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

Ünvanı	Adı Soyadı	İmza
Başkan: Prof. Dr.	Kemal GÜVEN	
Üye : Doç. Dr.	İhsan EKİN	
Üye : Yrd. Doç. Dr.	İbrahim Halil YILDIRIM	

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, laboratuar 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 Sistematikte Yaygın Olarak Kullanılan Teknikler	5
1.3.	MtDNA Genlerinin Evrimsel Açıdan 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.	Ekstensiyon	10
1.4.2.	PCR Bileşenleri	10
2.	**KAYNAK ÖZETLERİ**	11
3.	**MATERYAL ve METOT**	17
3.1.	Çalışma Alanın Tanımı	17
3.1.1.	Bingöl İlinin Coğrafik Yapısı	17
3.1.2.	Diyarbakır İlinin Coğrafik 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. Laboratuvarda 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. ***Agabus biguttatus*** (Olivier, 1795) …… 36
4.3.2. ***Agabus bipustulatus*** (Linnaeus, 1767) …… 39
4.3.3. ***Agabus conspersus*** (Marsham, 1802) …… 42
4.3.4. ***Agabus faldermanni*** (Zaitzev, 1927) …… 45
4.3.5. ***Agabus glacialis*** (Hochhuth, 1846) …… 48
4.3.6. ***Agabus nebulosus*** (Forster, 1771) …… 51
4.3.7. ***Bidessus calabricus*** (Guignot, 1957) …… 54
4.3.8. ***Hydroglyphus geminus*** (Fabricius, 1792) …… 57
4.3.9. ***Hydroporus discretus*** (Fairmaire ve Brisout, 1859) …… 60

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

ÖZET

DİYARBAKIR VE BİNGÖL İLLERİNİN DYTİSCİDAE (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 ***Liopterus 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 BIOLOJI
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

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

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

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
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.	*Agabus biguttatus* örneklerine ait DNA dizi analizi	37
Çizelge 4.2.	*Agabus bipustulatus* örneklerine ait DNA dizi analizi	40
Çizelge 4.3.	*Agabus conspersus* örneklerine ait DNA dizi analizi	43
Çizelge 4.4.	*Agabus faldermanni* örneklerine ait DNA dizi analizi	46
Çizelge 4.5.	*Agabus glacialis* örneklerine ait DNA dizi analizi	49
Çizelge 4.6.	*Agabus nebulosus* örneklerine ait DNA dizi analizi	52
Çizelge 4.7.	*Bidessus calabricus* örneklerine ait DNA dizi analizi	55
Çizelge 4.8.	*Hydroglyphus geminus* örneklerine ait DNA dizi analizi	58
Çizelge 4.9.	*Hydroporus discretus* örneklerine ait DNA dizi analizi	61
Çizelge 4.10.	*Hydroporus palustris* örneklerine ait DNA dizi analizi	64
Çizelge 4.11.	*Hydroporus planus* örneklerine ait DNA dizi analizi	67
Çizelge 4.12.	*Hydroporus pubencens* örneklerine ait DNA dizi analizi	70
Çizelge 4.13.	*Hydroporus tesellatus* örneklerine ait DNA dizi analizi	73
Çizelge 4.14.	*lybius chalconatus* örneklerine ait DNA dizi analizi	76
Çizelge 4.15.	*Laccophilus minutus* örneklerine ait DNA dizi analizi	79

Çizelge 4.16. *Laccophilus poecilus* örneklerine ait DNA dizi analizi 82

Çizelge 4.17. *Liopterus haemorrhoidalis* örneklerine ait DNA dizi analizi 85

Çizelge 4.18. *Nebrioporus stearinus suavis* örneklerine ait DNA dizi analizi 88

Çizelge 4.19. *Scarodytes halensis halensis* örneklerine ait DNA dizi analizi 91

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
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.	***Agabus biguttatus*** (Olivier, 1795)	36
Şekil 4.5.	***Agabus bipustulatus*** (Linnaeus, 1767)	39
Şekil 4.6.	***Agabus conspersus*** (Marsham, 1802)	42
Şekil 4.7.	***Agabus faldermanni*** (Zaitzev, 1927)	45
Şekil 4.8.	***Agabus glacialis*** (Hochhuth, 1846)	48
Şekil 4.9.	***Agabus nebulosus*** (Forster, 1771)	51
Şekil 4.10.	***Bidessus calabricus*** (Guignot, 1957)	54
Şekil 4.11.	***Hydroglyphus geminus*** (Fabricius, 1792)	57
Şekil 4.12.	***Hydroporus discretus*** (Fairmaire ve Brisout, 1859)	60
Şekil 4.13.	***Hydroporus palustris*** (Linnaeus, 1761)	63
Şekil 4.14.	***Hydroporus planus*** (Fabricius, 1782)	66
Şekil 4.15.	***Hydroporus pubescens*** (Gyllenhal, 1808)	69
Şekil 4.16.	***Hydroporus tessellatus*** (Drapiez, 1819)	72

Şekil 4.17. ***Ilybius chalconatus*** (Panzer, 1796) 75

Şekil 4.18. ***Laccophilus minutus*** (Linnaeus, 1758) 78

Şekil 4.19. ***Laccophilus poecilus*** **(**Klug, 1834) 81

Şekil 4.20. ***Liopterus haemorrhoidalis*** (Fabricius, 1787) 84

Şekil 4.21. ***Nebrioporus stearinus suavis*** (Sharp, 1882) 87

Şekil 4.22. ***Scarodytes halensis halensis*** (Fabricius, 1787) 90

KISALTMA VE SİMGELER

%	: Yüzde
bç	: Baz çifti
kb	: Kilo baz
g	: Gram
mg	: Miligram
mA	: Miliamper
µl	: Mikrolitre
A	: Adenin
AFLP	: Amplifed Fragment Length Polymorphism (Çoğaltılan Parça Uzunluğu Farklılığı)
BLAST	: Basic Local Alignment Search Tool
CTAB	: Sentril trimetil amunyum 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
^{o}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 araştırıcılar 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 "Kınkanatlılar" 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 oluşturmuştur. 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

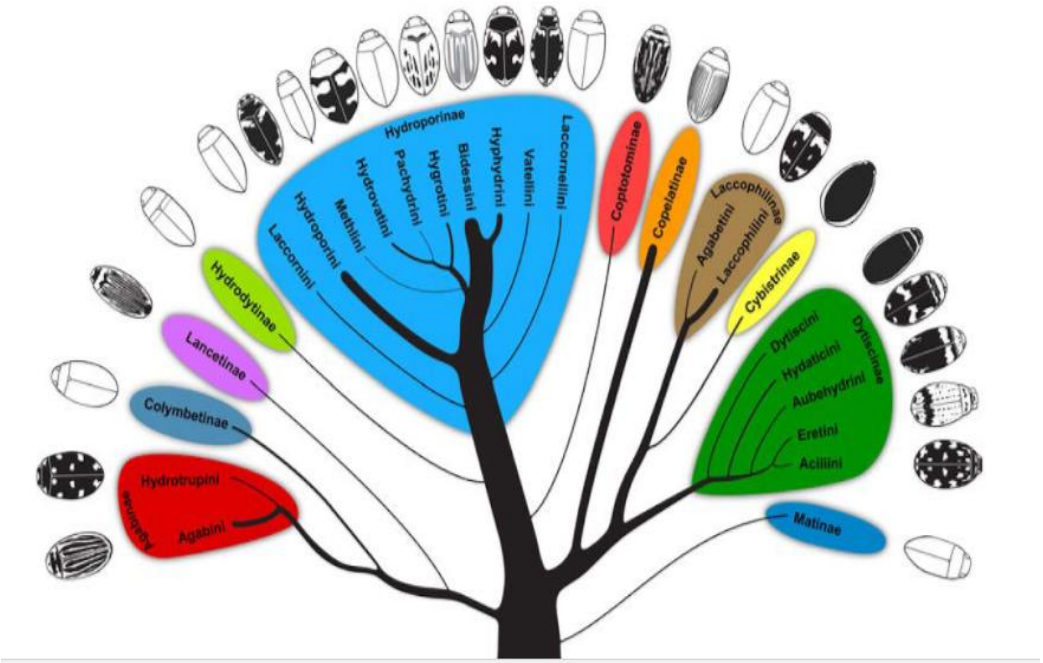
Koleoptera takımının ikinci en geniş alttakımını oluşturur (Topkara 2008, Gülperçin 2013).

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 bacakalrı 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 suculdur ve genellikle bu familyalar "Hydradephaga" ya da "Hydrochantares" olarak adlandırılırlar (Topkara 2008; Yalçın, 2010).

1.1.3. Dytiscidae Familyası Hakkında Genel Bilgiler

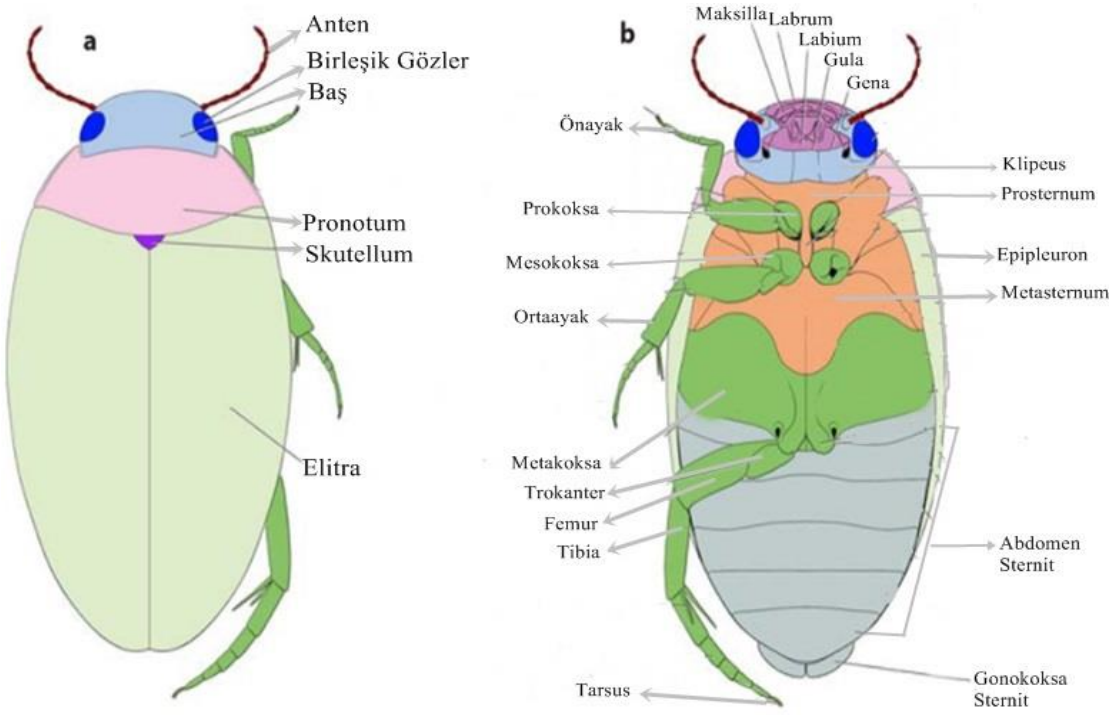
Dytiscidae, yaklaşık olarak 4420 tür ile temsil edilen Adephaga'nın ikinci en fazla tür ihtiva eden familyasıdır (Nilsson ve Hájek, 2017b). Genel olarak yırtıcı dalgıç böcekleri olarak bilinirler. Dytiscidae familyası ekstrem ekolojik ve morfolojik adaptasyon koşullarına uyum gösteriler. Familya üyelerinin hem yetişkin hem de larvaları suda yaşarlar. Boyları 1-50 mm arasında değişir ve hem yetişkin hem de larvaları predatör olarak yaşamaktadır. Yassılaşmış 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)

Familya üyeleri aşağıda sıralanan özellikleri ile diğer Adefag üyelerinden ayırt edilir. Arka koksa çok geniştir ve düz bir hatla orta kısma doğru uzanarak vücudun yan kenarına ulaşır. Arka bacaklar bir kürek gibi yassılaşmış, 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. Klipeus öne doğru incelir 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); polmorfizm genellikle DNA üzerinde kodlanmayan bölgelerde meydana gelir. Nükleotit endonükleazların kıllanıldığı 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 amplifikasonunu 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 popülâsyonlarda bir genetik belirteç olarakta kullanılabilmektedir (Fakrudin ve ark 2006, Güz ve Kılınçer 2012).

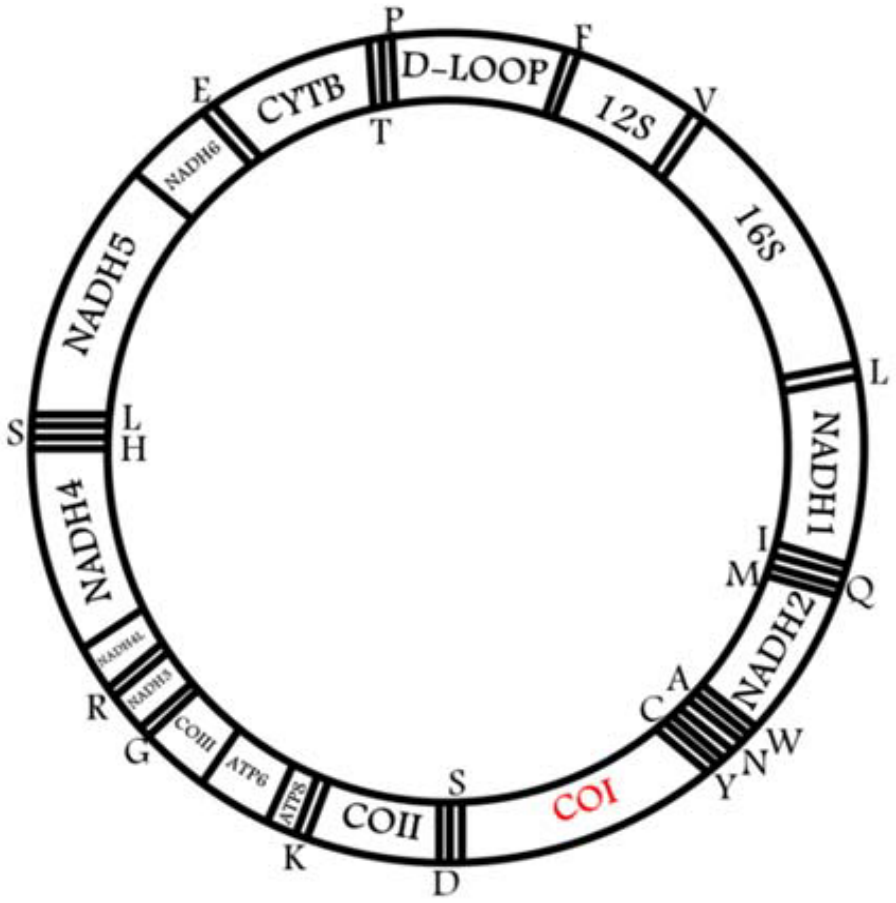
DNA markırları protein markırlarına oranla daha fazla polimorfizm elde edilmesi, daha stabil olması ve protein seviyesinden daha az oranda değişkenlik göstermesinden dolayı günümüzde protein markırlarına oranla daha fazla kullanılmaktadır (Fakrudin ve ark 2006, Güz ve Kılınçer 2012).

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, populasyon genetiği çalışmalarında geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Böceklerde mtDNA'nın kullanılması nispeten ucuz ve etkili olmasıdan 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 oluşturmasıdır. 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 ^{0}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 ^{0}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 trifosfatlarlardan 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 özgüllüğü 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 morflojik 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-oksidaz 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 kullanılarak *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 ortalamada türler arasında ayrım %13.49 (1.90-19.86%) olarak hesaplandı. Buna dayanarak, bilinmeyen larvalar *Philodyte umbrinu*s 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 sistematiğinde 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 mitokondiyal *COI* ve nükleer *18S rDNA* lokuslarında uygulanmıştır. PCR amplifikasyonundan sonra 4 farklı primer kullanılarak biri 826 bp'lik mitokondrial *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 yüklediler.

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), Miyanmar'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.

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* *CAACATTTATTTTGATTTTTTGG* *CCGGTAAAATTAAAATATAAACTTC* *GTWATACCMATYATAATTGGWGG* *RGTWGCTGAWGTRAARTARGCTC* *TCCAAGCACTAATCTGCCATATT A*
COII	F-lue4 R-lys4 9b4	For Rev Rev	*TCTAATATGGCAGATTAGTGC* *GAGACCAGTACTTGCTTTCAGTCATC* *GTACTTGCTTTCAGTCATCTWATG*
Ef1α	For35 Cho105	For Rev	*GGYGACAAYGTTGGTTTYAAY* *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 sistematiğin 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 39^0 31' ve 38^0 28' kuzey enlemleri ile 41^0 20' ve 39^0 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 aşabilmektedir. Güney-Doğu, Kuzey-Batı yönünde uzanan Bingöl Dağlarının kuzey yamaçları hafif eğimli bir şekilde bulunurken güney kesimleri oldukça sarptır (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 12º olup, kışın en düşük sıcaklık -25.1º ve yazın ise en yüksek sıcaklık 42º'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 örneklerimizn ideal olabilecek çok sayıda habitatlara ve sulak alanlara sahiptir (Anonim 1).

3.1.2. Diyarbakır İlinin Coğrafik Yapısı

Diyarbakır İli Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, 40^o 37've 41^o 20' doğu boylamları ile 37^o 30've 38^o 43' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 3.1.). İlin ortalama yülsekiği 670 metredir, il merkezinin yüz ölçümü 15.355 km^2'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).

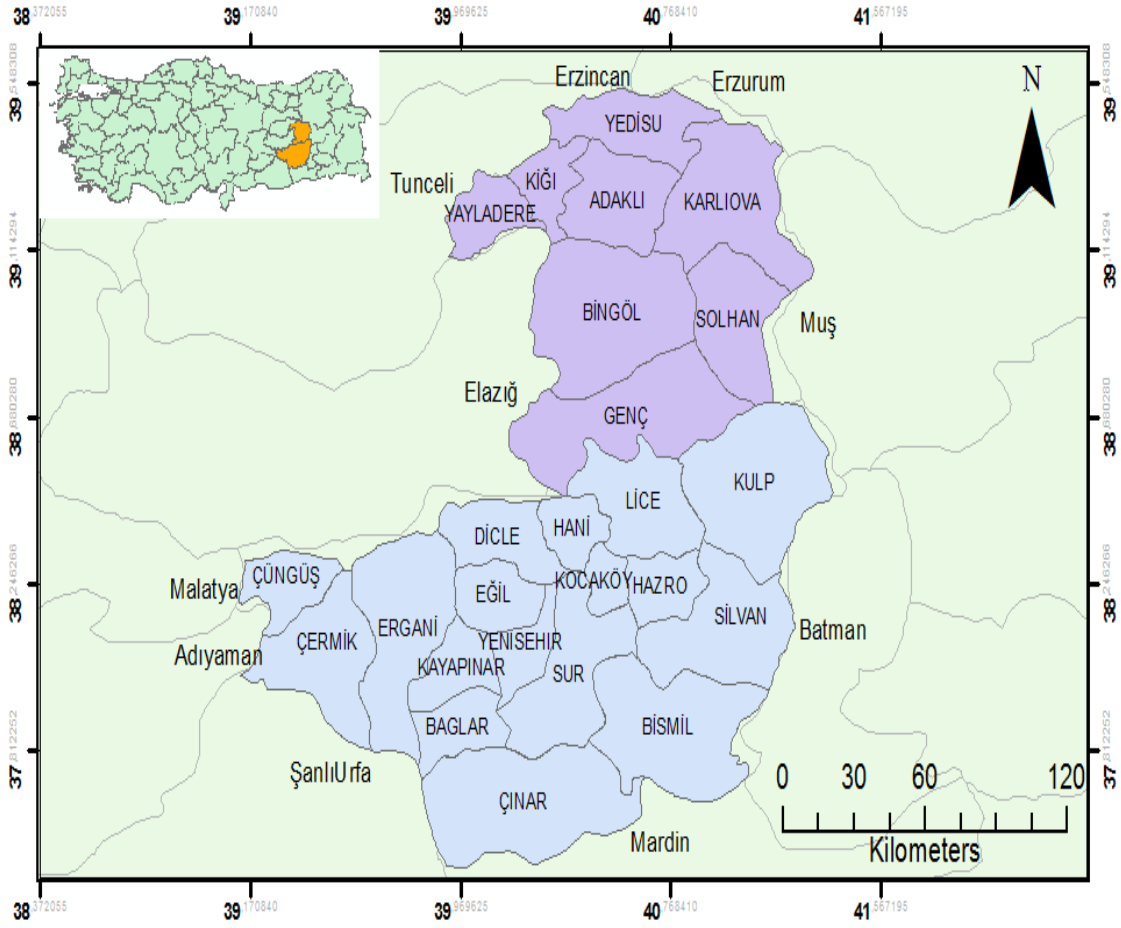
Diyarbakır, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Torosların güneyinde bulunmaktadır. Güneydoğu Toroslar ile Dicle Irmağı arasında uzanan geniş bir alanda Diyarbakır havzası denir. Diyarbakır havzasının güneyinde orta yükseklikteki dağlar bulunan Mardin yükseltisi bulunurken kuzeybatı-Güney doğrultusunda uzanan 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 alanın 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 bakıldığı 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 sucul böcek örnekleri Eylül 2016 ile Mayıs 2017 dönemlerinde Bingöl ve Diyarbakır illerinin, dere, göl, gölet, kaynak, göze, su birikintisi gibi çeşitli sucul 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 laboratuar 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^{0}16′51″N 40^{0}53′22″E	1216
B2	Bingöl, Genç, Şehit köyü, 17.09.2016	38^{0}57′56″N 40^{0}50′15″E	1306
B3	Bingöl, Genç, Yeniyazı köyü, 17.09.2016	38^{0}43′46″N 40^{0}55′14″E	1672
B4	Bingöl, Genç, Tabantepe, 17.09.2016	38^{0}58′25″N 40^{0}50′54″E	1328
B5	Bingöl, Genç, Karcı köyü, 17.09.2016	38^{0}56′27″N 40^{0}45′39″E	1314
B6	Bingöl, Genç, Yayla kasabası,18.09.2016	38^{0}57′25″N 40^{0}49′53″E	1327
B7	Binböl, Genç, Doğanca köyü, 18.09.2016	38^{0}59′53″N 40^{0}55′35″E	1267
B8	Bingöl, Genç, Kavaklı köyü, 18.09.2016	38^{0}45′07″N 40^{0}33′12″E	1370
B9	Bingöl, Genç, Çayçatı kasabası, 18.09.2016	38^{0}57′56″N 40^{0}55′49″E	1122
B10	Bingöl, Genç, Çotla yaylası, 18.09.2016	38^{0}52′28″N 40^{0}56′38″E	2225
B11	Bingöl, Gümülü köyü, 19.09.2016	38^{0}43′18″N 40^{0}48′57″E	1087
B12	Bingöl, Yamaç beldesi, 19.09.2016	38^{0}27′32″N 40^{0}44′31″E	1375
B13	Böngöl, Çayağzı köyü, 19.09.2016	38^{0}49′34″N 40^{0}54′18″E	1012
B14	Bingöl, Alibilir köyü, 19.09.2016	38^{0}45′55″N 40^{0}44′28″E	1283
B15	Bingöl, Kartal platosu, 19.09.2016	39^{0}01′32″N 40^{0}40′53″E	1758
B16	Bingöl, Balıklıçay köyü, 20.09.2016	39^{0}04′09″N 40^{0}39′37″E	1550
B17	Bingöl, Kuşkondu köyü, 20.09.2016	39^{0}07′31″N 40^{0}32′54″E	1559
B18	Bingöl, Arıcılar köyü, 20.09.2016	39^{0}04′23″N 40^{0}29′53″E	1551
B19	Bingöl, Yazgülü köyü, 20.09.2016	38^{0}56′51″N 40^{0}29′20″E	1506
B20	Bingöl, Batıayaz köyü, 21.09.2016	39^{0}20′10″N 40^{0}11′35″E	1425
B21	Bingöl, Kığı, 21.09.2016	39^{0}30′38″N 40^{0}33′34″E	1527
B22	Bingöl, Kığı, Güneyağıl köyü, 21.09.2016	39^{0}29′56″N 40^{0}33′48″E	1522
B23	Bingöl, Kığı, Eskikavak köyü, 21.09.2016	39^{0}24′32″N 40^{0}37′48″E	1403
B24	Bingöl, Adaklı, Bağpınar köyü, 21.09.2016	39^{0}24′20″N 40^{0}38′56″E	1468
B25	Bingöl, Adaklı, Akbinek köyü, 21.09.2016	39^{0}24′45″N 40^{0}43′10″E	1496
B26	Bingöl, Adaklı, Gözütok köyü, 22.09.2016	39^{0}18′18″N 40^{0}52′23″E	1383
B27	Bingöl, Adaklı, Erbaşlar köyü, 22.09.2016	39^{0}19′13″N 40^{0}57′57″E	1463
B28	Bingöl, Adaklı, Sütlüce köyü, 22.09.2016	39^{0}11′20″N 40^{0}66′15″E	1725
B29	Bingöl, Yukarı Elmalı yaylası, 22.09.2016	39^{0}03′11″N 40^{0}58′52″E	1856
B30	Bingöl, Karlıova, Sudurağı köyü, 17.05.2017	39^{0}11′47″N 40^{0}56′55″E	1594
B31	Bingöl, Karlıova, Ağaköy köyü, 17.05.2015	39^{0}16′30″N 40^{0}57′39″E	1598
B32	Bingöl, Karlıova, Yiğitler köyü, 17.05.2017	39^{0}17′25″N 40^{0}53′07″E	1753
B33	Bingöl, Karlıova, Çiftlik köyü, 17.05.2017	39^{0}40′26″N 41^{0}04′33″E	1855
B34	Bingöl, Karlıova, Çatak köyü, 17.05.2017	39^{0}38′42″N 41^{0}03′12″E	1837
B35	Bingöl, Yedisu, Elmalı köyü, 18.05.2017	39^{0}39′31″N 40^{0}59′50″E	1506
B36	Bingöl, Yedisu, 18.05.2017	39^{0}44′07″N 40^{0}53′55″E	1479
B37	Bingöl, Solhan, Aşağı yayıklı bucağı, 19.05.2017	39003′24″N 40032′54″E	1929
B38	Bingöl, Solhan, Yukarı yayıklı bucağı, 19.05.2017	39004′50″N 40053′20″E	1970
B39	Bingöl- Solhan, Yüzen adalar milli parkı, 19.05.2017	38017′16″N 40034′44″E	1331
D1	Diyarbakır Kocaköy, 24.09.2016	38029′57″N 40053′21″E	1112
D2	Diyarbakır, Kocaköy, Gökçe köyü, 24.09.2016	38033′37″N 40052′56″E	1175

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, Kıtılbıl 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 Çalıbükü 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

Adı	*Modeli*
Hassas Terazi	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
Isıtıcılı Mağnetik Karıştırıcı	Ared
Erlen Mayer (200 ml)	S&H labwera
Mezür (100 ml)	S&H labwera
Soğutucu-Dondurucu (+ 4/-20 ^{o}C)	Bosch
Gel Görüntüleme Cihazı	Vilber Lournat

DNA İzolasyonunda Kullanılan Kimyasallar

Adı	*Üretici-Cas No:*
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

PCR Amplifikasyonunda Kullanılan Araç ve Gereçler	
Adı	*Modeli*
Thermocycler	Applied Biosystems
PCR reaksiyon tüpü	Axygen Scientific
Ependorf 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 ^{o}C)	Bosch
QIAquick PCR pürifikasyon kiti	QIAGENTM GmbH
PCR Reaksiyon Reagentleri	
Adı	*Modeli*
PCR-Buffer	Thermo Scientific
$MgCl_2$ (Magnesiumchlorid)	Thermo Scientific
Q-solution	Qiagen
Deoksiribonukeotidtrifosfat	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	
Adı	*Modeli*
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 ^{o}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 aleminyüm 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. Parçalanan 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 Al 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 ^{o}C de inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon 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 ^{o}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 Rewerse	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 ^{o}C, 5 dk	1
Denatürasyon	94 ^{o}C, 1 dk	40
Bağlama	47 ^{o}C, 1 dk	
Uzama	72 ^{o}C, 1 dk	
Son Uzama	72 ^{o}C, 10 dk	1



Şekil 3.2. Kullanılan Thermocycler

3.3.8. PCR Ürünlerinin Agaroz Jel Elektroforezine Yüklenmesi

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 ıstılıp 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 µl DNA örnekleri 2 µl 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

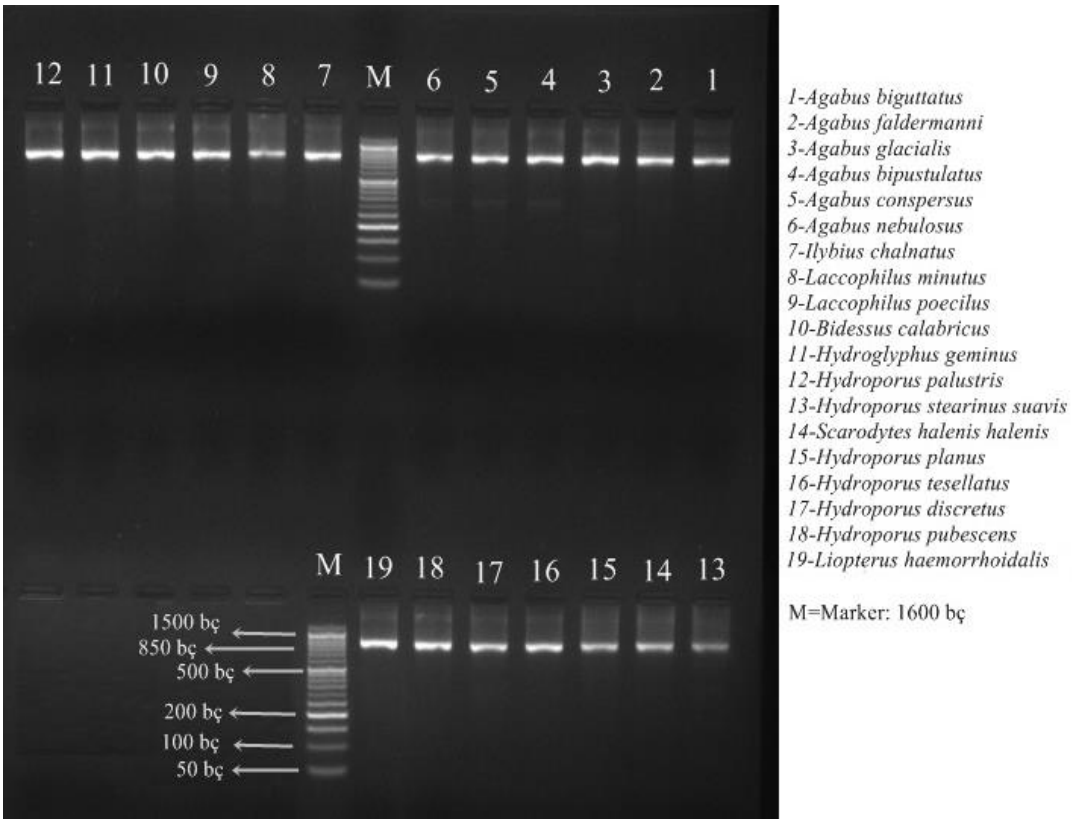
PCR için kullanılan primerler *Dytiscidae* cinslerinin DNA veri bankasında mevcut mitokondriyal sitokrom c oksidaz I *(COI)* gen bölgeleri kullanılmıştır. Diziler https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ karşılaştırılmış, yaklaşık 850 bp uzunluğunda ürün vermek üzere dejenere ileri 5'- CAA CAT TTA TTT TGA TTT TTT 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

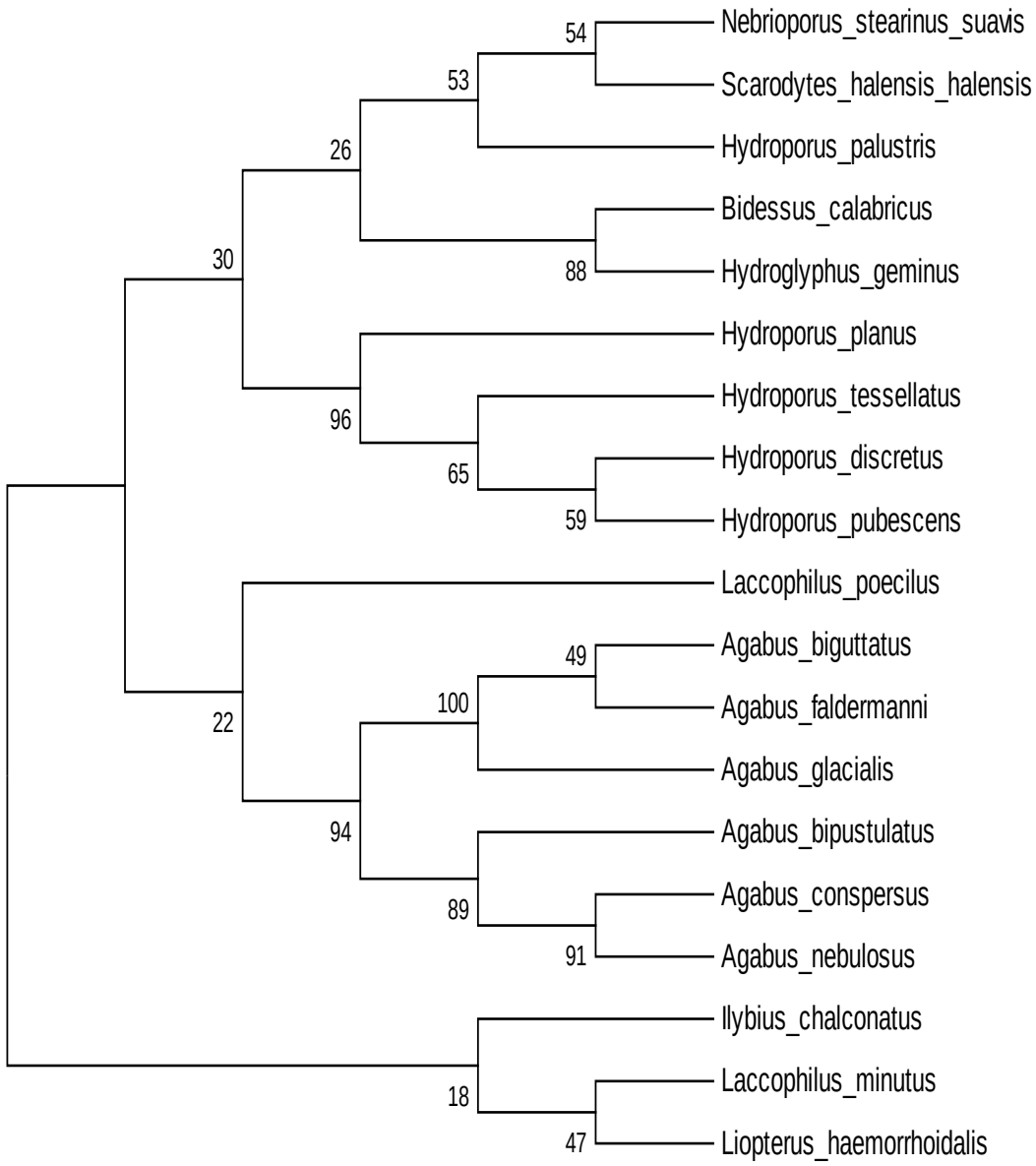
Çalışma sahamızda Eylül 2016 ile Mayıs 2017 dönemlerinde yaptığımız arazi çalışmalarında Dytiscidae familyasının 9 cinsine ait toplam 19 tür tesbit edilmiştir. Tesbit edilen türerin yayılış ve yaşam alanları verilmiştir. Türlerimizin mitokondriyal DNA örnekleri PCR yöntemiyle çoğaltıldı ve COI geni çalışılmıştır.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



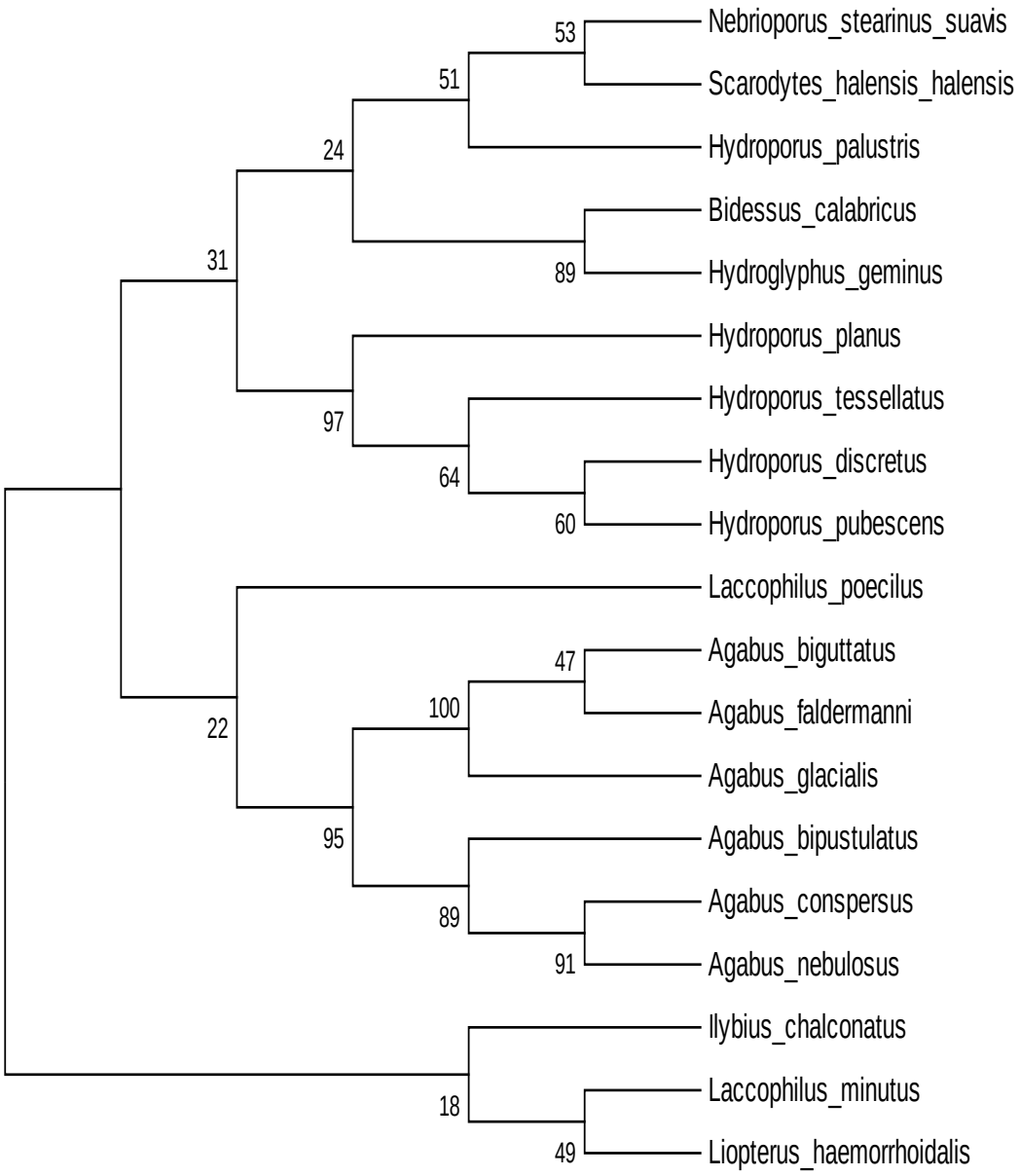
Şekil 4.1. Çalışma bölgemizde belirlenen türlere ait PCR sonuçları

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 NBCI kayıtlarından alınan örneklerle benzerliklerine göre yapılan dizi analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Familya: DYTISCIDAE Leach, 1815

4.3.1. *Agabus biguttatus* (Olivier, 1795)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'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;

TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCAT
TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATG
AGCTCATCATATATTTACAGTAGGTATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTT
ACTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTTCCAACAGGTATTAAAATTTTTTCTTG
ACTTGCAACATTACATGGTTCTCAAATTAGATATAGACCTTCATTATTATGA
GCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAACTGGAGTAGTAT
TAGCTAATTCATCAATTGATATTATTCTCCATGATACTTATTATGTAGTAGCC
CATTTTCATTATGTTCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATT
TATTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACAATAAACTCAAAATTATTA
AAGATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAATTTAACATTTTTTCCACA
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    TTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAA  60

Query  61   TTTATGCTATATTAGCAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTA  120
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  61   TTTATGCTATATTAGCAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTA  120

Query  121  CAGTAGGTATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  CAGTAGGTATAGATGTAGATACACGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG  180

Query  181  TTCCAACAGGTATTAAAATTTTTTCTTGACTTGCAACATTACATGGTTCTCAAATTAGAT  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TTCCAACAGGTATTAAAATTTTTTCTTGACTTGCAACATTACATGGTTCTCAAATTAGAT  240
```

```
Query  241  ATAGACCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAA  300
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  ATAGACCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAA  300

Query  301  CTGGAGTAGTATTAGCTAATTCATCAATTGATATTATTCTCCATGATACTTATTATGTAG  360
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  CTGGAGTAGTATTAGCTAATTCATCAATTGATATTATTCTCCATGATACTTATTATGTAG  360

Query  361  TAGCCCATTTTCATTATGTTCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA  420
            |||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TAGCCCATTTTCATTATGTTCTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA  420

Query  421  TTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACAATAAACTCAAAATTATTAAAGATTCAat  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACAATAAACTCAAAATTATTAAAGATTCAAT  480

Query  481  TTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAATTTAACATTTTTTCCACAACATTTTTTAGGCCTTA  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAATTTAACATTTTTTCCACAACATTTTTTAGGCCTTA  540

Query  541  GAGGAATACCACGACGTTACTCAGACTATCCTGACGCATATACATCTTGAAATGTAATTT  600
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GAGGAATACCACGACGTTACTCAGACTATCCTGACGCATATACATCTTGAAATGTAATTT  600

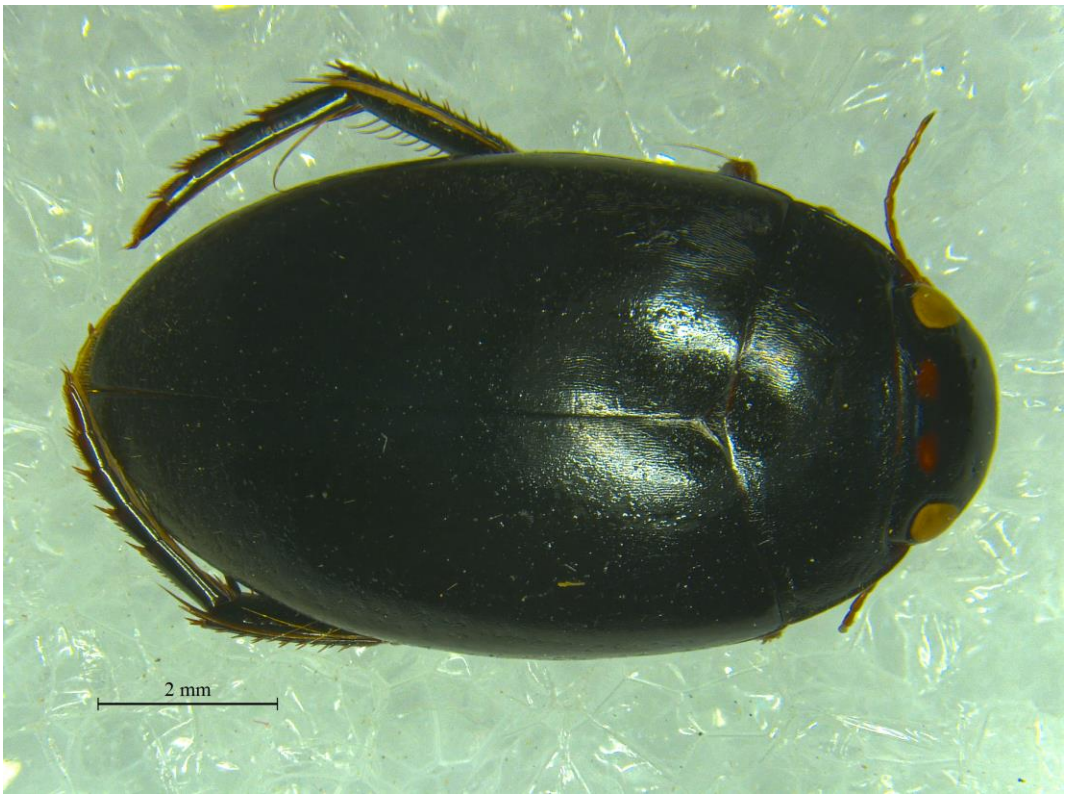
Query  601  CTTCTATTGGTTCAACAATATCatttattggtattttattattaatttatattatttGAG  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  CTTCTATTGGTTCAACAATATCATTTATTGGTATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAG  660

Query  661  AAGCCTTAATTACTCAACGATTAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAAT  720
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  AAGCCTTAATTACTCAACGATTAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAAT  720

Query  721  GGTTCCAAAAAT  732
            ||||||||||||
Sbjct  721  GGTTCCAAAAAT  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
ACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACTGGAATTAAAATTTTTTCTTG
ATTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGATATAGACCTTCATTATTATGA
GCTCTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACTGGAGTAGTAT
TAGCAAATTCTTCAATTGATATTATTCTACATGATACCTATTATGTAGTTGCA
CATTTTCATTATGTCCTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATT
TATTCAATGATTTCCATTATTTACTGGATTAACAATAAATTCAAAATTATTA
ACAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAACTTAACATTCTTCCCACA
ACATTTTTTAGGGTTAAGAGGCATACCCCGACGTTATTCTGATTATCCTGAT
GCTTATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATCTCATTTA
TTGGAATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTAATTACCCAACGA
ATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAATTGAATGATTCCAAAAAT

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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  TACCTACTGGAATTAAAATTTTTTCTTGATTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TACCTACTGGAATTAAAATTTTTTCTTGATTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT  240
```

```
Query  241  ATAGACCTTCATTATTATGAGCTCTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAA  300
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  ATAGACCTTCATTATTATGAGCTCTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAA  300

Query  301  CTGGAGTAGTATTAGCAAATTCTTCAATTGATATTATTCTACATGATACCTATTATGTAG  360
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  CTGGAGTAGTATTAGCAAATTCTTCAATTGATATTATTCTACATGATACCTATTATGTAG  360

Query  361  TTGCACATTTTCATTATGTCCTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA  420
            ||||||||||||||||||  |||||||||| || ||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TTGCACATTTTCATTATGTTTTATCAATAGGGGCAGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA  420

Query  421  TTCAATGATTTCCATTATTTACTGGATTAACAATAAATTCAAAATTATTAACAATTCAAT  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTCAATGATTTCCATTATTTACTGGATTAACAATAAATTCAAAATTATTAACAATTCAAT  480

Query  481  TTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAACTTAACATTCTTCCCACAACATTTTTTAGGGTTAA  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAACTTAACATTCTTCCCACAACATTTTTTAGGGTTAA  540

Query  541  GAGGCATACCCCGACGTTATTCTGATTATCCTGATGCTTATACATCATGAAATGTAATTT  600
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GAGGCATACCCCGACGTTATTCTGATTATCCTGATGCTTATACATCATGAAATGTAATTT  600

Query  601  CTTCAATTGGATCAACAATCTCatttattggaattttattattaatttatattatttGAG  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  CTTCAATTGGATCAACAATCTCATTTATTGGAATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAG  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 NBCI'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
TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTTTTGGGGTTTGTTGTTTGA
GCTCATCATATATTTACAGTAGGGATAGACGTAGACACTCGAGCTTACTTTA
CTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGG
TTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGATATAGACCCTCTTTATTATGAG
CTTTAGGATTTGTGTTTTTATTCACAGTGGGGGGATTAACTGGAGTAGTACT
AGCAAATTCTTCAATTGATATTATTTTACATGACACTTACTATGTAGTAGCT
CATTTTCATTATGTATTATCTATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCGGGTTT
TATTCAATGATTTCCATTATTCACCGGATTAACTATAAATTCTAAATTACTA
ACAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGAGTAAATTTAACATTCTTTCCTCA
ACATTTCTTAGGGTTAAGAGGAATACCTCGACGTTATTCTGATTATCCTGAT
GCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATTTCATTTA
TTGGAATTTTACTATTAATTTATATCATTTGAGAAGCTTTAGTTGCTCAACGA
ATAGTAATCTTTTCAAATCAAATACCAACCTCAA

(b) Örneklerimizin NBCI'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   TTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTTTTGGGGTTTGTTGTTTGAGCTCATCATATATTTA  120
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  61   TTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTTTTGGGGTTTGTTGTTTGAGCTCATCATATATTTA  120

Query  121  CAGTAGGGATAGACGTAGACACTCGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  CAGTAGGGATAGACGTAGACACTCGAGCTTACTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG  180

Query  181  TACCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGGTTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TACCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGGTTAGCAACATTACATGGATCTCAAATTAGAT  240
```

```
Query  241  ATAGACCCTCTTTATTATGAGCTTTAGGATTTGTGTTTTTATTCACAGTGGGGGGATTAA  300
            |||||||||||||||||||||||| || ||||| ||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  ATAGACCCTCTTTATTATGAGCTTTGGGGTTTGTATTTTTATTCACAGTGGGGGGATTAA  300

Query  301  CTGGAGTAGTACTAGCAAATTCTTCAATTGATATTATTTTACATGACACTTACTATGTAG  360
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  CTGGAGTAGTACTAGCAAATTCTTCAATTGATATTATTTTACATGACACTTACTATGTAG  360

Query  361  TAGCTCATTTTCATTATGTATTATCTATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCGGGTTTTA  420
            |||||||||||||||||||||||||| || ||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TAGCTCATTTTCATTATGTATTATCTATGGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCGGGTTTTA  420

Query  421  TTCAATGATTTCCATTATTCACCGGATTAACTATAAATTCTAAATTACTAACAATTCAAT  480
            |||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTCAATGATTTCCATTATTCACTGGATTAACTATAAATTCTAAATTACTAACAATTCAAT  480

Query  481  TTATTGTAATATTTTTTGGAGTAAATTTAACATTCTTTCCTCAACATTTCTTAGGGTTAA  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTATTGTAATATTTTTTGGAGTAAATTTAACATTCTTTCCTCAACATTTCTTAGGGTTAA  540

Query  541  GAGGAATACCTCGACGTTATTCTGATTATCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTT  600
            |||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GAGGAATACCTCGACGTTATTCTGATTACCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTT  600

Query  601  CTTCAATTGGATCAACAATTTCATTTATTGGAATTTTACTATTAATTTATATCATTTGAG  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  CTTCAATTGGATCAACAATTTCATTTATTGGAATTTTACTATTAATTTATATCATTTGAG  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 NBCI'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;

TCTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCAT
TAGGAATAATTTATGCTATACTAGCAATTGGTTTATTAGGATTTGTTGTATG
AGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGACACACGAGCTTATTTT
ACTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTTCCAACAGGTATTAAAATTTTCTCCTG
ACTTGCAACTTTACACGGATCTCAAATTAGATATAGGCCTTCACTATTATGA
TCTCTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAACTGGAGTAGTAT
TAGCAAACTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCT
CATTTCCATTATGTACTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATT
TATTCAGTGATTTCCTTTATTTACAGGACTAACTATAAACTCAAAATTATTA
AAAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGGGTTAATTTAACATTTTTCCCACA
ACATTTCTTAGGACTTAGAGGAATACCACGACGTTATTCAGATTATCCAGAT
GCATATACATCTTGAAATGTAATTTCTTCTATCGGTTCTACAATTTCATTTAT
TGGTATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAGAAGCCTTAATTACTCAACGTT
TAGTAATTTTTTCAAATCAAATACCAACTTCAATTGAATGATTCCAAAAAT

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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   TCTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAA  77

Query  61   TTTATGCTATACTAGCAATTGGTTTATTAGGATTTGTTGTATGAGCTCATCATATATTTA  120
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  78   TTTATGCTATACTAGCAATTGGTTTATTAGGATTTGTTGTATGAGCTCATCATATATTTA  137

Query  121  CAGTAGGAATAGATGTAGACACACGAGCTTATTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  138  CAGTAGGAATAGATGTAGACACACGAGCTTATTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTG  197

Query  181  TTCCAACAGGTATTAAAATTTTCTCCTGACTTGCAACTTTACACGGATCTCAAATTAGAT  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  198  TTCCAACAGGTATTAAAATTTTCTCCTGACTTGCAACTTTACACGGATCTCAAATTAGAT  257
```

```
Query  241  ATAGGCCTTCACTATTATGATCTCTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAA  300
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  258  ATAGGCCTTCACTATTATGATCTCTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAA  317

Query  301  CTGGAGTAGTATTAGCAAACTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAG  360
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  318  CTGGAGTAGTATTAGCAAACTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAG  377

Query  361  TAGCTCATTTCCATTATGTACTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA  420
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  378  TAGCTCATTTCCATTATGTACTATCAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTA  437

Query  421  TTCAGTGATTTCCTTTATTTACAGGACTAACTATAAACTCAAAATTATTAAAAATTCAAT  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  438  TTCAGTGATTTCCTTTATTTACAGGACTAACTATAAACTCAAAATTATTAAAAATTCAAT  497

Query  481  TTATTGTAATATTTTTTGGGGTTAATTTAACATTTTTCCCACAACATTTCTTAGGACTTA  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  498  TTATTGTAATATTTTTTGGGGTTAATTTAACATTTTTCCCACAACATTTCTTAGGACTTA  557

Query  541  GAGGAATACCACGACGTTATTCAGATTATCCAGATGCATATACATCTTGAAATGTAATTT  600
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  558  GAGGAATACCACGACGTTATTCAGATTATCCAGATGCATATACATCTTGAAATGTAATTT  617

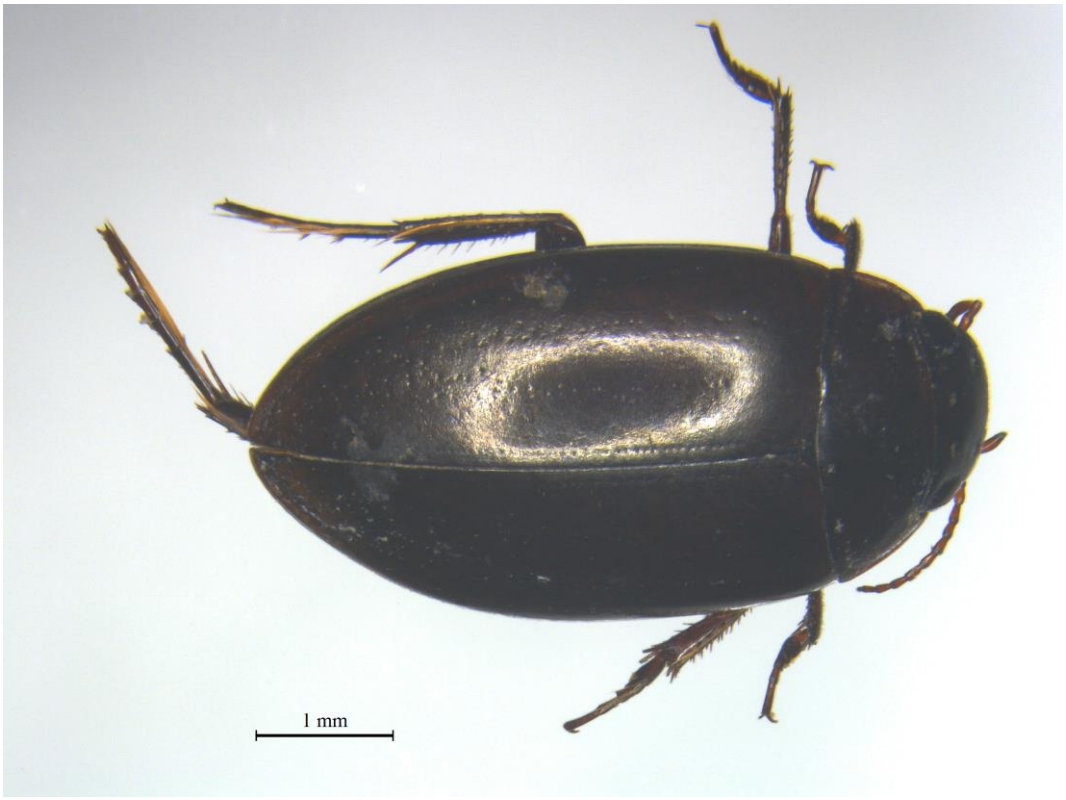
Query  601  CTTCTATCGGTTCTACAatttcatttattggtattttattattaatttatattatttGAG  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  618  CTTCTATCGGTTCTACAATTTCATTTATTGGTATTTTATTATTAATTTATATTATTTGAG  677

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
AAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCATTAGGAATAATTTATGCTATAT
TAGCAATTGGTCTATTAGGATTTGTTGTATGAGCTCATCATATATTTACAGT
AGGAATAGATGTAGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGCAACTATAATTATT
GCTGTTCCTACAGGTATTAAAATTTTCTCTTGACTTGCAACATTGCATGGAT
CTCAAATTAGATATAGCCCTTCATTACTATGAGCCTTAGGATTTGTATTTTTA
TTTACAGTAGGAGGATTAACTGGAGTAGTACTAGCAAATTCATCAATTGAT
ATCATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCTCATTTTCACTACGTTCTGTC
AATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATCCAATGATTTCCTTTAT
TTACAGGATTAACAATAAATTCAAAATTATTAAAAATTCAATTTATTGTAAT
ATTTTTTGGAGTTAACTTAACGTTTTTTCCACAACATTTTTTAGGTCTTAGAG
GAATACCACGACGATATTCAGATTATCCTGATGCATATACATCTTGAAATGT
AATTTCTTCTATTGGATCTACAATTTCATTTATTGGAATTCTATTATTAATTT
ATATTATCTGAGAAGCCTTAATTGCTCAACGTTTGGTAATCTTTTCAAATCA
AATACCAACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATATCCTCCAGCTGAACATAGC
TATTCTGAATTACC

(b) Örneklerimizin NBCI'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   ACCCGGTTTTGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGaaaaaaaGAAACATT  75
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  1    ACCCGGTTTTGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATT  60

Query  76   TGGTTCATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTATTAGGATTTGTTGTATG  135
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  61   TGGTTCATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTCTATTAGGATTTGTTGTATG  120

Query  136  AGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGC  195
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  AGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACACGAGCTTATTTTACTTCTGC  180

Query  196  AACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGTATTAAAATTTTCTCTTGACTTGCAACATTGCA  255
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||
Sbjct  181  AACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGTATTAAAATTTTCTCTTGACTTGCAACATTACA  240
```

```
Query  256  TGGATCTCAAATTAGATATAGCCCTTCATTACTATGAGCCTTAGGATTTGTATTTTTATT  315
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TGGATCTCAAATTAGATATAGCCCTTCATTACTATGAGCCTTAGGATTTGTATTTTTATT  300

Query  316  TACAGTAGGAGGATTAACTGGAGTAGTACTAGCAAATTCATCAATTGATATCATTCTTCA  375
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  TACAGTAGGAGGATTAACTGGAGTAGTACTAGCAAATTCATCAATTGATATCATTCTTCA  360

Query  376  TGATACTTATTATGTAGTAGCTCATTTTCACTACGTTCTGTCAATAGGGGCTGTATTTGC  435
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||
Sbjct  361  TGATACTTATTATGTAGTAGCTCATTTTCACTACGTTCTGTCAATAGGAGCTGTATTTGC  420

Query  436  TATTTTAGCAGGATTTATCCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACAATAAATTCAAA  495
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TATTTTAGCAGGATTTATCCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACAATAAATTCAAA  480

Query  496  ATTATTAAAAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAACTTAACGTTTTTTCCACA  555
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  ATTATTAAAAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGAGTTAACTTAACGTTTTTTCCACA  540

Query  556  ACATTTTTTAGGTCTTAGAGGAATACCACGACGATATTCAGATTATCCTGATGCATATAC  615
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  ACATTTTTTAGGTCTTAGAGGAATACCACGACGATATTCAGATTATCCTGATGCATATAC  600

Query  616  ATCTTGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCTACAATTTCATTTATTGGAATTCTATTATT  675
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  ATCTTGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCTACAATTTCATTTATTGGAATTCTATTATT  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;

GGATTTGGAATAATTTCACATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAA
ACATTTGGATCCTTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTTTACTAG
GGTTTGTTGTTTGAGCTCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATAC
GCGAGCCTATTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCCGTACCTACAGGAATT
AAAATTTTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGATCTCAAATTAGATATAGGC
CTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTCACAGTAGGGGGATTA
ACTGGGGTAGTATTAGCAAATTCATCAATTGATATTATTTTACATGATACTT
ATTATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGGGCTGTATTTGCT
ATTTTAGCAGGTTTTATTCAATGATTTCCTTTATTTACTGGATTAACTATAAA
TTCTAAATTATTAACAATTCAATTTATTGTAATATTTTTTGGGGTAAATTTAA
CATTCTTTCCTCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGTATGCCACGACGTTACTCT
GATTACCCAGATGCATATACATCATGAAACGTAATTTCTTCAATTGGATCAA
CAATTTCCTTTATTGGAATTTTACTATTAATTTATATTATCTGAGAAGCTTTA
ATTGCTCAACGAATAGTAATCTTTTCAAATCAGATACCAACTTCAATCGAAT
GATTCCAAAAATATCCCCCAGCTGAAC

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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    GGATTTGGAATAATTTCACATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGA  60
            |||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||
Sbjct  1    GGATTTGGAATAATTTCACATATTATTAGACAAGAGAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGA  60

Query  61   TCCTTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTTTACTAGGGTTTGTTGTTTGAGCT  120
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||
Sbjct  61   TCCTTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCAATTGGTTTACTAGGATTTGTTGTTTGAGCT  120

Query  121  CATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACGCGAGCCTATTTTACTTCTGCAACT  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  CATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGTAGATACGCGAGCCTATTTTACTTCTGCAACT  180

Query  181  ATAATTATTGCCGTACCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGA  240
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| |||
Sbjct  181  ATAATTATTGCCGTACCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGATTAGCAACATTACATGGA  240
```

```
Query  241  TCTCAAATTAGATATAGGCCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTCACA  300
            |||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TCTCAAATTAGATATAGACCTTCATTATTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTCACA  300

Query  301  GTAGGGGGATTAACTGGGGTAGTATTAGCAAATTCATCAATTGATATTATTTTACATGAT  360
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  GTAGGGGGATTAACTGGGGTAGTATTAGCAAATTCATCAATTGATATTATTTTACATGAT  360

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

Query  421  TTAGCAGGTTTTATTCAATGATTTCCTTTATTTACTGGATTAACTATAAATTCTAAATTA  480
            ||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTAGCGGGTTTTATTCAATGATTTCCTTTATTTACTGGATTAACTATAAATTCTAAATTA  480

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

Query  541  TTTTTAGGATTAAGAGGTATGCCACGACGTTACTCTGATTACCCAGATGCATATACATCA  600
            |||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  TTTTTAGGATTAAGAGGTATACCACGACGTTACTCTGATTACCCAGATGCATATACATCA  600

Query  601  TGAAACGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATTTCCTTTATTGGAATTTTACTATTAATT  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TGAAACGTAATTTCTTCAATTGGATCAACAATTTCCTTTATTGGAATTTTACTATTAATT  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 **Bides*us 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.).

Çizelge 4.7. *Bidessus calabricus* örneklerine ait DNA dizi analizi

(a) Örneğimize ait COI gen dizisi;

GAATAATCTCTCATATTATTAGTCAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTG
GGTCATTAGGGATAATTTACGCTATACTAGCTATCGGTCTATTAGGTTTTGT
TGTTTGAGCTCACCATATATTTACTGTAGGAATAGATGTTGATACCCGAGCA
TATTTTACTTCAGCAACAATAATTATTGCCGTACCAACAGGAATTAAAATTT
TTTCTTGGTTAGCTACTCTTCATGGATCCCAAATATCATATAGACCTTCTTTA
CTTTGAGCTTTAGGATTTGTTTTTCTATTTACAGTTGGGGGGTTAACTGGGGT
TGTATTAGCTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACACGATACATACTATGTAG
TAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCAATTTTAGGG
GGATTTATTCAATGATTCCCATTATTTACTGGTTTATCTTTAAATTCAAAATT
ATTAAAAATTCAATTTATAATTATATTTTTTGGAGTAAATTTAACCTTTTTTC
CTCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGAATACCTCGACGATATTCTGATTACCC
TGATGCTTATACTTCATGAAATGTAACTTCATCTGTAGGATCAACTATCTCTT
TTATCGGAGTCTTAATATTTATTTATATTATCTGAGAAGCATATATTTCTCAA
CGAATAGTAATTTTTTCTAATAGAATATCTACTTCAATTGAATGATATCAGT
CCCTTCCCCCAGCAGAA

(b) Örneklerimizin NBCI'dan alınan *Bidessus calabricus* referans dizilerle karşılaştırılması

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
1345 bits(728)	0.0	744/752(99%)	0/752(0%)	Plus/Plus

```
Query  1    GAATAATCTCTCATATTATTAGTCAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGGTCATTAG  60
            ||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  1    GAATAATCTCTCATATTATTAGTCAGGAAAGAGGAAAAAAGGAAACATTTGGGTCATTAG  60

Query  61   GGATAATTTACGCTATACTAGCTATCGGTCTATTAGGTTTTGTTGTTTGAGCTCACCATA  120
            | |||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  61   GAATAATTTACGCTATACTAGCTATTGGTCTATTAGGTTTTGTTGTTTGAGCTCACCATA  120

Query  121  TATTTACTGTAGGAATAGATGTTGATACCCGAGCATATTTTACTTCAGCAACAATAATTA  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  TATTTACTGTAGGAATAGATGTTGATACCCGAGCATATTTTACTTCAGCAACAATAATTA  180

Query  181  TTGCCGTACCAACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGGTTAGCTACTCTTCATGGATCCCAAA  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TTGCCGTACCAACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGGTTAGCTACTCTTCATGGATCCCAAA  240
```

```
Query  241  TATCATATAGACCTTCTTTACTTTGAGCTTTAGGATTTGTTTTTCTATTTACAGTTGGGG  300
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TATCATATAGACCTTCTTTACTTTGAGCTTTAGGATTTGTTTTTCTATTTACAGTTGGGG  300

Query  301  GGTTAACTGGGGTTGTATTAGCTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACACGATACATACT  360
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  GGTTAACTGGGGTTGTATTAGCTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACACGATACATACT  360

Query  361  ATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCAATTTTAGGGG  420
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  ATGTAGTAGCCCATTTTCATTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCAATTTTAGGGG  420

Query  421  GATTTATTCAATGATTCCCattatttactggtttatctttaaattcaaaattattaaaaa  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  GATTTATTCAATGATTCCCATTATTTACTGGTTTATCTTTAAATTCAAAATTATTAAAAA  480

Query  481  ttcaatttataattatatttttttggagtaaatttaacctttttttcctcaacatttttta  540
            |||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTCAATTTATAATTAGATTTTTTGGAGTAAATTTAACCTTTTTTCCTCAACATTTTTTAG  540

Query  541  GATTAAGAGGAATACCTCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCTTATACTTCATGAAATG  600
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GATTAAGAGGAATACCTCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCTTATACTTCATGAAATG  600

Query  601  TAACTTCATCTGTAGGATCAACTATCTCTTTTATCGGAGTCTTAATATTTATTTATATTA  660
            | |||||||| ||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TGACTTCATCTATAGGATCAACTATCTCTTTTATTGGAGTCTTAATATTTATTTATATTA  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 NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin ***Hydroglyphus geminsus*** 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
ATCAGCAACTATAATTATTGCAGTGCCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGA
TTAGCAACATTACACGGATCACAAATATCTTACAGACCATCTCTATTATGAG
CACTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTTGGGGGTTTAACTGGAGTAGTATT
AGCTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACATGATACATATTATGTAGTAGCTC
ACTTCCACTATGTACTATCAATAGGGGCAGTATTTGCAATTTTAGGGGGATT
TATTCAATGATTCCCATTATTTACAGGATTAACATTAAATTCTAAATTATTA
AAAATCCAATTTATTATTATATTTGTAGGAGTAAATTTAACATTTTTCCCGC
AACATTTCCTAGGATTAAGAGGAATACCTCGACGATATTCTGATTATCCGGA
CGCATATACTTCATGAAATGTAATCTCATCTATAGGATCAACAATTTCATTT
ATTGGTGTATTAATATTTATTTATATTATTTGAGAAGCATATATTTCCCAACG
AATAGTAATTTTTTCCAATAGAATATCTACAT

(b) Örneklerimizin NBCI'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    GTCAAGAAAGAGGGAAGAAGGAAACTTTTGGTTCATTAGGGATAATTTATGCAATATTAG  60

Query  73   CAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATGAGCACACCATATATTTACAGTAGGAATAGACG  132
            |||||||||||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||||||||||| |
Sbjct  61   CAATTGGATTATTAGGATTTGTAGTATGAGCTCACCATATATTTACAGTAGGAATAGATG  120

Query  133  TAGACACACGAGCATATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCAGTGCCTACAGGAATTA  192
            |||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  TAGACACACGAGCTTATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCAGTGCCTACAGGAATTA  180

Query  193  AAATTTTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGATCACAAATATCTTACAGACCATCTCTAT  252
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  AAATTTTTTCTTGATTAGCAACATTACACGGATCACAAATATCTTACAGACCATCTCTAT  240
```

```
Query  253  TATGAGCACTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTTGGGGGTTTAACTGGAGTAGTATTAG  312
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TATGAGCACTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTTGGGGGTTTAACTGGAGTAGTATTAG  300

Query  313  CTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACATGATACATATTATGTAGTAGCTCACTTCCACT  372
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  CTAATTCCTCAATTGATATTATTTTACATGATACATATTATGTAGTAGCTCACTTCCACT  360
Query  373  ATGTACTATCAATAGGGGCAGTATTTGCAATTTTAGGGGGATTTATTCAATGattcccat  432
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  ATGTACTATCAATAGGGGCAGTATTTGCAATTTTAGGGGGATTTATTCAATGATTCCCAT  420

Query  433  tatttacaggattaacattaaattctaaattattaaaaatccaatttattattatattTG  492
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TATTTACAGGATTAACATTAAATTCTAAATTATTAAAAATCCAATTTATTATTATATTTG  480

Query  493  TAGGAGTAAATTTAACATTTTTCCCGCAACATTTCCTAGGATTAAGAGGAATACCTCGAC  552
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TAGGAGTAAATTTAACATTTTTCCCGCAACATTTCCTAGGATTAAGAGGAATACCTCGAC  540

Query  553  GATATTCTGATTATCCGGACGCATATACTTCATGAAATGTAATCTCATCTATAGGATCAA  612
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GATATTCTGATTATCCGGACGCATATACTTCATGAAATGTAATCTCATCTATAGGATCAA  600

Query  613  CAatttcatttattggtgtattaatatttatttatattatttgagaagcatatatttCCC  672
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  CAATTTCATTTATTGGTGTATTAATATTTATTTATATTATTTGAGAAGCATATATTTCCC  660

Query  673  AACGAATAGTAATTTTTTCCAATAGAATATCTACAT  708
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  AACGAATAGTAATTTTTTCCAATAGAATATCTACAT  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 rakımılı 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
CTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAAATTTTTTCGTGATTAGCAAC
CCTTCATGGTTCTCAAATTTCTTATAGACCCTCATTACTATGAGCCCTAGGTT
TCGTATTTTTATTTACTGTAGGTGGATTAACAGGTGTTGTTCTTGCAAATTCA
TCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCCCATTTCCACTA
TGTTTTATCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGAT
TCCCCCTTTTTACAGGAATTTCTTTAAATTCAAACTTATTAAAAATTCAATTT
ATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACATTTTTCCCCCAACATTTTCTTGG
ATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTATCCGGATGCATATACATCA
TGAAATGTAATTTCCTCTATTGGATCAACAATTTCATTTATTGGAATTTTAAT
ATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATCTCACAACGTATAGTAATTTTTT
CTAATCAAATACCAACTTCTATTGAATGATTTCAAAAATTTCCTCCAGCAGA
ACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTC

(b) Örneklerimizin NBCI'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
```

```
Query  241  ATTTTTTCGTGATTAGCAACCCTTCATGGTTCTCAAATTTCTTATAGACCCTCATTACTA  300
            |||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  242  ATTTTTTCATGATTAGCAACCCTTCATGGTTCTCAAATTTCTTATAGACCCTCATTACTA  301

Query  301  TGAGCCCTAGGTTTCGTATTTTTATTTACTGTAGGTGGATTAACAGGTGTTGTTCTTGCA  360
            |||||||||||||||||||||||||||||| |||||||| ||||||||||||||||||
Sbjct  302  TGAGCCCTAGGTTTCGTATTTTTATTTACTGTGGGTGGATTGACAGGTGTTGTTCTTGCA  361

Query  361  AATTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCCCATTTCCACTAT  420
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  362  AATTCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCCCATTTCCACTAT  421

Query  421  GTTTTATCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTCCCCCtt  480
            |||||||||| |||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  422  GTTTTATCTATGGGAGCTGTATTTGCTATTTTGGCAGGATTTATTCAATGATTCCCCCTT  481

Query  481  tttacaggaatttctttaaattcaaacttattaaaaattcaatttattattatatttatt  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  482  TTTACAGGAATTTCTTTAAATTCAAACTTATTAAAAATTCAATTTATTATTATATTTATT  541

Query  541  ggagtaaatttaacatttttCCCCCAACATTTTCTTGGATTAAGAGGAATACCCCGCCGA  600
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||
Sbjct  542  GGAGTAAATTTAACATTTTTCCCCCAACATTTTCTTGGGTTAAGAGGAATACCCCGCCGA  601

Query  601  TATTCTGATTATCCGGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCCTCTATTGGATCAACA  660
            |||||||||| || ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  602  TATTCTGATTACCCAGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCCTCTATTGGATCAACA  661

Query  661  ATTTCATTTATTGGAATTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATCTCACAA  720
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||
Sbjct  662  ATTTCATTTATTGGAATTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCATTTATCTCACAA  721

Query  721  CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCAACTTCTATTGAATGATTTCAAAAATTTCCT  780
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  722  CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCAACTTCTATTGAATGATTTCAAAAATTTCCT  781

Query  781  CCAGCAGAACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTC  825
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  782  CCAGCAGAACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTC  826
```

4.3.10. *Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1761)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'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;

TCACCCAGAAGTTTATATTTTAATTTTACCCGGATTTGGTATAATTTCCCATA
TTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGGTCTTTAGGAATAA
TTTATGCTATATTAGCTATTGGACTATTAGGATTTGTTGTTTGAGCACACCAT
ATATTTACAGTTGGAATAGATGTTGATACTCGAGCATATTTTACTTCAGCAA
CTATAATTATTGCCGTACCAACCGGAATTAAAATTTTCTCTTGATTAGCAAC
CTTACACGGATCCCAAATCTCCTATAGACCTTCTTTGTTATGGGCTTTAGGG
TTTGTATTCTTATTTACAGTTGGGGGATTAACTGGAGTAGTTTTAGCTAATTC
TTCTATTGATATTATTTTACATGATACTTATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTA
TGTTTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTCTAGCTGGTTTTATTCAATGAT
TCCCTTTATTCACTGGTATTTCCCTTAATTCTAACCTATTAAAAATTCAATTT
ATTATTATATTTATCGGGGTAAATTTAACATTTTTTCCCCAACATTTTTTAGG
TCTTAGAGGTATACCCCGACGATATTCTGATTACCCTGATGCCTATACTTCTT
GAAATGTAATCTCCTCAATTGGGTCTACAATTTCATTTATCGGAGTTTTAAT
ATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAACGTATAGTAATTTTTT
CTAACCAAATACCTACCTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCAGCAGA
ACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTC

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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  TTGCCGTACCAACCGGAATTAAAATTTTCTCTTGATTAGCAACCTTACACGGATCCCAAA  278
            |||| |||||||| |||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TTGCTGTACCAACTGGAATTAAAATTTTTTCTTGATTAGCAACCTTACACGGATCCCAAA  240
```

```
Query  279  TCTCCTATAGACCTTCTTTGTTATGGGCTTTAGGGTTTGTATTCTTATTTACAGTTGGGG  338
            |||||||||||||||||||||||| |||||||| |||||||||||||||||||||| |
Sbjct  241  TCTCCTATAGACCTTCTTTGTTATGAGCTTTAGGATTTGTATTCTTATTTACAGTTGGAG  300

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

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

Query  459  GTTTTATTCAATGATTCCCTTTATTCACTGGTATTTCCCTTAATTCTAACCTATTAAAAA  518
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||
Sbjct  421  GTTTTATTCAATGATTCCCTTTATTCACTGGTATTTCCCTAAATTCTAACCTATTAAAAA  480

Query  519  TTCAatttattattatatttatcggggtaaatttaacatttttttccccaacatttttttaG  578
            |||||||||||||||||||||| || ||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTCAATTTATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACATTTTTTCCCCAACATTTTTTAG  540

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

Query  639  TAATCTCCTCAATTGGGTCTACAATTTCATTTATCGGAGTTTTAATATTAATTTATATTA  698
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TAATCTCCTCAATTGGGTCTACAATTTCATTTATCGGAGTTTTAATATTAATTTATATTA  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;

CACCCTGAAGTATATATTCTTATTTTACCGGGATTTGGTATAATTTCCCATAT
TATTAGTCAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCCTAGGAATAAT
TTATGCTATATTAGCAATTGGTTTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCCCATCAC
ATATTTACTGTTGGAATAGACGTAGATACCCGGGCATATTTTACTTCAGCAA
CTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAAATTTTTTCCTGATTGGCAAC
CCTTCACGGATCTCAAATTTCATATAGACCATCTTTATTATGAGCTTTAGGTT
TTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACGGGAGTTGTTCTTGCTAATTCC
TCAATTGATATTATTCTACATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCACTA
TGTTCTTTCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATTCAGTGAT
TTCCACTTTTTACAGGAATTTCCCTAAACTCAAATTTATTAAAAATTCAATTT
ATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACATTTTTTCCCCAACATTTTTTAGG
ATTAAGAGGTATACCTCGCCGATATTCAGATTACCCTGATGCATATACATCA
TGAAATGTAATTTCTTCAATTGGGTCAACAATTTCTTTTATTGGAATTTTATT
ATTAATTTATATTATCTGAGAAGCTTTTATTTCCCAACGTATAGTAATTTTTT
CTAATCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTCCCACCAGCAGA
GCATAGATACTCCGAACTACCTATATTATCTAATTTC

(b) Örneklerimizin NBCI'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    CACCCTGAAGTATATATTCTTATTTTACCGGGATTTGGTATAATTTCCCATATTATTAGT  60
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  2    CACCCTGAAGTATATATTCTTATTTTACCGGGATTTGGTATAATTTCCCATATTATTAGT  61

Query  61   CAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCCTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCA  120
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  62   CAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCCTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCA  121

Query  121  ATTGGTTTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCCCATCACATATTTACTGTTGGAATAGACGTA  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  122  ATTGGTTTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCCCATCACATATTTACTGTTGGAATAGACGTA  181

Query  181  GATACCCGGGCATATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAA  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  182  GATACCCGGGCATATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCTACAGGAATTAAA  241
```

```
Query  241  ATTTTTTCCTGATTGGCAACCCTTCACGGATCTCAAATTTCATATAGACCATCTTTATTA  300
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  242  ATTTTTTCCTGATTGGCAACCCTTCACGGATCTCAAATTTCATATAGACCATCTTTATTA  301

Query  301  TGAGCTTTAGGTTTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACGGGAGTTGTTCTTGCT  360
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  302  TGAGCTTTAGGTTTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACGGGAGTTGTTCTTGCT  361

Query  361  AATTCCTCAATTGATATTATTCTACATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCACTAT  420
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  362  AATTCCTCAATTGATATTATTCTACATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCACTAT  421
Query  421  GTTCTTTCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATTCAGTGATTTCCACTT  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  422  GTTCTTTCTATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATTCAGTGATTTCCACTT  481

Query  481  TTTACAGGAATTTCCCTAAACTCaaatttattaaaaattcaatttattattatatttatt  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  482  TTTACAGGAATTTCCCTAAACTCAAATTTATTAAAAATTCAATTTATTATTATATTTATT  541

Query  541  ggagtaaatttaacatttttttccccaacatttttttaggattaAGAGGTATACCTCGCCGA  600
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  542  GGAGTAAATTTAACATTTTTTCCCCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGTATACCTCGCCGA  601

Query  601  TATTCAGATTACCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGGTCAACA  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  602  TATTCAGATTACCCTGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCAATTGGGTCAACA  661

Query  661  atttcttttattggaattttattattaatttatattatctgagaagcttttatttCCCAA  720
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  662  ATTTCTTTTATTGGAATTTTATTATTAATTTATATTATCTGAGAAGCTTTTATTTCCCAA  721

Query  721  CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTCCCA  780
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  722  CGTATAGTAATTTTTTCTAATCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTCCCA  781

Query  781  CCAGCAGAGCATAGATACTCCGAACTACCTATATTATCTAATTTC  825
            |||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  782  CCAGCAGAACATAGATACTCCGAACTACCTATATTATCTAATTTC  826
```

4.3.12. *Hydroporus pubescens* (Gyllenhal, 1808)

Elde edilen sekans sonuçları neticesinde örneklerimizin COI gen dizilimi (Çizelge-a) ve NBCI'dan alınan referans (Çizelge-b) dizilerin ***Hydroporus pubencens*** 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
CTATAATTATTGCCGTCCCTACAGGAATTAAAATTTTTTCCTGATTAGCAAC
TCTTCATGGATCTCAAATTTCTTACAGACCATCTTTATTATGAGCTCTTGGTT
TTGTATTTTTATTTACCGTAGGGGGATTAACAGGTGTTGTACTTGCTAATTCA
TCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCACATTTCCATTA
TGTTTTATCTATAGGGGCCGTATTTGCTATTTTAGCGGGATTTATTCAATGAT
TCCCACTTTTTACTGGAATTTCCCTAAATTCAAATTTATTAAAAATTCAATTT
ATTATTATATTTATTGGAGTAAATTTAACCTTTTTTCCCCAACATTTTCTAGG
ATTAAGAGGGATACCACGACGATATTCTGATTATCCAGATGCATATACTTCA
TGAAATGTTATTTCTTCTATTGGTTCTACAATTTCATTTATTGGAATTTTAAT
ATTAATTTATATTATTTGAGAAGCATTTATTTCTCAACGAATAGTAATTTTTT
CTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCAGCAGA
ACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTC

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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   GAAAGAGGAAAAAGGGAAACTTTTGGATCTTTAGGGATAATTTATGCTATATTAGCAATT  120

Query  124  GGTCTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCTCACCATATATTTACTGTTGGAATAGATGTTGAT  183
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  GGTCTATTAGGATTTGTAGTTTGAGCTCACCATATATTTACTGTTGGAATAGATGTTGAT  180

Query  184  ACTCGAGCATATTTTACCTCAGCAACTATAATTATTGCCGTCCCTACAGGAATTAAAATT  243
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  ACTCGAGCATATTTTACCTCAGCAACTATAATTATTGCCGTCCCTACAGGAATTAAAATT  240
```

```
Query  244  TTTTCCTGATTAGCAACTCTTCATGGATCTCAAATTTCTTACAGACCATCTTTATTATGA  303
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||| |||||||||
Sbjct  241  TTTTCCTGATTAGCAACTCTTCATGGATCTCAAATTTCTTATAGACCATCCTTATTATGA  300

Query  304  GCTCTTGGTTTTGTATTTTTATTTACCGTAGGGGGATTAACAGGTGTTGTACTTGCTAAT  363
            |||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  GCTCTTGGTTTTGTATTTTTATTTACCGTAGGAGGATTAACAGGTGTTGTACTTGCTAAT  360

Query  364  TCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCACATTTCCATTATGTT  423
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TCATCAATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTAGCACATTTCCATTATGTT  420

Query  424  TTATCTATAGGGGCCGTATTTGCTATTTTAGCGGGATTTATTCAATGATTCCCACttttt  483
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| |||||||||
Sbjct  421  TTATCTATAGGGGCCGTATTTGCTATTTTAGCGGGATTTATTCAATGATTTCCACTTTTT  480

Query  484  actggaatttccctaaattcaaatttattaaaaattcaatttattattatatttattgga  543
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  ACTGGAATTTCCCTAAATTCAAATTTATTAAAAATTCAATTTATTATTATATTTATTGGG  540

Query  544  gtaaatttaacctttttttCCCCAACATTTTCTAGGATTAAGAGGGATACCACGACGATAT  603
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GTAAATTTAACCTTTTTTCCCCAACATTTTCTAGGATTAAGAGGGATACCACGACGATAT  600

Query  604  TCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGttatttcttctattggttctacaatt  663
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||
Sbjct  601  TCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGTTATTTCTTCTATTGGTTCAACAATT  660

Query  664  tcatttattggaattttaatattaatttatattatttgagaagcatttatttCTCAACGA  723
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  TCATTTATTGGAATTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCATTTATTTCTCAACGA  720

Query  724  ATAGTAATTTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCA  783
            |||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  721  ATAGTAATCTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTTCCCCCA  780

Query  784  GCAGAACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTC  825
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  781  GCAGAACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTC  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 tesellatus*** 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;

CATCCTGAAGTTTATATTCTAATTTTACCCGGATTCGGAATAATTTCCCATAT
TATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTCGGATCTTTGGGGATAAT
TTATGCTATGTTAGCTATTGGTTTACTAGGGTTTGTAGTATGAGCTCATCATA
TATTTACTGTAGGAATAGATGTAGATACTCGAGCATATTTCACCTCAGCAAC
TATAATTATTGCTGTACCAACGGGAATTAAGATTTTTTCTTGATTAGCCACT
CTTCATGGCTCCCAAATTTCATATAGACCCTCCTTATTATGAGCTTTAGGATT
TGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACGGGAGTTGTACTTGCTAATTCT
TCGATTGATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCACATTTCCACTA
TGTTCTATCTATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATCCAATGAT
TTCCACTTTTTACAGGAATCTCTTTAAACTCTAATTTATTAAAAATTCAATTT
ATTATTATATTTATTGGGGTAAATTTAACATTTTTTCCTCAACATTTTCTAGG
ATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTATCCAGATGCATATACATCG
TGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCAACAATTTCATTTATTGGAATTTTAAT
ATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATTTCACAACGAATAGTAATTTTTT
CCAACCAAATACCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTCCCTCCGGCAGA
ACATAGATATTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTC

(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   TATATTCTAATTTTACCCGGATTCGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGA  72
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  1    TATATTCTAATTTTACCCGGATTCGGAATAATTTCCCATATTATTAGACAAGAAAGAGGG  60

Query  73   AAAAAGGAAACTTTCGGATCTTTGGGGATAATTTATGCTATGTTAGCTATTGGTTTACTA  132
            |||| ||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||
Sbjct  61   AAAAGGGAAACTTTCGGATCTTTGGGGATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGTTTACTA  120

Query  133  GGGTTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGATACTCGAGCA  192
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| || ||||||||||||
Sbjct  121  GGGTTTGTAGTATGAGCTCATCATATATTTACTGTAGGAATAGACGTGGATACTCGAGCA  180

Query  193  TATTTCACCTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCAACGGGAATTAAGATTTTTTCTTGA  252
            ||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TATTTTACCTCAGCAACTATAATTATTGCTGTACCAACGGGAATTAAGATTTTTTCTTGA  240
```

```
Query  253  TTAGCCACTCTTCATGGCTCCCAAATTTCATATAGACCCTCCTTATTATGAGCTTTAGGA  312
            || || ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TTGGCTACTCTTCATGGCTCCCAAATTTCATATAGACCCTCCTTATTATGAGCTTTAGGG  300

Query  313  TTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACGGGAGTTGTACTTGCTAATTCTTCGATT  372
            |||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||| ||||||||||||||||||
Sbjct  301  TTTGTATTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAACAGGAGTTGTTCTTGCTAATTCTTCGATT  360

Query  373  GATATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCACATTTCCACTATGTTCTATCTATA  432
            |||||||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||||||||||| ||||||
Sbjct  361  GATATTATTCTTCATGATACTTATTACGTAGTTGCACATTTCCACTATGTTCTGTCTATA  420

Query  433  GGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCCGGATTTATCCAATGATTTCCACTTTTTACAGGAATC  492
            || |||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  GGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCTGGATTTATCCAATGATTTCCACTTTTTACAGGAATC  480

Query  493  TCtttaaactctaatttattaaaaattcaatttattattatatttattggggtaaattta  552
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TCTTTAAACTCTAATTTATTAAAAATTCAATTTATTATTATATTTATTGGGGTAAATTTA  540

Query  553  acatttttcctcaacattttCTAGGATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTAT  612
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  ACATTTTTTCCTCAACATTTTCTAGGATTAAGAGGAATACCCCGCCGATATTCTGATTAT  600

Query  613  CCAGATGCATATACATCGTGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCAACaatttcatttatt  672
            |||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  CCAGATGCATATACATCATGAAATGTAATTTCTTCTATTGGATCAACAATTTCATTTATT  660

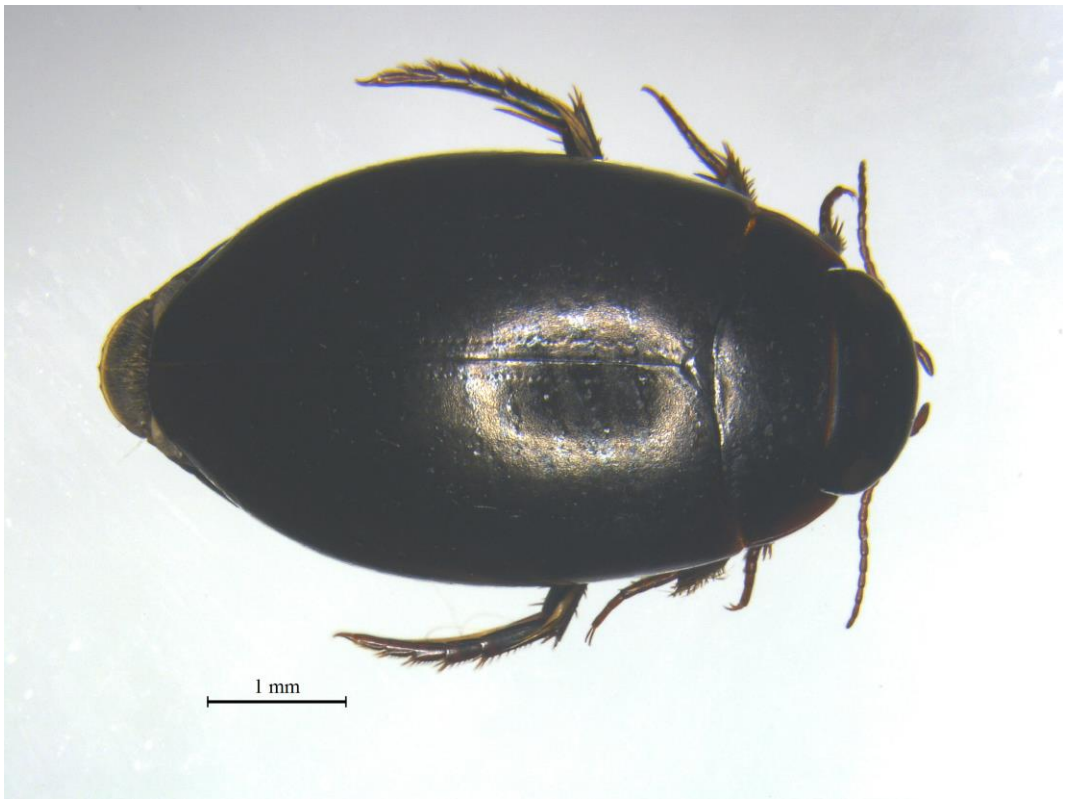
Query  673  ggaattttaatattaatttatattatttgagaggcatttatttCACAACGAATAGTAATT  732
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||
Sbjct  661  GGAATTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAGGCATTTATTTCGCAACGAATAGTAATT  720

Query  733  TTTTCCAACCAAATACCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTCCCTCCGGCAGAACAT  792
            |||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  721  TTTTCCAATCAAATACCTACTTCTATTGAATGATTCCAAAAATTCCCTCCGGCAGAACAT  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 NBCI'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
AGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGATTACTTGGATTCGTAGTTTGA
GCTCATCATATATTTACTGTAGGAATAGATGTTGATACGCGAGCTTATTTTA
CATCAGCTACTATAATCATTGCTGTACCTACAGGTATTAAAATTTTTTCTTGA
TTAGCCACTCTTCATGGATCTCAGATTAGTTACAGTCCTTCATTATTATGAGC
TTTAGGGTTTGTTTTTTTATTTACAGTAGGAGGATTAACCGGAGTTGTTTTAG
CTAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCACAT
TTCCATTATGTTCTCTCAATAGGAGCTGTATTTGCAATTTTAGCTGGATTTAT
TCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACTTTAAATTCAAAATTATTAACTA
TTCAATTTATTGTAATATTTTTCGGGGTTAATTTAACCTTTTTTCCTCAACAT
TTTCTAGGATTAAGAGGAATACCCCGACGATACTCTGACTATCCAGATGCTT
ATACTTCTTGAAATGTAATTTCATCAATTGGTTCAACAATTTCATTTATCGGA
ATTTTAATATTAATCTACATTATTTGAGAAGCATTTATTTCACAACGAATAG
TAATTTTTTCAAATCAAATATCTACATCTATTGAATGATTCCAAAAAT

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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   TTTATGCTATATTAGCTATTGGATTACTTGGATTCGTAGTTTGAGCTCATCATATATTTA  120
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  61   TTTATGCTATATTAGCTATTGGATTACTTGGATTCGTAGTTTGAGCTCATCATATATTTA  120

Query  121  CTGTAGGAATAGATGTTGATACGCGAGCTTATTTTACATCAGCTACTATAATCATTGCTG  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  CTGTAGGAATAGATGTTGATACGCGAGCTTATTTTACATCAGCTACTATAATCATTGCTG  180

Query  181  TACCTACAGGTATTAAAATTTTTTCTTGATTAGCCACTCTTCATGGATCTCAGATTAGTT  240
            |||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TACCCACAGGTATTAAAATTTTTTCTTGATTAGCCACTCTTCATGGATCTCAGATTAGTT  240
```

```
Query  241  ACAGTCCTTCATTATTATGAGCTTTAGGGTTTGttttttttATTTACAGTAGGAGGATTAA  300
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| |||||||
Sbjct  241  ACAGTCCTTCATTATTATGAGCTTTAGGGTTTGTTTTTTTTATTTACAGTAGGGGGATTAA  300

Query  301  CCGGAGTTGTTTTAGCTAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGATACTTATTATGTAG  360
            | |||||||||||||| |||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||
Sbjct  301  CTGGAGTTGTTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGATACCTATTATGTAG  360

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

Query  421  TTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACTTTAAATTCAAAATTATTAACTATTCAAT  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGATTAACTTTAAATTCAAAATTATTAACTATTCAAT  480

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

Query  541  GAGGAATACCCCGACGATACTCTGACTATCCAGATGCTTATACTTCTTGAAATGTAATTT  600
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GAGGAATACCCCGACGATACTCTGACTATCCAGATGCTTATACTTCTTGAAATGTAATTT  600

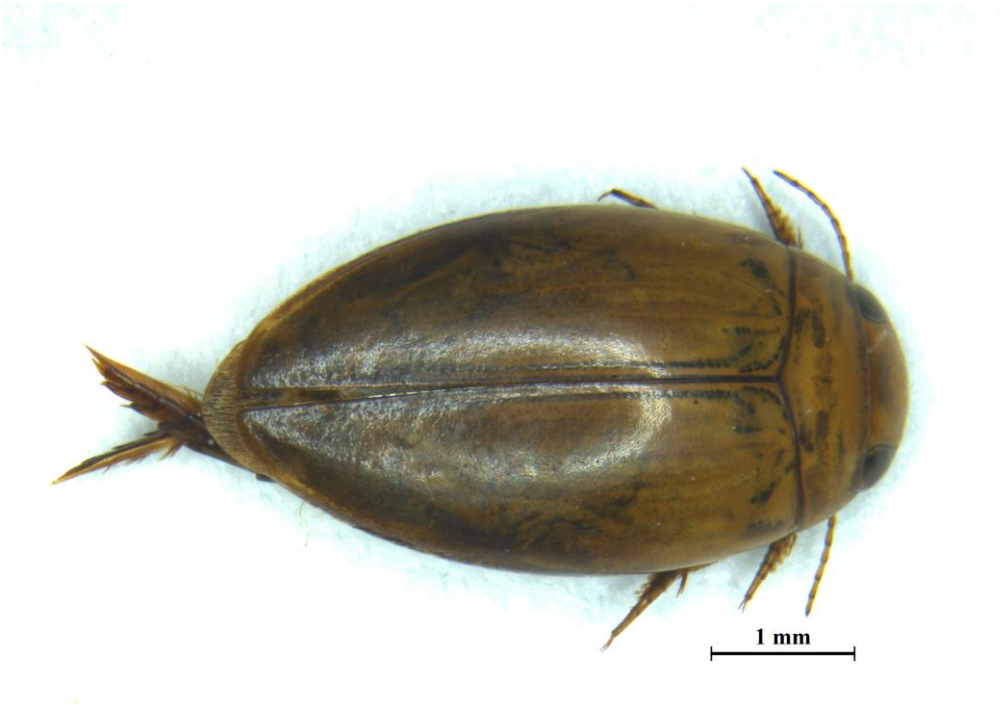
Query  601  CATCAATTGGTTCAACAATTTCATTTATCGGAATTTTAATATTAATCTACATTATTTGAG  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  CATCAATTGGTTCAACAATTTCATTTATCGGAATTTTAATATTAATCTACATTATTTGAG  660

Query  661  AAGCATTTATTTCACAACGAATAGTAATTTTTTCAAATCAAATATCTACATCTATTGAAT  720
            | ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  AGGCATTTATTTCACAACGAATAGTAATTTTTTCAAATCAAATATCTACATCTATTGAAT  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
ACATCAGCAACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTT
GACTTGCTACTTTACATGGGTCTCAAATTAGATATAGACCTTCTCTATTATG
AGCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTCGGTGGATTAACAGGAGTAATT
TTAGCTAATTCATCTATTGATATTGTTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGC
TCATTTTCATTATGTTTTATCAATAGGAGCTGTATTTGCAATCCTAGCTGGAT
TTATTCAATGATTTCCTTTATTTACTGGATTAACTTTAAATTCTAAATTATTA
AAAATTCAATTTATTGTAATATTTGTTGGAGTAAATTTAACTTTTTTTCCACA
ACACTTTTTAGGATTAAGAGGAATACCACGTCGATATTCTGATTATCCAGAT
GCATATACTTCATGAAATGTAGTGTCTTCAATTGGTTCAATAATTTCTTTTAT
TGGAATTATTTTATTAATTTATATTATTTGAGAAAGTTTTATCTCTCAACGTT
TAGTAATTTTTTCAAATCATATACCTACATCAATTGAATGAATTCAAAAAT

(b) Örneklerimizin NBCI'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  TTGATACTCGAGCTTATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGAATTA  195
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  TTGATACTCGAGCTTATTTTACATCAGCAACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGAATTA  180

Query  196  AAATTTTTTCTTGACTTGCTACTTTACATGGGTCTCAAATTAGATATAGACCTTCTCTAT  255
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  AAATTTTTTCTTGACTTGCTACTTTACATGGGTCTCAAATTAGATATAGACCTTCTCTAT  240
```

```
Query  256  TATGAGCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTCGGTGGATTAACAGGAGTAATTTTAG  315
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TATGAGCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTCGGTGGATTAACAGGAGTAATTTTAG  300

Query  316  CTAATTCATCTATTGATATTGTTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCATT  375
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  CTAATTCATCTATTGATATTGTTCTTCATGATACTTATTATGTAGTTGCTCATTTTCATT  360

Query  376  ATGTTTTATCAATAGGAGCTGTATTTGCAATCCTAGCTGGATTTATTCAATGATTTCCTT  435
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  ATGTTTTATCAATAGGAGCTGTATTTGCAATCCTAGCTGGATTTATTCAATGATTTCCTT  420

Query  436  TATTTACTGGATTAACTTTAAATTCTAAATTATTAAAAATTCAATTTATTGTAATATTTG  495
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TATTTACTGGATTAACTTTAAATTCTAAATTATTAAAAATTCAATTTATTGTAATATTTG  480

Query  496  TTGGAGTAAATTTAACTTTTTTTCCACAACACTTTTTAGGATTAAGAGGAATACCACGTC  555
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TTGGAGTAAATTTAACTTTTTTTCCACAACACTTTTTAGGATTAAGAGGAATACCACGTC  540

Query  556  GATATTCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGTAGTGTCTTCAATTGGTTCAA  615
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  GATATTCTGATTATCCAGATGCATATACTTCATGAAATGTAGTGTCTTCAATTGGTTCAA  600

Query  616  TAATTTCTTTTATTGGAATTATTTTATTAATTTATATTATTTGAGAAAGTTTTATCTCTC  675
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TAATTTCTTTTATTGGAATTATTTTATTAATTTATATTATTTGAGAAAGTTTTATCTCTC  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
ATTTTACTTCTGCAACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGAATTAAAATTTTT
TCTTGACTTGCAACTTTACATGGATCTCAAATTAGATATAGACCCTCATTAT
TATGAGCTCTTGGTTTTGTATTTTTATTTACAGTAGGTGGATTAACTGGAGTT
GTATTAGCTAATTCTTCAATTGATATTATTCTTCATGATACATATTATGTAGT
TGCTCATTTTCACTATGTATTGTCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTTAGCGG
GTTTTATTCAATGATTCCCTTTATTTACAGGAATTTCATTAAATTCTAAGCTC
TTAAAAATTCATTTTATTATTATATTTATAGGAGTAAATTTAACATTTTTTCC
TCAACATTTTCTCGGATTAAGAGGTATGCCACGACGATATTCTGATTATCCA
GATGCTTATACATCTTGAAATGTTATTTCTTCTATTGGATCTATAATATCATT
TATTGGAGTTTTATTCTTTATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAAC
GATTAATTATTTTTTCTAATCAAATATCATCTTCAATTGAATGAATTCAAAA
A

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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  TGCTGTTCCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGACTTGCAACTTTACATGGATCTCAAAT  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TGCTGTTCCTACAGGAATTAAAATTTTTTCTTGACTTGCAACTTTACATGGATCTCAAAT  240
```

```
Query  241  TAGATATAGACCCTCATTATTATGAGCTCTTGGTTTTGTATTTTTATTTACAGTAGGTGG  300
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  TAGATATAGACCCTCATTATTATGAGCTCTTGGTTTTGTATTTTTATTTACAGTAGGTGG  300

Query  301  ATTAACTGGAGTTGTATTAGCTAATTCTTCAATTGATATTATTCTTCATGATACATATTA  360
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  ATTAACTGGAGTTGTATTAGCTAATTCTTCAATTGATATCATTCTTCATGATACATATTA  360

Query  361  TGTAGTTGCTCATTTTCACTATGTATTGTCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTTAGCGGG  420
            |||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  TGTAGTTGCTCATTTTCACTATGTATTATCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTTAGCGGG  420

Query  421  TTTTATTCAATGATTCCCTTTATTTACAGGAATTTCATTAAATTCTAAGCTCTTAAAAAT  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TTTTATTCAATGATTCCCTTTATTTACAGGAATTTCATTAAATTCTAAGCTCTTAAAAAT  480

Query  481  TCATTTTATTATTATATTTATAGGAGTAAATTTAACATTTTTTCCTCAACATTTTCTCGG  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  TCATTTTATTATTATATTTATAGGAGTAAATTTAACATTTTTTCCTCAACATTTTCTCGG  540

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

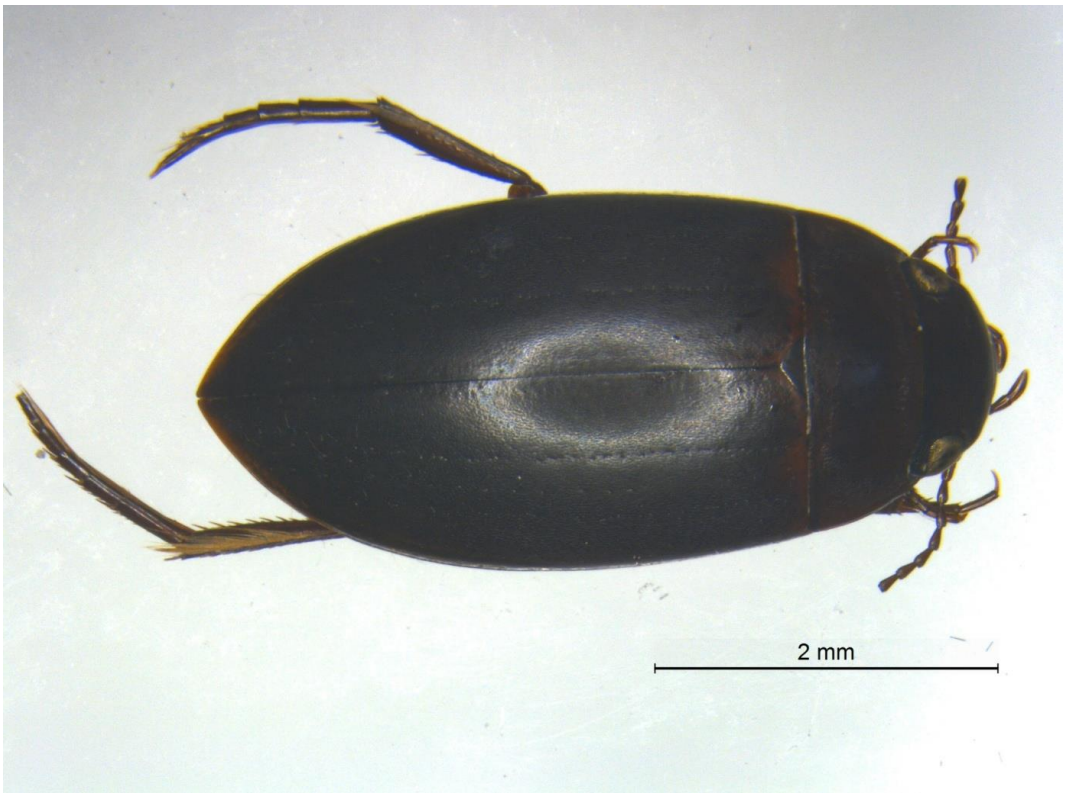
Query  601  tatttcttctattggatctataatatcatttattggagttttattctttatttatattat  660
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TATTTCTTCTATTGGATCTATAATATCATTTATTGGAGTTTTATTCTTTATTTATATTAT  660

Query  661  ttgagaagcttttatttctcaacgattaattatttttttCTAATCAAATATCATCTTCAAT  720
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  TTGAGAAGCTTTTATTTCTCAACGATTAATTATTTTTTCTAATCAAATATCATCTTCAAT  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 NBCI'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
ACTTTACATCAGCAACAATAATTATTGCTGTTCCCACCGGAATTAAAATTTT
TTCATGAATTGCAACTTTACATGGATCTCAATTTAATTACAGACCTGCATTA
TTATGATCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTGGGTGGATTAACAGGAG
TAGTTTTAGCAAATTCATCTATCGATATTATTTTACATGATACATATTATGTT
GTTGCTCATTTTCACTATGTTTTATCTATAGGAGCAGTATTTGCTATTTTAGC
TGGATTTGTTCAATGATTTCCATTATTTACAGGATTAACTATAAATAATAAT
TGATTAAAAATTCAATTTTTTATTATATTTGCTGGAGTTAATATCACATTTTT
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    GAATTGTATCTCATATTATTAGTCAAGAATGTGGAAAAAAGGAACCTTTTGGATCATTAG  60

Query  61   GAATAGTATATGCTATATTATCAATTGGAATTTTAGGGTTTGTAGTATGAGCCCACCATA  120
            |||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||
Sbjct  61   GAATAGTATATGCTATATTATCAATTGGAATTTTAGGATTTGTAGTATGAGCCCACCATA  120

Query  121  TATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACCCGAGCTTACTTTACATCAGCAACAATAATTA  180
            |||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  TATTTACAGTAGGAATAGATGTTGATACTCGAGCTTACTTTACATCAGCAACAATAATTA  180

Query  181  TTGCTGTTCCCACCGGAATTAAAATTTTTTCATGAATTGCAACTTTACATGGATCTCAAT  240
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  TTGCTGTTCCCACCGGAATTAAAATTTTTTCATGAATTGCAACTTTACATGGATCTCAAT  240
```

```
Query  241  TTAATTACAGACCTGCATTATTATGATCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTGGGTG  300
            ||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||
Sbjct  241  TTAATTATAGACCTGCATTATTATGATCATTAGGATTTGTATTTTTATTTACAGTAGGTG  300

Query  301  GATTAACAGGAGTAGTTTTAGCAAATTCATCTATCGATATTATTTTACATGATACATATT  360
            ||||||| || ||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  GATTAACGGGGGTAGTTTTAGCAAATTCATCTATTGATATTATTTTACATGATACATATT  360

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

Query  421  GATTTGTTCAATGATTTCCATTATTTACAGGATTAACTATAAATAATAATTGATTAAAAA  480
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  GATTTGTTCAATGATTTCCATTATTTACAGGATTAACTATAAATAATAATTGATTAAAAA  480

Query  481  TTCAatttttattatatttgctggagttaatatcacatttttttccacaacatttttttaG  540
            |||||||||||||||||||| |||||||||||| |||||||||| ||||||||||||
Sbjct  481  TTCAATTTTTTATTATATTTTCTGGAGTTAATATTACATTTTTTCCGCAACATTTTTTAG  540

Query  541  GGTTAAGAGGAATACCGCGACGATACTCAGATTACCCAGACGCATATTCTACATGAAATA  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
CTATAATTATTGCAGTCCCAACTGGAATTAAAATTTTTTCATGACTTGCAAC
TTTACACGGATCACAAATTTCATATAGTCCTTCTTTATTGTGAGCTTTAGGAT
TTGTATTTTTATTTACTGTTGGGGGATTAACAGGAGTAGTATTAGCTAATTCT
TCTATTGATATTATCCTTCATGACACATATTATGTTGTAGCTCATTTTCATTA
TGTTCTTTCTATAGGAGCTGTTTTTGCTATTCTTGCTGGATTTATCCAATGAT
TTCCTTTATTTACTGGTTTAACTTTAAATACCCAACTTTTAAAGATTCAATTT
TTAATTATATTTTTAGGAGTTAATTTAACATTTTTCCCTCAACATTTTTTAGG
ACTTAGAGGTATACCTCGACGTTATTCGGACTACCCTGATGCTTACACCTCA
TGAAATGTAATCTCCTCAATTGGATCAACAATTTCATTTATTGGAGTTTTAA
TATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCAACGAAATGTAATTTTT
TCAAACCAAATACCTACTTCAATTGAATGATTCCAAAAATTACCCCCAGCTG
AACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTC

(b) Örneklerimizin NBCI'dan 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    ACACCCAGAAGTTTATATTTTAATTTTACCTGGATTTGGAATAATTTCTCATATTATTAG  60

Query  61   ACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCCTTAGGTATAATTTATGCTATATTAGC  120
            |||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  61   ACAAGAAAGAGGAAAAAAGGAAACTTTTGGATCTTTAGGTATAATTTATGCTATATTAGC  120

Query  121  TATTGGATTATTAGGTTTTGTAGTTTGAGCCCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGT  180
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  TATTGGATTATTAGGTTTTGTAGTTTGAGCCCATCATATATTTACAGTAGGAATAGATGT  180

Query  181  AGACACTCGAGCTTATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCAGTCCCAACTGGAATTAA  240
            ||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  181  AGATACTCGAGCTTATTTTACTTCAGCAACTATAATTATTGCAGTCCCAACTGGAATTAA  240
```

```
Query  241  AATTTTTTCATGACTTGCAACTTTACACGGATCACAAATTTCATATAGTCCTTCTTTATT  300
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  241  AATTTTTTCATGACTTGCAACTTTACACGGATCACAAATTTCATATAGTCCTTCTTTATT  300

Query  301  GTGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTTGGGGGATTAACAGGAGTAGTATTAGC  360
            |||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  GTGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTTGGAGGATTAACAGGAGTAGTATTAGC  360

Query  361  TAATTCTTCTATTGATATTATCCTTCATGACACATATTATGTTGTAGCTCATTTTCATTA  420
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||
Sbjct  361  TAATTCTTCTATTGATATTATCCTTCATGACACATATTATGTTGTTGCTCATTTTCATTA  420

Query  421  TGTTCTTTCTATAGGAGCTGTTTTTGCTATTCTTGCTGGATTTATCCAATGATTTCCttt  480
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||
Sbjct  421  TGTTCTTTCTATAGGAGCTGTTTTTGCTATTCTTGCTGGATTTATTCAATGATTTCCTTT  480

Query  481  atttactggtttaactttaaatacccaacttttaaagattcaatttttaattatatttttt  540
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  ATTTACTGGTTTAACTTTAAATACCCAACTTTTAAAGATTCAATTTTTAATTATATTTTTT  540

Query  541  aggagttaatttaacatttttccctcaacatttttaGGACTTAGAGGTATACCTCGACG  600
            |||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  AGGAGTTAATTTAACATTTTTCCCCCAACATTTTTTAGGACTTAGAGGTATACCTCGACG  600

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

Query  661  AATTTCATTTATTGGAGTTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCA  720
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  AATTTCATTTATTGGAGTTTTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTTATTTCTCA  720

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

Query  781  CCCAGCTGAACATAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTC  826
            |||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  781  CCCAGCTGAACACAGATATTCTGAATTACCTATATTATCTAATTTC  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;

ACCAACATTTATTTTGATTTTTTGGACATCCAGAAGTATATATTTTAATCTTA
CCTGGATTTGGTATAATTTCTCATATTATTAGACAAGAAAGAGGAAAAAAA
GAAACATTTGGTTCCTTAGGAATAATTTATGCTATACTTGCTATTGGTCTTTT
AGGATTTGTAGTATGAGCACATCATATATTTACTGTAGGAATGGATGTTGAT
ACCCGGGCTTATTTCACTTCAGCAACAATAATTATTGCTGTACCCACAGGTA
TTAAAATTTTTTCCTGATTAGCAACCTTGCATGGATCTCAAATTTCTTATAGA
CCATCTTTTTTATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTAGGGGGATT
AACCGGAGTAGTATTAGCAAATTCATCTATTGATATCATTTTACATGATACT
TATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTATGTACTTTCAATAGGGGCTGTATTTGC
TATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTTCCTTTATTTACAGGTTTAACTTTAA
ATTCTCAACTTTTAAAAATTCAATTTTTAGTGATATTTTTAGGAGTAAATCTA
ACATTTTTTCCTCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGTATACCTCGACGTTATTC
AGATTATCCAGATGCCTACACCTCTTGAAATGTAGTATCTTCTATTGGATCT
ACAATTTCTTTTATTGGTGTATTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTT
AATTTCTCAACGAAGAGTAATTTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAA
TGATTCCAATAAATCCCCCAGCAGAACATAGATACTCTGAATTACCAATATT
ATCTAATTTC

(b) Örneklerimizin NBCI'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   ACAAGAAAGAGGAAAAAAAGAAACATTTGGTTCTTTAGGAATAATTTATGCTATACTTGC  120

Query  146  TATTGGTCTTTTAGGATTTGTAGTATGAGCACATCATATATTTACTGTAGGAATGGATGT  205
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  121  TATTGGTCTTTTAGGATTTGTAGTATGAGCACATCATATATTTACTGTAGGAATGGATGT  180

Query  206  TGATACCCGGGCTTATTTCACTTCAGCAACAATAATTATTGCTGTACCCACAGGTATTAA  265
            |||||| |||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||
Sbjct  181  TGATACTCGGGCTTATTTCACTTCAGCAACAATAATTATTGCTGTACCTACAGGTATTAA  240
```

```
Query  266  AATTTTTTCCTGATTAGCAACCTTGCATGGATCTCAAATTTCTTATAGACCATCTTTTTT  325
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||  ||||
Sbjct  241  AATTTTTTCCTGATTAGCAACCTTGCATGGATCTCAAATTTCTTATAGACCATCACTTTT  300

Query  326  ATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTAGGGGGATTAACCGGAGTAGTATTAGC  385
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  301  ATGAGCTTTAGGATTTGTATTTTTATTTACTGTAGGGGGATTAACCGGAGTAGTATTAGC  360

Query  386  AAATTCATCTATTGATATCATTTTACATGATACTTATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTA  445
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  361  AAATTCATCTATTGATATCATTTTACATGATACTTATTATGTTGTTGCCCATTTTCATTA  420

Query  446  TGTACTTTCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTTCCTTT  505
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  421  TGTACTTTCAATAGGGGCTGTATTTGCTATTTTAGCAGGATTTATTCAATGATTTCCTTT  480

Query  506  ATTTACAGGTTTAACTTTAAATTCTCAACTTTTAAAAATTCAattttagtgatattttt  565
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  481  ATTTACAGGTTTAACTTTAAATTCTCAACTTTTAAAAATTCAATTTTTAGTGATATTTTT  540

Query  566  aggagtaaatctaacatttttttcctcaacatttttttAGGATTAAGAGGTATACCTCGACG  625
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  541  AGGAGTAAATCTAACATTTTTTCCTCAACATTTTTTAGGATTAAGAGGTATACCTCGACG  600

Query  626  TTATTCAGATTATCCAGATGCCTACACCTCTTGAAATGTAGTATCTTCTATTGGATCTAC  685
            |||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  601  TTATTCAGATTATCCAGATGCCTATACCTCTTGAAATGTAGTATCTTCTATTGGATCTAC  660

Query  686  AATTTCTTTTATTGGTGTATTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTAATTTCTCA  745
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  661  AATTTCTTTTATTGGTGTATTAATATTAATTTATATTATTTGAGAAGCTTTAATTTCTCA  720

Query  746  ACGAAGAGTAATTTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAATAAAT-CC  804
            ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||  || | ||
Sbjct  721  ACGAAGAGTAATTTTTTCTAATCAAATGCCTACTTCTATTGAATGATTCCAGAAATTACC  780

Query  805  CCCAGCAGAACATAGATACTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTC  850
            |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  781  CCCAGCAGAACATAGATACTCTGAATTACCAATATTATCTAATTTC  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-oksidaz 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 Iα 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 r RNA, 12S r RNA, protein kodlayan gen bölgelerini; Üzüm ve Keskin (2014), 829 ve 642 bç 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 bç'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 *fuscipennisg* 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 ***Liopterus 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 güvenirliliğini 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 mitkondriyal genler gibi evrimsel süreçlerde değişikliğe az uğrayan COI genleri DNA barkodlama çalışmalarında ve moleküler tanımlamada kullanılabileceği açıkça görülmüştür. Ülkemizde sucul 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 Zoologıca Bulgarıca***, 62 (1): 99-102.

Darılmaz, M. C. ve Kıyak, S. 2006b. A Contrıbutıon 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.

Darılamaz, 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 Sistematik Açıdan 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). ***Türkish 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 Natioalis 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 (Haliplidae 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: Haliplidae, 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 Entomologıca Musei Natıonalıs Pragae***, 50(2), 437–443.

Hájek J., Šťastný, 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 Aquatıc Coleoptera From Ankara Provınce, 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 (Kayserı, 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 *Eustıgmaeus Ercıyesıensıs* (Acarı: Stıgmaeıdae) 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 Çıkarılaması (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 Systematıcs & 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 Dytiscdae (Coleoptera) Familyası Türlerinin Erkek Genitalinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özşensoy, 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'Academia 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 Ustaoğlu, 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 Dytisciddae (Coleoptera) Türleri Üzerine Sistematik Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 1.

Yeşiloğlu, M.. 2014, Hatay Yöresindeki *Ochtheius* 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 İllerinin 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)	(İmza)
26/07/2017	26/07/2017
Prof.Dr. Kemal GÜVEN	Prof.Dr. Yüksel COŞKUN (V.)
Tez Danışmanı	**Anabilim Dalı Başkanı**