.09.2016	38°02'57"N 40°53'21"E	1112
D2	Diyarbakır, Kocaköy, Gökçe köyü, 24.09.2016	38°03'37"N 40°52'56"E	1175

3. MATERYAL VE METOT

Çizelge 3.1. Devamı

D3	Diyarbakır, Çardaklı köyü, 24.09.2016	38033'47"N 40037'35"E	987
D4	Diyarbakır, Eğil, 25.09.2016	38024'37"N 40008'53"E	1205
D5	Diyarbakır, Sur, Sarıkamış köyü, 26.09.2016	38005'46"N 40033'59"E	852
D6	Diyarbakır, Hantepe köyü, 26.09.2016	38010'23"N 40017'29"E	923
D7	Diyarbakır, Bismil, Oğuzlar köyü, 26.09.2016	38006'25"N 40059'17"E	1005
D8	Diyarbakır, Hantepe köyü, 26.09.2016	38012'51"N 40012'39"E	943
D9	Diyarbakır, Büyükkadı köyü, 26.09.2016	38011'44"N 40030'25"E	867
D10	Diyarbakır, Kayapınar, Yukarınasırlar köyü, 27.09.2016	37004'36"N 39026'48"E	849
D11	Diyarbakır, Kayapınar, Harmanardı köyü, 27.09.2016	37036'47"N 39055'01"E	825
D12	Diyarbakır, Ergani, Bereketli köyü, 27.09.2016	38024'13"N 39033'09"E	769
D13	Diyarbakır, Ergani, Değirmendere Platosu, 27.09.2016	38036'05"N 39051'14"E	761
D14	Diyarbakır, Sur, Kıtılıl köyü, 28.09.2016	37023'51"N 40029'36"E	876
D15	Diyarbakır, Sur, Kozan köyü, 28.09.2016	37047'40"N 40030'07"E	912
D16	Diyarbakır, Tokaçlı köyü, 28.09.2016	37054'27"N 39055'59"E	846
D17	Diyarbakır, Kayapınar, Kaldırım köyü, 29.09.2016	37054'07"N 39052'21"E	914
D18	Diyarbakır, Karacadağ dağları - L1, 29.09.2016	37046'16"N 39048'14"E	1561
D19	Diyarbakır, Karacadağ dağları - L2, 29.09.2016	37046'21"N 39049'06"E	1616
D20	Diyarbakır, Karacadağ dağları - L3, 29.09.2016	37042'55"N 39050'56"E	1783
D21	Diyarbakır, Karacadağ dağları - L4, 29.09.2016	37045'48"N 39052'49"E	1563
D22	Diyarbakır, Ergani, 24.04.2017	38005'18"N 40001'34"E	754
D23	Diyarbakır, Ali dayı köyü, 24.04.2017	38011'52"N 39034'43"E	810
D24	Diyarbakır, Çüngüş, yeniköy köyü, 24.04.2017	38011'08"N 39024'55"E	881
D25	Diyarbakır, Çermik, 24.04.2017	38006'59"N 39026'65"E	900
D26	Diyarbakır, Hani, Soylu köyü, 25.04.2017	38017'57"N 40021'18"E	845
D27	Diyarbakır, Hani, Süleyman köyü, 25.04.2017	39019'54"N 40021'32"E	827
D28	Diyarbakır, Dicle, Kocaalan köyü, 25.04.2017	38021'28"N 40005'59"E	842
D29	Diyarbakır, Dicle, Meydan köyü, 25.04.2017	38018'19"N 40014'53"E	727
D30	Diyarbakır, Eğil, Konaklı köyü, 25.04.2017	38011'36"N 40006'47"E	845
D31	Diyarbakır, Hani, Arı köyü, 26.04.2017	38024'38"N 40021'29"E	892
D32	Diyarbakır, Lice, Seren köyü, 26.04.2017	38024'15"N 40028'21"E	873
D33	Diyarbakır, Lice, Gürbeyli köyü, 27.04.2017	38027'53"N 40043'34"E	905
D34	Diyarbakır, Kulp, 29.04.2017	38028'14"N 40051'29"E	834
D35	Diyarbakır, Çınar, 28.04.2017	37043'38"N 40024'58"E	667
D36	Diyarbakır, Çınar, Karaköprü köyü, 28.04.2017	37049'29"N 40018'51"E	571
D37	Diyarbakır, Çınar, Göksu köyü, 28.04.2017	37041'47"N 40026'51"E	670
D38	Diyarbakır, Kocaköy, Arıklı köyü, 29.04.2017	38022'28"N 40033'58"E	848
D39	Diyarbakır, Lice, Yukarı Çalibükü köyü, 29.04.2017	38027'35"N 40033'41"E	989
D40	Diyarbakır, Kulp, Özbek köyü, 30.04.2017	38028'27"N 40054'32"E	839
D41	Diyarbakır, Kulp, Konuklu köyü, 30.04.2017	38026'29"N 41002'56"E	776
D42	Diyarbakır, Kulp, Savaş köyü, 30.04.2017	38024'44"N 41002'13"E	750
D43	Diyarbakır, Kulp, Derindere köyü, 30.04.2017	38021'47"N 41011'31"E	848
D44	Diyarbakır, Kulp, Yücebağ köyü, 30.04.2017	38022'05"N 41028'46"E	735
D45	Diyarbakır, Kulp-Batman Sason yolu, 23.km, 30.04.2017	38013'40"N 41016'28"E	926

3.3. DNA İZOLASYONU

3.3.1. DNA İzolasyonunda Kullanılan Kimyasallar ve Diğer Maddeler

DNA izolasyonu amacı ile kullanılan kimyasallar ve malzemeler aşağıda (Çizelge 3.2.) verilmiştir.

Çizelge 3.2. DNA izolasyonunda kullanılan araç ve gereçler

<u>Adı</u>	<u>Modeli</u>
Hassas Terazı	Shimadzu
Ependorf Tüp (2. 0 – 1. 5 ml)	İsolab
Soğutmalı Santrifüj	Hettich Zentrifugen
Otomatik Pipet (1000µl – 200 µl - 20µl – 10 µl)	Eppendorf-Reference
Pipet Ucu ((1000µl – 200 µl - 20µl – 10 µl)	Axygen Scientific
Votreks	Biocote
İnkübatör	Thermo Scientific
Isıtcılı Mağnetik Karıştırıcı	Ared
Erlen Mayer (200 ml)	S&H labwera
Mezür (100 ml)	S&H labwera
Soğutucu-Dondurucu (+ 4/-20 °C)	Bosch
Gel Görüntüleme Cihazı	Vilber Lournat
DNA İzolasyonunda Kullanılan Kimyasallar	
<u>Adı</u>	<u>Üretici-Cas No:</u>
HCl (Hidroklorik asit)	Sigma
EDTA (Etilendiamin tetraasetikasit)	Amresco
Proteinase K (20 mg/ml)	Sigma
Ethanol absolut	Sigma
İzolasyon Kiti	Qiagen

3.3.2. PCR Amplifikasyonunda Kullanılan Kimyasallar ve Diğer Maddeler

Örneklerden izolasyonu yapılan spesifik DNA amplifikasyonu ve sekanslaması amacıyla gerçekleştirilen PCR analiz aşamasında kullanılan kimyasallar ve araç-gereçler Çizelge 3.3.'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.3. PCR analizinde kullanılan malzemeler

<i>PCR Amplifikasyonunda Kullanılan Araç ve Gereçler</i>	
<u>Adı</u>	<u>Modeli</u>
Thermocycler	Applied Biosystems
PCR reaksiyon tüpü	Axygen Scientific
Eppendorf Tüp (1.5 – 2.0 ml)	Isolab
Otomatik Pipet (10µl – 20 µl - 200µl – 1000 µl)	Thermo Scientific
Pipet Ucu (10µl – 20 µl - 200µl – 1000 µl)	Axygen Scientific
Votreks	Biocote
Soğutucu-Dondurucu kombinasyonları (+ 4/ -20 °C)	Bosch
QIAquick PCR pürifikasyon kiti	QIAGENTM GmbH
 <i>PCR Reaksiyon Reagentleri</i>	
<u>Adı</u>	<u>Modeli</u>
PCR-Buffer	Thermo Scientific
MgCl ₂ (Magnesiumchlorid)	Thermo Scientific
Q-solution	Qiagen
Deoksiribonukleotidtrifosfat	dGTP, dCTP, dATP, dTTP, herbiri 100 mM.
Taq DNA Polymerase	5 U/µl, Promega, USA
Primer Forward	Sentromer
Primer Revers	Sentromer

3.3.3. PCR Ürününün Jel Elektroforezinde Spesifik DNA Bantların Görüntülenmesinde Kullanılan Malzemeler

İzolasyonu yapılan DNA'dan elde edilen spesifik PCR amplifikasyonu sonunda DNA'nın jel elektroforezi yardımıyla spesifik bantların görüntülenmesinde kullanılan kimyasallar ve malzemeler Çizelge 3. 4.'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.4. Agaroz jel elektroforezinde kullanılan malzemeler

Agaroz Jel Elektroforezinde Kullanılan Araç ve Gereçler

<u>Adı</u>	<u>Modeli</u>
Hassas Terazi	Shimadzu
Elektroforez Cihazı	Consort EV231
Elektroforez Tankı	Consort EV231
Otomatik Pipet (1000 µl – 200 µl – 20 µl – 10 µl)	Thermo Scientific
Pipet Ucu (1000 µl – 200 µl – 200 µl – 10 µl)	Axygen Scientific
Votreks	Biocote
Soğutucu-Dondurucu (+ 4/-20 °C)	Bosch
Parafilm	Bimes
Mikrodalga Fırın	Bosch
Mezür (50 - 100 ml)	S&H labwera
Erlen Mayer (200 ml)	S&H labwera

Agaroz Jel Elektroforezinde Kullanılan Kimyasallar

Kimyasal	Konsantrasyon-Üretici
Agarose	Euroclone
Loading Buffer	4,4 ml TE-Puffer, 2 ml Glycerol, 0,6 ml %1'lik -w/v- Bromphenol mavisi
DNA Marker	GeneDirex
Bidistile Su	Tüm ilaç

3.3.4. Laboratuarda Kullanılan Çözeltilerin Hazırlanması

0.5x TBE Tamponu:

10 x olarak stok TBE tamponu hazırlanmıştır. 10x TBE hazırlamak için 108 gr Tris, 55 gr borik asit 600 ml distile suda çözülerek saf HCL ile pH= 8.0'a titre edildikten sonra, 4.65 gr EDTA eklendi. Daha sonra toplam hacim distile su ile 1 lt'ye tamamlanmıştır.

Ethidium Bromür Çözeltisi:

Bir falkon tüpü içerisine 500 ml 0,5x TBE (Tris-borat-EDTA) tamponu içerisine 300 µl ethidium bromür eklenerek hazırlandı. Daha sonra etrafı aleminyum folyo ile sarılarak karanlık ortamda +4 derece de kullanılmak üzere saklanmıştır.

3.3.5. Mitokondriyal DNA'nın İzolasyonu

Örneklerden dokuların elde edilmesi için ince penset ve bisturi yardımıyla ilk önce örneklerin elitra kısmı daha sonra baş ve abdomen kısmı uzaklaştırıldı. Örneğin geri kalan kısmında kitin tabakası ayırdıktan sonra doku örnekleri 2 ml'lik tüplerin içine alındı. 2 ml'lik tüplerin içine 5 adet boncuk konularak örnekler maksimum düzeyde homojenize olana kadar vortekslenerek dokuların parçalanması sağlandı. Parçalanmış dokulardan mtDNA'nın elde edilmesi için QIAGEN kiti kullanıldı. Standart protokolde yer alan aşağıdaki adımlar takip edildi;

1. 50 mg kadar örneği 2 ml mikro santrifüj tüpüne yerleştirildi.
2. 2 ml'lik tüpün içerisinde dokularla beraber 5 adet boncuk eklendi ve dokular homojenize olana kadar vortekslendi.
3. Üzerine 200 µl A1 buffer eklendi ve örnekler vorteks yardımıyla homojenize edilmeye devam edildi.
4. Örneklerin üzerine 20 µl Proteinaz-K eklendi ve karışım 5-10 saniye iyice vortekslendi. 56 °C de inkübasyona bırakıldı. Inkübasyon sırasında her 15 dakikada bir örneklerin iyice homojenize olması için 5-10 saniye vortekslendi.
5. Örneklerin üzerine 180 µl ATL buffer eklendi. Örneklerin daha fazla elverişli olması için bir gece lize edilmek üzere 56 °C de inkübasyon da bırakıldı.

6. 5. Adımda elde edilen karışım yeni bir tüpe alınarak karışıma 200 µl %96-100 etanol eklendi, iyice tekrar vortekslendi.
7. 2 ml bir toplama tüpün içine yerleştirilen DNaesy mini spin kolonun içine 6. adımdaki karışım pipetlendi. 8000 rpm de 1 dakika santrifüj edildi. Akışı ve toplama tüpü atıldı.
8. Yeni bir 2 ml tüp içine DNaesy mini spin kolonu yerleştirilip 500 µl AW1 buffer ekleyip 8000 rpm de 1 dakika santrifüj edildi. Akışı ve toplama tüpü atıldı.
9. Yeni bir 2 ml tüp içine DNaesy mini spin kolonu yerleştirilip 500 µl AW2 buffer eklendi. 14 000 rpm de 3 dakika santrifüj edildi. Akışı ve toplama tüpü atıldı.
10. 2 ml temiz bir mikro santrifüj tüpün içerisine spin kolonu yerleştirilip, DNeasy membran üzerine 200 µl AE buffer pipetlendi. Oda sıcaklığında 1 dakika inkübe edildikten sonra 8000 rpm de dilue edildi. Bu şekilde DNA elde edilmiş oldu. DNaesy mini spin kolunu atıldı.
11. PCR uygulamaları için izole edilen genomik DNA örnekleri çalışma boyunca -20°C’de muhafaza edilmiştir.

3.3.6. PCR Karışımının Hazırlanması

Bir eppendorf tüpüne örnek sayısına göre master karışımı (Çizelge 3.4.) hazırlandı ve daha sonra PCR tüplerine 17’şer µl olacak şekilde dağıtıldı. Daha sonra her bir tüpteki karışımın üzerine 3 µl DNA örnekleri konuldu ve sonra PCR cihazına yerleştirildi. PCR karışım içeriği ve miktarı Çizelge 3.5.’te yer almaktadır.

PCR karışımı için aşağıda dizinleri verilen evrensel primerler kullanılmıştır. Primerler SENTROMER (İstanbul) firmasından tedarik edilmiştir.

MDN F3: 5’- CAA CAT TTA TTT TGA TTT TTT GG-3’

MDN R2: 5’- TCC AAT GCA CTA ATC TGC CAT ATT A-3’

Çizelge 3.5. PCR karışımın içeriği ve miktarları

Reaktant	Miktar (µl)
Distile su	8.4
Q-solution	2
10x PCR Buffer	2
MgCl ₂	1.6
dNTP	2
Primer Forward	0.3
Primer Reverse	0.3
Taq Polimeraz	0.4
DNA	3
TOPLAM	20

3.3.7. PCR Uygulaması

PCR koşulları Çizelge 3.6. de belirtilmiştir.

Çizelge 3.6. PCR sıcaklıkları ve döngüleri

Basamak	Sıcaklık ve Süre	Siklus (kez)
Denatürasyon	94 °C, 5 dk	1
Denatürasyon	94 °C, 1 dk	40
Bağlama	47 °C, 1 dk	
Uzama	72 °C, 1 dk	
Son Uzama	72 °C, 10 dk	1



Şekil 3.2. Kullanılan Thermocycler

3.3.8. PCR Ürünlerinin Agaroz Jel Elektroforezine Yüklmesi

3.3.8.1. Agaroz Jelin Hazırlanması

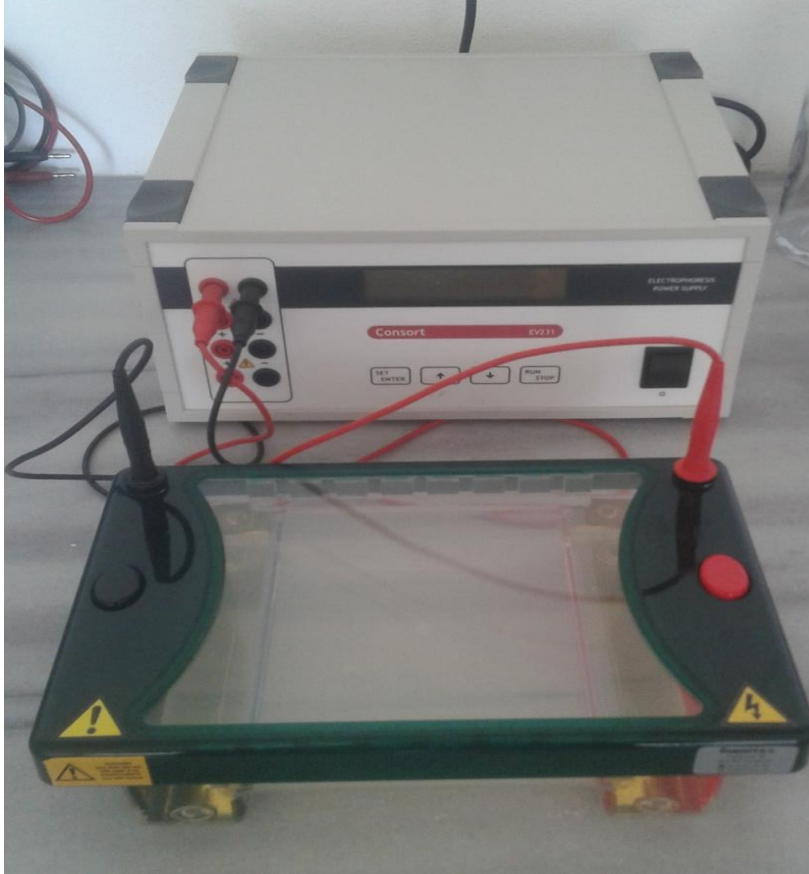
DNA ekstraksiyonu bitiminden sonra % 2'lik agaroz jel hazırlandı. Bunun için 2 gram agaroz alınarak 100 mililitre 0.5X TBE (Tris, borat, EDTA Buffer) ile karıştırılarak mikrodalga fırında iyice ısıtılıp polimerize olana kadar bekletildi. Oda sıcaklığında yeteri kadar bekletildikten sonra iyice polimerize olan jelin üzerine 5.5 µl Ethidium Bromür (10mg/ml) eklendi ve homojen olarak dağıtıldı. Daha sonra jel elektroforez küveti içerisine döküldü ve uygun taraklar yerleştirilerek soğumaya

bırakıldı. Jelin yeteri kadar soğumasını bekledikten sonra taraklar çıkartılarak içerisinde yeterince seyreltilmiş 0.5X TBE Buffer bulunan elektroforez tankına konuldu.

3.3.8.2. Örneklerin Jele Yüklenmesi

Yükleme sırasında jele 10 μ l DNA örnekleri 2 μ l 6X 'lik loading buffer'la (yükleme çözeltisi) karıştırılarak sırasıyla jeldeki küçük haznelere yerleştirildi. Elektrik akımının gerçekleşmesi için, güç kaynağı (Şekil 3.3) 25 dakika süre ile 50 mA ve 150 volta ayarlanmıştır.

Elektroforez tamamlandıktan sonra güç kaynağı kapatılarak jel elektroforez tankından uzaklaştırılmış ve jel görüntüleme cihazında, Dytiscidae familyasına ait örnekler izole edilen mtDNA örneklerinin doğrulanması amacıyla görüntülendi.



Şekil 3.3. Elektroforez tankı ve güç kaynağı

3.3.8.3. Elektroforez Sonucu Jeldeki Spesifik Bantların Görüntülenmesi

İzolasyon sonucu yeterli süre yürütülen örnekler jel görüntüleme cihazına alınarak U.V. ışık altında görüntülendi. EtBr ile U.V. ışık altında görünür hale gelen bantlar (Şekil 3.4.) incelendi.



Şekil 3.4. Jel görüntüleme cihazı

PCR ürünü etidyum bromidli, %2'lik agaroz jelde (1 X TBE) içerisinde yürütülerek amplifikasyonun doğrulanması amacıyla UV jel görüntüleme cihazında fotoğraflanmıştır.

3.3.9. PCR Ürünün Pürifikasyonu

Elde edilen PCR ürünün agaroz jelde tespit edilmesinden sonra PCR ürünü Genematrix stool DNA pürifikasyon kiti (EURX) ile üretici talimatlarına uygun olarak pürifiye edildi.

3.3.10. Pürifiye PCR Ürünün Sekans Analizi

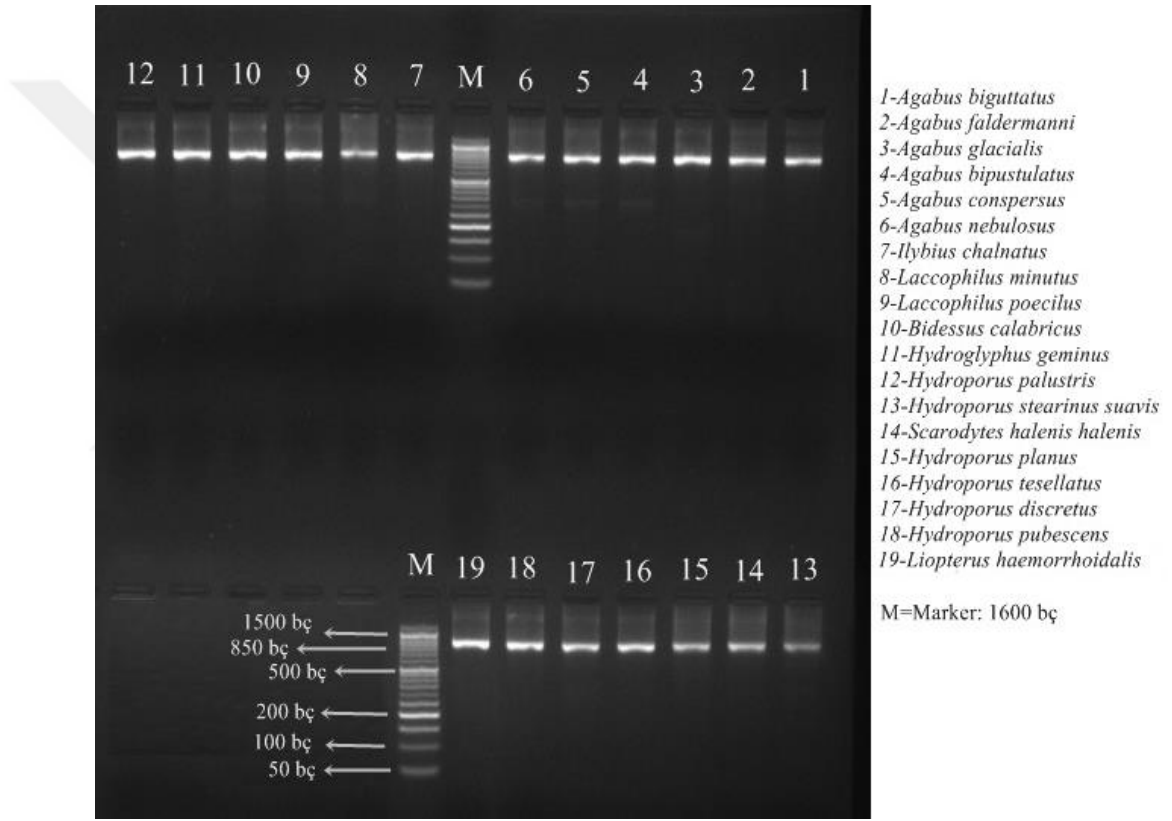
PCR için kullanılan primerler *Dytiscidae* cinslerinin DNA veri bankasında mevcut mitokondriyal sitokrom c oksidaz I (*COI*) gen bölgeleri kullanılmıştır. Diziler <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> karşılaştırılmış, yaklaşık 850 bp uzunluğunda ürün vermek üzere dejenere ileri 5'- CAA CAT TTA TTT TGA TTT TTT GG -3' ve geri 5'- TCC AAT GCA CTA ATC TGC CAT ATT A A-3' primerleri tasarlanmıştır

Bütün reaksiyonlarda Applied thermal cycler (Applied Biosystems Inc., A.B.D.) kullanılmıştır. Reaksiyon 1.5 mM MgCl₂, 0.2 mM dNTP mix, 1x Reaksiyon Tamponu, 0.2U Taq DNA Polimeraz, 5 ng/μl kalıp DNA ve her bir primerden 0.5 μM içermektedir. Cihazda, primer çiftine özgü optimizasyonu sağlanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Dytiscidae Familyasına Ait Türlerin PCR Sonuçları

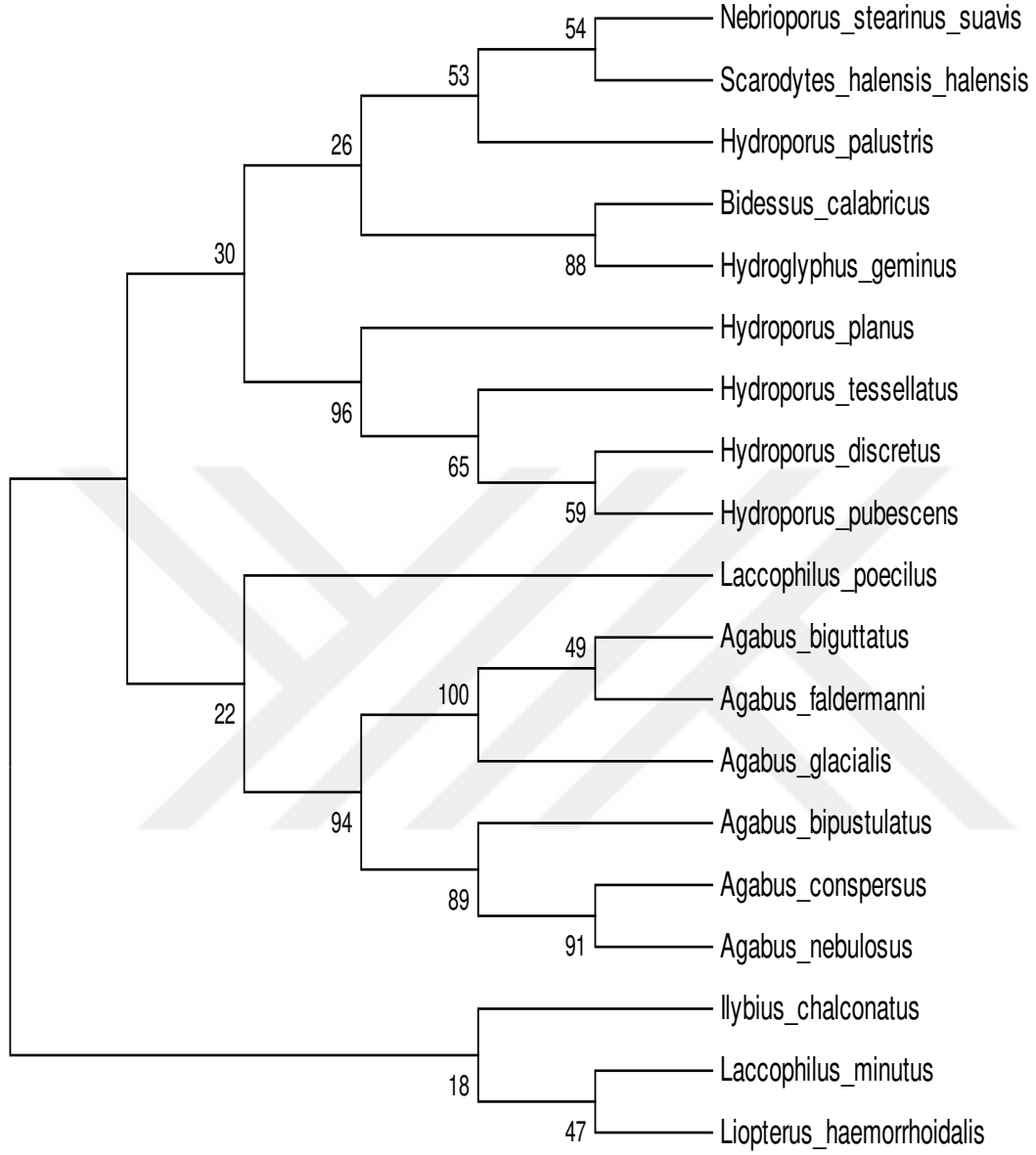
Çalışma sahamızda Eylül 2016 ile Mayıs 2017 dönemlerinde yaptığımız arazi çalışmalarında Dytiscidae familyasının 9 cinsine ait toplam 19 tür tesbit edilmiştir. Tesbit edilen türlerin yayılış ve yaşam alanları verilmiştir. Türlerimizin mitokondriyal DNA örnekleri PCR yöntemiyle çoğaltıldı ve COI geni çalışılmıştır. PCR sonuçlarında örneklerimizin bant uzunluğu yaklaşık olarak 850 bp'ine tekabül etmektedir (Şekil 4.1.).



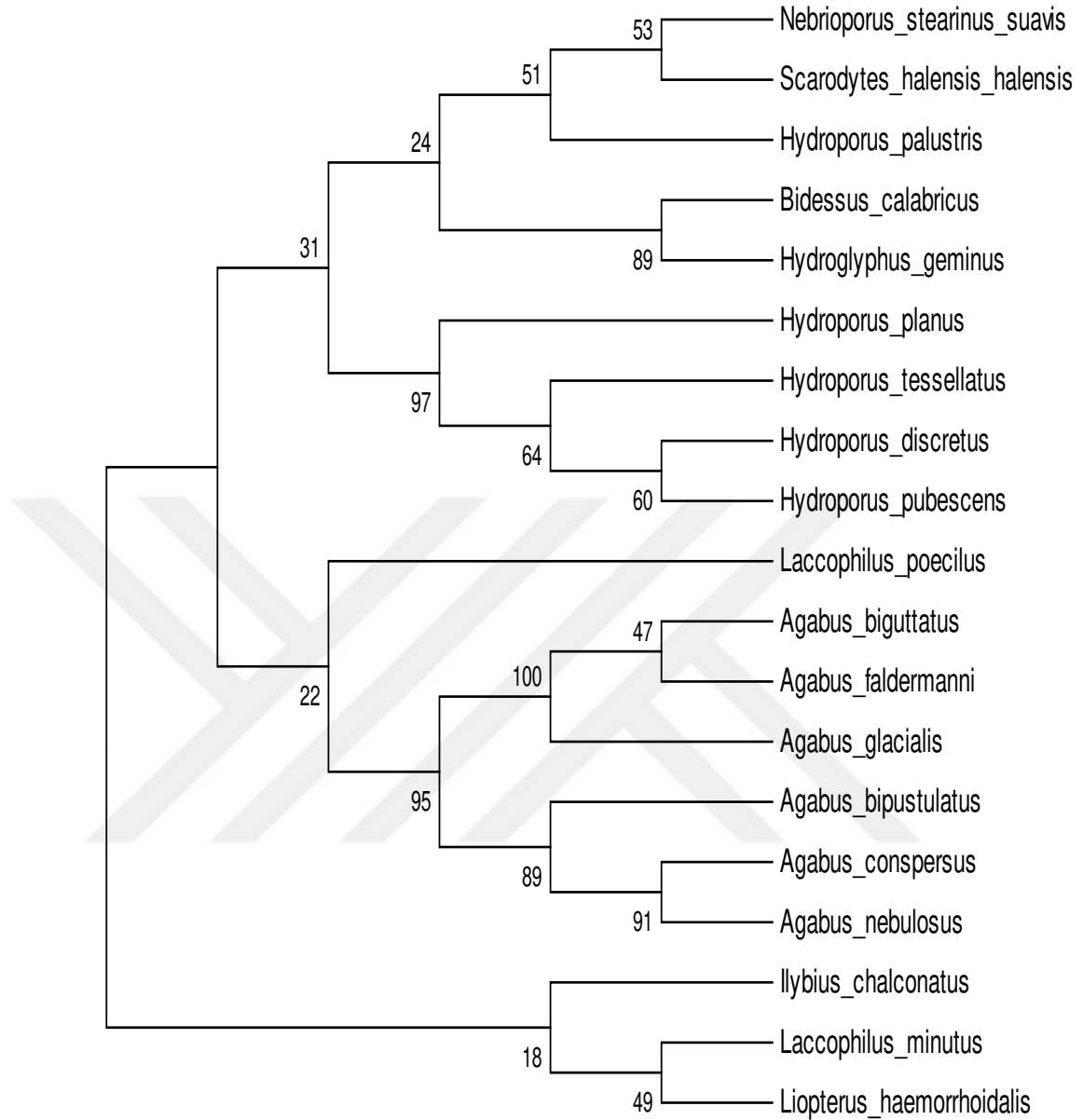
Şekil 4.1. Çalışma bölgemizde belirlenen türlere ait PCR sonuçları

4.2. Türlerin MtDNA'sının COI Genlerinin Filogenetik Analizi

Elde edilen türlerin sekans sonuçları MEGA 7.0 programı kullanılarak filogenetik soyağacı oluşturuldu (Kumar ve ark, 2016). Moleküler düzeyde çalışılmış örneklerimizin soy ağaçları Neighbour Joining (NJ) (Şekil 4.2.) ve Minimum Evolution (ME) (Şekil 4.3.) analiz yöntemleri ile oluşturuldu.



Şekil 4.2. Çalışma bölgemizde belirlenen türlere ait Neighbour Joining (NJ) ağacı



Şekil 4.3. Çalışma bölgemizde belirlenen türlere ait Minimum Evolution (ME) ağacı

4.3. NCBI'dan Alınan ve Elde Edilen Sekans Sonuçlarının Karşılaştırılması

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi ve NBI kayıtlarından alınan örneklerle benzerliklerine göre yapılan dizi analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Familiya: DYTISCIDAE Leach, 1815

4.3.1. *Agabus biguttatus* (Olivier, 1795)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Agabus biguttatus* benzerlik oranı %99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.4. *Agabus biguttatus* (Olivier, 1795)

İncelen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz dere ve birikintilerin vejetasyonlu kısımlarından toplanmıştır. 2♀♀, B3; 2♀♀, B7; 5♂♂, 4♀♀, B12; 7♂♂, 13♀♀, B15; 2♂♂, 6♀♀, B21; 6♂♂, 3♀♀, B26; 1♀, B28; 2♂♂, 3♀♀, B32; 4♂♂, 8♀♀, B36; 1♂, 1♀, D2; 1♀, D5; 1♂, D11; 1♀, D14; D22; 1♂, D24; 2♂♂, 2♀♀, D27; 2♂♂, 3♀♀, D32; 1♂, 1♀, D37; D43; 2♂♂, 3♀♀, D44; 6♂♂, 3♀♀, D45 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.1. *Agabus biguttatus* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGAAACATTTGGTTCAT
TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATG
AGCTCATCATATATTTACAGTAGGTATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTT
ACTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTTCCAACAGGTATTTAAATTTTTCTTG
ACTTGCAACATTACATGGTTCTCAAATTAGATATAGACCTTCATTATTATGA
GCTTTAGGATTTGTATTTTTATTACAGTAGGAGGATTAAGTGGAGTAGTAT
TAGCTAATTCATCAATTGATATTATTCTCCATGATACTTATTATGTAGTAGCC
CATTTTCATTATGTTCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATT
TATTCAATGATTTCTTTATTTACAGGATTAACAATAAACTCAAAATTATTA
AAGATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAATTAAACATTTTTTCCACA
ACATTTTTTAGGCCTTAGAGGAATACCACGACGTTACTCAGACTATCCTGAC
GCATATACATCTTGAAATGTAATTTCTTCTATTGGTTCAACAATATCATTTAT
TGGTATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAGAAGCCTTAATTACTCAACGAT
TAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAATGGTTCCAAAAAT

**(b) Örneklerimizin NBCI'dan alınan *Agabus biguttatus* referans dizilerle
karşılaştırılması**

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1347 bits(729)	0.0	731/732(99%)	0/732(0%)	Plus/Plus
Query 1	TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGaaaaaaaGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAA	60		
Sbjct 1	TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAA	60		
Query 61	TTTATGCTATATTAGCAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTA	120		
Sbjct 61	TTTATGCTATATTAGCAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTA	120		
Query 121	CAGTAGGTATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG	180		
Sbjct 121	CAGTAGGTATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG	180		
Query 181	TTCCAACAGGTATTTAAATTTTTCTTGACTTGCAACATTACATGGTTCTCAAATTAGAT	240		
Sbjct 181	TTCCAACAGGTATTTAAATTTTTCTTGACTTGCAACATTACATGGTTCTCAAATTAGAT	240		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query 241 ATAGACCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTGTATTTTTATTACAGTAGGAGGATTAA 300
|||||

Sbjct 241 ATAGACCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTGTATTTTTATTACAGTAGGAGGATTAA 300

Query 301 CTGGAGTAGTATTAGCTAATTCATCAATTGATATTATTCTCCATGATACTTATTATGTAG 360
|||||

Sbjct 301 CTGGAGTAGTATTAGCTAATTCATCAATTGATATTATTCTCCATGATACTTATTATGTAG 360

Query 361 TAGCCCATTTTCATTATGTTCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA 420
|||||

Sbjct 361 TAGCCCATTTTCATTATGTTCTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA 420

Query 421 TTCAATGATTTCCCTTTATTACAGGATTAACAATAAACTCAAAATTATTAAAGATTCAat 480
|||||

Sbjct 421 TTCAATGATTTCCCTTTATTACAGGATTAACAATAAACTCAAAATTATTAAAGATTCAAT 480

Query 481 TTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAATTTAACATTTTTTCCACAACATTTTTTAGGCCTTA 540
|||||

Sbjct 481 TTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAATTTAACATTTTTTCCACAACATTTTTTAGGCCTTA 540

Query 541 GAGGAATACCACGACGTTACTCAGACTATCCTGACGCATATACATCTTGAAATGTAATTT 600
|||||

Sbjct 541 GAGGAATACCACGACGTTACTCAGACTATCCTGACGCATATACATCTTGAAATGTAATTT 600

Query 601 CTTCTATTGGTTCAACAATATCatttattggtattttattattaatttatattatttGAG 660
|||||

Sbjct 601 CTTCTATTGGTTCAACAATATCATTTATTGGTATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAG 660

Query 661 AAGCCTTAATTACTCAACGATTAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAAT 720
|||||

Sbjct 661 AAGCCTTAATTACTCAACGATTAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAAT 720

Query 721 GGTTCACAAAAT 732
|||||

Sbjct 721 GGTTCACAAAAT 732

4.3.2. *Agabus bipustulatus* (Linnaeus, 1767)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referanss (Çizelge-b) dizilerin *Agabus bipustulatus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.5. *Agabus bipustulatus* (Linnaeus, 1767)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz, temiz ve vejetasyonlu dere, birikinti, kaynak sularından toplanmıştır. 13♂♂, 12♀♀, B2; 1♂, B5; 1♂, 1♀, B6; 27♂♂, 10♀♀, B8; 6♂♂, 7 ♀♀, B13; 5♂♂, 2♀♀, B16; 5♂♂, 2♀♀, B18; 16♂♂, 14♀♀, B22; 1♂, 3♀♀, B24; 1♂, 1♀, B27; 1♂, 7♀♀, B31; 1♂, 1♀, B34; 1♂, D1; 1♂, D3; 2♂♂, 1♀, D6; 1♀, D11; 3♀♀, D14; 14♂♂, 15♀♀, D17; 16♂♂, 6♀♀, D20; 09♂♂, 12♀♀, D25; 1♂, D26; 2♀♀, D29; 1♂, 1♀, D30; 1♂, 3♀♀, D34; 2♀♀, D37; 1♀, D40; 1♂, 3♀♀, D41; 2♀♀, D43 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.2. *Agabus bipustulatus* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGTTCTT
TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGTTTACTAGGATTTGTTGTATG
AGCTCACCATATATTCACAGTAGGGATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTT
ACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACTGGAATTAATAATTTTTCTTG
ATTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGATATAGACCTTCATTATTATGA
GCTCTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACCTGGAGTAGTAT
TAGCAAATTCCTCAATTGATATTATTCTACATGATACCTATTATGTAGTTGCA
CATTTTCATTATGTCCTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATT
TATTCAATGATTTCCATTATTTACTGGATTAACAATAAATTCAAATTTATTA
ACAATTCATTTATTGTAATATTTTTTTGGGGTAACTTAACATTCTTCCCACA
ACATTTTTTTAGGGTTAAGAGGCATACCCCGACGTTATTCTGATTATCCTGAT
GCTTATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATCTCATTTA
TTGGAATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTAATTACCCAACGA
ATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAATTGAATGATTCCAAAAAT

(b) Örneklerimizin NBI’den alınan *Agabus bipustulatus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1330 bits(720)	0.0	728/732(99%)	0/732(0%)	Plus/Plus
Query 1	TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGTTCTTTAGGAATAA	60		
Sbjct 1	TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGTTCTTTAGGAATAA	60		
Query 61	TTTATGCTATATTAGCTATTGGTTTACTAGGATTTGTTGTATGAGCTCACCATATATTCA	120		
Sbjct 61	TTTATGCTATATTAGCTATTGGTTTACTAGGATTTGTTGTATGAGCTCACCATATATTCA	120		
Query 121	CAGTAGGGATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTG	180		
Sbjct 121	CAGTAGGGATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTG	180		
Query 181	TACCTACTGGAATTAATAATTTTTCTTGATTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT	240		
Sbjct 181	TACCTACTGGAATTAATAATTTTTCTTGATTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT	240		

Query	241	ATAGACCTTCATTATTATGAGCTCTAGGATTTGTATTTTATTTACAGTAGGGGGATTAA	300
Sbjct	241	ATAGACCTTCATTATTATGAGCTCTAGGATTTGTATTTTATTTACAGTAGGGGGATTAA	300
Query	301	CTGGAGTAGTATTAGCAAATTCTTCAATTGATATTATTCTACATGATACCTATTATGTAG	360
Sbjct	301	CTGGAGTAGTATTAGCAAATTCTTCAATTGATATTATTCTACATGATACCTATTATGTAG	360
Query	361	TTGCACATTTTCATTATGTCCTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA	420
Sbjct	361	TTGCACATTTTCATTATGTTTTATCAATAGGGGCAGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA	420
Query	421	TTCAATGATTTCCATTATTTACTGGATTAACAATAAATTCAAATTTATTAACAATTCAAT	480
Sbjct	421	TTCAATGATTTCCATTATTTACTGGATTAACAATAAATTCAAATTTATTAACAATTCAAT	480
Query	481	TTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAACTTAACATTCTCCCACAACATTTTTTAGGGTTAA	540
Sbjct	481	TTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAACTTAACATTCTCCCACAACATTTTTTAGGGTTAA	540
Query	541	GAGGCATACCCGACGTTATTCTGATTATCCTGATGCTTATACATCATGAAATGTAATTT	600
Sbjct	541	GAGGCATACCCGACGTTATTCTGATTATCCTGATGCTTATACATCATGAAATGTAATTT	600
Query	601	CTTCAATTGGATCAACAATCTCatttattggaattttattattaatttatattatttGAG	660
Sbjct	601	CTTCAATTGGATCAACAATCTCATTATTGGAATTTTATTATTAATTTATATTATTGAG	660
Query	661	AAGCTTTAATTACCCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAATTGAAT	720
Sbjct	661	AAGCTTTAATTACCCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAATTGAAT	720
Query	721	GATTCCAAAAAT	732
Sbjct	721	GATTCCAAAAAT	732

4.3.3. *Agabus conspersus* (Marsham, 1802)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Agabus conspersus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.6. *Agabus conspersus* (Marsham, 1802)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz göl, dere, sulama kanalı ve birikintilerden yakalanmıştır. 1♂, 1♀, B3; 2♂♂, 1♀, B5; 8♂♂, 5♀♀, B7; 6♂♂, 9♀♀, B8; 5♂♂, 4♀♀, B9; 6♂♂, 5♀♀, B12; 5♂♂, 7♀♀, B16; 5♂♂, 8♀♀, B17; 2♂♂, 2♀♀, B24; 7♂♂, 6♀♀, B26; 6♂♂, 2♀♀, B28; 1♂, 1♀, B33; 1♂, B35; 1♀, B38; 5♂♂, 5♀♀, D3; 2♂♂, D4; 1♂, D7; 1♂, D8; 1♂, 2♀♀, D11; 1♂, D12; 1♀, D19; 1♂, D22; 2♀♀, D23; 1♂, D25; 1♂, D27; 1♂, D31; 1♂, D36; 1♂, D39; 2♀♀, D42 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.3. *Agabus conspersus* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi:**

TTTCACATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGATCTT
TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTTTTGGGGTTTGTGTTTGA
GCTCATCATATATTTACAGTAGGGATAGACGTAGACACTCGAGCTTACTTTA
CTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAATAATTTTTCTTGG
TTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGATATAGACCCTCTTATTATGAG
CTTTAGGATTTGTGTTTTTATTCACAGTGGGGGGATTAAGTGGAGTAGTACT
AGCAAATTCCTTCAATTGATATTATTTTACATGACACTTACTATGTAGTAGCT
CATTTTCATTATGTATTATCTATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCGGGTTT
TATTCAATGATTTCCATTATTCACCGGATTAAGTATAAATTCTAAATTACTA
ACAATTCAATTTATTGTAATTTTTTTGGAGTAAATTTAACATTCTTTCCTCA
ACATTTCTTAGGGTTAAGAGGAATACCTCGACGTTATTCTGATTATCCTGAT
GCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATTTCAATTA
TTGGAATTTTACTATTAATTTATATCATTTGAGAAGCTTTAGTTGCTCAACGA
ATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAA

(b) Örneklerimizin NCBI'dan alınan *Agabus conspersus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1280 bits(693)	0.0	707/714(99%)	0/714(0%)	Plus/Plus
Query 1	TTTCACATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGATCTTTAGGAATAA	60		
Sbjct 1	TTTCACATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGATCTTTAGGAATAA	60		
Query 61	TTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTTTTGGGGTTTGTGTTTGGAGCTCATCATATATTTA	120		
Sbjct 61	TTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTTTTGGGGTTTGTGTTTGGAGCTCATCATATATTTA	120		
Query 121	CAGTAGGGATAGACGTAGACACTCGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG	180		
Sbjct 121	CAGTAGGGATAGACGTAGACACTCGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG	180		
Query 181	TACCTACAGGAATTAATAATTTTTCTTGGTTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT	240		
Sbjct 181	TACCTACAGGAATTAATAATTTTTCTTGGTTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT	240		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query 241 ATAGACCCTCTTTATTATGAGCTTTAGGATTGTGTTTTATTACAGTGGGGGGATTAA 300
|||||

Sbjct 241 ATAGACCCTCTTTATTATGAGCTTTGGGGTTGTATTTTATTACAGTGGGGGGATTAA 300

Query 301 CTGGAGTAGTACTAGCAAATCTTCAATTGATATTATTTACATGACACTTACTATGTAG 360
|||||

Sbjct 301 CTGGAGTAGTACTAGCAAATCTTCAATTGATATTATTTACATGACACTTACTATGTAG 360

Query 361 TAGCTCATTTTCATTATGTATTATCTATAGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCGGGTTTTA 420
|||||

Sbjct 361 TAGCTCATTTTCATTATGTATTATCTATGGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCGGGTTTTA 420

Query 421 TTCAATGATTTCCATTATTCACCGGATTAACATAAAATCTAAATTACTAACAATTCAAT 480
|||||

Sbjct 421 TTCAATGATTTCCATTATTCACCTGGATTAACATAAAATCTAAATTACTAACAATTCAAT 480

Query 481 TTATTGTAATATTTTTTGGAGTAAATTTAACATTCTTTCCTCAACATTTCTTAGGGTTAA 540
|||||

Sbjct 481 TTATTGTAATATTTTTTGGAGTAAATTTAACATTCTTTCCTCAACATTTCTTAGGGTTAA 540

Query 541 GAGGAATACCTCGACGTTATTCTGATTATCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTT 600
|||||

Sbjct 541 GAGGAATACCTCGACGTTATTCTGATTACCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTT 600

Query 601 CTTCAATTGGATCAACAATTTCAATTTATTGGAATTTTACTATTAATTTATATCATTTGAG 660
|||||

Sbjct 601 CTTCAATTGGATCAACAATTTCAATTTATTGGAATTTTACTATTAATTTATATCATTTGAG 660

Query 661 AAGCTTTAGTTGCTCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAA 714
|||||

Sbjct 661 AAGCTTTAGTTGCTCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAA 714

4.3.4. *Agabus faldermanni* (Zaitzev, 1927)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Agabus faldermanni* benzerlik oranı % 100 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.7. *Agabus faldermanni*(Zaitzev, 1927)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz dere, sulama kanalı, çay ve birikintilerden toplanmıştır. 1♀, B8; 1♀, B20; 3♀♀, B22; 2♂♂, 1♀, B24; 1♂, B28; 4♂♂, 8♀♀, B31; 1♂, 1♀, B36; 1♀, B40; 1♂, 4♀♀, D4; 4♂♂, 3♀♀, D12; 6♂♂, 9♀♀, D22; 1♀, D33; 1♂, D42; 2♂♂, D43 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.4. *Agabus faldermanni* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

TCTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGAAACATTTGGTTCAT
TAGGAATAATTTATGCTATACTAGCAATTGGTTTATTAGGATTTGTTGTATG
AGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGACACACGAGCTTATTTT
ACTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTTCCAACAGGTATTAATAATTTTCTCCTG
ACTTGCAACTTTACACGGATCTCAAATTAGATATAGGCCTTCACTATTATGA
TCTCTAGGATTTGTATTTTATTTACAGTAGGAGGATTAACCTGGAGTAGTAT
TAGCAAACCTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCT
CATTTCCATTATGTACTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATT
TATTCAGTGATTTCCCTTTATTTACAGGACTAACTATAAACTCAAAATTATTA
AAAATTCAATTTATTGTAATATTTTGGGGTTAATTTAACATTTTCCCACA
ACATTTCTTAGGACTTAGAGGAATACCACGACGTTATTCAGATTATCCAGAT
GCATATACATCTTGAAATGTAATTTCTTCTATCGGTTCTACAATTTCAATTTAT
TGGTATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAGAAGCCTTAATTACTCAACGTT
TAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAATGATTCCAAAAAT

(b) Örneklerimizin NBI’den alınan *Agabus faldermanni* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1352 bits(732)	0.0	732/732(100%)	0/732(0%)	Plus/Plus
Query 1	TCTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGaaaaaaaGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAA	60		
Sbjct 18	TCTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAA	77		
Query 61	TTTATGCTATACTAGCAATTGGTTTATTAGGATTTGTTGTATGAGCTCATCATATATTTA	120		
Sbjct 78	TTTATGCTATACTAGCAATTGGTTTATTAGGATTTGTTGTATGAGCTCATCATATATTTA	137		
Query 121	CAGTAGGAATAGATGTAGACACACGAGCTTATTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG	180		
Sbjct 138	CAGTAGGAATAGATGTAGACACACGAGCTTATTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG	197		
Query 181	TTCCAACAGGTATTAATAATTTCTCCTGACTTGCAACTTTACACGGATCTCAAATTAGAT	240		
Sbjct 198	TTCCAACAGGTATTAATAATTTCTCCTGACTTGCAACTTTACACGGATCTCAAATTAGAT	257		

Query	241	ATAGGCCTTCACTATTATGATCTCTAGGATTTGTATTTTATTTACAGTAGGAGGATTAA	300
Sbjct	258	ATAGGCCTTCACTATTATGATCTCTAGGATTTGTATTTTATTTACAGTAGGAGGATTAA	317
Query	301	CTGGAGTAGTATTAGCAAACATCAATTGATATTATCTTCATGATACTTATTATGTAG	360
Sbjct	318	CTGGAGTAGTATTAGCAAACATCAATTGATATTATCTTCATGATACTTATTATGTAG	377
Query	361	TAGCTCATTTCCATTATGTACTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA	420
Sbjct	378	TAGCTCATTTCCATTATGTACTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA	437
Query	421	TTCAGTGATTTCCTTTATTTACAGGACTAACTATAAACTCAAATTTATTAATAATTCAT	480
Sbjct	438	TTCAGTGATTTCCTTTATTTACAGGACTAACTATAAACTCAAATTTATTAATAATTCAT	497
Query	481	TTATTGTAATATTTTTTGGGGTTAATTTAACATTTTCCCACAACATTTCTTAGGACTTA	540
Sbjct	498	TTATTGTAATATTTTTTGGGGTTAATTTAACATTTTCCCACAACATTTCTTAGGACTTA	557
Query	541	GAGGAATACCACGACGTTATTCAGATTATCCAGATGCATATACATCTTGAAATGTAATTT	600
Sbjct	558	GAGGAATACCACGACGTTATTCAGATTATCCAGATGCATATACATCTTGAAATGTAATTT	617
Query	601	CTTCTATCGGTTCTACAaatttcatttattgggtattttattattaatttatattatttGAG	660
Sbjct	618	CTTCTATCGGTTCTACAATTTCAATTTATTTGGTATTTTATTATTAATTTATATTATTGAG	677
Query	661	AAGCCTTAATTACTCAACGTTTAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAAT	720
Sbjct	678	AAGCCTTAATTACTCAACGTTTAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAAT	737
Query	721	GATTCCAAAAAT	732
Sbjct	738	GATTCCAAAAAT	749

4.3.5. *Agabus glacialis* (Hochhuth, 1846)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Agabus glacialis* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.8. *Agabus glacialis* (Hochhuth, 1846)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz birikinti ve akarsulardan toplanmıştır. 2♂♂, B13; 1♂, B14; 1♀, B15; 2♂♂, B21; 2♂♂, 1♀, B29; 1♀, B34; 1♀, B35; 1♂, D3; 4♂♂, 5♀♀, D9; 4♂♂, 5♀♀, D11; 2♀♀, D22; 3♂♂, 5♀♀, D23; 6♂♂, 5♀♀, D24; 1♂, 1♀, D28; 1♂, D38; 1♂, 5♀♀, D40 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.5. *Agabus glacialis* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

TTATATTCTAATTTTACCCGGTTTTGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAG
AAAGAGGAAAAAAGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAATTTATGCTATAT
TAGCAATTGGTCTATTAGGATTTGTTGTATGAGCTCATCATATATTTACAGT
AGGAATAGATGTAGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGCAACTATAATTATT
GCTGTTTCTACAGGTATTAATAATTTTCTCTTGACTTGCAACATTGCATGGAT
CTCAAATTAGATATAGCCCTTCATTACTATGAGCCTTAGGATTTGTATTTTA
TTTACAGTAGGAGGATTAACCTGGAGTAGTACTAGCAAATTCATCAATTGAT
ATCATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCTCATTTTCACTACGTTCTGTC
AATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATCCAATGATTTCCCTTTAT
TTACAGGATTAACAATAAATTCAAAATTATTAATAAATTCAATTTATTGTAAT
ATTTTTTGGAGTTAACTTAACGTTTTTTCCACAACATTTTTTAGGTCTTAGAG
GAATACCACGACGATATTCAGATTATCCTGATGCATATACATCTTGAAATGT
AATTTCTTCTATTGGATCTACAATTTCAATTTATTGGAATTCTATTATTAATTT
ATATTATCTGAGAAGCCTTAATTGCTCAACGTTTGGTAATCTTTTCAAATCA
AATACCAACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATATCCTCCAGCTGAACATAGC
TATTCTGAATTACC

(b) Örneklerimizin NCBI'dan alınan *Agabus glacialis* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1435 bits(777)	0.0	781/783(99%)	0/783(0%)	Plus/Plus
Query 16	ACCCGGTTTTGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGAAACATT	75		
Sbjct 1	ACCCGGTTTTGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGAAACATT	60		
Query 76	TGGTTCATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTATTAGGATTTGTTGTATG	135		
Sbjct 61	TGGTTCATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTATTAGGATTTGTTGTATG	120		
Query 136	AGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGC	195		
Sbjct 121	AGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGC	180		
Query 196	AACTATAATTATTGCTGTTTCTACAGGTATTAATAATTTCTCTTGACTTGCAACATTGCA	255		
Sbjct 181	AACTATAATTATTGCTGTTTCTACAGGTATTAATAATTTCTCTTGACTTGCAACATTGCA	240		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query	256	TGGATCTCAAATTAGATATAGCCCTTCATTACTATGAGCCTTAGGATTTGTATTTTATT	315
Sbjct	241	TGGATCTCAAATTAGATATAGCCCTTCATTACTATGAGCCTTAGGATTTGTATTTTATT	300
Query	316	TACAGTAGGAGGATTAACGGAGTAGTACTAGCAAATTCATCAATTGATATCATTCCTTCA	375
Sbjct	301	TACAGTAGGAGGATTAACGGAGTAGTACTAGCAAATTCATCAATTGATATCATTCCTTCA	360
Query	376	TGATACTTATTATGTAGTAGCTCATTTTCACTACGTTCTGTCAATAGGGGCTGTATTTGC	435
Sbjct	361	TGATACTTATTATGTAGTAGCTCATTTTCACTACGTTCTGTCAATAGGAGCTGTATTTGC	420
Query	436	TATTTTAGCAGGATTTATCCAATGATTTCTTTATTTACAGGATTAACAATAAATTCAAA	495
Sbjct	421	TATTTTAGCAGGATTTATCCAATGATTTCTTTATTTACAGGATTAACAATAAATTCAAA	480
Query	496	ATTATTAATAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAACTTAACGTTTTTCCACA	555
Sbjct	481	ATTATTAATAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAACTTAACGTTTTTCCACA	540
Query	556	ACATTTTTTAGGTCTTAGAGGAATACCACGACGATATTCAGATTATCCTGATGCATATAC	615
Sbjct	541	ACATTTTTTAGGTCTTAGAGGAATACCACGACGATATTCAGATTATCCTGATGCATATAC	600
Query	616	ATCTTGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCTACAATTTCAATTTATTGGAATCTATTATT	675
Sbjct	601	ATCTTGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCTACAATTTCAATTTATTGGAATCTATTATT	660
Query	676	AATTTATATTATCTGAGAAGCCTTAATTGCTCAACGTTTGGTAATCTTTTCAAATCAAAT	735
Sbjct	661	AATTTATATTATCTGAGAAGCCTTAATTGCTCAACGTTTGGTAATCTTTTCAAATCAAAT	720
Query	736	ACCAACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATATCCTCCAGCTGAACATAGCTATTCTGAATT	795
Sbjct	721	ACCAACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATATCCTCCAGCTGAACATAGCTATTCTGAATT	780
Query	796	ACC 798	
Sbjct	781	ACC 783	

4.3.6. *Agabus nebulosus* (Forster, 1771)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Agabus nebulosus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.9. *Agabus nebulosus* (Forster, 1771)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz göl, gölet, dere, çeşme yalağı ve birikintilerden toplanmıştır. 4♂♂, 3♀♀, B1; 6♂♂, 4♀♀, B2; 1♀, B4; 2♂♂, 3♀♀, B5; 15♂♂, 28♀♀, B9; 1♂, 1♀, B11; 1♂, 1♀, B14; 1♂, B17; 6♂♂, 1♀, B18; 1♂, 9♀♀, B22; 1♂, 1♀, B25; 1♂, B29; 1♀, B34; 1♂, B37; 1♂, D3; 1♂, 2♀♀, D4; 1♂, 4♀♀, D7; 1♂, 1♀, D9; 1♀, D10; 1♂, D15; 1♂, 2♀♀, D16; 3♂♂, 6♀♀, D17; 1♀, D23; 1♂, D29; 1♂, D34; 3♂♂, 3♀♀, D42 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.6. *Agabus nebulosus* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

GGATTTGGAATAATTTACATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAA
ACATTTGGATCCTTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTTTACTAG
GGTTTGTGTTTGGAGCTCATCATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATAC
GCGAGCCTATTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCCGTACCTACAGGAATT
AAAATTTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGATCTCAAATTAGATATAGGC
CTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTACAGTAGGGGGATTA
ACTGGGGTAGTATTAGCAAATTCATCAATTGATATTATTTTACATGATACTT
ATTATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGGGCTGTATTTGCT
ATTTTAGCAGGTTTTATTCAATGATTTCTTTATTTACTGGATTAATAATAAA
TTCTAAATTATTAACAATTCATTTTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAATTTAA
CATTCTTTCCTCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGTATGCCACGACGTTACTCT
GATTACCCAGATGCATATACATCATGAAACGTAATTTCTTCAATTGGATCAA
CAATTTCTTTATTGGAATTTTACTATTAATTTATATTATCTGAGAAGCTTTA
ATTGCTCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAGATACCAACTTCAATCGAAT
GATTCCAAAAATATCCCCCAGCTGAAC

(b) Örneklerimizin NBI’den alınan *Agabus nebulosus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1371 bits(742)	0.0	754/760(99%)	0/760(0%)	Plus/Plus
Query 1	GGATTTGGAATAATTTACATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGA	60		
Sbjct 1	GGATTTGGAATAATTTACATATTATTAGACAAGAGAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGA	60		
Query 61	TCCTTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTTTACTAGGGTTTGTGTTTGAGCT	120		
Sbjct 61	TCCTTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTTTACTAGGATTTGTGTTTGAGCT	120		
Query 121	CATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACGCGAGCCTATTTTACTTCTGCAACT	180		
Sbjct 121	CATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACGCGAGCCTATTTTACTTCTGCAACT	180		
Query 181	ATAATTATTGCCGTACCTACAGGAATTAAATTTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGA	240		
Sbjct 181	ATAATTATTGCCGTACCTACAGGAATTAAATTTTTCTTGATTAGCAACATTACATGGA	240		

```

Query  241  TCTCAAATTAGATATAGGCCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTATTCACA  300
          |||||
Sbjct  241  TCTCAAATTAGATATAGACCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTATTCACA  300

Query  301  GTAGGGGGATTAAC TGGGGTAGTATTAGCAAATTCATCAATTGATATTATTTTACATGAT  360
          |||||
Sbjct  301  GTAGGGGGATTAAC TGGGGTAGTATTAGCAAATTCATCAATTGATATTATTTTACATGAT  360

Query  361  ACTTATTATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGGGCTGTATTTGCTATT  420
          |||||
Sbjct  361  ACTTATTATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGGGCTGTATTTGCTATT  420

Query  421  TTAGCAGGTTTTATTCAATGATTTCCCTTTATTTACTGGATTAAC TATAAAATCTAAATTA  480
          |||||
Sbjct  421  TTAGCGGGTTTTATTCAATGATTTCCCTTTATTTACTGGATTAAC TATAAAATCTAAATTA  480

Query  481  TTAACAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAATTTAACATTCTTTCCTCAACAT  540
          |||||
Sbjct  481  TTAACAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAATTTAACATTCTTTCCTCAACAT  540

Query  541  TTTT TAGGATTAAGAGGTATGCCACGACGTTACTCTGATTACCCAGATGCATATACATCA  600
          |||||
Sbjct  541  TTTT TAGGATTAAGAGGTATACCACGACGTTACTCTGATTACCCAGATGCATATACATCA  600

Query  601  TGAAACGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATTTCCCTTTATTGGAATTTTACTATTAATT  660
          |||||
Sbjct  601  TGAAACGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATTTCCCTTTATTGGAATTTTACTATTAATT  660

Query  661  TATATTATCTGAGAAGCTTTAATTGCTCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAGATACCA  720
          |||||
Sbjct  661  TATATTATCTGAGAAGCTTTAATTGCTCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAGATACCA  720

Query  721  ACTTCAATCGAATGATTCCAAAAATATCCCCCAGCTGAAC  760
          |||||
Sbjct  721  ACTTCAATCGAATGATTCCAAAAATATCCCCCAGCTGAAC  760

```

4.3.7. *Bidessus calabricus* (Guignot, 1957)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Bidessus calabricus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.10. *Bidessus calabricus* (Guignot, 1957)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz yavaş akan derelerden, göl kıyılarından ve birikintilerden toplanmıştır. 11♂♂, 23♀♀, B6; 1♀, B13; 1♀, B30; 1♀, D5; 1♂, D18; 2♂♂, D27; 3♂♂, 7♀♀, D33; 5♂♂, 6♀♀, D38; 8♂♂, 5♀♀, D41; 3♂♂, 5♀♀, D45 (Çizelge 3.1.).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

```
Query 241 TATCATATAGACCTTCTTTACTTTGAGCTTTAGGATTTGTTTTCTATTTACAGTTGGGG 300
          |||
Sbjct 241 TATCATATAGACCTTCTTTACTTTGAGCTTTAGGATTTGTTTTCTATTTACAGTTGGGG 300

Query 301 GGTAACTGGGGTTGTATTAGCTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACACGATACATACT 360
          |||
Sbjct 301 GGTAACTGGGGTTGTATTAGCTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACACGATACATACT 360

Query 361 ATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCAATTTTAGGGG 420
          |||
Sbjct 361 ATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCAATTTTAGGGG 420

Query 421 GATTTATTCAATGATTCCCattatcttggtttatctttaaattcaaaattattaaaaa 480
          |||
Sbjct 421 GATTTATTCAATGATTCCCATTATTTACTGGTTTATCTTTAAATTCAAATTATTAAAAA 480

Query 481 ttcaatttataattatatatttttggagtaaatttaacctttttcctcaacattttttaG 540
          |||
Sbjct 481 TTCAATTTATAATTAGATTTTTTGGAGTAAATTTAACCTTTTTTCCTCAACATTTTTTAG 540

Query 541 GATTAAGAGGAATACCTCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCTTATACTTCATGAAATG 600
          |||
Sbjct 541 GATTAAGAGGAATACCTCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCTTATACTTCATGAAATG 600

Query 601 TAACTTCATCTGTAGGATCAACTATCTCTTTTATCGGAGTCTTAATATTTATTATATTA 660
          | |||
Sbjct 601 TGACTTCATCTATAGGATCAACTATCTCTTTTATTGGAGTCTTAATATTTATTATATTA 660

Query 661 TCTGAGAAGCATATATTTCTCAACGAATAGTAATTTTTTCTAATAGAATATCTACTTCAA 720
          |||
Sbjct 661 TCTGAGAAGCATATATTTCTCAACGAATAGTAATTTTTTCTAATAGAATATCTACTTCAA 720

Query 721 TTGAATGATATCAGTCCCTTCCCCCAGCAGAA 752
          |||
Sbjct 721 TTGAATGATATCAATCCCTTCCCCCAGCAGAA 752
```

4.3.8. *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Hydroglyphus geminus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.11. *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz göl, birikinti, çay ve derelerden yakalanmıştır. 1♂, B8; 7♂♂, B10; 28♂♂, 3♀♀, B13; 3♂♂, 2♀♀, B16; 15♂♂, 33♀♀, B19; 1♂, B20; 20♂♂, 9♀♀, B23; 11♂♂, 20♀♀, B24; 1♂, 2♀♀, B27; 4♂♂, 2♀♀, B31, 5♂♂, 7♀♀, B33; 7♂♂, 2♀♀, B34; 12♂♂, 9♀♀, B35; 5♂♂, 6♀♀, B38; 7♂♂, 7♀♀, B39; 3♂♂, 7♀♀, D6; 11♂♂, 8♀♀, D8; 4♂♂, D12; 1♀, D13; 6♂♂, 8♀♀, D22; 1♀, D24; 1♂, 1♀, D25; 2♂♂, 5♀♀, D28; 1♂♂, 2♀♀, D30; 2♀♀, D31; 1♂, D32; 1♂, 2♀♀, D33; 4♂♂, 6♀♀, D36; 3♀♀, D37; 24♂♂, 4♀♀, D39; 2♂♂, 2♀♀, D41; 1♂♂, 5♀♀, D43; 13♂♂, 7♀♀, D44; 1♂, 2♀♀, D45 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.8. *Hydroglyphus geminus* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

CCCATATTATTAGTCAAGAAAGAGGGAAGAAGGAAACTTTTGGTTCATTAG
GAATAATTTATGCAATATTAGCAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATGAGC
ACACCATATATTTACAGTAGGAATAGACGTAGACACACGAGCATATTTTAC
ATCAGCAACTATAATTATTGCAGTGCCTACAGGAATTAATAATTTTCTTGA
TTAGCAACATTACACGGATCACAAATATCTTACAGACCATCTCTATTATGAG
CACTAGGATTTGTATTTTATTTTACAGTTGGGGGTTTAACTGGAGTAGTATT
AGCTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACATGATACATATTATGTAGTAGCTC
ACTTCCACTATGTACTATCAATAGGGGCAGTATTTGCAATTTTAGGGGGATT
TATTCAATGATTCCCATTTATTACAGGATTAACATTAAATTCTAAATTATTA
AAAATCCAATTTATTATTATTTTGTAGGAGTAAATTTAACATTTTCCCGC
AACATTTCTAGGATTAAGAGGAATACCTCGACGATATTCTGATTATCCGGA
CGCATATACTTCATGAAATGTAATCTCATCTATAGGATCAACAATTTTCATTT
ATTGGTGTATTAATTTTATTATTTATTTGAGAAGCATATATTTCCCAACG
AATAGTAATTTTCCAATAGAATATCTACAT

(b) Örneklerimizin NBI'dan alınan *Hydroglyphus geminus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1264 bits(684)	0.0	692/696(99%)	0/696(0%)	Plus/Plus
Query 13	GTCAAGAAAGAGGGAAGAAGGAAACTTTTGGTTCATTAGGAATAATTTATGCAATATTAG	72		
Sbjct 1	GTCAAGAAAGAGGGAAGAAGGAAACTTTTGGTTCATTAGGATAATTTATGCAATATTAG	60		
Query 73	CAATTGGATTATTAGGATTGTAGTATGAGCACACCATATATTTACAGTAGGAATAGACG	132		
Sbjct 61	CAATTGGATTATTAGGATTGTAGTATGAGCTCACCATATATTTACAGTAGGAATAGATG	120		
Query 133	TAGACACACGAGCATATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCAGTGCCTACAGGAATTA	192		
Sbjct 121	TAGACACACGAGCTTATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCAGTGCCTACAGGAATTA	180		
Query 193	AAATTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGATCACAAATATCTTACAGACCATCTCTAT	252		
Sbjct 181	AAATTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGATCACAAATATCTTACAGACCATCTCTAT	240		

```

Query  253  TATGAGCACTAGGATTGTATTTTATTACAGTTGGGGGTTAACTGGAGTAGTATTAG  312
          |||
Sbjct  241  TATGAGCACTAGGATTGTATTTTATTACAGTTGGGGGTTAACTGGAGTAGTATTAG  300

Query  313  CTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACATGATACATATTATGTAGTAGCTCACTTCCACT  372
          |||
Sbjct  301  CTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACATGATACATATTATGTAGTAGCTCACTTCCACT  360
Query  373  ATGTACTATCAATAGGGGCAGTATTTGCAATTTAGGGGGATTATTCAATGattcccat  432
          |||
Sbjct  361  ATGTACTATCAATAGGGGCAGTATTTGCAATTTAGGGGGATTATTCAATGATTCCCAT  420

Query  433  tatttacaggattaacattaaattctaaattattaaaaatccaatttattattatattTG  492
          |||
Sbjct  421  TATTTACAGGATTAACATTAAATTCTAAATTATTAATAATCCAATTATTATTATATTG  480

Query  493  TAGGAGTAAATTTAACATTTTTCCCGCAACATTTCTAGGATTAAGAGGAATACCTCGAC  552
          |||
Sbjct  481  TAGGAGTAAATTTAACATTTTTCCCGCAACATTTCTAGGATTAAGAGGAATACCTCGAC  540

Query  553  GATATTCTGATTATCCGGACGCATATACTTCATGAAATGTAATCTCATCTATAGGATCAA  612
          |||
Sbjct  541  GATATTCTGATTATCCGGACGCATATACTTCATGAAATGTAATCTCATCTATAGGATCAA  600

Query  613  CAatttcatttatttggtgtattaatatatttatttatatttggagaagcatatatttCCC  672
          |||
Sbjct  601  CAATTTCAATTTATTGGTGTATTAATATTTATTTATATTATTTGAGAAGCATATATTTCCC  660

Query  673  AACGAATAGTAATTTTTTCCAATAGAAATATCTACAT  708
          |||
Sbjct  661  AACGAATAGTAATTTTTTCCAATAGAAATATCTACAT  696

```

4.3.9. *Hydroporus discretus* (Fairmaire ve Brisout, 1859)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Hydroporus discretus* benzerlik oranı % 98 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.12. *Hydroporus discretus* (Fairmaire ve Brisout, 1859)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz yüksek rakımlı dağ derelerinden ve zemini kumlu birikintilerden toplanmıştır. 1♂, B4; 3♂♂, B6; 5♂♂, 4♀♀, B9; 2♂♂, 2♀♀, B10; 4♂♂, 11♀♀, B29; 1♂, B30; 7♂♂, 4♀♀, D19; 5♂♂, 4♀♀, D20; 1♂, 2♀♀, D21 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.9. *Hydroporus discretus* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

CACCCAGAAGTTTATATTCTAATTTTACCTGGATTTGGAATAATTTCCCACA
 TTATTAGACAAGAAAGAGGGAAAAGGGAAACTTTTGGATCTTTAGGTATAA
 TTTATGCTATATTAGCTATTGGTTTATTAGGATTCGTAGTATGAGCTCATCAT
 ATATTTACTGTTGGAATAGATGTTGATACTCGAGCATATTTTACTTCAGCAA
 CTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAATAATTTTTCGTGATTAGCAAC
 CCTTCATGGTTCTCAAATTTCTTATAGACCCTCATTACTATGAGCCCTAGGTT
 TCGTATTTTTATTTACTGTAGGTGGATTAACAGGTGTTGTTCTTGCAAATTCA
 TCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCCATTTCCACTA
 TGTTTTATCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGAT
 TCCCCCTTTTACAGGAATTTCTTTAAATTCAAACCTATTAAAAATTCAATTT
 ATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACATTTTCCCCCAACATTTTCTTGG
 ATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTATCCGGATGCATATACATCA
 TGAAATGTAATTTCTCTATTGGATCAACAATTTCAATTTATTGGAATTTTAAT
 ATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATCTCACAACGTATAGTAATTTTTT
 CTAATCAAATACCAACTTCTATTGAATGATTTCAAAAATTTCTCCAGCAGA
 ACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTT

(b) Örneklerimizin NCBİ'dan alınan *Hydroporus discretus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1441 bits(780)	0.0	810/825(98%)	0/825(0%)	Plus/Plus
Query 1	CACCCAGAAGTTTATATTCTAATTTTACCTGGATTTGGAATAATTTCCCACATTATTAGA	60		
Sbjct 2	CACCCAGAAGTTTATATTCTAATTTTACCCGGATTTGGAATAATTTCCCACATTATTAGA	61		
Query 61	CAAGAAAGAGGGAAAAGGGAAACTTTTGGATCTTTAGGTATAATTTATGCTATATTAGCT	120		
Sbjct 62	CAAGAAAGAGGAAAGAAGGAAACTTTTGGATCTTTAGGTATAATTTATGCTATATTAGCT	121		
Query 121	ATTGGTTTATTAGGATTCGTAGTATGAGCTCATCATATATTTACTGTTGGAATAGATGTT	180		
Sbjct 122	ATTGGTTTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTACTGTTGGAATAGATGTT	181		
Query 181	GATACTCGAGCATATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAA	240		
Sbjct 182	GATACTCGAGCATATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCCACAGGAATTAAA	241		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query	241	ATTTTTTCGTGATTAGCAACCCCTTCATGGTTCTCAAATTTCTTATAGACCCTCATTACTA	300
Sbjct	242	ATTTTTTCATGATTAGCAACCCCTTCATGGTTCTCAAATTTCTTATAGACCCTCATTACTA	301
Query	301	TGAGCCCTAGGTTTCGTATTTTATTTACTGTAGGTGGATTAACAGGTGTTGTTCTTGCA	360
Sbjct	302	TGAGCCCTAGGTTTCGTATTTTATTTACTGTGGGTGGATTGACAGGTGTTGTTCTTGCA	361
Query	361	AATTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCCCATTTCCACTAT	420
Sbjct	362	AATTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCCCATTTCCACTAT	421
Query	421	GTTTTATCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTCCCCctt	480
Sbjct	422	GTTTTATCTATGGGAGCTGTATTTGCTATTTGGCAGGATTTATTCAATGATTCCCCCTT	481
Query	481	tttacaggaatttctttaaatcaaaacttattaaaaattcaatttattattataatttatt	540
Sbjct	482	TTTACAGGAATTTCTTTAAATTCAAACCTATTAAAAATTCAATTTATTATTATATTTATT	541
Query	541	ggagtaaatttaacattttttCCCCAACATTTTCTTGGATTAAGAGGAATACCCCGCCGA	600
Sbjct	542	GGAGTAAATTTAACATTTTCCCCAACATTTTCTTGGGTAAAGAGGAATACCCCGCCGA	601
Query	601	TATTCTGATTATCCGGATGCATATACATCATGAAATGTAATTCCTCTATTGGATCAACA	660
Sbjct	602	TATTCTGATTACCCAGATGCATATACATCATGAAATGTAATTCCTCTATTGGATCAACA	661
Query	661	ATTTCATTTATTGGAATTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATCTCACAA	720
Sbjct	662	ATTTCATTTATTGGAATTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCATTTATCTCACAA	721
Query	721	CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCAACTTCTATTGAATGATTTCAAAAATTCCT	780
Sbjct	722	CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCAACTTCTATTGAATGATTTCAAAAATTCCT	781
Query	781	CCAGCAGAACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTC	825
Sbjct	782	CCAGCAGAACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTC	826

4.3.10. *Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1761)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Hydroporus palustris* benzerlik oranı % 97 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.13. *Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1761)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz, durgun ve vejetasyonlu sulardan yakalanmıştır. 3♂♂, B21; 1♀, B29; 1♂, 1♀, D14; 2♂♂, 2♀♀, D23; 1♀, D24; 3♂♂, 2♀♀, D25; 1♀, D35 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.10. *Hydroporus palustris* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

TCACCCAGAAGTTTATATTTTAATTTTACCCGGATTTGGTATAATTTCCCATAT
TTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGGTCTTTAGGAATAA
TTTATGCTATATTAGCTATTGGACTATTAGGATTTGTTGTTTGAGCACACCAT
ATATTTACAGTTGGAATAGATGTTGATACTCGAGCATATTTTACTTCAGCAA
CTATAATTATTGCCGTACCAACCGGAATTAATAATTTTCTCTTGATTAGCAAC
CTTACACGGATCCCAAATCTCCTATAGACCTTCTTTGTTATGGGCTTTAGGG
TTTGTATTCTTATTTACAGTTGGGGGATTAAGTGGAGTAGTTTTAGCTAATTC
TTCTATTGATATTATTTTACATGATACTTATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTA
TGTTTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTCTAGCTGGTTTTATTCAATGAT
TCCCTTTATTCAGTGGTATTTCCCTTAATTCTAACCTATTAATAATTCATTT
ATTATTATATTTATCGGGGTAAATTTAACATTTTTTCCCCAACATTTTTTAGG
TCTTAGAGGTATACCCCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCCTATACTTCTT
GAAATGTAATCTCCTCAATTGGGTCTACAATTCATTTATCGGAGTTTTAAT
ATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAACGTATAGTAATTTTTT
CTAACCAAATACCTACCTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCAGCAGA
ACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTT

(b) Örneklerimizin NCBİ’den alınan *Hydroporus palustris* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1286 bits(696)	0.0	734/753(97%)	0/753(0%)	Plus/Plus
Query 39	GTATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGGTCTTTAG	98		
Sbjct 1	GTATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGGTCTTTAG	60		
Query 99	GAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGACTATTAGGATTTGTTGTTTGAGCACACCATA	158		
Sbjct 61	GAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGACTATTAGGATTTGTTGTTTGAGCACACCATA	120		
Query 159	TATTTACAGTTGGAATAGATGTTGATACTCGAGCATATTTTACTTCAGCAACTATAATTA	218		
Sbjct 121	TATTTACAGTTGGAATAGATGTTGATACTCGAGCATATTTTACTTCAGCTACTATAATTA	180		
Query 219	TTGCCGTACCAACCGGAATTAATAATTTTCTCTTGATTAGCAACCTTACACGGATCCCAAA	278		
Sbjct 181	TTGCTGTACCAACTGGAATTAATAATTTTCTCTTGATTAGCAACCTTACACGGATCCCAAA	240		

```

Query  279  TCTCCTATAGACCTTCTTTGTTATGGGCTTTAGGGTTTGTATTCTTATTTACAGTTGGGG  338
        ||||||||||||||||||||| ||||||| ||||||||||||||||||||| |
Sbjct  241  TCTCCTATAGACCTTCTTTGTTATGAGCTTTAGGATTGTATTCTTATTTACAGTTGGAG  300

Query  339  GATTAACCTGGAGTAGTTTTAGCTAATTCTTCTATTGATATTATTTTACATGATACTTATT  398
        ||||||| || ||||||||||| |||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  GATTAACCGGGGTAGTTTTAGCCAATTCTTCTATTGATATTATTTTACATGATACTTATT  360

Query  399  ATGTTGTTGCCCATTTTCATTATGTTTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTCTAGCTG  458
        ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| |
Sbjct  361  ATGTTGTTGCCCATTTTCATTATGTTTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTCTAGCCG  420

Query  459  GTTTTATTCAATGATTCCCTTTATTCAGTGGTATTTCCCTTAATTCTAACCTATTAAAAA  518
        ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| |||||||||||||||
Sbjct  421  GTTTTATTCAATGATTCCCTTTATTCAGTGGTATTTCCCTAAATTCTAACCTATTAAAAA  480

Query  519  TTCAatttattattatatatttatcggggtaaatttaacattttttccccaacattttttaG  578
        ||||||||||||||||||| || |||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTCAATTTATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACATTTTTTCCCAACATTTTTTAG  540

Query  579  GTCTTAGAGGTATACCCCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCCTATACTTCTTGAAATG  638
        ||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||| |||||||
Sbjct  541  GTCTTAGAGGCATACCCCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCCTATACTTCTTGAAATG  600

Query  639  TAATCTCCTCAATTGGGTCTACAATTTCAATTTATCGGAGTTTTAATATTAATTTATATTA  698
        |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TAATCTCCTCAATTGGGTCTACAATTTCAATTTATCGGAGTTTTAATATTAATTTATATTA  660

Query  699  TTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAACGTATAGTAATTTTTTCTAACCAAATACCTACCTCTA  758
        ||||||||||||||||||| ||||||||||||||||| |||||||||||||
Sbjct  661  TTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAGCGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCTACCTCTA  720

Query  759  TTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCAGCAGAAC  791
        ||||||||||||||||||| |||||||
Sbjct  721  TTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCTGCAGAAC  753

```

4.3.11. *Hydroporus planus* (Fabricius, 1782)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Hydroporus planus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.14. *Hydroporus planus* (Fabricius, 1782)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz dere, akarsu, göl ve çeşitli durgun su birikintilerinden toplanmıştır. 1♂, 1♀, B1; 1♂, B4; 2♂♂, B7; 3♀♀, B11; 1♂, B14; 4♂♂, 7♀♀, B17; 2♂♂, 3♀♀, B22; 1♂, B25; 2♂♂, 4♀♀, B27; 3♂♂, B31; 6♂♂, 7♀♀, B35; 16♂♂, 4♀♀, B36; 4♂♂, 11♀♀, B39; 1♀, D4; 1♂, 1♀, D5; 6♂♂, 3♀♀, D8; 2♂♂, 4♀♀, D11; 1♂, D13; 1♂, D15; 2♀♀, D19; 1♂, 1♀, D26; 1♂, 3♀♀, D28; 4♂♂, 3♀♀, D34; 1♂, D38; 2♀♀, D41 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.11. *Hydroporus planus* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

CACCCTGAAGTATATATTCTTATTTTACCGGGATTGTTGGTATAATTTCCCATAT
TATTAGTCAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCCTAGGAATAAT
TTATGCTATATTAGCAATTGGTTTATTAGGATTGTAGTTTGAGCCCATCAC
ATATTTACTGTTGGAATAGACGTAGATACCCGGGCATATTTTACTTCAGCAA
CTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAATAATTTTTCCTGATTGGCAAC
CCTTCACGGATCTCAAATTTTCATATAGACCATCTTTATTATGAGCTTTAGGTT
TTGTATTTTATTTACAGTAGGGGGATTAAACGGGAGTTGTTCTTGCTAATTCC
TCAATTGATATTATTCTACATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCACTA
TGTTCTTTCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTATTTCAGTGAT
TTCCACTTTTACAGGAATTTCCCTAAACTCAAATTTATTAATAAATTCAATTT
ATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACATTTTTCCTCAACATTTTATTAGG
ATTAAGAGGTATACCTCGCCGATATTCAGATTACCCTGATGCATATACATCA
TGAAATGTAATTTCTTCAATTGGGTCAACAATTTCTTTTATTGGAATTTTATT
ATTAATTTATATTATCTGAGAAGCTTTTATTTCCTAACGTATAGTAATTTT
CTAATCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTCCACCAGCAGA
GCATAGATACTCCGAACCTACCTATATTATCTAATTTT

(b) Örneklerimizin NCBİ'dan alınan *Hydroporus planus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score		Expect	Identities	Gaps	Strand
1519 bits(822)		0.0	824/825(99%)	0/825(0%)	Plus/Plus
Query	1	CACCCTGAAGTATATATTCTTATTTTACCGGGATTG	TATAATTTCCCATATTATTAGT	60	
Sbjct	2	CACCCTGAAGTATATATTCTTATTTTACCGGGATTG	TATAATTTCCCATATTATTAGT	61	
Query	61	CAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCCTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCA	120		
Sbjct	62	CAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCCTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCA	121		
Query	121	ATTGGTTTATTAGGATTGTAGTTTGAGCCCATCACATATTTACTGTTGGAATAGACGTA	180		
Sbjct	122	ATTGGTTTATTAGGATTGTAGTTTGAGCCCATCACATATTTACTGTTGGAATAGACGTA	181		
Query	181	GATACCCGGGCATATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAA	240		
Sbjct	182	GATACCCGGGCATATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAA	241		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query	241	ATTTTTTCCTGATTGGCAACCCTTCACGGATCTCAAATTCATATAGACCATCTTTATTA	300
Sbjct	242	ATTTTTTCCTGATTGGCAACCCTTCACGGATCTCAAATTCATATAGACCATCTTTATTA	301
Query	301	TGAGCTTTAGGTTTTGTATTTTATTACAGTAGGGGATTAACGGGAGTTGTTCTTGCT	360
Sbjct	302	TGAGCTTTAGGTTTTGTATTTTATTACAGTAGGGGATTAACGGGAGTTGTTCTTGCT	361
Query	361	AATTCCTCAATTGATATTATTCTACATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCACTAT	420
Sbjct	362	AATTCCTCAATTGATATTATTCTACATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCACTAT	421
Query	421	GTTCTTTCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATTCAGTGATTCCACTT	480
Sbjct	422	GTTCTTTCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATTCAGTGATTCCACTT	481
Query	481	TTTACAGGAATTTCCCTAAACTCaaattttattaaaaattcaattttattattatattttatt	540
Sbjct	482	TTTACAGGAATTTCCCTAAACTCAAATTTATTAAAAATTCAATTTATTATTATATTTATT	541
Query	541	ggagtaaatttaacattttttccccaacatttttttaggattaAGAGGTATACCTCGCCGA	600
Sbjct	542	GGAGTAAATTTAACATTTTTTCCCCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGTATACCTCGCCGA	601
Query	601	TATTCAGATTACCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGGTCAACA	660
Sbjct	602	TATTCAGATTACCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGGTCAACA	661
Query	661	atctctttttattggaattttattattaatttatattatctgagaagctttttatttCCCAA	720
Sbjct	662	ATTTCTTTTATTGGAATTTTATTATTAATTTATATTATCTGAGAAGCTTTTATTTCCTAA	721
Query	721	CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTCCCA	780
Sbjct	722	CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTCCCA	781
Query	781	CCAGCAGAGCATAGATACTCCGAACTACCTATATTATCTAATTTT	825
Sbjct	782	CCAGCAGAACATAGATACTCCGAACTACCTATATTATCTAATTTT	826

4.3.12. *Hydroporus pubescens* (Gyllenhal, 1808)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Hydroporus pubescens* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.15. *Hydroporus pubescens* (Gyllenhal, 1808)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz, az vejetasyonlu çeşitli durgun su birikintilerinden toplanmıştır. 5♂♂, 2♀♀, B2; 2♂♂, 4♀♀, B4; 1♂, B5; 7♂♂, 14♀♀, B9; 13♂♂, 17♀♀, B10; 5♂♂, 2♀♀, B12; 2♂♂, 3♀♀, B16; 3♂♂, 2♀♀, B17; 2♂♂, B18; 5♂♂, 3♀♀, B21; 1♀, B22; 1♀, B29; 1♀, B31; 6♂♂, 7♀♀, B33; 2♂♂, B37; 8♂♂, 12♀♀, D1; 1♂, D3; 2♂♂, 3♀♀, D5; 2♀♀, D8; 1♂, 1♀, D10; 1♀, D11; 1♂, 2♀♀, D17; 1♂, 1♀, D18; 6♂♂, 4♀♀, D19; 1♂, D23; 3♀♀, D26; 7♂♂, 3♀♀, D27; 8♂♂, 2♀♀, D30; 9♂♂, 5♀♀, D33; 1♂, 1♀, D41 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.12. *Hydroporus pubencens* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

CACCCAGAAGTATATATTTTAATTTTACCAGGATTTGGTATAATTTCCCATA
TTATTAGACAGGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGGTCTTTAGGGATAA
TTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCTCACCAT
ATATTTACTGTTGGAATAGATGTTGATACTCGAGCATATTTTACCTCAGCAA
CTATAATTATTGCCGTCCCTACAGGAATTAATAATTTTTCCTGATTAGCAAC
TCTTCATGGATCTCAAATTTCTTACAGACCATCTTTATTATGAGCTCTTGGTT
TTGTATTTTATTTACCGTAGGGGGGATTAAACAGGTGTTGTACTTGCTAATTCA
TCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCACATTTCCATTA
TGTTTTATCTATAGGGGCCGTATTTGCTATTTTAGCGGGATTTATTCAATGAT
TCCCACCTTTTACTGGAATTTCCCTAAATTCAAATTTATTAATAAATTCAATTT
ATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACCTTTTTTCCCCAACATTTTCTAGG
ATTAAGAGGGATACCACGACGATATTCTGATTATCCAGATGCATATACTTCA
TGAAATGTTATTTCTTCTATTGGTTCTACAATTTCAATTTATTGGAATTTTAAT
ATTAATTTATATTATTTGAGAAGCATTTATTTCTCAACGAATAGTAATTTTTT
CTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCAGCAGA
ACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTT

(b) Örneklerimizin NBI’den alınan *Hydroporus pubencens* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1463 bits(792)	0.0	812/822(99%)	0/822(0%)	Plus/Plus
Query 4	CCAGAAGTATATATTTTAATTTTACCAGGATTTGGTATAATTTCCCATATTATTAGACAG	63		
Sbjct 1	CCGGAAGTATATATTTTAATTTTACCAGGATTTGGTATAATTTCCCATATTATTAGACAG	60		
Query 64	GAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGGTCTTTAGGGATAATTTATGCTATATTAGCAATT	123		
Sbjct 61	GAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCTTTAGGGATAATTTATGCTATATTAGCAATT	120		
Query 124	GGTCTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCTCACCATATATTTACTGTTGGAATAGATGTTGAT	183		
Sbjct 121	GGTCTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCTCACCATATATTTACTGTTGGAATAGATGTTGAT	180		
Query 184	ACTCGAGCATATTTTACCTCAGCAACTATAATTATTGCCGTCCCTACAGGAATTAATAAT	243		
Sbjct 181	ACTCGAGCATATTTTACCTCAGCAACTATAATTATTGCCGTCCCTACAGGAATTAATAAT	240		

Query	244	TTTTCCTGATTAGCAACTCTTCATGGATCTCAAATTTCTTACAGACCATCTTTATTATGA	303
Sbjct	241	TTTTCCTGATTAGCAACTCTTCATGGATCTCAAATTTCTTATAGACCATCCTTATTATGA	300
Query	304	GCTCTTGGTTTTGTATTTTATTACCGTAGGGGATTAACAGGTGTTGTACTTGCTAAT	363
Sbjct	301	GCTCTTGGTTTTGTATTTTATTACCGTAGGAGGATTAACAGGTGTTGTACTTGCTAAT	360
Query	364	TCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCACATTTCCATTATGTT	423
Sbjct	361	TCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCACATTTCCATTATGTT	420
Query	424	TTATCTATAGGGGCCGTATTTGCTATTTTAGCGGGATTATTCAATGATTCCCACttttt	483
Sbjct	421	TTATCTATAGGGGCCGTATTTGCTATTTTAGCGGGATTATTCAATGATTTCACCTTTTT	480
Query	484	actggaatttccctaaattcaaatttattaaaaattcaatttattattatatttattgga	543
Sbjct	481	ACTGGAATTTCCCTAAATTCAAATTTATTAATAAATTCAATTTATTATTATATTATTGGG	540
Query	544	gtaaatttaaccttttttCCCCAACATTTTCTAGGATTAAGAGGGATACCACGACGATAT	603
Sbjct	541	GTAAATTTAACCTTTTTTCCCCAACATTTTCTAGGATTAAGAGGGATACCACGACGATAT	600
Query	604	TCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGttattttcttctattgggttctacaatt	663
Sbjct	601	TCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGTTATTTCTTCTATTGGTTCAACAATT	660
Query	664	tcattttattggaattttaatattaattttatattatttgagaagcatttatttCTCAACGA	723
Sbjct	661	TCATTTATTGGAATTTTAATATTAATTTATATTATTGAGAAGCATTATTTCTCAACGA	720
Query	724	ATAGTAATTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCA	783
Sbjct	721	ATAGTAATCTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCA	780
Query	784	GCAGAACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTTC	825
Sbjct	781	GCAGAACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTTC	822

4.3.13. *Hydroporus tessellatus* (Drapiez, 1819)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Hydroporus tessellatus* benzerlik oranı % 98 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.16. *Hydroporus tessellatus* (Drapiez, 1819)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz dere, birikinti, sulama kanalı ve su gözelerinden yakalanmıştır. 4♂♂, 3♀♀, B1; 7♂♂, 9♀♀, B2; 1♂, 2♀♀, B7; 1♂, B20; 1♂, 1♀, B23; 1♂, B32; 1♀, B33; 1♂, D4; 1♂, D5; 1♂, 2♀♀, D7; 1♂, D12; 1♀, D23; 1♀, D32; 4♀♀, D34; 1♂, D35; 2♀♀, D42 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.13. *Hydroporus tesellatus* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

CATCCTGAAGTTTATATTCTAATTTTACCCGGATTTCGGAATAATTTCCCATAT
TATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTCGGATCTTTGGGGATAAT
TTATGCTATGTTAGCTATTGGTTTACTAGGGTTTGTAGTATGAGCTCATCATA
TATTTACTGTAGGAATAGATGTAGATACTCGAGCATATTTACCTCAGCAAC
TATAATTATTGCTGTACCAACGGGAATTAAGATTTTTTCTTGATTAGCCACT
CTTCATGGCTCCCAAATTTTCATATAGACCCTCCTTATTATGAGCTTTAGGATT
TGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACGGGAGTTGTACTTGCTAATTCT
TCGATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCACATTTCCACTA
TGTTCTATCTATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATCCAATGAT
TTCCACTTTTTACAGGAATCTCTTTAACTCTAATTTATTAATAAATTTCAATTT
ATTATTATATTTATTGGGGTAAATTTAACATTTTTTCCTCAACATTTTCTAGG
ATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTATCCAGATGCATATACATCG
TGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCAACAATTTCAATTTATTGGAATTTTAAT
ATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATTTTACAACGAATAGTAATTTTTT
CCAACCAATACCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTCCTCCGGCAGA
ACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTT

**(b) Örneklerimizin NBCI'dan alınan *Hydroporus tesellatus* referans dizilerle
karşılaştırılması**

Score		Expect	Identities	Gaps	Strand
1380 bits(747)		0.0	783/801(98%)	0/801(0%)	Plus/Plus
Query	13	TATATTCTAATTTTACCCGGATTTCGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGA			72
Sbjct	1	TATATTCTAATTTTACCCGGATTTCGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGG			60
Query	73	AAAAAGGAAACTTTTCGGATCTTTGGGGATAATTTATGCTATGTTAGCTATTGGTTTACTA			132
Sbjct	61	AAAAGGGAAACTTTTCGGATCTTTGGGGATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGTTTACTA			120
Query	133	GGGTTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGATACTCGAGCA			192
Sbjct	121	GGGTTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTACTGTAGGAATAGACGTGGATACTCGAGCA			180
Query	193	TATTTACCTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCAACGGGAATTAAGATTTTTTCTTGA			252
Sbjct	181	TATTTTACCTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCAACGGGAATTAAGATTTTTTCTTGA			240

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query	253	TTAGCCACTCTTCATGGCTCCCAAATTTTCATATAGACCCTCCTTATTATGAGCTTTAGGA	312
Sbjct	241	TTGGCTACTCTTCATGGCTCCCAAATTTTCATATAGACCCTCCTTATTATGAGCTTTAGGG	300
Query	313	TTTGTATTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACGGGAGTTGTACTTGCTAATTCTTCGATT	372
Sbjct	301	TTTGTATTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACAGGAGTTGTTCTTGCTAATTCTTCGATT	360
Query	373	GATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCACATTTCCACTATGTTCTATCTATA	432
Sbjct	361	GATATTATTCTTCATGATACTTATTACGTAGTTGCACATTTCCACTATGTTCTGTCTATA	420
Query	433	GGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATCCAATGATTTCCACTTTTACAGGAATC	492
Sbjct	421	GGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCTGGATTTATCCAATGATTTCCACTTTTACAGGAATC	480
Query	493	TCttttaaactctaatttattataaaaattcaatttattattataatttattggggtaaattta	552
Sbjct	481	TCTTTAAACTCTAATTTATTAAAAATTCAATTTATTATTATATTTATTGGGGTAAATTTA	540
Query	553	acatttttttcctcaacattttCTAGGATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTAT	612
Sbjct	541	ACATTTTTCCTCAACATTTTCTAGGATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTAT	600
Query	613	CCAGATGCATATACATCGTGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCAACaattttcatattatt	672
Sbjct	601	CCAGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCAACAATTCATTTATT	660
Query	673	ggaatttttaataattaatttatattatttgagaggcatttatttCACAAACGAATAGTAATT	732
Sbjct	661	GGAATTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATTTTCGCAACGAATAGTAATT	720
Query	733	TTTTCCAACCAAATACCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTCCTCCGGCAGAACAT	792
Sbjct	721	TTTTCCAATCAAATACCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTCCTCCGGCAGAACAT	780
Query	793	AGATATTCTGAATTACCAATA	813
Sbjct	781	AGATATTCTGAATTACCAATA	801

4.3.14. *Ilybius chalconatus* (Panzer, 1796)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Ilybius chalconatus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.17. *Ilybius chalconatus* (Panzer, 1796)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz birikintilerden, yavaş akan sulardan, akıntı ve nehirlerin durgun kısımlarından yakalanmıştır. 2♂, B3; 2♂♂, B15; 6♂♂, 5♀♀, B17; 1♂, 2♀♀, B29; 1♀, B31; 8♂♂, 11♀♀, B33; 1♂, 1♀, D4; 3♂♂, 2♀♀, D10; 1♂, 4♀♀, D12; 1♂, D28; 9♂♂, 7♀♀, D34 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.14. *Ilybius chalconatus* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

TTTCTCATATTATTAGCCAAGAAAGCGGAAAAAAGGAAACTTTTGGTTCGTT
AGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGATTACTTGGATTTCGTAGTTTGA
GCTCATCATATATTTACTGTAGGAATAGATGTTGATACGCGAGCTTATTTTA
CATCAGCTACTATAATCATTGCTGTACCTACAGGTATTAATAATTTTTCTTGA
TTAGCCACTCTTCATGGATCTCAGATTAGTTACAGTCCTTCATTATTATGAGC
TTTAGGGTTTGTTTTTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAACCGGAGTTGTTTTAG
CTAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCACAT
TTCCATTATGTTCTCTCAATAGGAGCTGTATTTGCAATTTTAGCTGGATTTAT
TCAATGATTTCTTTTATTTACAGGATTAACCTTTAAATTCAAATTTATTAATA
TTCAATTTATTGTAATATTTTTCGGGGTTAATTTAACCTTTTTTCTCAACAT
TTTCTAGGATTAAGAGGAATACCCCGACGATACTCTGACTATCCAGATGCTT
ATACTTCTTGAAATGTAATTTTCATCAATTGGTTCAACAATTTTCATTTATCGGA
ATTTTAATATTAATCTACATTATTTGAGAAGCATTTATTTTACAACGAATAG
TAATTTTTTCAAATCAAATATCTACATCTATTGAATGATTCCAAAAAT

(b) Örneklerimizin NBI’den alınan *Ilybius chalconatus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score		Expect	Identities	Gaps	Strand
1317 bits(713)		0.0	725/731(99%)	0/731(0%)	Plus/Plus
Query	1	TTTCTCATATTATTAGCCAAGAAAGCGGAAAAAAGGAAACTTTTGGTTCGTTAGGAATAA			60
Sbjct	1	TTTCTCATATTATTAGCCAAGAAAGCGGAAAAAAGGAAACTTTTGGTTCGTTAGGAATAA			60
Query	61	TTTATGCTATATTAGCTATTGGATTACTTGGATTTCGTAGTTTGAGCTCATCATATATTTA			120
Sbjct	61	TTTATGCTATATTAGCTATTGGATTACTTGGATTTCGTAGTTTGAGCTCATCATATATTTA			120
Query	121	CTGTAGGAATAGATGTTGATACGCGAGCTTATTTTACATCAGCTACTATAATCATTGCTG			180
Sbjct	121	CTGTAGGAATAGATGTTGATACGCGAGCTTATTTTACATCAGCTACTATAATCATTGCTG			180
Query	181	TACCTACAGGTATTAATAATTTTTCTTGATTAGCCACTCTTCATGGATCTCAGATTAGTT			240
Sbjct	181	TACCCACAGGTATTAATAATTTTTCTTGATTAGCCACTCTTCATGGATCTCAGATTAGTT			240

```

Query  241  ACAGTCCTTCATTATTATGAGCTTTAGGGTTTGttttttttATTTACAGTAGGAGGATTAA  300
      ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  ACAGTCCTTCATTATTATGAGCTTTAGGGTTTGTTTTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAA  300

Query  301  CCGGAGTTGTTTTAGCTAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGATACTTATTATGTAG  360
      | |||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  CTGGAGTTGTTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGATACCTATTATGTAG  360

Query  361  TTGCACATTTCCATTATGTTCTCTCAATAGGAGCTGTATTTGCAATTTTAGCTGGATTTA  420
      ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TTGCACATTTCCATTATGTTCTCTCAATAGGAGCTGTATTTGCAATTTTAGCTGGATTTA  420

Query  421  TTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACTTTAAATTCAAATTTATTAACATTCAAT  480
      ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACTTTAAATTCAAATTTATTAACATTCAAT  480

Query  481  TTATTGTAATATTTTTCGGGGTTAATTTAACCTTTTTTCCTCAACATTTTCTAGGATTAA  540
      ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTATTGTAATATTTTTCGGGGTTAATTTAACCTTTTTTCCTCAACATTTTCTAGGATTAA  540

Query  541  GAGGAATACCCGACGATACTCTGACTATCCAGATGCTTATACTTCTTGAAATGTAATTT  600
      ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GAGGAATACCCGACGATACTCTGACTATCCAGATGCTTATACTTCTTGAAATGTAATTT  600

Query  601  CATCAATTGGTTCAACAATTTCAATTTATCGGAATTTTAATATTAATCTACATTATTTGAG  660
      ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  CATCAATTGGTTCAACAATTTCAATTTATCGGAATTTTAATATTAATCTACATTATTTGAG  660

Query  661  AAGCATTTATTTCAACAACGAATAGTAATTTTTTCAAATCAAATATCTACATCTATTGAAT  720
      | ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  AGGCATTTATTTCAACAACGAATAGTAATTTTTTCAAATCAAATATCTACATCTATTGAAT  720

Query  721  GATTCCAAAAA  731
      |||||||||
Sbjct  721  GATTCCAAAAA  731

```

4.3.15. *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Laccophilus minutus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.18. *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz, temiz ve vejetasyonlu göl, gölet, dere, çay ve birikinti sulardan toplanmıştır. 1♂, 3♀♀, B2; 7♂♂, 12♀♀, B3; 14♂♂, 5♀♀, B6; 2♂♂, 6♀♀, B7; 4♂♂, 3♀♀, B9; 2♂♂, 8♀♀, B10; 2♂♂, 1♀♀, B11; 2♂♂, 1♀♀, B12; 2♂♂, 2♀♀, B16; 1♂, 1♀♀, B23; 1♂, 1♀♀, B24; 2♂♂, B26; 1♂, 1♀♀, B27; 11♂♂, 12♀♀, B29; 2♂♂, 2♀♀, B32; 2♂♂, 1♀♀, B33; 15♂♂, 23♀♀, B37; 16♂♂, 24♀♀, B38; 4♂♂, 10♀♀, B39; 4♂♂, 5♀♀, D1; 1♂, D2; 1♂, 1♀♀, D5; 1♂, 1♀♀, D6; 6♂♂, 4♀♀, D11; 13♂♂, 4♀♀, D12; 1♂, D15; 1♂, 5♀♀, D19; 1♂, 1♀♀, D20; 4♂♂, 4♀♀, D22. 3♂♂, 1♀♀, D23; 15♂♂, 18♀♀, D25; 1♂, 1♀♀, D27; 6♂♂, 4♀♀, D32; 2♂♂, 4♀♀, D33; 2♂♂, 1♀♀, D35; 1♂, D36; 1♂, 2♀♀, D38; 3♂♂, 4♀♀, D39; 8♂♂, 7♀♀, D40; 4♂♂, 5♀♀, D42; 6♂♂, 6♀♀, D45 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.15. *Laccophilus minutus* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCTC
 TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGCTTATTAGGATTTGTAGTATG
 AGCTCATCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTTGATACTCGAGCTTATTTT
 ACATCAGCAACTATAATTATTGCTGTTCTACAGGAATTAATAATTTTCTT
 GACTTGCTACTTTACATGGGTCTCAAATTAGATATAGACCTTCTCTATTATG
 AGCATTAGGATTTGTATTTTATTTACTGTCTGGTGGATTAACAGGAGTAATT
 TTAGCTAATTCATCTATTGATATTGTTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGC
 TCATTTTCATTATGTTTTATCAATAGGAGCTGTATTTGCAATCCTAGCTGGAT
 TTATTCAATGATTTCTTTATTTACTGGATTAACCTTTAAATTCTAAATTATTA
 AAAATTCAATTTATTGTAATATTTGTTGGAGTAAATTTAACTTTTTTCCACA
 AACTTTTTTAGGATTAAGAGGAATACCACGTCGATATTCTGATTATCCAGAT
 GCATATACTTCATGAAATGTAGTGTCTTCAATTGGTTCAATAATTTCTTTTAT
 TGGAATTATTTTATTAATTTATATTATTTGAGAAAGTTTTATCTCTCAACGTT
 TAGTAATTTTTTCAAATCATATACCTACATCAATTGAATGAATTCAAAAAT

**(b) Örneklerimizin NCBI'dan alınan *Laccophilus minutus* referans dizilerle
 karşılaştırılması**

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1282 bits(694)	0.0	696/697(99%)	0/697(0%)	Plus/Plus
Query 16	GACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCTCTAGGAATAATTTATGCTATATTAG	75		
Sbjct 1	GACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCTCTAGGAATAATTTATGCTATATTAG	60		
Query 76	CTATTGGCTTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCACATATTTACTGTAGGAATAGATG	135		
Sbjct 61	CTATTGGCTTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTACTGTAGGAATAGATG	120		
Query 136	TTGATACTCGAGCTTATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCTGTTCTACAGGAATTA	195		
Sbjct 121	TTGATACTCGAGCTTATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCTGTTCTACAGGAATTA	180		
Query 196	AAATTTTTTCTTGACTTGCTACTTTACATGGGTCTCAAATTAGATATAGACCTTCTCTAT	255		
Sbjct 181	AAATTTTTTCTTGACTTGCTACTTTACATGGGTCTCAAATTAGATATAGACCTTCTCTAT	240		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query	256	TATGAGCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTCGGTGGATTAACAGGAGTAATTTTAG	315
Sbjct	241	TATGAGCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTCGGTGGATTAACAGGAGTAATTTTAG	300
Query	316	CTAATTCATCTATTGATATTGTTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCATT	375
Sbjct	301	CTAATTCATCTATTGATATTGTTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCATT	360
Query	376	ATGTTTTATCAATAGGAGCTGTATTTGCAATCCTAGCTGGATTTATTCAATGATTTTCCTT	435
Sbjct	361	ATGTTTTATCAATAGGAGCTGTATTTGCAATCCTAGCTGGATTTATTCAATGATTTTCCTT	420
Query	436	TATTTACTGGATTAACCTTTAAATTCTAAATTATTAAAAATCAATTTATTGTAATATTTG	495
Sbjct	421	TATTTACTGGATTAACCTTTAAATTCTAAATTATTAAAAATCAATTTATTGTAATATTTG	480
Query	496	TTGGAGTAAATTTAACTTTTTTTCCACAACACTTTTTAGGATTAAGAGGAATACCACGTC	555
Sbjct	481	TTGGAGTAAATTTAACTTTTTTTCCACAACACTTTTTAGGATTAAGAGGAATACCACGTC	540
Query	556	GATATTCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGTAGTGTCTTCAATTGGTTCAA	615
Sbjct	541	GATATTCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGTAGTGTCTTCAATTGGTTCAA	600
Query	616	TAATTTCTTTTATTGGAATTATTTTATTAATTTATATTATTTGAGAAAGTTTATCTCTC	675
Sbjct	601	TAATTTCTTTTATTGGAATTATTTTATTAATTTATATTATTTGAGAAAGTTTATCTCTC	660
Query	676	AACGTTTAGTAATTTTTTCAAATCATATACCTACATC	712
Sbjct	661	AACGTTTAGTAATTTTTTCAAATCATATACCTACATC	697

4.3.16. *Laccophilus poecilus* (Klug, 1834)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan (Çizelge-b) dizilerin *Laccophilus poecilus* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.19. *Laccophilus poecilus* (Klug, 1834)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz, temiz ve vejetasyonlu sulardan toplanmıştır. 2♂♂, 3♀♀, D22; 6♂♂, 5♀♀, D24; 1♂, 1♀, D25 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.16. *Laccophilus poecilus* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

AATAATTTCTCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGG
ATCATTAGGAATAATTTATGCAATATTAGCTATTGGTTTATTAGGATTTGTG
GTATGAGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACACGAGCTT
ATTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTTCTACAGGAATTAATAATTTT
TCTTGACTTGCAACTTTACATGGATCTCAAATTAGATATAGACCCTCATTAT
TATGAGCTCTTGGTTTTGTATTTTTATTACAGTAGGTGGATTAACCTGGAGTT
GTATTAGCTAATTCTTCAATTGATATTATTCTTCATGATACATATTATGTAGT
TGCTCATTTTCACTATGTATTGTCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTTAGCGG
GTTTTATTCAATGATTCCCTTTATTTACAGGAATTTCAATTAAATTCTAAGCTC
TAAAAAATTCATTTTATTATTATATTTATAGGAGTAAATTTAACATTTTTTCC
TCAACATTTTCTCGGATTAAGAGGTATGCCACGACGATATTCTGATTATCCA
GATGCTTATACATCTTGAAATGTTATTTCTTCTATTGGATCTATAATATCATT
TATTGGAGTTTTATTCTTTATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAAC
GATTAATTATTTTTTCTAATCAAATATCATCTTCAATTGAATGAATTCAAAA
A

(b) Örneklerimizin NBI’den alınan *Laccophilus poecilus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1338 bits(724)	0.0	732/736(99%)	0/736(0%)	Plus/Plus
Query 1	AATAATTTCTCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCATTAGG	60		
Sbjct 1	AATAATTTCTCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCATTAGG	60		
Query 61	AATAATTTATGCAATATTAGCTATTGGTTTATTAGGATTTGTGGTATGAGCTCATCATAT	120		
Sbjct 61	AATAATTTATGCAATATTAGCTATTGGTTTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCATAT	120		
Query 121	ATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGCAACTATAATTAT	180		
Sbjct 121	ATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGCAACTATAATTAT	180		
Query 181	TGCTGTTCTACAGGAATTAATAATTTTTCTTGACTTGCAACTTTACATGGATCTCAAAT	240		
Sbjct 181	TGCTGTTCTACAGGAATTAATAATTTTTCTTGACTTGCAACTTTACATGGATCTCAAAT	240		

```

Query  241  TAGATATAGACCCTCATTATTATGAGCTCTTGTTTTGTATTTTATTACAGTAGGTGG  300
        ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TAGATATAGACCCTCATTATTATGAGCTCTTGTTTTGTATTTTATTACAGTAGGTGG  300

Query  301  ATTAAGTGGAGTTGTATTAGCTAATTCTTCAATTGATATTATTCTTCATGATACATATTA  360
        |||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||
Sbjct  301  ATTAAGTGGAGTTGTATTAGCTAATTCTTCAATTGATATCATTCTTCATGATACATATTA  360

Query  361  TGTAAGTTGCTCATTTTCACTATGTATTGTCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTAGCGGG  420
        |||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TGTAAGTTGCTCATTTTCACTATGTATTATCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTAGCGGG  420

Query  421  TTTTATTCAATGATTCCCTTTATTTACAGGAATTCATTAAATTCTAAGCTCTTAAAAAT  480
        ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTTTATTCAATGATTCCCTTTATTTACAGGAATTCATTAAATTCTAAGCTCTTAAAAAT  480

Query  481  TCATTTTATTATTATATTTATAGGAGTAAATTTAACATTTTTCTCAACATTTTCTCGG  540
        ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TCATTTTATTATTATATTTATAGGAGTAAATTTAACATTTTTCTCAACATTTTCTCGG  540

Query  541  ATTAAGAGGTATGCCACGACGATATTCTGATTATCCAGATGCTTATACATCTTGAAATGt  600
        |||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  ATTAAGAGGTATACCACGACGATATTCTGATTATCCAGATGCTTATACATCTTGAAATGT  600

Query  601  tatttcttctattggatctataatatcatatttattggagttttattctttatttatattat  660
        ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TATTCTTCTATTGGATCTATAATATCATTTATTGGAGTTTATTCTTTATTATATTAT  660

Query  661  ttgagaagcttttatttctcaacgattaattattttttCTAATCAAATATCATCTTCAAT  720
        ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  TTGAGAAGCTTTTATTCTCAACGATTAATTATTTTCTAATCAAATATCATCTTCAAT  720

Query  721  TGAATGAATTCAAAAA  736
        ||||||||||||
Sbjct  721  TGAATGAATTCAAAAA  736

```

4.3.17. *Liopterus haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Liopterus haemorrhoidalis* benzerlik oranı % 97 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.20. *Liopterus haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz, durgun vejetasyonlu gölet suyundan toplanmıştır. 2♂♂, 3♀♀, D24 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.17. *Liopterus haemorrhoidalis* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

GAATTGTATCTCATATTATTAGTCAAGAATGTGGTAAAAAGGAACCTTTCGG
 ATCATTAGGAATAGTATATGCTATATTATCAATTGGAATTTTAGGGTTTGTA
 GTATGAGCCCACCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACCCGAGCTT
 ACTTTACATCAGCAACAATAATTATTGCTGTTCCCACCGGAATTAATAATTTT
 TTCATGAATTGCAACTTTACATGGATCTCAATTTAATTACAGACCTGCATTA
 TTATGATCATTAGGATTTGTATTTTTATTACAGTGGGTGGATTAACAGGAG
 TAGTTTTAGCAAATTCATCTATCGATATTATTTTACATGATACATATTATGTT
 GTTGCTCATTTTCACTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTTAGC
 TGGATTTGTTCAATGATTTCCATTATTTACAGGATTAATAATAATAAT
 TGATTAATAAATTCATTTTTTTATTATATTTGCTGGAGTTAATATCACATTTTT
 TCCACAACATTTTTTAGGGTTAAGAGGAATACCGCGACGATACTCAGATTAC
 CCAGACGCATATTCTACATGAAATATAATTTCTACAATTGGATCTTTAATCT
 CTTTTATTAGAGTTCTAGTTTTAATTTATATTATTTGAGACGCTTTCACAAAT
 CAACGAATAGTTATCTTTACTAATCAAATAAATAGATCAATTGAATGATTCC
 AAAAATTACCTCCTGCCGAACATAGT

(b) Örneklerimizin NBCI'dan alınan *Liopterus haemorrhoidalis* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1279 bits(692)	0.0	736/758(97%)	0/758(0%)	Plus/Plus
Query 1	GAATTGTATCTCATATTATTAGTCAAGAATGTGGTAAAAAGGAACCTTTCGGATCATTAG	60		
Sbjct 1	GAATTGTATCTCATATTATTAGTCAAGAATGTGGAAAAAGGAACCTTTTGGATCATTAG	60		
Query 61	GAATAGTATATGCTATATTATCAATTGGAATTTTAGGGTTTGTAGTATGAGCCCACCATA	120		
Sbjct 61	GAATAGTATATGCTATATTATCAATTGGAATTTTAGGATTTGTAGTATGAGCCCACCATA	120		
Query 121	TATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACCCGAGCTTACTTTACATCAGCAACAATAATTA	180		
Sbjct 121	TATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACTCGAGCTTACTTTACATCAGCAACAATAATTA	180		
Query 181	TTGCTGTTCCCACCGGAATTAATAATTTTTTCATGAATTGCAACTTTACATGGATCTCAAT	240		
Sbjct 181	TTGCTGTTCCCACCGGAATTAATAATTTTTTCATGAATTGCAACTTTACATGGATCTCAAT	240		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

```
Query 241 TTAATTACAGACCTGCATTATTATGATCATTAGGATTTGTATTTTATTACAGTGGGTG 300
          ||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| |||
Sbjct 241 TTAATTATAGACCTGCATTATTATGATCATTAGGATTTGTATTTTATTACAGTAGGTG 300

Query 301 GATTAACAGGAGTAGTTTTAGCAAATTCATCTATCGATATTATTTACATGATACATATT 360
          ||||| || ||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||
Sbjct 301 GATTAACGGGGTAGTTTTAGCAAATTCATCTATTGATATTATTTACATGATACATATT 360

Query 361 ATGTTGTTGCTCATTTTCACTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTTAGCTG 420
          ||||||||||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||
Sbjct 361 ATGTTGTTGCTCATTTTCACTATGTTTTATCTATAGGGGCAGTATTTGCTATTTTAGCTG 420

Query 421 GATTTGTTCAATGATTTCCATTATTTACAGGATTAACATAAAATAATAATTGATTAAAAA 480
          |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct 421 GATTTGTTCAATGATTTCCATTATTTACAGGATTAACATAAAATAATAATTGATTAAAAA 480

Query 481 TTCAattttttattatatatttgctggagttaatatcacattttttccacaacattttttaG 540
          ||||||||||||||||| ||||||||| ||||||||| |||||||||
Sbjct 481 TTCAATTTTTTATTATATTTTCTGGAGTTAATATTACATTTTTTCCGCAACATTTTTTAG 540

Query 541 GGTAAAGAGGAATACCGCGACGATACTCAGATTACCCAGACGCATATTCTACATGAAATA 600
          | ||||||||||||| ||||||||||||| || || |||||||||||||
Sbjct 541 GATTAAGAGGAATACCACGACGATACTCAGATTATCCGGATGCATATTCTACATGAAATA 600

Query 601 TAATTTCTACAATTGGATCTTTAATCTCTTTTATTAGAGTTCTAGTTTTAATTTATATTA 660
          ||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||||||
Sbjct 601 TAATTTCTACAATTGGATCTTTAATTTCTTTTATTAGAGTTCTAGTTTTAATTTATATTA 660

Query 661 TTTGAGACGCTTTCACAAATCAACGAATAGTTATCTTTACTAATCAAATAAATAGATCAA 720
          ||||| ||||||||| |||||||||||||||||||||||||
Sbjct 661 TTTGAGATGCTTTCACAAACCAACGAATAGTTATCTTTACTAATCAAATAAATAGATCAA 720

Query 721 TTGAATGATTCCAAAAATTACCTCCTGCCGAACATAGT 758
          ||||||||||||||||||||||||| |||||
Sbjct 721 TTGAATGATTCCAAAAATTACCTCCTGCCGAGCATAGT 758
```

4.3.18. *Nebrioporus stearinus suavis* (Sharp, 1882)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Nebrioporus stearinus suavis* benzerlik oranı % 99 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.21. *Nebrioporus stearinus suavis* (Sharp, 1882)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz akıntısı yavaş olan derelerin kumlu ve taşlı kısımlarından toplanmıştır. 1♂, 1♀, B7; 11♂♂, 5♀♀, B16; 10♂♂, 5♀♀, B24; 1♂, 6♀♀, B32; 1♀, D7; 2♂♂, 1♀, D18; 1♂, D19; 1♂, D20; D24; 1♂, 6♀♀, D29; 1♀, D31; 2♂♂, 1♀, D38; 1♂, D40; 1♂, D41 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.18. *Nebrioporus stearinus suavis* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

ACACCCAGAAGTTTATATTTTAATTTTACCTGGGTTTGGGATAATTTCTCATA
TTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCTTAGGTATAA
TTTATGCTATATTAGCTATTGGATTATTAGGTTTTGTAGTTTGAGCCCATCAT
ATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGACACTCGAGCTTATTTTACTTCAGCAA
CTATAATTATTGCAGTCCCAACTGGAATTAATAATTTTTCATGACTTGCAAC
TTTACACGGATCACAAATTTTCATATAGTCCTTCTTTATTGTGAGCTTTAGGAT
TTGTATTTTTTATTTACTGTTGGGGGATTAAACAGGAGTAGTATTAGCTAATTCT
TCTATTGATATTATCCTTCATGACACATATTATGTTGTAGCTCATTTTCATTA
TGTTCTTTCTATAGGAGCTGTTTTTGCTATTCTTGCTGGATTTATCCAATGAT
TTCCTTTATTTACTGGTTTAACTTTAAATACCCAACCTTTTAAAGATTCAATTT
TTAATTATATTTTTAGGAGTTAATTTAACATTTTCCCTCAACATTTTTTAGG
ACTTAGAGGTATACCTCGACGTTATTCGGACTACCCTGATGCTTACACCTCA
TGAAATGTAATCTCCTCAATTGGATCAACAATTTTCATTTATTGGAGTTTTAA
TATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAACGAAATGTAATTTTT
TCAAACCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTACCCCGAGCTG
AACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTT

(b) Örneklerimizin NBI’den alınan *Nebrioporus stearinus suavis* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1471 bits(796)	0.0	816/826(99%)	0/826(0%)	Plus/Plus
Query 1	ACACCCAGAAGTTTATATTTTAATTTTACCTGGGTTTGGGATAATTTCTCATATTATTAG	60		
Sbjct 1	ACACCCAGAAGTTTATATTTTAATTTTACCTGGATTGGAATAATTTCTCATATTATTAG	60		
Query 61	ACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCTTAGGTATAATTTATGCTATATTAGC	120		
Sbjct 61	ACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCTTAGGTATAATTTATGCTATATTAGC	120		
Query 121	TATTGGATTATTAGGTTTTGTAGTTTGAGCCCATCATATATTACAGTAGGAATAGATGT	180		
Sbjct 121	TATTGGATTATTAGGTTTTGTAGTTTGAGCCCATCATATATTACAGTAGGAATAGATGT	180		
Query 181	AGACACTCGAGCTTATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCAGTCCCAACTGGAATTAA	240		
Sbjct 181	AGATACTCGAGCTTATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCAGTCCCAACTGGAATTAA	240		

```

Query  241  AATTTTTCATGACTTGCAACTTTACACGGATCACAAATTCATATAGTCCTTCTTTATT  300
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  AATTTTTCATGACTTGCAACTTTACACGGATCACAAATTCATATAGTCCTTCTTTATT  300

Query  301  GTGAGCTTTAGGATTTGTATTTTATTACTGTTGGGGGATTAACAGGAGTAGTATTAGC  360
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  GTGAGCTTTAGGATTTGTATTTTATTACTGTTGGAGGATTAACAGGAGTAGTATTAGC  360

Query  361  TAATTCCTTCTATTGATATTATCCTTCATGACACATATTATGTTGTAGCTCATTTTCATTA  420
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TAATTCCTTCTATTGATATTATCCTTCATGACACATATTATGTTGTTGCTCATTTTCATTA  420

Query  421  TGTTCCTTCTATAGGAGCTGTTTTTGCTATTCTTGCTGGATTTATCCAATGATTTCCttt  480
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TGTTCCTTCTATAGGAGCTGTTTTTGCTATTCTTGCTGGATTTATTCAATGATTTCCCTTT  480

Query  481  atttactggtttaactttaaataccaacttttaaagattcaatttttaattatatattttt  540
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  ATTTACTGGTTTAACTTTAAATACCCAACCTTTTAAAGATTCAATTTTAAATTATATTTTTT  540

Query  541  aggagttaatttaacatttttccctcaacattttttaGGACTTAGAGGTATACCTCGACG  600
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  AGGAGTTAATTTAACATTTTCCCCAACATTTTTTAGGACTTAGAGGTATACCTCGACG  600

Query  601  TTATTCGGACTACCCTGATGCTTACACCTCATGAAATGTAATCTCCTCAATTGGATCAAC  660
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TTATTCGGACTACCCTGATGCTTACACCTCATGAAATGTAATCTCCTCAATTGGATCAAC  660

Query  661  AATTCATTTATTGGAGTTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCA  720
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  AATTCATTTATTGGAGTTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCA  720

Query  721  ACGAAATGTAATTTTTTCAAACCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTACC  780
      |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  721  ACGAAATGTAATTTTTTCAAACCAAATACCCACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTACC  780

Query  781  CCCAGCTGAACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTTC  826
      ||||||||||| |||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  781  CCCAGCTGAACACAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTTC  826

```

4.3.19. *Scarodytes halensis halensis* (Fabricius, 1787)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin *Scarodytes halensis halensis* benzerlik oranı % 98 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.22. *Scarodytes halensis halensis* (Fabricius, 1787)

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: Örneklerimiz seyrek vejetasyonlu birikintiler ve dip kısmı kumlu derelerden toplanmıştır. 1♂, B3; 1♂, B4; 1♂, B7; 2♂♂, 1♀, B8; 1♂, 1♀, B10; 1♂, 1♀, B11; 9♂♂, 13♀♀, B18; 3♂♂, 4♀♀, B19; 11♂♂, 14♀♀, B22; 6♂♂, 4♀♀, B23; 3♂♂, 6♀♀, B26; 1♂, B30, 1♀, B33; 1♂, 1♀, B34; 2♂♂, 4♀♀, B37; 1♂, 3♀♀, B38; 9♂♂, 11♀♀, D1; 12♂♂, 19♀♀, D3; 6♂♂, 8♀♀, D4; 5♂♂, 3♀♀, D8; 4♂♂, 6♀♀, D9; 1♀, D11; 3♂♂, 8♀♀, D14; 3♂♂, 4♀♀, D16; 3♂♂, 2♀♀, D17; 1♂, D18; 2♂♂, 3♀♀, D19; 4♂♂, 8♀♀, D23; 1♂, D26; 2♂♂, D28; 1♂, D32; 2♂♂, 3♀♀, D35; 1♀, D38 (Çizelge 3.1.).

Çizelge 4.19. *Scarodytes halensis halensis* örneklerine ait DNA dizi analizi**(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;**

ACCAACATTTATTTTGGATTTTTGGACATCCAGAAGTATATATTTTAATCTTA
 CCTGGATTTGGTATAATTTCTCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAA
 GAAACATTTGGTTCCTTAGGAATAATTTATGCTATACTTGCTATTGGTCTTTT
 AGGATTTGTAGTATGAGCACATCATATATTTACTGTAGGAATGGATGTTGAT
 ACCCGGGCTTATTTCACTTCAGCAACAATAATTATTGCTGTACCCACAGGTA
 TTAATAATTTTTCTGATTAGCAACCTTGCATGGATCTCAAATTTCTTATAGA
 CCATCTTTTTTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTAGGGGGATT
 AACCGGAGTAGTATTAGCAAATTCATCTATTGATATCATTTTACATGATACT
 TATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTATGTACTTTCAATAGGGGCTGTATTTGC
 TATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTTCTTTATTTACAGGTTTAACTTTAA
 ATTCTCAACTTTTAAAAATTCATTTTTTAGTGATATTTTTAGGAGTAAATCTA
 ACATTTTTCTCCTCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGTATACCTCGACGTTATTC
 AGATTATCCAGATGCCTACACCTCTTGAAATGTAGTATCTTCTATTGGATCT
 ACAATTTCTTTTATTGGTGTATTAATATTAATTTATATTATTGAGAAGCTTT
 AATTTCTCAACGAAGAGTAATTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAA
 TGATTCCAATAAATCCCCCAGCAGAACATAGATACTCTGAATTACCAATATT
 ATCTAATTTTC

**(b) Örneklerimizin NCBI'dan alınan *Scarodytes halensis halensis* referans dizilerle
 karşılaştırılması**

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1452 bits(786)	0.0	813/826(98%)	1/826(0%)	Plus/Plus
Query 26	ACATCCAGAAGTATATATTTTAATCTTACCTGGATTTGGTATAATTTCTCATATTATTAG	85		
Sbjct 1	ACACCCAGAAGTTTATATTTTAATCTTACCCGGATTTGGTATAATTTCTCATATTATTAG	60		
Query 86	ACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCCTTAGGAATAATTTATGCTATACTTGC	145		
Sbjct 61	ACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCCTTAGGAATAATTTATGCTATACTTGC	120		
Query 146	TATTGGTCTTTTAGGATTTGTAGTATGAGCACATCATATATTTACTGTAGGAATGGATGT	205		
Sbjct 121	TATTGGTCTTTTAGGATTTGTAGTATGAGCACATCATATATTTACTGTAGGAATGGATGT	180		
Query 206	TGATACCCGGGCTTATTTCACTTCAGCAACAATAATTATTGCTGTACCCACAGGTATTAA	265		
Sbjct 181	TGATACTCGGGCTTATTTCACTTCAGCAACAATAATTATTGCTGTACCTACAGGTATTAA	240		

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Query	266	AATTTTTCCTGATTAGCAACCTTGCATGGATCTCAAATTTCTTATAGACCATCTTTTTT	325
Sbjct	241	AATTTTTCCTGATTAGCAACCTTGCATGGATCTCAAATTTCTTATAGACCATCACTTTT	300
Query	326	ATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTATTTACTGTAGGGGGATTAACCGGAGTAGTATTAGC	385
Sbjct	301	ATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTATTTACTGTAGGGGGATTAACCGGAGTAGTATTAGC	360
Query	386	AAATTCATCTATTGATATCATTTTACATGATACTTATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTA	445
Sbjct	361	AAATTCATCTATTGATATCATTTTACATGATACTTATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTA	420
Query	446	TGTACTTTCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTTCCTTT	505
Sbjct	421	TGTACTTTCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTTCCTTT	480
Query	506	ATTTACAGGTTTAACTTTAAATCTCAACTTTTAAAAATTCAattttttagtgatattttt	565
Sbjct	481	ATTTACAGGTTTAACTTTAAATCTCAACTTTTAAAAATTCAATTTTtagtgatattttt	540
Query	566	aggagtaaactaacattttttcctcaacattttttAGGATTAAGAGGTATACCTCGACG	625
Sbjct	541	AGGAGTAAATCTAACATTTTTCCTCAACATTTTtaggattaagaggtatacctcgacg	600
Query	626	TTATTGAGATTATCCAGATGCCTACACCTCTTGAAATGTAGTATCTTCTATTGGATCTAC	685
Sbjct	601	TTATTGAGATTATCCAGATGCCTATACCTCTTGAAATGTAGTATCTTCTATTGGATCTAC	660
Query	686	AATTTCTTTTATTGGTGTATTAATATTAATTTATATTATTGAGAAGCTTTAATTTCTCA	745
Sbjct	661	AATTTCTTTTATTGGTGTATTAATATTAATTTATATTATTGAGAAGCTTTAATTTCTCA	720
Query	746	ACGAAGAGTAATTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAATAAAT-CC	804
Sbjct	721	ACGAAGAGTAATTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAGAAATTACC	780
Query	805	CCCAGCAGAACATAGATACTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTT	850
Sbjct	781	CCCAGCAGAACATAGATACTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTT	826

Sucul koleopterler ile ilgili daha önce yapılan moleküler düzeydeki çalışmalarda; Folmer ve ark. (1994), COI gen bölgesini, Ribera ve ark. (2003, 2004) 16S ribozomal RNA ve sitokrom-oksidad 1(COI) genlerini içeren mitokondiyal DNA sekanslarını; Miller ve ark. (2005), 806 baz çiftlik COI gen bölgesini; Balke ve ark. (2007) 2808 baz çiftlik *rrnL*, *COI*, *cob*, *H3* ve *18S rRNA* gen bölgelerini; Inoda ve Balke (2012), 628 baz çiftlik COI gen bölgesini; Hernando ve ark. (2012), mtDNA'nın dört gen bölgesini (*COI*, *rrnL*, *trnL* ve *nad1*); Güz ve Kılınçer (2012), Mitokondriyal DNA'nın COI bölgesini; Miller ve ark. (2013), 12S rRNA, 16S rRNA, sitokrom C oksidaz I, sitokrom C oksidaz II, histon III, uzama faktörü I α ve wnt sinyal yolağını; Trizzino ve ark. (2013), 4 mitokondriyal gen bölgesini (*COI*, *rrnL*, *trnL* ve *nad1*); Ertorun ve ark. (2014) COI genini; Mandal ve ark. (2014), 16S rRNA, 12S rRNA, protein kodlayan gen bölgelerini; Üzüm ve Keskin (2014), 829 ve 642 bp içeren mitokondiyal COI gen bölgesini; Yeşiloğlu (2014) COI gen bölgesini, Win ve ark. (2015) 605 baz çiftlik COI gen bölgesini; Gustafson ve Miller (2017) ise COI, COII, 12S gen bölgelerini kullanmışlardır.

Çalışmamızda; örneklerimizin yaklaşık olarak 700-850 bp'ine tekabül eden COI geni çalışılmıştır. Çalışmamız bu yönü ile daha önce yapılan ve yukarıda sıralanan çalışmaların birçoğu ile örtüşmektedir.

Önceki çalışmalarda; Maximum Likelihood (ML), Maximum Parsimony (MP), Neighbour joining (NJ), Minimum Evolution (ME) ve Bayesian analiz yöntemleri kullanılarak moleküler seviyede akrabalık ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca filogenetik çalışmalarda soy ağaçları oluşturulurken elde edilen nükleotid dizisi uzunluğu göz önünde bulundurulur. Genellikle kısa baz çiftine sahip diziler ağaçlandırılırken Neighbour Joining soy ağacı tercih edilir. Uzun dizilere sahip örneklerin soy ağacı oluşturulurken ise; Minimum Evolution ağacı tercih edilir. Aynı çalışmada her iki ağacın dallanmaları benzerlik gösteriyorsa bu durum çalışmanın sağlamlığının bir göstergesi olarak kabul edilir (Kumar ve ark, 2016). Çalışmamızda türlerimizin akrabalık ilişkilerini ortaya koymak için; Neighbour joining (NJ) ve Minimum Evolution (ME) ağaçları kullanılmış ve her ikisinde de bir birine çok yakın bir ilişki elde edildilmiştir. Bu durum çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin ne kadar sağlıklı olduğu konusunda bizlere fikir vermektedir.

Dytiscidae familyasına ait katalogta (Nilsson ve Hájek, 2017a) *Hydroporus* Clairville, 1806 cinsine ait *fuscipennis* grubuna dahil edilen; *Hydroporus planus*, *H. discretus* ve *H. pubescens*'in her iki filogenetik ağaçta aynı dalda olması ve kuvvetli bir bağa sahip olması çalışmamızda elde ettiğimiz verileri doğrular niteliktedir. Aynı şekilde *Agabus* (Leach, 1817) cinsine ait altı türümüzün her iki filogenetik ağaçta da aynı dalda olması ve *Gaurodytes* (Thomson, 1859) alt cinsi, *guttatus* grubuna dahil edilen *Agabus biguttatus*, *A. faldermanni* ve *A. glacialis*'in soy ağacımızda en güçlü bağa sahip türler olarak görülmesi de çalışmamızda elde ettiğimiz moleküler verilerin katalog (Nilsson ve Hájek, 2017a) verileri ile örtüştüğünü göstermektedir.



5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Bingöl ve Diyarbakır illerinden Eylül-2016 ile Mayıs 2017 dönemlerinde toplanan; Dytiscidae familyasının 9 cinsine ait toplam 19 türü moleküler düzeyde araştırılmıştır. DNA'ları izole edilen bu türlerin mitokondriyal COI geninin nükleotid dizisi oluşturulmuş ve PCR ile COI gen dizisinin yaklaşık olarak 850 baz çiftlik kısmı oluşturularak COI gen dizileri birer moleküler belirteç olarak kullanılmıştır. Örneklerimizin mitokondriyal COI gen dizileri tür tayini amacıyla Gen bankasındaki verilerle karşılaştırılmıştır. Filogenetik analizde türlerimizin DNA dizileri ile Gen Bankası'ndan elde edilen referans dizileri kullanılmıştır. DNA dizi analiziyle, örneklerin BLAST (www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/) taraması sonucunda benzerlik oranları ile tür seviyesinde tanımlama yapılmıştır.

Çalışmamızda tesbit ettiğimiz türlerin filogenetik soyağaçları oluşturuldu. Soyağaçlarında örneklerimizin konumu familyaya ait kataloglardaki konumları ile doğru orantılı olduğu belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre; *Agabus faldermanni* (Zaitzev, 1927) sisteme kayıtlı kayıtlı nükleotid dizileriyle %100 örtüşürken, bu değer; *Agabus biguttatus* (Olivier, 1795), *Agabus bipustulatus* (Linnaeus, 1767), *Agabus conspersus* (Marsham, 1802), *Agabus glacialis* Hochhuth, 1846, *Agabus nebulosus* (Forster, 1771), *Bidessus calabricus* Guignot, 1957, *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792), *Hydroporus planus* (Fabricius, 1782), *Hydroporus pubescens* (Gyllenhal, 1808), *Ilybius chalconatus* (Panzer, 1796), *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758), *Laccophilus poecilus* Klug, 1834 ve *Nebrioporus stearinus suavis* (Sharp, 1882) türlerinde %99; *Hydroporus discretus* Fairmaire and Brisout, 1859, *Hydroporus tessellatus* (Drapiez, 1819) ve *Scarodytes halensis halensis* (Fabricius, 1787) türlerinde %98; *Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1761) ve *Lioporus haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787) türlerinde %97 olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak yaşa, cinsiyete, çeşitli yaşam koşullarına bağlı olarak organizmaların klasik morfolojik benzerliklerinin bulunduğu tanımlamanın yetersiz kaldığı durumlarda tür teşhisinin doğruluğunu ve güvenilirliğini tespit etmek için

moleküler tanımlamanın özellikle Dytiscidae gibi kalabalık familyalar için vazgeçilmez olduğu görülmektedir. Her ne kadar çalışılan örnekler bölgemizde yeni tür teşhisine yol açmasa da bundan sonra yapılacak faunistik çalışmalarda kullanılabilecek bir metodoloji kurulmuştur.

Gerek ülkemizde gerekse bölgemizde yapılacak yeni faunistik çalışmalarda mitokondriyal genler gibi evrimsel süreçlerde değişikliğe az uğrayan COI genleri DNA barkodlama çalışmalarında ve moleküler tanımlamada kullanılabileceği açıkça görülmüştür. Ülkemizde sucül canlılar seviyesinde yeteri kadar bu tür çalışmalar bulunmamaktadır. COI gen bölgelerine ait birçok araştırma olmasına rağmen bu tür filogenetik incelemeler bölgemizde yeteri kadar yapılmamıştır. COI gen bölgeleri bir moleküler belirteç olarak biyoçeşitlilik açısından hızlı ve güvenilir olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu diziler ülkemiz için daha sonraki çalışmalar için önemli olup referans olarak kullanılabilecektir.

6. KAYNAKLAR

Anonim 1, 2011. T.C. Bingöl Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.

Anonim 2, 2011. T.C. Diyarbakır Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.

Balke, M., Ribera, I., Vogler, A. P. 2004. MtDNA phylogeny and biogeography of Copelatinae, a highly diverse group of tropical diving beetles (Dytiscidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32, 866–880.

Balke M., Pons J., Ribera I., Sagata K., Vogler A.P., 2007, Infrequent and unidirectional colonization of hyperdiverse *Papuadytes* diving beetles in New Caledonia and New Guinea. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 42 (2007) 505–516.

Bahçeci, Z. 2007. Moleküler Biyoloji. Göktuğ Basın Yayın Dağıtım ve Pazarlama Yayınları, Yayın No:3.Baskı, Sayfa: 294. Amasya.

Booth, R.G., Cox, M., Madge, R.B. 1990. II. E guides to insects of importance to man. 3. Coleoptera. The University pres, Cambridge Pp. 369.

Booth, R.G., Cox, M.L., Madge, R.B. 1990. Guides to insects of importance to man. 3. Coleoptera. pp. 77–79. International Institute of Entomology (An Institute of CAB International). *The Natural History Museum*.

Crowson, R. A. 1960. The phylogeny of Coleoptera. *Annual Review of Entomology*, 5, 111-134.

Crowson, R.A. 1967. The natural classification of the families of Coleoptera. Great Britain. Biddles Ltd., the City Press, pp 214. Usinger RL (1968). Aquatic insects of California, University of California Press, Pp. 508.

Darılmaz, M. C. ve Kıyak, S. 2006a. New and Rare Water Beetles (Coleoptera: Haliplidae: Dytiscidae) for the Fauna of Turkey. *Acta Zoologica Bulgarica*, 62 (1): 99-102.

Darılmaz, M. C. ve Kıyak, S. 2006b. A Contribution to the Knowledge of the Turkish Water Beetles Fauna (Coleoptera). *Munis entomology & zoology*, 1 (1), 129-144.

Darılmaz, M. C. ve Kıyak, S. 2009a. Checklist of Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae and Dytiscidae of Turkey (Coleoptera: Adephaga). *Journal of Natural History*, 43, 1586-1636.

Darılmaz, M. C., ve S. Kıyak. 2009b. Two species of water beetle of the family Dytiscidae (Coleoptera) new to Turkey. *Zoology in the Middle East* 46(1): 118-120.

Darılmaz, M. C., Salur, A. ve Mesci, S. 2010a. Aquatic Coleoptera fauna of Çorum and Yozgat Provinces (Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 3 (2): 89-96.

- Darılmaz, M. C., ve Kiyak, S. 2010b. New and Rare Water Beetles (Coleoptera: Haliplidae: Dytiscidae) for the Fauna of Turkey, *Acta zool. bulg.*, 62 (1): 99-102
- Demirsoy, A., 1997, Yaşamın Temel Kuralları. Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji. Cilt II/Kısım II, Meteksan A.Ş., Ankara, 941s.
- Dükel, M.. 2010, Graecoanatolica Türlerinin Moleküler Sistematiği Açısından Araştırılması, (Yüksek Lisans Tezi), Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Erman, ÖK, Fery, H. 2000. *Hydroporus erzurumensis* sp.n. (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae) from north-eastern Turkey. *Ann Naturhist Mus Wien*. 102B:171–176.
- Erman, ÖK., Erman, O. 2002. First records of Oreodytes Seidlitz, 1887 (Dytiscidae, Coleoptera) from Turkey: Oreodytes septentrionalis (Gyllenhal, 1826) and Oreodytes davisii (Curtis, 1831). *Turkish Journal of Zoology*, 26: 295-299.
- Erman, ÖK, Fery, H. 2006. *Hydroporus neclae* sp.n. from north-eastern Turkey, a new member of the *memnonius*-group of *Hydroporus* Clairville (Coleoptera: Dytiscidae). *Zootaxa*. 1355: 39–47.
- Ertorun, N. Şen, C. Biter, E. 2014. Bazı Hydraenidae (Insecta: Coleoptera) Türlerinin Moleküler ve Morfolojik Analizleri. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 23-27 Haziran, Eskişehir, 1141.
- Fakrudin, B., Vijaykumar, Kambalpally, K. B., Patil, B. V.&Kuruvinashetti, M. S. 2006: DNA-based marker systems and their utility in entomology. — *Entomol. Fennica* 17: 21–33.
- Fery, H., Erman, OK, Hosseinie, Sh. 2001. Two new *Deronectes* Sharp, 1882 (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae) and notes on other species of the genus. *Ann Naturhist Mus Wien*. 103B:341–351.
- Fery, H., 2009. New species of the *Hydroporus longulus*-group from Iran, Armenia and Turkey with a synopsis of the group (Coleoptera: Dytiscidae). *Entomologica Musei Nationalis Pragae* 49 (2): 529-558.
- Fery, H., ve Erman, ÖK., 2009. Five new species of the longulus-group of *Hydroporus* Clairville, 1806 from north-eastern Turkey (Coleoptera: Dytiscidae). *Zootaxa* 2033: 1-12.
- Fery, H., ve Hendrich, L., 2011a. *Hydroporus esseri* sp. n., a new diving beetle from southern Turkey (Coleoptera, Dytiscidae, Hydroporinae). *Zootaxa* 2909: 38-46.
- Fery, H., ve Hendrich, L., 2011b. *Ilybius enpalaiatheka* spec. nov. from Anatolia, Turkey, with a revised key to males of the *Ilybius erichsoni* and *chalconatus* groups. *Spixiana* 34: 39-46.
- Fery, H., ve M. Przewoźny. 2011. *Ilybius thynias* sp. n. from European Turkey (Coleoptera: Dytiscidae). *Zootaxa* 2740: 59-67.

Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., Vrijenhoek, R., 1994. DNA Primers For Amplification Of Mitochondrial Cytochrome C Oxidase Subunit I From Diverse Metazoan Invertebrates, *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294-299

Gueorguiev, V. B. 1968. Notes sur les Coleopters Hydrocanthares (Halipilidae et Dytiscidae) de Yougoslavie, de Grece deTurquie asiatique. *Bull. Inst. Zool. Mus.* Sofia, 27 ; 31-39.

Gueorguiev, V. B. 1981. Resultat De L'expedition Zoologique Du Musee National De Prague En Turquie (Coleoptera: Halipilidae, Dytiscidae, Gyrinidae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 40, 399-424.

Gustafson, GT., Miller, KB., 2017. Systematics And Evolution Of The Whirligig Beetle Tribe Dineutini (Coleoptera: Gyrinidae: Gyrininae), *Zoological Journal of the Linnean Society*, XX, 1–33.

Gülperçin N. ,2013, Coleoptera (Insecta) Takımına Bağlı Böceklerin Filogenisi, *BAÜ, Fen Bil. Enst. Dergisi*, Cilt 15(2) 29-39.

Güz, N., ve Kılınçer, N., 2012. Böcek Sistematiğinde Moleküler Markörlerin Kullanımı. *Türk. Entomol. Bült.* 2012, 2 (2): 125-145.

Hajek, J., Fery, H., Erman ÖK. 2005. *Hygrotus (Coelambus) ahmeti* sp. nov. (Coleoptera: Dytiscidae) from north-eastern Turkey. *Aquat Insects*. 27(4):261–268.

Hajek J., Hendrich, L., Hawlitschek, O., ve Bajke, M. 2010. *Copelatus sibelaemontis* sp. nov. (Coleoptera: Dytiscidae) from the Moluccas with generic assignment based on morphology and DNA sequence data. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 50(2), 437–443.

Hájek J., Štátný, J., Boukal, M., Fery, H., 2011. Updating the eastern Mediterranean Deronectes (Coleoptera: Dytiscidae) with the description of two new species from Turkey. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* 51(2): 463-476.

Hernando, C. Aguilera, P. Castro, A ve Ribera, I. 2012. A new interstitial species of the *Hydroporus ferrugineus* group from north-western Turkey, with a molecular phylogeny of the *H. Memnonius* and related groups (Coleoptera: Dytiscidae: Hydroporinae). *Zootaxa* 3173: 37–53.

Hızarcıoğlu, R., Kıyak, S. Ve Darılmaz, M. 2010. Some Aquatic Coleoptera From Ankara Province, Turkey. *Munis Entomology & Zoology Journal*, 5 (1): 278-282.

İncekara, Ü. 2009. Records of Aquatic Beetles (Helophoridae, Hydrophilidae, Hydrochidae, Dytiscidae) and Physico-Chemical Parameters in a Natural Lake (Artvin, Turkey). *Türkish Journal of Zoology*, 33: 89-92.

İncekara, Ü., Polat, A., Darılmaz, C., Mart, A. Ve Taşar, G.E. 2010. Aquatic coleoptera fauna of Ramsar Site Sultan Sazlığı (Kayseri, Turkey) and its surroundings: new distribution records of

four species from the southern limit of its range. *Archives of Biological Science Belgrade*, 62 (4), 1181-1191.

Imms, A. D. 1960. A General textbook of entomology. London: *Methuen and Co. Ltd.* Pp. 823.

Inoda, T. ve Balke, M. 2012. Status of Japanese Dytiscus Species (Coleoptera: Dytiscidae) Based On Mitochondrial DNA Sequence Data. *Entomological Science*, 15, 246–249.

Karaman, B., Kıyak, S. ve Darılmaz, M. C. 2008. Faunistic Study of The Aquatic Beetles (Coleoptera) of Trabzon Province (Turkey). *Munis Entomology & Zoology Journal*, 3 (1): 437-446.

Karasu, N. 2015, Farklı Alanlarda Yaşayan *Eustigmaeus Erciyesiensis* (Acarı: Stigmaeidae) Popülasyonlarındaki Genetik Polimorfizmlerin Rapd-Pcr Yöntemi İle Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan. Sayfa: 23.

Keskin, E. 2013. Türkiye’deki Ekonomik Öneme Sahip Su Ürünlerinin DNA Barkodlarının Çıkarılması (Doktora tezi), Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara. 330.

Kumar, S. Stecher, G. Tamura, K., 2016. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets, *Molecular Biology and Evolution*, doi:10.1093/molbev/msw054.

Loxdale, H.D., ve Lushai G., 1998. Molecular Markers İn Entomology, *Bulletin of Entomological Research* (1998) 88, 577–600.

Mandal, S., Chhakchhuak, L., Gurusubramanian G., Kumar, N.S., Mitochondrial markers for identification and phylogenetic studies in insects – A Review, *De Gruyter Open, DNA Barcodes*; Volume 2: 1–9.

Miller, K. B. 2003. The phylogeny of diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae) and the evolution of sexual conflict. *Biological Journal of the Linnean Society*, 79, 359–388.

Miller, K. B., Alarie, Y., William Wolfe, G. ve Whiting, M. F. 2005. Association of insect life stages using DNA sequences: the larvae of *Philodytes umbrinus* (Motschulsky) (Coleoptera: Dytiscidae). *Systematic Entomology*, 30, 499–509.

Miller, K. B. Jean, A. Alarie, Y. Hardy, N. ve Gibson, R. 2013. Phylogenetic placement of North American subterranean diving beetles (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 71 (2), 75-90.

Miller, K. ve Bergsten, J. 2016. Diving Beetles of the World Systematics and Biology of the Dytiscidae. Jons Hopkins University Press, USA, 319.

- Mutlu, A. G. Bilginer, A. Dükel M. Kebapçı, Ü. Çağlayan, D. C. Yıldırım, M. Z. 2015. Antalya Bölgesindeki İstilacı Bir Salyangoz Türünün Moleküler Filogenisi; **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 6(1): 31-35.
- Nilsson, A. N. ve Holmen, M., 1995. The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. **Fauna Entomologica Scandinavica**. 32. E.J. Brill, Leiden, p 188.
- Nilsson, A. N. , 1996. Aquatic Insects of North Europe - A Taxonomic Handbook. Pp 172.
- Nilsson, A. N., ve Hájek, J., 2017a. Catalogue of Palearctic Dytiscidae (Coleoptera). Internet version 2017-01-01. 2017-01-01. <http://www.waterbeetles.eu> (Erişim tarihi Mart 2017).
- Nilsson, A. N., ve Hájek, J., 2017b. A world catalogue of the family Dytiscidae (Coleoptera, Adephaga). — Internet version 31.I.2017. URL: <http://www.norrent.se> ve www.waterbeetles.eu (Erişim Tarihi Mart 2017).
- Olgun, A. 2007. Mitokondri Genomundan Evrimsel Olarak Nükleer Genoma Transfer Olan Genlerde Kodon Kullanım Farkına Bağlı Mutasyon Etkisi (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara. 1.
- Özgenç, F. 2011, Çorum İli Dytiscidae (Coleoptera) Familyası Türlerinin Erkek Genitalinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özsensoy, Y., Kurar, E., 2012. Marker Systems and Applications in Genetic Characterization Studies, **Journal of Cell and Molecular Biology**, 10(2):11-19.
- Pederzani, F. 1995. Keys to the identification of the genera and subgenera of adult Dytiscidae (Sensulato) of the World (Coleoptera Dytiscidae). **Atti Dell'Accademia Roveretana Degli Agiati**, Vol. IV. Calliano, Trento, 83 pp.
- Ribera, I., Hogan, J.E., Vogler, A. P. 2003. Phylogeny of Hydradephagan Water Beetles Inferred from 18S rRNA Sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 23 (1), 43-62.
- Ribera, I., Vogler, A.P., Balke, M. 2007. Phylogeny and diversification of diving beetles (Coleoptera:Dytiscidae). **Cladistics**, 24, 563–590.
- Ribera, I., Nilson, A.N., Vogler AP., 2004. Phylogeny and historical biogeography of Agabinae diving beetles (Coleoptera) inferred from mitochondrial DNA sequences, **Molecular Phylogenetics and Evolution** 30, 545–562.
- Spangler, P. J, Gordon, R.D. 1973. Descriptions of the larvae of some predacious water beetles (Coleoptera: Dytiscidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 86: 261–278.
- Spangler, P. J. 1981. Aquatic biota of tropical South America, Part 1: Arthropoda. San Diego State University, San Diego, California, Pp. 323.

- Üzüm, A. Keskin, B. 2014. Türkiye'deki *Tentyria* Latreille, 1802 (Coleoptera: Tenebrionidae, Tentyriini) Türlerinin Moleküler Filogenisi. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 23-27 Haziran, Eskişehir, 368.
- Trizzino, M., Jach, M.A., Audisio, P., Alonso, R., Ribera, I., 2013. A molecular phylogeny of the cosmopolitan hyperdiverse genus *Hydraena* Kugelann (Coleoptera, Hydraenidae). **Systematic Entomology**, 38, 192–208.
- Topkara, E.T. 2008, Batı Karadeniz Bölgesi ve Civarı İç Sularının Sucul Coleoptera (Insecta) Faunası Üzerine Çalışmalar (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 23.
- Topkara, E.T. ve Ustaoglu, M. R. 2011. Investigations on the Aquatic Coleoptera (Classis: Insecta) Fauna of Some Dağları Lakes in the Eastern Black Sea Range (Turkey). **Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 28(4): 99-103.
- Vorst, O. ve Fery, H. 2014. *Hydroporus emergens* sp. n. from South-western Turkey (Coleoptera: Dytiscidae), **Tijdschrift voor Entomologie**, 157 (2-3), 145-149.
- Win, N.Z., Choi, E.Y., Jang, D.J., Park, J., Park, J.K., 2015. Molecular Comparison Of The Genus *Junonia* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Myanmar, **Journal of Asia-Pacific Biodiversity** 8, 287-294.
- Yalçın, K. 2010, Balıkesir İli Dytiscidae (Coleoptera) Türleri Üzerine Sistematiik Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 1.
- Yeşiloğlu, M.. 2014, Hatay Yöresindeki *Ochtheiulus* Türlerinin (*Hydraenidae*; *Coleoptera*) Çeşitliliğinin Mitokondriyal Cox Alt Ünite 1 Geni Hedeflenerek Ortaya Çıkarılması, (Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay. 41.
- Yıldırım, A. Bardak, F. Karataş, M. Tanyolaç, B. 2010. Moleküler Biyoloji. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayınları, Yayın No:1170, S: 545. Ankara.
- Zaitsev, F.A. 1972. Fauna of the USSR: Amphizoidae, Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Coleoptera, Vol. IV. **Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations**.
- Zimmermann, A. 1930. Monographie der paläarktischen Dytisciden, I. Noterinae, Laccophilinae, Hydroporinae (1. Teil). **Koleopterol Rundsch.** 16(1/2):3.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Ramazan ÜZEN
Doğum Yeri ve Yılı: Diyarbakır - 04.04.1992
Medeni Hali: Bekâr
Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Ziya Gökalp Lisesi, 2005–2009
Lisans: Adıyaman Üniversitesi -Fen Edebiyat Fakültesi
-Biyoloji Bölümü, 2009-2013
Yüksek Lisans: Dicle Üniversitesi Biyoloji Bölümü 2015 – Devam



T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

ADI VE SOYADI	Ramazan ÜZEN
ÖĞRENCİ NO	15801007
EĞİTİM - ÖĞRETİM YILI	2016-2017
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	Biyoloji
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	Diyarbakır ve Bingöl illerinin Dytiscidae (Coleoptera) Faunasına Ait Bazı Türlerin Moleküler Yapılarının Araştırılması

İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ

RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	94
BENZERLİK ORANI	% 15
RAPORLAMA TARİHİ	26/07/2017

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 94 sayfalık kısmına ilişkin, 26/07/2017 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 15 'tir.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☒ Kabul/Onay sayfaları hariç,
- ☒ Kaynakça hariç
- ☐ Alıntılar hariç/dâhil
- ☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

(İmza)

Ramazan ÜZEN

(İmza)

26/07/2017

Prof.Dr. Kemal GÜVEN
Tez Danışmanı

(İmza)

26/07/2017

Prof.Dr. Yüksel COŞKUN (V.)
Anabilim Dalı Başkanı