

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**VAN VE İLÇELERİNDE KAPLANBÖCEKLERİ (CICINDELIDAE: COLEOPTERA)
NİN FAUNA, YAYILIŞ ALANLARI VE HABİTAT TİPLERİ'NİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Murat DEMİR
DANIŞMAN: Doç. Dr. M. Salih ÖZGÖKÇE

VAN- 2008

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**VAN VE İLÇELERİNDE KAPLANBÖCEKLERİ (CICINDELIDAE: COLEOPTERA)
NİN FAUNA, YAYILIŞ ALANLARI VE HABİTAT TİPLERİ'NİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Murat DEMİR

VAN – 2008

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2007-FBE-YL91 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

ÖZET

VAN VE İLÇELERİNDE KAPLANBÖCEKLERİ (CICINDELIDAE: COLEOPTERA)'NİN FAUNA, YAYILIŞ ALANLARI VE HABİTAT TİPLERİ'NİN BELİRLENMESİ

DEMİR, Murat

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

Van İli merkezi ile Edremit, Gürpınar, Gevaş, Başkale, Özalp, Muradiye, Çaldıran ve Erciş ilçelerinde Kaplanböcekleri'nin fauna, yayılış alanları ve habitat tipleri'nin tespitine yönelik yapılan bu araştırma, 2007 yılı Mayıs-Eylül ayları arasında sürdürülmüştür. Çalışma alanlarında Van için yeni bir kayıt olan *Lophyridia fisheri* ve *L. littoralis mandli* olmak üzere 2 tür bulunmuştur. Bölgede daha önce tespit edilen ancak bu çalışmada rastlanmayan *Cicindela turkestanicoidea* türü ile birlikte Van'da bulunan tür sayısı 3 olarak kaydedilmiştir. *L. fisheri* tatlısu içeren baraj gölü kumlu sahili ve akarsu kenarlarında olmak üzere 2 habitatta bulunurken *L. littoralis mandli* sodalı-tuzlu suya sahip Van Gölü ve Erçek Gölü kumlu kıyı şeridi, Van Gölü'ne çok yakın akarsu kenarları, akarsu giriş noktalarındaki kumlu topraklı deltalar ile yarı bataklık kumlu topraklı habitatlarda yaygınlık göstererek 20 lokasyonda bulunmuştur. Her iki türün de çevresel değişimlere aşırı hassasiyet göstererek göl seviyesinin yükselmesi, insan ve hayvan aktivitesi, su kirliliğinden ötürü bozulmalar ve habitatlardaki fiziksel değişimlerden olumsuz etkilendikleri görülmüştür.

Anahtar Sözcük: Van, Cicindelidae, Fauna, Habitat, Biyolojik Gösterge, *Lophyridia littoralis mandli*, *Lophyridia fisheri*.

ABSTRACT

FAUNA, DISTRIBUTION AREAS AND HABITATS OF TIGER BEETLES (CICINDELIDAE: COLEOPTERA) IN VAN PROVINCE

DEMİR, Murat

Master Thesis, Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

This study was carried out to determine fauna, distribution areas and habitats of tiger beetles in Van province in 2007 (between May and September). *Lophyridia fischeri* which is first record for Van Province and *L. littoralis mandli* were found. Three species were recorded for Van fauna together with *Cicindela turkestanicoidea* which was found in these area before according to literatur but it was not found in this study. *Lophyridia fischeri* was found in only two different habitats where were stream margins and dam lake sandy coasts containing freshwater while *L. littoralis mandli* was found in 20 lokations where different habitat types like sandy coast of the Van lake and the Erçek lake both of which have soda-salty water, stream margins near of Van lake, deltas with sandy soils at the stream entering areas to Van lake and sandy soils with semi marsh. Both of two species were negatively affected from arising Lake levels, human and animal activities, water pollutions and physical upsets in the habitats.

Key words: Van, Cicindelidae, Fauna, Habitat, Bioindikatör, *Lophyridia littoralis mandli*, *Lophyridia fischeri*..

ÖNSÖZ

Dünyada ve ülkemizde sürekliliği büyüyen yerleşme yerleri, endüstri, turizm vb. nedenlerle doğal alanlarımız sürekli değişmekte veya yok olmaktadır. Doğal alanlardaki bu değişimlerin doğru yorumlanması ve bu alanlarımızın korunması için gerekli önlemlerin alınması açısından biyolojik gösterge türler büyük öneme sahiptir. Kaplanböcekleri Çevresel koşulların değişimine hassas olmaları, türlerinin kolay tanınması, sınırlı ve özel habitatlarda yaşamaları dolayısıyla birkaç saat içerisinde tüm populasyonlarının tam olarak sayılabilemesinin mümkün olması gibi özellikleri nedeniyle iyi bir gösterge tür olarak biyoçeşitlilik çalışmalarında tercih edilen türlerdir. Van Gölü Havzası'nda kaplanböcekleri ile ilgili detaylı bir çalışma yapılmamış, sadece sınırlı bir alanda yapılan gözlemlerle iki tür kaplanböceği olduğundan söz edilmekte fakat kayıt altında tek tür bulunmaktadır. Bu da Van Gölü Havzası'nda bulunan kaplanböceklerinin tüm türlerinin tespit edilmesi için detaylı bir fauna çalışmasına olan ihtiyacın önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışma ile kaplanböceği türlerinin Van ili ve çevresindeki faunasının yanı sıra yayılış alanları ve habitatları detaylı olarak incelenmiştir.

Bu çalışma sırasında her zaman ve her konuda ilgisini ve desteğini eksik etmeyen danışmanım Doç. Dr. M. Salih ÖZGÖKÇE'ye, türlerin teşhisini yapan Dr. Fabio Cassolo'ya ve desteklerinden dolayı Doç. Dr. Remzi ATLIHAN, Gıda Yüksek Mühendisi Şebnem SELÇUK, Ziraat Yüksek Mühendisi Zahir DEMİR, Ziraat Yüksek Mühendisi Evin POLAT ile Ziraat Yüksek Mühendisi Mehtap TAŞKESEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tezin gerçekleştirilmesi için 2007-FBE-YL91 no'lu proje ile finansal destek sağlayan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına da teşekkürlerimi sunarım.

Van-2008

Murat DEMİR

İÇİNDEKİLER

	sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
KISILTLAMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	3
1.1.1. Ergin dönemi	3
1.1.2. Larva dönemi	4
1.1.3. Pupa dönemi	7
1.1.4. Hayat döngüsü	7
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1. Cicindelid'lerin Yayılış Alanları ve Fauna' sının Belirlenmesi	12
3.2. Cicindelid'lerin Habitat Tiplerinin Belirlenmesi	12
4. BULGULAR	15
4.1. Habitat Tipleri	17
4.1.1. Akarsu ve dere kenarları	17
4.1.2. Açık deltalar	19
4.1.3. Göl kenarı ve kumlu sahil alanlar	20
4.2. Kaplanböceklerinin ergin dönemi tespiti	22
4.3. Familya: CICINDELIDAE Cski, 1906	24
4.3.1. Tribus: CICINDELINI Sloane, 1906	24
4.3.2. Cins: <i>Lophyridia</i> Jeannel, 1946	24
4.3.3. <i>Lophyridia littoralis mandli</i> (Mandl, 1967)	24
4.4. Familya: CICINDELIDAE Cski, 1906	29
4.4.1. Tribus: CICINDELINI Sloane, 1906	29
4.4.2. Cins: <i>Lophyridia</i> Jeannel, 1946	29
4.4.3. <i>Lophyridia fischeri</i> (Adams, 1817)	29

5. TARTIŞMA ve SONUÇ	34
KAYNAKLAR	37
ÖZ GEÇMİŞ	40


ŞEKİLLER DİZİNİ


	sayfa
Şekil 1.1. Larva yuvaları	5
Şekil 1.2. Cicindelid larvası	6
Şekil 4.1. Van ve ilçeleri çalışma alanı ve türlerin bulunduğu yerler	16
Şekil 4.2. İnsan aktivitesinin yoğun olduğu Erciş Haydarbey Çayı	18
Şekil 4.3. Hayvan geçiş güzergahı, Erciş Haydarbey Çayı	18
Şekil 4.4. Geniş bir deltaya yayılan akarsu giriş noktasının göle bağlandığı nokta Dilkaya	19
Şekil 4.5. Akarsu giriş noktası Haraba	20
Şekil 4.6. Sıhke baraj sahili	21
Şekil 4.7. Van Gölü sahili, Çiçekli Beldesi (Gevaş)	22
Şekil 4.8. Şekil 4.8. <i>Lophyridia littoralis mandli</i> (Mandl, 1967) Dilkaya 07/2007 (M.S. ÖZGÖKÇE, 2007).	27
Şekil 4.9. Gevaş ilçesi sahil şeridi	28
Şekil 4.10. Koşu yolu yapmak için doldurulan sahil Erciş	29
Şekil 4.11. Sıhke baraj sahili	31
Şekil 4.12. Erciş Haydarbey Deresi	31
Şekil 4.13. <i>Lophyridia fischeri</i> (Adams, 1817) Sıhke baraj sahil 07/2007 (M.S. ÖZGÖKÇE, 2007)	33
Şekil 4.14. <i>Lophyridia fischeri</i> (Adams, 1817) Sıhke baraj sahil 07/2007 (M.S. ÖZGÖKÇE, 2007).	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Araştırılan alanlar ve habitatları	14
Çizelge 4.1. Erginlerin tespit tarihleri ve habitatları	23
Çizelge 4.2. Örnekleme alanlarındaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri	24
Çizelge 4.3. Araştırma alanında <i>Lophyridia littoralis mandli</i> 'nin bulunduğu lokalitler	25
Çizelge 4.4. <i>Lophyridia fischeri</i> 'nin bulunduğu lokalitler	30

SİMGELER ve KISALTMALAR

 *Lophyridia littoralis mandli*

 *Lophyridia fischeri*

 Çalışma alanı sınırları

Bkz. Bakınız

* *Lophyridia littoralis mandli*'nin bulunduğu lokasyon

** *Lophyridia fischeri*'nin bulunduğu lokasyon

Ca Kalsiyum

Mg Magnezyum

CO₂ Karbondioksit

Fe Demir

Cu Bakır

Zn Çinko

P Fosfor

N Azot

pH Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması

ppm parts per milion (milyonda bir birim)

> Büyük

< Küçük

DTPA Dietilentriamin pentaasetik asit

I. GİRİŞ

Biyolojik gösterge olma özellikleri ile bilinen kaplanböcekleri, koleksiyoncular arasında da tercih edilen en popüler böcek gruplarından biridir. Dünyada 2600'ün üstünde türe sahip olduğu belirtilen Cicindelid'lerin (Uniyal ve Bhargav, 2007) ülkemizde saptanabilen tür sayısı 28 olarak kaydedilmiştir (Avgın ve Özdikmen, 2007). Ancak son yapılan bir çalışmayla yeni bir tür daha eklenmiştir (Franzen, 2007). Özellikle 19. yüzyıldan sonra Anadolu'ya yabancı araştırmacıların daha yoğun gelmeye başlamasıyla Cicindelidae türlerine ait faunistik bilgilere ilişkin kayıtların da arttığı görülmektedir (Cassola, 1999). Bölgemizde ise ilk kayıtlara 1967 yılında Mandl tarafından yapılan araştırma ile rastlanmaktadır (Cassola, 1999). Sınırlı bir alanda yapılan bu ilk gözlemlerde Van Gölü Havzasında tek tür belirlenmiştir.

Son yüzyıl içinde artan dünya nüfusu gelişen endüstrileşme ve fosil yakıt tüketimi iklim ve doğal çevre üstünde dramatik değişimleri de beraberinde getirmiştir. Doğal alanlardaki hızlı değişim doğal rezervlerin korunması ve sürdürülebilirliği çalışmalarını önemli kılmış ve bu alanlardaki çalışmalara hız verilmiştir. Çevresel değişimlerin doğru yorumlanması ve bu alanların korunması için gerekli önlemlerin alınması açısından biyolojik gösterge türler büyük öneme sahiptirler. Bu amaçla değişik böcek, hayvan ve bitki türleri gösterge tür olarak kullanılırlar (Hughes ve ark., 2000; Davis ve ark., 2001; McGeoch, 1997; Rodriguez ve ark., 1998; Kimsey, 1996). Kaplanböceklerinin çevresel değişimlere hassasiyeti, kolay tanınabilir olması ve sınırlı habitatlarda yaşama özelliklerinden dolayı biyolojik gösterge türler olarak kullanılabilmesini belirtmişlerdir. Gösterge türün tanımı Oxford Zoology Sözlüğüne göre; “bir veya daha fazla çevresel faktörle ilişkili sınırlı sayıda büyüklükte olan ve varsa bundan dolayı belirli bir çevresel koşul veya koşullar dizisinin bildiricisi olan bir türdür” şeklinde ifade edilirken (McGeoch, 1997), Foote ve Hornung (2005) tarafından “belli bir çevresel özelliğe hassas olmanın temeli üstüne seçilmiş takson veya kommunité” şeklinde tarif edilmektedir.

Kaplanböcekleri çevresel koşulların değişimine hassas oluşları, türlerinin kolay tanınması, sınırlı ve özel habitatlarda yaşamaları dolayısıyla birkaç saat içerisinde tüm popülasyonlarının tam olarak sayılabilmemesinin mümkün olması gibi özellikleri nedeniyle iyi bir indikatör tür olarak biyolojik gösterge çalışmalarında tercih edilen türlerdir (Rodriguez ve ark., 1998; Pearson ve Cassola, 1992; Selness, 1999; Uniyal ve Bhargav, 2007). Kaplanböcekleri özellikle ömürlerinin omurgalılara nazaran daha kısa olması sebebiyle

çevresel değişmelerin bir göstergesi olarak tercih edilmektedir (Selness, 1999). Böcek tür sayılarının fazla olması ve değişik şekillerde biyolojik uyum göstermeleri habitat kalitesi ve zenginliğinin hassas göstergeleri olmalarını açıklamaktadır (Kimsey, 1996). Kaplanböceği tür sayılarının kuş ve kelebek türü sayısı ile orantılı olarak biyoçeşitliliğin göstergesi olduğunu belirlemişler. Ayrıca koruma biyolojisinde kaplan böceklerinin kullanım avantajı mevcuttur (Pearson ve Cassola, 1992). Yapılan biyolojik gösterge analiz sonuçlarına göre kaplanböceklerinden *Megacephala euphratica euphratica*'nın tuzlu bataklık alanlarda ve tuzlu çayırılık habitatlarda, *Lophyridia concolor*'ın kıyı habitatlarda ve *L. aphrodisia aphrodisia*'nın kıyı habitatlardaki kayalık alanlarda % 100 oranında biyolojik gösterge olarak kullanılabileceğini belirtmektedir (Aydın ve ark., 2005).

Gösterge bir gurubun objektif olarak seçilmesi için bazı kriterler önerilmiştir (Noss, 1990; Pearson ve Cassolo 1992; McGeoch, 1997; Rodriguez ve ark., 1998; Horgan ve Chavez, 2004; Uniyal ve Bhargav, 2007). Bu kriterlerden kaplanböceklerinin taşıdığı bazı özellikler aşağıda belirtilmiştir.

Bir değişikliğe erken uyarı sağlayacak ölçüde yeterince hassas olmalı.

Geniş bir coğrafik alana yayılmış olmalı veya diğer bir deyişle geniş ölçüde uygulanabilir olmalı.

Geniş ölçekli bir baskıyı sürekli değerlendirebilme kabiliyetinde olmalı.

Örnekleme alanının büyüklüğü nispeten bağımsız olmalı.

Ölçülmesi, toplanması, tartılması ve/veya hesaplanması kolay ve uygun maliyetli olmalı.

Doğal döngüler veya yönelimler ile insan etkisiyle ortaya çıkmış oluşumlar arasındaki farklılıkları ayırabilmeli.

Ekolojik olarak önemli olan olaylarla alakalı olmalıdır.

Bu özelliklerinden dolayı, kaplanböcekleri bölgemizdeki habitat değişimlerini izlemek için potansiyel biyolojik gösterge olarak düşünülebilir. Bu çalışmada kaplanböceği türlerinin Van ili ve çalışılan ilçelerindeki faunasının saptanması, yayılış alanları ve habitatlarının detaylı olarak belirlenmesi amaçlanmış olup, bölgede ileride olası çevresel değişimlerin bu gruba ait çeşitliliği ve dolayısıyla habitatlar üstündeki etkilerinin daha kolay anlaşılacağı düşünülmektedir.

1.1. Genel Bilgiler

Kaplanböcekleri Cicindelidae familyası Coleoptera takımı içindeki Adephaga alttakımının üyesidir.

Ergin kaplanböceklerinin uzunluğu 0,5-7 cm'dir. Baş boyun plakasından daha büyüktür. Birinci maksillanın uç kenarında üç diş bulunur. Bacaklar 5 segmentli, ince uzundur. Büyük patlak gözleri ve 11 segmentli iplik şeklindeki antenleri ile karakterize edilir. Antenler başın ön kısmında, clypeus civarında ve gözlerin aşağısında bulunur. Gözlerin bulunduğu baş kısmı pronotumdan daha geniştir. Büyük gözleri avın ve karşı eşeyin bulunmasında önemli rol oynar. Uzun ve sivri mandibulaları ile avlarını yakalar ve parçalarlar (Demirsoy, 1999).

1.1.1. Ergin dönemi

Ergin kaplanböcekleri bulutlu, soğuk günlerde inaktif olarak kalan heliofil böceklerdir. Ergin böceklerin aktiviteleri hava sıcaklığı, nem, ışık yoğunluğu ve rüzgar ile ilişkilidir. Çoğu türler hava sıcaklığı yaklaşık 15 °C' ye ulaşıncaya kadar tam aktif olmaz.

Karnın arka tarafa ait yüzeyi genel olarak metalik veya turuncu- kırmızı renklerle renklenmiştir. Bu renkler katlanmış kanatlar tarafından gizlendiğinden görünmezler. Kanatları açıldığında ve uçuş sırasında bu renkler anlık olarak görünür ve bu doğal düşmanları korkutmaya yarar.

Erginler hızlı zig-zag atımlı hareket yapmayı dönmeye tercih eder. Genellikle yalnızca daha büyük hayvanlar veya diğer hareketli nesnelere tarafından rahatsız edildiklerinde uçarlar. Uçma reaksiyonunu başlatan boyut ve hareketlilik için, tehlikenin şekli ve rengi önemli değildir.

Habitatları sınırlı ve bu sınırları kolaylıkla gözlemlenebilir. Genelde patika, tren yolu, kumsal gibi dar sınırlı alanlarda bulunmalarının yanı sıra vejetasyon üzerinde, avlarını yakalamak için çatlakların içine sürünmüş olarak ta görmek mümkündür.

Erişkin böcekleri sıcak, kuru veya soğuk nemli gibi elverişsiz iklimleri ve geceleri geçirmek üzere toprakta yuva yaparlar. Kış uykusu için ise daha derinlere inerler.

Üreme seleksiyonu veya larva seleksiyonu nedeni ile habitatın seçimi yumurtlama esnasında ergin dişi için kritik bir görevdir. Çünkü larvalar nispeten hareketlidirler ve habitat

ihtiyaçları erginlerinkinden daha sınırlıdır. Larva için habitatın uygunluğu böcek populasyon seviyesini kontrol etmede sık sık sınırlayıcı bir faktördür.

Çiftleşme genel olarak yüksek nemli sıcak günlerde meydana gelir. Yumurtalar, dişinin ovipozitörü vasıtasıyla toprağa yumurtaların her biri için açılan küçük çentiklere depolanır. Dişinin 9. abdominal segmentinin bir kısmı ve 10. segmentinin bütünü, toprak nem ve struktur şartlarına duyarlı kıllarla örtülüdür. Dişi yumurtlama öncesi toprağı dikkatlice seçer. Larvanın hayatta kalması bu seçime bağlıdır (Uniyal ve Bhargav, 2007).

1.1.2. Larva dönemi

Kaplanböceği üç larva dönemi geçirir. Yumurtadan çıkan ilk dönem larva dişinin ovipozitörü tarafından açılan çukurda yapılan büyütme ile ilerler. Çünkü larva büyüme çukurunda gelişir.

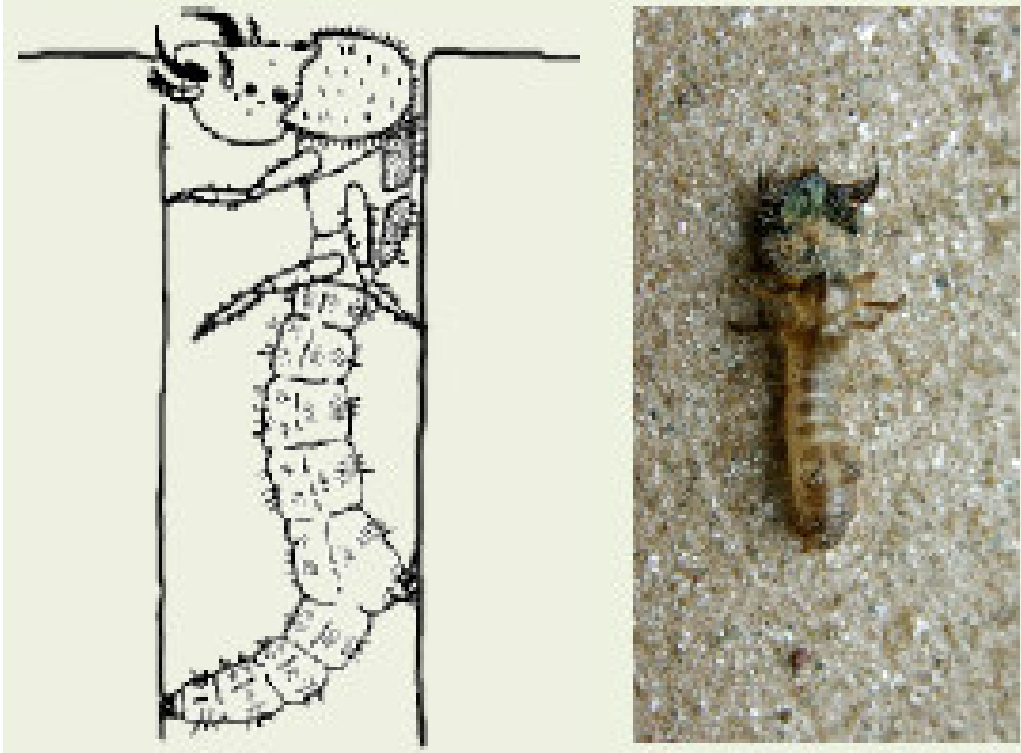
Kaplanböceğinin larva çukuru çok karakteristiktir (Demirsoy, 1999). Çukura giriş toprağın yüzeyi ile aynı seviyede, temiz ve havadardır (Şekil 1.1). Larvalar toprak partiküllerini yuvadan mümkün olduğunca uzağa attıkları için yuva çevresinde konik bir görünüm yoktur. Çoğu yuvalar toprak yüzeyine dik bir şekilde yapılandırılmıştır. Yinede bu durumun birey ve türlere göre değişiklik gösterdiği düşünülebilir. Yuva derinliği değişik büyüklüktedir. Bununla birlikte derinlik coğrafik lokasyonla ilişkili olabilir. Kuzey bölgelerde daha derin olma eğilimindedir. Çoğu yuva geceleri yapılmaktadır. (Uniyal ve Bhargav, 2007).



Şekil 1.1. Larva yuvaları (M. DEMİR, 2007).

Larva yuvaları ilk görüldüğünde boş olabilir. Larvalar çok ihtiyatlıdır ve yuvaların altına hızlı bir biçimde iner. Larvalar harekete ve çevrelerindeki titreşime karşı hassastır. Ancak sese karşı duyarlı değildir. Larva aynı zamanda periyodik olarak özellikle yemekten sonra, yağmurlu havalarda, kuraklıklarda, kış uykusundan veya kuraklık uykusundan önce, kabuk değiştirme ve pupa devresinden önce toprakta yuvasının ağzını kapar (Hamilton, 1925). Larvalar silindirik olarak uzayarak kurtçuk benzeri bir hal alır. Alt çene güçlenir ve yukarı doğru kıvrılır. Baş ve prothorax eriyip birbiriyle kaynaşır ve döner. Sarmal bir yapı oluşur. Baş, vücut eksenine yaklaşık olarak bir sağ açıda olur. 5. abdominal segment eğimli omurga kemiklerini taşır.

Larva yuvanın girişinde bekler ve geçen ava pusu kurar. Şekil 1.2’de larva “s” şeklinde olduğu varsayılan yuvada kendi kendini desteklemek için göğüse ait bacaklarını, sırt omurgalarını ve merkezi omurgalarını kullanır (Uniyal ve Bhargav, 2007). Yuvanın duvarları arasına kendini tutturur.



Şekil 1.2. Cicindelid larvası (Uniyal ve Bhargav, 2007).

Kaplanböcekleri larvaları birçok küçük arthropodla beslenir. Av genellikle çok büyük olmadıkça yuvanın dibinde tüketilir. Büyük av yakalandığında sırt omurgaları larvanın yere tutunmasına yardım eder. İlk dönem larva genel olarak ikinci döneme geçmek için yeterli enerjiyi depolayabilmek üzere iyi bir diyetle ihtiyaç duyar. 2. ve 3. larva dönemleri yaşamak ve gelişmek için daha az beslenmeye ihtiyaç duyarlar (Uniyal ve Bhargav, 2007).

Larvalar sık sık uygun besin bulmak için problemlerle karşılaşır. Yine de uzun gelişme periyotları ve 24 saatlik beslenme kabiliyetleri ile büyük olasılıkla evrimsel olarak bu problemlerin üstesinden gelmeye çalışırlar (Willis, 1967). Larvaların paraziti olan bazı arılar (*Methoaca ichneumonides*) yuvalarına girerek larvaları sokmak sureti ile felç eder ve yumurtalarını arka kalça eklemlerine bırakırlar (Demirsoy, 1999). Larvaların tehlikeli yaşamına bakılırsa kaplanböceğinin hayat döngüsünün en uzun kısmının larva döneminden oluşması şaşılacak bir durumdur.

1.1.3. Pupa dönemi

Kaplanböceğinin gelişimi sırasında 3. dönem larva özel pupa çemberinin yapımından sorumludur. Genellikle larva yuvanın bir kenarına tutunur, pupa çemberinin yapımından elde edilen toprakla yuvayı doldurur. Daha sonra hareketsiz halde sırtının üzerinde dinlenmeye çekilir. Bu periyotta (1 ile 3 hafta) larvanın ekstremiteleri hareket edemez. Karın yarı şeffaf kremi beyaz renk alır. Kademe kademe kütikula çatlar ve yaşlı larva kabuğundan pupa ayrılır. Pupa daha sonra yüzey olarak daha küçük boyuta dönüşür. Yetişkin böcek pupanın dorsal kısmında açtığı çatlaktan dışarı çıkar. Bu işlem iki saat içinde tamamlanır. Pupa periyodu genel olarak 18–24 günde sonlanır. Yeni böceğin kütiküladan çıkmasından sonra sertleşme ve kararma başlar. 1-2 saat içinde kanat yapıları görünmeye başlar ve kanat trakeleri belirginleşir. 10 saat içinde böcek ayaklarının üstünde durabilir ve 48 saat içinde tam aktif hale gelebilir (Uniyal ve Bhargav, 2007).

1.1.4. Hayat döngüsü

Kaplan böcekleri çevresel sıcaklıklara bağlı olarak iki tip hayat döngüsü gösterirler. Bazı kaplan böcekleri ilkbahar-sonbahar türleridir. Kış uykusuna yatan erginler ilkbaharda ortaya çıkar, olgunlaşır, çiftleşir ve yumurta bırakırlar. Bu erginler izleyen haftalarda birer-birer ölür. Yeni dölle ait erginler yaz sonu veya sonbahar başında ortaya çıkar. Bu böcekler aktif olarak beslenir, fakat eşeyssel olgunlaşmaları yoktur. Bunlar kış uykusuna yatar ve takip eden ilkbaharda tekrar ortaya çıkarlar. Bu çıkış sonrası hızlı bir şekilde eşeyssel olgunlaşma görülür. Genel olarak bu türlerin yaz ortası sıcak günlere toleransının olmadığı bilinir.

Bazıları kaplanböcekleri ise yaz türleridir. Bunlar bahar sonu yaz başında pupa safhasında ortaya çıkar, olgunlaşır, yumurtlar ve kış gelmeden önce ölürler. Bu türler kışı larva veya pupa olarak geçirirler (Uniyal ve Bhargav, 2007).

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Shelford (1917), kaplanböceklerinin renklenme mekanizmalarına ilişkin yaptığı araştırmada renklemenin coğrafik ve iklimsel farklılıklardan etkilendiğini bildirmektedir.

Graves (1963), Willis'a atfen Michigan kaplan böcekleri türlerinin Güney Amerika'da bulunduğunu, Michigan'daki kaplanböcekleri dağılımlarının birincil olarak uygun habitatın varlığına (örneğin, toprak tipi) bağlı olduğunu belirtmiştir.

Willis (1967), kaplanböceği larvalarının uygun besin bulmalarının zor ve problemli olduğunu, evrimsel yetenekleri sayesinde uzun gelişme periyotları ve 24 saatlik beslenme kabiliyetleri ile bu problemlerin üstesinden gelebildiklerini açıklamaktadır.

Pearson ve Cassola (1992), Kaplanböceklerinin tür sayıları 129 ülke için nispeten iyi bilinir. 8 ülkede, dünyada bilinen yaklaşık 2000 türün yarısından fazlası mevcuttur. Tür sayıları, dünyanın 11 biyocoğrafik zonu içinde belirtmiştir. Kaplanböceklerinin popülasyonlarının % 90'nının sınırlı bir habitatta 4 saat içerisinde sayılabileceği ve tür sayısının bölgede bulunan kuşlar ve kelebek türlerinin sayısı ile orantılı olarak tür çeşitlilikleri ile biyoçeşitliliğin göstergesi olduğunu belirlemişler ayrıca koruma biyolojisinde kaplanböceklerinin kullanım avantajının mevcut olduğunu kaydetmişlerdir.

Kimsey (1996), Böceklerin tür sayısının fazla olması ve çok farklı şekillerde biyolojik uyum göstermeleri habitat kalitesi ve zenginliğinin hassas göstergeleri olmalarını göstermektedir. Böcek türü çeşitliliğinin çok fazla olması ve morfolojik yapısından dolayı arazi çalışmalarında %99'nun teşhis edilmesinin imkansız olduğunu, böceklerin potansiyel olarak habitat zenginliği, kirlilik ve çevresel karışıklıkların güçlü göstergeleri olduğunu, bu değerler için en fazla bilgi veren grupların bitki beslek ve çürükçül böcekler olduğu belirtilmektedir.

Rodriguez ve ark. (1998), kaplanböceklerinin çevresel değişmelere hassasiyeti, kolay tanınabilir olması ve sınırlı habitatlarda yaşama özelliklerinden dolayı biyolojik gösterge türler olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir. Venezuela'da habitat dalgalanmalarını izlemek için potansiyel biyolojik gösterge olarak kaplanböcekleri değerlendirilmiş ve genel habitatla bağlantılı bu böcek familyasının mevcut 51 türden 47'sini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda tropikal ormanların gelişmesi ve dalgalanmasını izlemek için biyolojik gösterge olarak kaplanböcekleri'nin kullanımını destekleyen deliller sağlanmıştır.

McGeoch (1997), Gösterge türün tanımı Oxford Zoology Sözlüğüne göre; "bir veya daha fazla çevresel faktörle ilişkili sınırlı sayıda büyüklükte olan ve varsa bundan dolayı

belirli bir çevresel koşul veya koşullar dizisinin bildiricisi olan bir türdür” şeklinde açıklanırken, farklı araştırmacılara atfen bu temel kavramın çeşitli takson, habitat ve çevresel olaylar için uygulandığını ve araştırmalarda bir tek tür, daha yüksek taksonomik gurup, örneğin; odonatlar, carabidler, kaplan böcekleri, kelebekler, güveler, testere sinekleri ve karıncaların, ormanlıklar, çayırılık alanlar, kum tepelikleri, topraklar, kırsal alanlar ve maden alanları gibi habitatlara göre oluştuğu belirtilmektedir.

Cassolo (1999), Anadolu’da bulunan kaplanböceği faunasını yeniden derleyerek, listelemiş tüm türlerin coğrafik dağılışlarını, zoocoğrafik sınırlarını ve onların yayılış rotalarını incelemiştir. Van Gölü Havzası’nda *Cicindella turkestanicoidea perreai* ve *Lophyridia littoralis mandl* türlerinin bulunduğundan söz etmektedir. Ancak Van ili çevresinde tek türe ait kayıtlara rastlanmaktadır.

Selness (1999), Kaplanböceklerinin omurgalılara nazaran çevresel değişimlerin bir göstergesi olarak daha çok tercih edilmektedir. Buna göre taksonomik özelliklerin değişmez olması, biyoloji ve yaşam çemberlerinin iyi incelenmiş olması, bireylerinin kolaylıkla gözlenebilmesi, türlerin dar habitatlarda yaşıyor olması, tür zenginliklerinin ortamdaki diğer omurgalı guruplarıyla ilişkili olabileceğini, omurgalılara nazaran daha kısa ömürlü olmalarının avantajlarını açıklamaktadır.

Demirsoy (1999), Kaplanböceklerinin larvalarının çoğunun toprakta, dikine açılmış 50 cm derinlikteki dehlizler içinde yaşarlar ve parazitlerinin karınca gibi yuvalarına girerek larvaları parazitler.

Hughes ve ark. (2000), Biyolojik çeşitliliğin korunması için zaman ve kaynakların sınırlı olmasından dolayı biyocoğrafik desenleri değerlendirmek için hızlı yöntemlere ihtiyaç olduğunu ve çeşitli araştırmacılara atfen, bu yöntemlerden birinin kelebekler, kuşlar ve memeliler gibi iyi bilinen gurupların bir alandaki geniş kapsamlı tür zenginliklerinin gösterge olarak kullanıldığını belirtmektedir. Ayrıca, bu yöntemin iyi bilinen gurupların tür zenginliklerinin daha az bilinen guruplarla ilişkili olduğunun varsayıldığını, aynı şekilde, çeşitli fakat az bilinen böcek gurupları içindeki taksonların benzer çeşitlilik örnekleri, uygun örnekleme dereceleri ve habitat özelleşmesi ile ilişkili özellikleri paylaşım paylaşmayacaklarını bilmenin yararlı olduğunu açıklamaktadırlar.

Davis ve ark. (2001), Malezya’da yağmur ormanlarında çevresel değişikliklerin göstergesi olarak dışkı böceklerinin kullanımına ilişkin yaptıkları çalışmada bu böceklerin belli biyotop ve vejetasyon tiplerine yüksek oranda bağlılık gösterdiklerini, özellikle nehir kıyıları ve nehir kıyılarına yakın alanlarda guruplaştıklarını belirtmektedirler.

Cassolo ve Pearson (2000), Dünyada 157 ülkede bilinen toplam kaplanböceği türlerini güncelledikleri çalışmalarında, Türkiye’ de 26 türün varlığından söz etmektedir.

Cassolo ve Pearson (2001), Kaplanböceklerinin farklı türlerinin dağların eteklerinde, ormanlarda, ırmak kenarları, tuzlu hafif açık lagünlerde (deniz kenarı), dağlardaki dereler, yol kenarı ve patikalarda gözlemlendiğinden bahsetmektedirler.

Horgan ve Chavez (2004), Kaplanböceklerinin habitatları belli bölgelerde tarla sınırlarıyla sınırlıdır.

Aydın ve ark. (2005), Çukurova Deltası’ndaki kaplan böceklerinin habitat tanımlamasında kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Yapılan biyolojik gösterge analiz sonuçlarına göre *Megacephala euphratica euphratica*’nın tuzlu bataklık ve tuzlu çayırılık habitatlarda, *L. concolor*’ın kıyı habitatlarda ve *Lophyridia aphrodisia aphrodisia*’nın kıyı habitatlarda bulunan kayalık alanlara % 100 oranında biyolojik gösterge olarak kullanılabilirlerini belirtmişlerdir. Çukurova Deltası’nda bulunan diğer kaplan böceği türlerinden *Cylindera (Eugrapha) trisignata*, *Myriochile (Myriochile) melancolicamelancholica* ve *Lophyridia littoralis winkleri*’nin ise habitat tanımlamasındaki biyolojik gösterge değerlerinin istatistiki açıdan önemli bulunmadığını bildirmişlerdir.

Arndt ve ark. (2005), Kaplan böceklerinden *Lophyridia concolor*’ın populasyon yoğunluklarının Çukurova Deltası kıyı habitatlarındaki turizm aktivitesinden olumsuz yönde etkilendiğini belirtmişlerdir. Çalışma için insan aktivitesinin az ya da hiç olmadığı, yoğun ve çok yoğun olduğu, Yumurtalık kıyı habitatları seçilmiş, bu habitatlarda yaşayan ergin ve larva yuvaları sayımları sonucunda, insan aktivitesinin en az olduğu kıyı habitatında saptanan *L. concolor*’ın populasyonunun daha yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir.

Foote ve Hornung (2005), biyolojik gösterge teorisinin arkasındaki temel prensibin gösterge türlerin habitatları hakkında bilgi edinme olduğunu belirterek, biyolojik bir göstergeyi, “belli bir çevresel özelliğe hassas olmanın temeli üstüne seçilmiş takson veya kominite” şeklinde tarif etmektedir.

Fanelli ve ark. (2006), Ellenberg’in gösterge değeri, belli türlerin habitat karakterinin göstergesi olduğunu, örneğin bazı türlerin asit toprakların göstergesi olarak bilindiğini, gösterge değerinin ışık, sıcaklık, kıtasallık, besin, nem, pH ve tuzluluk gibi bir dizi değerle saptandığını, Hemeroby (Ekosistemlerdeki insan aktivitelerinin toplam etkisinin ve farklı derecelerdeki aktivite yoğunluğunun değerlendirilmesidir) indeksinin ekosistem üzerine geçmişte ve günümüzdeki insan etkilerinin 0-10 skala değeriyle belirtildiğini, Grime modelinin ise fotosentetik üretimi sınırlayan olayları içeren *stres* ve bitki kitlelerinin kısmen

veya tamamen yok olmasıyla ilgili *bozulma* şeklinde iki kategoriyle değerlendirildiğini açıklamaktadırlar.

Avgın ve Özdikmen (2007), Cicindelidae familyasına bağlı türlerin Türkiye'deki check-list bilgilerini vererek Pearson ve Cassolo (1992)'nin bildirdiği 26 türe 2 yeni tür eklemiştir.

Franzen (2007), Türkiye ve Lübnan'dan bazı cicindelid türlerinin morfometrik özellikleri, erkek eşey karakterleri ve renk desenleri üzerinde yaptığı araştırmada *C. herbeceae*'ye benzeyen *C. thughurica*'nın Türkiye için yeni bir tür olduğunu belirtmektedir.

Jaskula (2007), Albania'nın kaplanböceği faunası, yayılış alanlarına ilişkin yaptığı araştırmada 8 tür (9 alttür) saptamıştır.

Uniyal ve Bhargav (2007), Kaplanböceği türlerinin dünyada yaklaşık olarak 2000 civarında türü içerir ve sınırlı habitatlarda yaşama özelliklerine sahiptirler (Pearson, 1988). Bu konuda son yapılan araştırmalarda dünyada bilinen tür sayısının 2600 olduğu belirtilmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Cicindelid'lerin Yayılış Alanları ve Fauna'sının Belirlenmesi

Çalışma Van Merkez ve Edremit, Gürpınar, Gevaş, Başkale, Özalp, Muradiye, Çaldıran, Erciş ve Van Gölü sahil şeridinde 2006-2007 yılı mayıs-eylül ayları arasında yürütülmüştür. Mayıs ayının başlangıcında belirtilen yerlerde kaplanböcekleri'nin bulunabileceği çorak, tuzlu, kumlu, kireçli topraklar ve gölet, dere, akarsu ve bataklıklar tespit edilmiş ve GPS cihazı ile konumları kaydedilmiştir.

Fauna saptamasında Van-Merkez ve ilçelerinde tespit edilen bölgelere ayda en az bir kez gidilerek örnekleme yapılmıştır. İlk ergin çıkış zamanlarının belirlenebilmesi için nisan ayının ilk haftasından itibaren belirlenen örnekleme alanlarına haftalık sürveyler yapılmıştır. Örnekleme kaplanböceklerinin gün içerisinde en aktif olduğu 09:00-17:00 saatleri arasında yapılmıştır. Erginlerin yakalanmasında standart tül atrap kullanılmıştır. Yakalanan erginler öldürme şişesinde öldürüldükten hemen sonra renklerinin değişmemesi için plastik falcon (3x10 cm) tüplerine aktarılmıştır. Daha sonra laboratuvar'da özel böcek iğneleri ile iğnelenip koleksiyon kutularına alınmıştır. Yakalanan türlerin teşhisi Dr. Fabio Cassolo (İtalya) tarafından yapılmıştır.

3.2. Cicindelid'lerin Habitat Tiplerinin Belirlenmesi

Kaplanböcekleri sınırlı habitatlarda yaşadıklarından (Pearson 1988, Knisley ve Hill, 1992; Pearson ve Cassola, 1992; Horgan ve Chavez, 2004) örneklendikleri noktalara göre 3 habitat tipi (akarsu ve dere kenarları, açık deltalar, göl kenarı ve kumlu sahil alanlar) belirlenmiştir. Habitatların genel görünümüne ilişkin gözlemler not edilerek ayrıca farklı açılardan fotoğrafları alınmıştır.

Türlerin örnekleme lokasyonlarını seçerken literatürden yararlanılmış ve türlerin bulunmaları muhtemel yerler çalışmalarda gözlenerek bu alanlara periyodik olarak gidilmiştir. Türlerin saptandığı bu alanların habitat tanımlamaları toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı, ortamın çevresel özellikleri ve antropojen etkiler dikkate alınarak yapılmıştır.

Toprak örnekleme böceğin avlandığı, saklandığı ve yuva yaptığı alan üzerinde yapılmıştır. Toprak örnekleme için toprak yüzeyinde bulunan taş, çöp vs. atıklar

temizlendikten sonra yaklaşık 20-25 cm derinliğe kadar 4 ayrı noktadan alınan örnekler karıştırılıp plastik torbalara aktarılmış ve Toprak Tahlil Laboratuvarında analizleri yapılmıştır. Bu analizler;

Total tuz (%): Richards (1954)'ın bildirdiği şekilde saturasyon çamurunda elektriksel iletkenlik, elektriki kondaktivitimetre aleti ile ($k=1$) ölçülerek toplam eriyebilir tuz içeriği hesaplanmıştır.

Kireç (%): Hızalan ve Ünal (1966) tarafından belirtildiği gibi, Scheibler kalsimetresi kullanılarak saptanmıştır.

Organik madde (%): Modifiye edilmiş Walkey Black yöntemine göre belirlenmiştir (Houba ve ark., 1989).

Alınabilir fosfor (ppm): Sodyum bikarbonat yöntemine göre belirlenmiştir (Olsen ve ark., 1954).

Toprakta ekstrakte edilebilir mikro besin ve ağır metaller: Toprak örnekleri DTPA ile ekstrakte edilerek ağır metal içerikleri atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazı ile belirlenmiştir (Kaçar, 1999).

Araştırılan lokasyonlar, habitatlar ve araştırma tarihleri (Çizelge 3.1) tablo halinde verilmiştir. Araştırma materyali Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarında saklanmaktadır.

Çizelge 3.1. Araştırılan alanlar ve habitatları.

Araştırılan Bölgeler	Habitat	Tarih
Van Organize Sanayi Arkası	Gölet Kenarı	12.06.2007
Van Merkez İskele Mahallesi	Van gölü kenarı, kumlu sahil	12.06.2007
Van Gürpınar Hoşap Çayı	Dere Kenarı	14.06.2007
Van Gürpınar Kızı Mahallesi	Ark ve Kanal	14.06.2007
Van Gürpınar Değirmendüzü Mahallesi	Sazlık Çalılık	14.06.2007
Van Erciş Haydarbey Çayı	Akarsu kenarı, kumlu çakıllı sahil	16.06.2007
Van Erciş Merkez	Van gölü kenarı, kumlu sahil	16.06.2007
Van Erciş Şeker Fabrikası	Van gölü kenarı, kumlu sahil	16.06.2007
Van Kampus Sahil	Van gölü kenarı, kumlu sahil	21.06.2007
Van Maden Teknik Arama Bölgesi	Van gölü kenarı, kumlu sahil Bataklık	22.06.2007
Van Zeve Akarsu	Dere Kenarı	25.06.2007
Van Haraba Sahil	Van gölü kenarı, kumlu sahil	25.06.2007
Van Canik Sahil	Van gölü kenarı, kumlu sahil	29.06.2007
Van Yolçatı Sahil	Açık delta, akarsu girişi kumlu sahil	29.06.2007
Van Erciş Ekinciler Mahallesi	Dere Kenarı	29.06.2007
Van Merkez Sıhke Barajı Gölü	Gölet Kenarı, kumlu sahil	03.07.2007
Van Özalp Erçek Gölü	Erçek gölü kenarı, kumlu sahil	04.07.2007
Van Çaldıran Merkez	Bataklık Alan	10.07.2007
Van Muradiye Bendimahi Çayı	Akarsu Kenarı	10.07.2007
Van Kale	Bataklık Alan	13.07.2007
Van Merkez Şamranaltı	Ark ve Kanal Kenarları	13.07.2007
Van Gevaş merkez	Bataklık Alanlar	16.07.2007
Van Gevaş Merkez Sahil	Van gölü kenarı, kumlu sahil	16.07.2007
Van Gevaş Güzelkonak	Dere Kenarı	16.07.2007
Van Başkale Merkez	Çorak Araziler	19.07.2007
Van Çaldıran Merkez	Çorak Alanlar , Tepelik Alanlar	21.07.2007
Van Edremit Merkez Sahil	Van gölü kenarı, kumlu sahil	22.07.2007
Van Edremit Salmansuyu	Kanal Kenarı	22.07.2007
Van Çiçekli Beldesi Sahil	Açık delta, akarsu girişi kumlu sahil	25.07.2007
Van Çiçekli Beldesi Enginsu Çayı	Akarsu Kenarı, Bataklık Alanlar	25.07.2007
Van Gevaş Atalan	Sazlık Alan	27.07.2007
Van Erciş Çelebibağ Mahallesi	Bataklık Alan	29.07.2007
Van Gürpınar Otbiçer Mahallesi	Bataklık Alan	30.07.2007

4. BULGULAR

Çalışma sonunda Van ve çevresinde Coleoptera takımına bağlı Adephaga alt takımının Cicindelidae familyasına ait *Lophyridia littoralis mandli* (Mandl, 1967) ve *Lophyridia fischeri* (Adams, 1817) olmak üzere iki tür bulunmuştur. Şekil 4.1. de türlerin tespit edildiği bölgeler verilmiştir.

L. littoralis mandli, Van Gölü sahil şeridinde 17 bölgede, Erciş Haydarbey Çayı kenarında 1 noktada ve Erçek Gölü Sahili'nde 2 noktada bulunurken, *L. fischeri* ise sadece Van Merkez Sıhke Baraj Gölü ile Erciş Haydarbey Çayı sahilinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Van ve ilçeleri çalışma alanı ve türlerin bulunduğu yerler (●●●●● Çalışma alanı sınırları, ● *Lophyridia littoralis mandli*, ■ *Lophyridia fisheri* (GoogleEarth Software, 2008).

4.1. Habitat Tipleri

Kaplanböceklerinin literatüre göre yaşayabileceği alanlar belirlenmiş ve daha sonra hem bu alanlardan ve hem de bulunması muhtemel olan rasgele alanlardan tespit edilen kaplanböcekleri habitatlarına göre kaydedilmiştir.

4.1.1. Akarsu ve dere kenarları

Akarsu sisteminde toprak ve su arasındaki etkileşim fazla olduğundan açık ekosistem tipini oluştururlar. Erciş-Haydarbey Çayı'nın karşılıklı kenarlarında olmak üzere kaplanböceği'nin her iki türü tespit edilmiştir. Buldukları bu alanlar yuva yapımına oldukça uygun kum-toprak karışımı, humusça zengin kumul karakterde topraklara sahiptir. Bu alanlarda kaplanböceği yuvasına sıkça rastlanırken çakıllı kısımlarda da ergin aktivitesi gözlenmiştir. Akarsuyun su içi ve her iki kıyı şeridindeki karasal alanlarında bitkisel ve böcek aktivitesinin yüksek olduğu görülmüştür. Kocataş (2004) bu zonların plankton yününden de oldukça zengin olduğunu ifade etmektedir. Bu alanlarda özellikle yaz aylarında insan ve hayvan aktivitesinin oldukça yüksek olduğu görülürken, özellikle kumul alanlardan insanlardan tarafından yasak olmasına rağmen kaçak olarak kum çekilmesi habitatların büyük ölçekli fiziksel değişimine neden olmaktadır.



Şekil 4.2. İnsan aktivitesinin yoğun olduğu Erciş Haydarbey Çayı (M. DEMİR, 2007).



Şekil 4.3. Hayvan geçiş güzergahı, Erciş-Haydarbey Çayı (M. DEMİR, 2007).

4.1.2. Açık deltalar

Kocataş (2004) dere ağızlarının yeryüzünde en yüksek biyolojik üretime sahip bölgeler olduğunu, bu zenginliğin başlıca iki sebebinden birincisinin akıntının besleyici tuzları bu bölgeye taşınması, ikincisinin ise tatlı suyun deniz suyu ile alakalı olduğunu dolayısıyla dipten yüzeye doğru bir akıntının mevcudiyetinden bahsetmektedir. Bundan dolayı bu durum dipteki besleyici tuzları yüzeye çıkarır. Bunun sonucu olarak da bitkisel üretim ve hayvansal üretim artar (Kocataş, 2004). Çalışma alanlarından Dilkaya, Haraba ve Yolçatı mevkiilerinin akarsu giriş noktaları olduğu görülmektedir. Geniş bir deltaya yayılan bu akarsuların göle bağlandığı kısımları örnekleme bölgesi olarak seçilmiş ve bu alanların çok sayıda bitkisel ve hayvansal organizmayı barındırması sebebiyle avcı böcek için uygun avlar bulundurduğu gözlemlenmiştir. Van şehir arıtma tesisinin atıklarını deşarj ettiği İskele örnekleme mevki ise yerleşim alanına kıyı olmakla birlikte kıyı kirliliğinden dolayı oluşan kokuşma ve su içindeki çamurlaşmadan dolayı bu alanda insan aktivitesinin çok az olduğu görülmektedir. Tüm bu alanların ortak özelliği ise özellikle organik ve kentsel atıkların yoğun olarak bu kıyılarda birikmesi ve bundan dolayı da özellikle saprofit böceklerin yoğun faaliyet gösterdikleri bölgeler olması ayrıca insan veya hayvan aktivitesinin olmadığı veya çok az olduğu alanlar olmasıdır.



Şekil 4.4. Geniş bir deltaya yayılan akarsu giriş noktasının göle bağlandığı nokta, Dilkaya (M. DEMİR, 2007).



Şekil 4.5. Akarsu giriş noktası, Haraba (M. DEMİR, 2007).

4.1.3. Göl kenarı ve kumlu sahil alanlar

Van Gölü'nün su içeriği çok tuzlu sodalı olup dünyanın en büyük dördüncü soda gölü niteliğindedir (Öğün ve ark., 2005). Genel olarak, tuzlu sodalı göllerin yüksek bir sodyum karbonat içerdiği, bu oluşumun yüksek CO₂ içerikli yer altı sularının sodyum içeren kayaları çözüldürmesi, ve düşük Ca ve Mg içeriğinin sodyum karbonat birikimine neden olması şeklinde ifade edilmektedir (Öğün ve ark., 2005). Göl suyunun tuzluluk oranı %19, pH'sı ise 9,8'dir (Anonim, 2008a). Van Gölü sahil şeridinde 17, Erçek Gölü sahil şeridinde 2, Van-Merkez Sihke Baraj Gölü'nde 1 olmak üzere 20 çalışma alanı seçilmiştir. Bunlardan Sihke Barajı Gölü sahili ince kum ve toprak karışımı sahil özelliğinde olup yer- yer kaymak tabakası bağlayan bataklık-çamur alanlar olduğu gözlemlenmiştir. Kumsal alanın bitiği noktada tarım arazisi mevcut olup, kıyı şeridinde hayvan geçiş güzergahlarının olduğu ve bazı kesimlerde de olta balıkçılığı ile insan aktivitesinin yoğun olduğu görülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Sıhke Baraj Gölü sahili (M. DEMİR, 2007).

Sahil şeridi çalışma alanlarından Doğan Camping noktası turistik alan olma özelliği nedeni ile yoğun insan aktivitesine maruz kaldığı, diğer noktaların ise yerleşim alanı olmadığı ve dolayısıyla antropojen etkinin görülmediği, genel olarak göle paralel uzanan ince kum ve toprak karışımından oluşan sahiller olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.7).











Şekil 4.7. Van Gölü sahili, Çiçekli Beldesi (Gevaş) (M. DEMİR, 2007).

4.2. Kaplanböceklerinin ergin dönemi tespiti

2007 yılının Nisan-Eylül ayları arasında yürütülen çalışmada cicindelidae erginlerinin ilk çıkış zamanlarını tespit edebilmek için nisan ayının ilk haftasından itibaren haftalık sörveyler yapıldı. Bu sörveyler sonucunda belirlenen ilk ergin çıkış dönemleri çizelge 4.1 de verilmiştir. Kaplanböceği erginleri Van ili ve çevresinde mayıs ayı başlarından itibaren görülmeye başlamıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Erginlerin tespit tarihleri ve habitatları.

Araştırılan Bölgeler	Habitat	Tarih
Van Erciş Haydarbey Çayı  *	Akarsu Kenarları	03.05.2007
Van Erciş Karahan Sahili 	Kumlu Sahil	03.05.2007
Van Haraba Sahil 	Göl Kenarı	03.05.2007
Van Canik Sahil 	Göl Kenarı Bataklık	03.05.2007
Van Merkez Sıhke Barajı Gölü  **	Gölet Kenarı	04.05.2007
Van Özalp Erçek Gölü 	Göl Kenarı	04.05.2007
Van Edremit Dilkaya 	Akarsu giriş noktası Sahil	05.05.2007
Van Merkez İskele Mahallesi 	Kumlu Sahil	05.05.2007

* Şekil 4.1’de *Lophyridia littoralis mandli*’nin Van ve çalışma alanında bulunduğu yerler

** Şekil 4.1’de *Lophyridia fisheri*’nin Van ve çalışma alanında bulunduğu yerler

Çalışma sonunda *L. littoralis mandli* daha çok Van Gölü sahil şeridinde, *L. fisheri* ise dere ve gölet kenarlarında tespit edilmesi Ellenberg’in gösterge değerine dayandırılabilir (Fanelli ve ark., 2006). Buna göre, belli türlerin habitat karakterinin göstergesi olduğu, örneğin bazı türlerin asit toprakların göstergesi olarak bilindiği, gösterge değerinin ışık, sıcaklık, kıtasallık, besin, nem, pH ve tuzluluk gibi bir dizi değerle saptandığı ifade edilmektedir (Fanelli ve ark. 2006). *L. littoralis mandli* ve *L. fisheri* türlerinin tespit edildiği habitatların toprak özellikleri bakımından farklılıkları veya benzerliklerini göstermek için yapılan toprak analizleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.Örnekleme alanlarındaki toprağın fiziksel ve kimyasal analizleri.

Cinsi	Sıtdartları	Sonuçlar		
		İskele*	Sihke Baraj Gölü Sahili**	Doğan Camping*
Fe	2.5-4.5 ppm	3.549	9.563	3.208
Cu	0.2 ppm	0.235	1.098	0.154
Zn	0.5-1 ppm	0.65	3.94	0.24
P	1.40-3.13ppm	0.78	0.94	0.28
% N	0.050-0.100	0.09	0.01	0.03
% Organik madde	< 1= Fakir	1.73	0.29	0.51
pH	> 8.4= Orta alkali	10.32	8.74	9.76
Kireç	15-25 kireçli, >25 Çok kireçli	22.55	25.47	42.83
Tuz		Tuzsuz	Tuzsuz	Tuzsuz

* *Lophyridia littoralis mandli*'nin bulunduğu lokasyon.

** *Lophyridia fisheri fisheri*'nin bulunduğu lokasyon.

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi üç lokasyonda da (İskele, Sihke Baraj Gölü sahili ve Doğan Camping) toprak çok kireçli, orta alkali ve tuzsuz olmasına karşın, Sihke Baraj Gölü sahili organik maddece daha fakir, Fe, Zn, Cu ve P bakımından diğer iki bölgeye göre daha zengin olarak belirlenmiştir.

4.3. Familya: CICINDELIDAE Cski, 1906

4.3.1. Tribus: CICINDELINI Sloane, 1906

4.3.2. Cins: *Lophyridia* Jeannel, 1946

4.3.3. *Lophyridia littoralis mandli* (Mandl,1967)

L. littoralis mandli, dünya'da Lübnan ve Suriye'de bulunurken Türkiye'de Anadolu'nun Avrupa bölümünde, Karadeniz sahil kesimi ve iç bölgelerde kaydedilmiştir (Cassolo, 1999). Türün daha önce Türkiye'de bulunduğu yerler; Burdur, Isparta, Ankara, Konya, Niğde, Kırşehir, Nevşehir, Kayseri, Sivas, Elazığ, Şanlıurfa, Mardin Siirt, Çankırı, Tokat, Samsun, Ordu, Trabzon, Erzurum ve Van'da Özalp ilçesi şeklinde belirtilmektedir (Cassolo, 1999).

Van Gölü sahil şeridininin 17 farklı örnekleme yerinde, Erçek Gölü sahilinin 2 ayrı noktası ve Erciş Haydarbey Çayı doğusunda tespit edildi. Türün bulunduğu koordinatlar, toplandığı tarih, toplanan tür sayısı ve habitat tipine ait bilgiler Çizelge 4.3' te verilmiştir.

Örnekleme alanları toprak özellikleri bakımından benzer özellikler (organik maddece fakir, tuzsuz ve çok kireçli) göstermektedir.

Çizelge.4. 3 Araştırma alanında *Lophyridia littoralis mandli*'nin bulunduğu lokalitler.

Mevkii	Habitat Tipi	Türün Toplandığı Tarih (ve Adet)	Koordinatlar	
			Kuzey	Doğu
Erciş-Merkez	Van Gölü kenarı, kumlu sahil	13. 07. 2006 (12)	38° 59' 57"	43° 23' 10"
		26. 08. 2006 (7)		
Erciş-Haydarbey Çayı Doğu	Akarsu ve dere kenarı, kumlu- çakıllı sahil	21. 06. 2007 (8)	39° 00' 28"	43° 28' 06"
		25. 08. 2007 (2)		
Erciş-Haydarbey Çayı Sahil	Akarsu ve dere kenarı, kumlu- çakıllı sahil	13 07. 2006 (4)	38° 59' 56"	43° 28' 27"
Erciş-Karahan Sahili	Van Gölü kenarı, kumlu sahil	21. 06. 2006 (7)	38° 57' 49"	43° 36' 40"
Yolçatı	Açık delta, akarsu girişi kumlu sahil	21. 05. 2007 (2)	38° 55' 44"	43° 39' 10"
		25. 08. 2007 (2)		
Yolçatı	Açık delta, akarsu girişi kumlu sahil	05. 07. 2007 (4)	38°55' 28"	43° 36' 50"
Yolçatı	Açık delta, akarsu girişi kumlu sahil	13. 07. 2006 (9)	38° 54' 29"	43° 33' 19"
Çakırbey	Van Gölü kenarı, kumlu sahil	24. 08. 2006 (6)	38° 51' 39"	43° 28' 51"
		12. 06. 2007 (6)		
Canik Sahil	Van Gölü kenarı, kumlu sahil	19. 06. 2007 (5)	38° 48' 50"	43° 23' 11"
		18. 08. 2007 (3)		

Çizelge.4. 3 Araştırma alanında *Lophyridia littoralis mandli*'nin bulunduğu lokalitler (devam).

Mevkii	Habitat Tipi	Türün Toplandığı Tarih (ve Adet)	Koordinatlar	
			Kuzey	Doğu
Haraba Sahil	Açık delta,	16. 06. 2007 (8)		
	akarsu girişi	27. 07. 2007 (2)	38° 35' 06"	43° 12' 51"
	kumlu sahil	20. 09. 2007 (4)		
Kampus Sahil	Van Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	23. 06. 2007 (11)	38° 34' 02"	43° 15' 52"
İskele Sahil	Van Gölü	14. 06. 2006 (5)		
	kenarı, kumlu sahil	02. 06. 2007 (4)	38° 32' 35"	43° 19' 09"
		09. 07. 2007 (2)		
		11. 08. 2007 (6)		
Fidanlık Sahil	Van Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	12. 07. 2007 (8)	38° 29' 22"	43° 19' 14"
Edremit Doğan Camping	Van Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	13. 07. 2007 (5) 11. 08. 2007 (3)	38° 23' 13"	43° 11' 05"
Dilkaya Sahil	Açık delta,	12. 06. 2007 (2)		
	akarsu girişi	10. 07. 2007 (7)	43° 08' 31"	38° 21' 23"
Engil Sahil	kumlu sahil	15. 08. 2007 (7)		
	Van Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	17. 07. 2006 (8) 11. 07. 2007 (6)	38° 20' 09"	43° 09' 07"
Gevaş Sahil	Van Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	21. 07. 2006 (2)	38° 18' 31"	43° 07' 28"
Göründü Sahil	Van Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	22. 05. 2007 (6)	38° 19' 40"	42° 55' 58"
Erçek Gölü Sahil	Erçek Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	04. 06. 2006 (6)	38° 38' 02"	43° 36' 41"
Erçek Merkez Sahil	Erçek Gölü			
	kenarı, kumlu sahil	22. 07. 2007 (10)	38° 38' 54"	43° 38' 29"



Şekil 4.8. *Lophyridia littoralis mandli* (Mandl, 1967), Dilkaya 07/2007 (M.S. ÖZGÖKÇE, 2007).

Özgökçe ve ark. (2007) tarafından *L. littoralis mandli*'nin populasyon takibinin yapıldığı araştırmaya göre bu türün birçok istasyonda haziran ayında en yüksek noktaya ulaştığı, temmuz ayında belirgin bir düşüştü sonra ağustos ayında ikinci bir pik yaptığı ve eylül ayında da azaldığı belirtilmektedir. *L. littoralis mandli*'nin en yoğun olarak Yolçatı, Haraba, Dilkaya ve İskele'de bulunduğu bu alanların bitkisel ve hayvansal çok sayıda organizmayı barındırması sebebiyle avcı böcek için uygun avlar bulundurduğu ve paralelinde bu avcı türün de en yoğun populasyonları buralarda oluşturduğu eklenmektedir. Van şehir arıtma tesisinin atıklarını deşarj ettiği İskele örnekleme istasyonu yerleşim alanına kıyı olmakla birlikte, kaplanböceğinin yüksek populasyon oluşturma nedeni olarak bu alandaki aşırı organik yüklenmeden dolayı kıyı şeridi boyunca katmanlar oluşturan yoğun çöp ve atıklar sebebiyle biriken özellikle saprofit böceklerin yüksek yoğunlukta bulunmaları

dolayısıyla kaplanböcekleri için uygun av yoğunluğu oluşturdukları düşünülmektedir. Ayrıca kıyı kirliliğinden dolayı oluşan kokuşma ve su içindeki çamurlaşmadan dolayı insan aktivitesinin de bu alanda fazla olmaması cicindelid popülasyonunun yüksek kalmasını sağlamaktadır. Tüm bu alanların ortak özelliği ise özellikle organik ve kentsel atıkların yoğun olarak bu kıyılarda birikmesi ve bundan dolayı da özellikle saprofit böceklerin yoğun faaliyet gösterdikleri bölgeler olması, ayrıca insan veya hayvan aktivitesinin olmadığı veya çok az olduğu alanlar olması dikkat çekicidir.

Örnekleme alanlarının hemen hepsinde önceki çalışmalarda tespit edilen popülasyon yoğunlukları korunmasına karşın, Gevaş ilçesi sahilinde ve Erciş ilçesi sahilinde kaplan böcekleri gözlemlenememiştir. Buna neden olarak şekil 4.9 ve 4.10'da gösterildiği gibi göl seviyesinin bu bölgede yükselmesi ve sahil şeridinin yol yapımı amaçlı doldurulması sonucu bu türe ait yuva alanlarının yok olması gösterilebilir.



Şekil 4.9. Gevaş ilçesi sahil şeridi (M. DEMİR, 2007).



Şekil 4.10 Koşu yolu yapmak için doldurulan sahil Erciş (M. DEMİR, 2007).

4.4. Familya: CICINDELIDAE Cski, 1906

4.4.1 Tribus: CICINDELINI Sloane, 1906

4.4.2 Cins: *Lophyridia* Jeannel, 1946

4.4.3 *Lophyridia fischeri* (Adams, 1817)

L. fischeri, dünya’da Bulgaristan, Yunanistan, Rodos, Kıbrıs, Suriye, Ermenistan, Azerbaycan ve Kuzey İran’da bulunduğu belirtilirken, Türkiye’de İzmir, Muğla, Denizli, Kütahya, Bursa, Çankırı, Çorum, Nevşehir, Kayseri, Tokat, Malatya, Elazığ, Tunceli, Erzincan, Bingöl, Gümüşhane, Erzurum, Kars, Antalya, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş, Gaziantep, Adıyaman, Şanlı Urfa, Mardin, Siirt, Hakkâri illerinde kaydedilmiştir (Cassolo, 1999). Bu türün dünyadaki yayılışına ilişkin olarak son yapılan bir araştırmayla Polonya (Albania)’da da bulunduğu belirtilmektedir (Jaskula, 2007).

Bu türün daha önce Van’da bulunduğuna ilişkin bir kayda rastlanmazken bu çalışmada sadece Sıhke Baraj Gölü sahilinin 2 ayrı noktası ve Erciş Haydarbey Çayı batısında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Bu habitatlardan Sıhke Baraj Gölü sahilinin hemen bitiminde tarla sınırı başladığından habitat bu noktadan itibaren sınırlandırılmıştır. Horgan ve Chavez

(2004)'ünde belirttiği gibi kaplanböceklerinin habitatları bu tür alanlarda tarla sınırlarıyla sınırlanır. Türün bulunduğu iki bölge çok kireçli ve tuzsuz toprak özelliği taşımaktadır (bkz. 4.2).

Çizelge 4.4. *Lophyridia fischeri*'nin bulunduğu lokalitler.

Mevkii	Tipi	Türün toplandığı Tarih ve Adet	Koordinatlar	
			Kuzey	Doğu
Erciş Haydarbey Deresi Batı	Akarsu kenarı, kumlu çakıllı sahil	13. 07. 2006 (10)	39° 00' 27"	43° 27' 59"
		09. 06. 2007 (12)		
		21. 06. 2007 (5)		
		18. 07. 2006 (16)		
Sihke Baraj Gölü Sahili	Gölet çevresi, kumlu sahil	31. 05. 2007 (6)	38° 32' 02"	43° 24' 45"
		16. 06. 2007 (3)		
		22. 07. 2007 (7)		

Sihke Baraj Gölü sahilinde 2006 yaz periyodunda yapılan gözlemlerde sahil boyunca *L. fischeri fischeri* ergini ve 3 döneme ait larva yuvaları mevcut iken, 2007 Mayıs-Eylül ayları arasında yapılan çalışmada aynı sahilde çok sınırlı bir alanda gözlemlenebilmiştir. Buna sebep olarak avlanmak, dinlenmek vb. nedenlerle çok yoğun insan aktivitesi ile yaz ortalarında gölde görülen aşırı buharlaşma neticesinde azalan suların kıyı şeridinde geniş bir bant şeklinde çamur-bataklık alan bırakması sonucunda yoğun çürükçül faaliyeti ve bunlar üstünde beslenen çok kalabalık martı populasyonunun kaplanböceklerinin varlığını da olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Şekil 4.11'de gösterilen yoğun martı populasyonunun kaplanböceğinin en aktif olduğu dönemde kaplanböceğini besin olarak tüketmesi bu azalmaya neden olan faktörlerden biri olabilir. Ancak diğer önemli bir husus göl sularının çekilmesiyle vegetasyonun dolayısıyla da habitatın değişimidir.



Şekil 4.11. Sihke Baraj Gölü sahili (M. DEMİR, 2007).

Erciş Haydarbey deresi batısı'nda 2007 yaz sezonu başında yoğun olarak gözlenen *L. fischeri* türüne ait habitat haziran ayında yoğun kum çekimi sebebiyle tahrip edildiği için türe ait populasyon yok olma tehlikesi yaşamıştır. Şekil 4.12'de gösterilen türe ait yuva yapma alanı tamamen yok edildiği için muhtemelen önümüzdeki dönemlerde aynı bölgede *L. fischeri* hiç olmayacak veya çok düşük yoğunlukta görülecektir.



Şekil 4.12. Erciş Haydarbey Deresi (M.DEMİR, 2007).

L. fischeri türü 2007 yaz sezonu başında yapılan örneklemeleerde ergin böceğin renklenmesi yeşil üzerine sarımsı lekeler olarak gözlemlendi. Havaların ısınmasına paralel olarak vejetasyondaki gelişmeler, besin artışı ve aynı zamanda sıcaklıkların yaz normal seviyelerine ulaşması sonucu, bu zaman diliminde yapılan gözlemlerde Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'te görüldüğü gibi türün erginleri tamamen renk değiştirmiş ve kahverengi zemin üzerine sarımsı lekelerle desenlenmiştir. Renk değişimlerinin Shelford (1917)'un da bildirdiği gibi mevsimsel değişimlere bağlı olarak vejetasyonda meydana gelen değişimlerden dolayı oluştuğu düşünölmektedir.



Şekil 4.13. *Lophyridia fischeri* (Adams, 1817) Sihke Baraj Gölü sahil 07/2007 (M.S. ÖZGÖKÇE, 2007)



Şekil 4.14. *Lophyridia fischeri* (Adams, 1817) Sihke Baraj Gölü sahil 07/2007 (M.S. ÖZGÖKÇE, 2007).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Van ili merkezi ile ilçelerinde yürütölen çalışma sonucunda Van Gölü sahil şeridinde 17 noktada, Erçek Gölü sahil şeridinde 2 noktada ve Erciş Haydarbey deresi doğusunda 1 noktada olmak üzere toplam 20 noktada *L. littoralis mandli* türü, Van Merkez Sıhke Baraj Gölü sahili ve Erciş Haydarbey Deresi batısında olmak üzere 2 noktada *L. fisheri* türü tespit edilmiştir. Daha önce Van'da bulunduğu bildirilen *Cicindela turkestanicoidea perreai* Deuve, 1987 türüne sörvey çalışmalarımızda rastlanmamıştır (Cassolo, 1999; Franzen, 2007). Bu tür ile birlikte Van ve çevresinde Cicindelidae familyasına bağlı olarak 3 tür bulunmaktadır.

Erciş Haydarbey Deresi mevkiinde bu iki türün yakın habitatlarda bulunduğu, yapılan araştırmalarda iki türün zaman zaman aynı habitatı paylaştığı gözlenmiştir. Belirli bir makrohabitat içinde birkaç kaplanböceği türü sık sık bir arada bulunabilmektedir. Bildirilen Gause'un yarışmalı yer değiştirme ilkesine göre, eşit ekolojik bölgede bulunan türler uzun zaman periyotları boyunca aynı habitatta bir arada var olamaz (Anonim, 2008). Bu durumda *L. littoralis mandli*, ve *L. fisheri* türlerinin aynı habitatlarda rekabetten kurtulmaları kaplanböceklerinin iki tür hayat döngüsüne sahip olmalarına bağlanabilir. Bunlar mevsimsel olarak farklı zamanlarda ortaya çıkar ve pik yaparlar. Veya bu iki tür gerçekte farklı makrohabitatlarda bulunurlar (farklı nem seviyesi, tuzluluk, vejetasyon, mevsimsel değişimler, vb.). Yaptırılan toprak analizlerine göre bu iki kaplan böceği türüne ait topraklar çok kireçli ve tuzsuz olmasına karşın Ph, Zn, Cu ve organik madde bakımından tamamen aynı özelliklerde olmadığı anlaşılmıştır (bkz. Çizelge 4.2). Yaşama yerindeki bu değerlerin yüksek oluşu *L. fisheri* için Van Gölü sahilinde bulunmama nedeni için sınırlayıcı bir etken olarak düşünölebilir. İleride karşılaştırma yapılması açasından bu türlerin bulunduğu farklı bölgelerden toprak yapıları üstünde yapılacak daha detaylı araştırmalarla toprak yapısının gerçekte sınırlayıcı etkilerinin olup olmadığı daha açık olarak anlaşılabilir. Ancak *L. fisheri*'nin bulunduğu su kenarlarındaki suyun tatlı su olması buna karşın Van Gölü ve Erçek Gölü sularının tuzlu sodalı karakterde ve yüksek pH değerlerinde olması özellikleri de önemli sınırlayıcı etkenlerden olabilir. Aynı sebeple *L. littoralis mandli*'nin Sıhke Baraj Gölü sahilinde bulunmaması toprak karakterlerine bağlanabilirken tatlı su kenarı karakterinde olan Erciş Haydarbey deresinde bulunması yaşama yeri tercihinde daha geniş töleransa sahip olduğunu açıklayabilir. Nitekim Türkiye'deki yayılış alanları incelendiğinde akarsu ve göl

kenarları ağırlıklı olmak üzere Van Gölü gibi tuzlu karakterde olan Tuz Gölü kıyısında da bulunmuştur (Cassolo, 1999).

L. littoralis mandli, Van ve çevresinde ilk kez 1967 yılında Mandl tarafından yapılan sörveyde Erçek (Özalp) ve Van Gölü'nün doğusunda sahil kesiminde tespit edilmiştir. Özgökçe ve ark. (2006, 2007)'nin yürüttüğü araştırmalarda ise Van Gölü Sahil şeridinde tek tür olarak 20 noktada bulunmuştur. Bu çalışmada ise bu noktalara ve Cassolo (1999)'un belirttiği Erçek Sahiline ilaveten Erciş Haydarbey Çayı kıyı kesimi yeni tespit olarak kaydedilmiştir.

L. littoralis mandli'nin bulunduğu habitatlar incelendiğinde Van Gölü sahil şeridinde ince kum-toprak karışımı alanların bulunduğu göl kenarı kumlu sahiller, akarsu ve dere kenarları ile açık deltalar şeklinde 3 farklı habitat tercihi kaydedilmiştir. Habitat seçiminde vegetasyon ve uygun av yoğunluğu benzer olmasına rağmen hemen yakınlarındaki diğer bazı habitatlarda türe rastlanmadığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak bu tür habitatlarda yuva yapımı için uygun zemin bulamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle iri kumlu, çakıllı zeminler yuva yapmasına elverişli olmadığından *L. littoralis mandli* bu alanlarda besin bolluğuna rağmen görülmemiştir.

Yapılan bu çalışmada *L. littoralis mandli*'nin çevresel değişimlerden dolayı popülasyonlarının iki lokasyon dışında diğer tüm lokasyonlarda aynı kaldığı ve etkilenmediği görülmüştür. Bu kesimlerde yaşam alanları doğal nedenlerle ya da antropojen etkilerden dolayı tahrip edildiği için kaplanböceği popülasyonunun sınırlı ve dar habitatlarda yaşama özellikleri nedeniyle yok olması, çevresel değişimlerin göstergesi olmalarına iyi bir örnektir. Özgökçe ve ark. (2006, 2007), bu türün yoğun insan ve hayvan aktivitesinin olduğu sahil şeridinde popülasyonunun olumsuz etkilendiğini açıklarken, benzer şekilde Arndt ve ark., (2005) da cicindelidlerin Çukurova Deltası kıyı habitatlarındaki turizm aktivitesinden olumsuz yönde etkilendiği bildirilmektedirler. Mevcut sahiller yerleşim alanlarına yakın olması nedeni ile büyükbaş hayvanlar için dinlendirme alanı veya geçiş güzergâhı, ya da turistik faaliyetler için kullanılmaktadır. Buda sahilin ezilmesi, kumun sıkışması sonucu yuva yapımını engellediği gibi, yoğun hareketlilik nedeni ile de kaplanböceklerinin bu ortamlardan uzaklaşmasına veya birey sayısının azalmasına neden olmuştur.

L. fischeri ise bölgemizde ilk olarak bu çalışmayla iki ayrı bölgede tespit edilmiş dolayısıyla Van için yeni kayıttır. Yuva yaptığı zemin özellikleri diğer türle aynı karakterde olan bu türün habitatları akarsu ve gölet kenarı olarak tayin edilmiştir. Van Merkez Sıhke Barajı Gölü sahilinde 2006 yılı yaz sezonunda sahil boyunca gözlemlenmesine karşın 2007 araştırmaları süresince aynı bölgenin çok sınırlı bir alanında gözlemlenebilmiştir. Bu

bölgedeki 2007 yaz periyodunda martı yoğunluğu ve insan aktivitelerinin populasyon azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Zira bölgede önceki dönemlere göre su seviyesi çok azalmış, dolayısıyla habitat değişimiyle birlikte türün de yok olduğu gözlenmiştir.

Aynı türün Erciş Haydarbey Deresi mevkiinde mayıs-haziran aylarında yoğun olarak gözlenirken, alandan yoğun şekilde kum çekilmesi (Şekil.4.12) *L. fischeri* türünün yaşam alanını tamamen yok etmiş, sonraki sörveylerde mevcut tür çok sınırlı alanlarda gözlemlenebilmiştir. Yeni yaşama alanı bulamadığı takdirde türün o bölgede yok olabileceği düşünülmektedir.

Van ve çevresi endüstrileşme, kentsel gelişim ve tarım alanlarında pestisit gibi kimyasal girdilerin henüz önemli seviyede olmaması sebebiyle kırsal alanları nispeten doğal kalabilmiş bölgelerden biridir. Bölgede birçok doğal alan barındırdığı omurgalı ve omurgasız tür çeşitliliği nedeniyle koruma altına alınması gereken alan konumundadır. Doğal alanların mevcut durumlarında barındırdıkları tür çeşitliliğinin saptanması, bitkisel ve hayvansal envanterin çıkarılması, tarımsal ürün zararlıları için ümitvar doğal düşman varlıklarının saptanması, gösterge türlerin varlıkları ve durumlarının detaylı olarak araştırılması gelecekte yapılacak benzer araştırmalara ışık tutması açısından önemlidir. Bu çalışmada sahip oldukları özellikleri nedeniyle potansiyel gösterge türler içinde gösterilen cicindelidae familyası türlerinin bölgedeki mevcut faunaları, habitatları, habitat sınırları ve büyüklüklerinin saptanmasıyla, ileride olası çevresel, biyolojik ve ekolojik bozulmalara veya değişimlere uyarıcı bilgiler vermesi ümit edilmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim, 2008a. **Van Gölü** http://tr.wikipedia.org/wiki/Van_G%C3%B6l%C3%BC. Son erişim: 10.04.2008.
- Anonim, 2008b. **Ecology of Tiger Beetles** <http://members.aol.com/YESedu/ecologyt.html>. Son erişim: 02.05.2008.
- Arndt, E., Aydın, N., Aydın, G., 2005. Tourism Impairs Tiger Beetle (Cicindelidae) Populations - A Case Study in a Mediterranean Beach Habitat. **Journal of Insect Conservation, 9**: 201-206.
- Avgın, S., Özdikmen, H., 2007. Check-list of the Tiger Beetles of Turkey with a Review of Distribution and Biogeography (Coleoptera: Cicindelidae). **Munis Entomology ve Zoology 2**(1): 87-102
- Aydın, G., Şekeroğlu, E., Arndt, E., 2005. Tiger Beetles as Bioindicators of Habitat Degradation in the Çukurova Delta, Southern Turkey (Coleoptera:Cicindelidae). **Zoology in the Middle East, 36**: 51-58.
- Cassola, F., 1999. Studies on Tiger Beetles. CVII. The Cicindelid Fauna of Anatolia: Faunistic and Biogeography (Coleoptera, Cicindelidae). **Bigeographia-Vol. XX**, 229-276.
- Cassola, F., Pearson., D.L., 2000. Global Patterns of Tiger Beetles Species Richness (Coleoptera: Cicindelidae) Their Use in Conservation Planning. **Biological Conservation, 95**: 197-208.
- Demirsoy, A., 1999. Omurgasızlar/Böcekler, **2. Yaşamın Temel Kuralları**. 6. Ankara, 94-06-4.0057-02, 890.
- Fanelli, G., Tescarollo P., Testi, A., 2006. Ecological indicators applied to urban and suburbanfloras, **Ecological Indicators, 6**: 444–457.
- Franzen, M., 2007. A New Species of Tiger Beetle of the *cicindela campestris* Group from Southern Turkey, with Remarks on the Identity of *C. herbeca* Klug, 1832 and other Taxa Related to *C. desertorum* Dejean, 1825. **Spixiana 30**(1): 13-24.
- Foote, A.L., Rice Hornung, C.L., 2005. Odonates as biological indicators of grazing effects onCanadian prairie wetlands, **Ecological Entomology, 30** (3): 273–83.
- Graves, R.C., 1963 The Cicindelidae of Michigan (coleoptera) **American Midland Naturalist, Vol. 69, No. 2,pp.** 492- 507

- Hamilton, C. C. 1925. Studies on the morphology, taxonomy, and ecology of the larvae of Holarctic tiger beetles (Cicindelidae). *Proceedings of the United States National Museum* **65**: 1–87.
- Hızalan, E., Ünal, E., 1966. *Topraklarda Önemli Analizler*. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayın no: 278.
- Houba, V.J., Vander Lee, J.J., Navozomsky, I., Walinga, I., 1989. *Soil ant Plant Alalysis*, Part S, Wageningen Agricultural University, the Netherlands.
- Horgan, F.G., Chávez, J.C., 2004. Field Boundaries Restrict Dispersal of a Tropical Tiger Beetle, *Megacephala Angustata* Chevrolat 1841 (Coleoptera;Cicindelidae). *Entomotropica* **19**(3): 147- 152.
- Hughes, J.B., Daily G.C., Ehrlich R.P., 2000. Conservation of Insect Diversity: a Habitat Approach, *Conservation Biology*, Vol.: 14, No: 6, 1788-1797.
- Jaskula, R., 2007. Remarks on Diversity and distribution of Tiger Beetles (Coleoptera: Cicindelidae) of Albania, *Fragmenta Faunistica* **50**(2): 127-138.
- Kacar, B., 1999. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak Analizleri*, Ank. Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı, 3, Ankara.
- Kocataş A., 2004. **Ekoloji ve Çevre Biyolojisi**. 8. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak., 51, İzmir, 597.
- Kimsey, L.S., 1996. Status of terrestrial insects, In Sierra Nevada Ecosystem Project, *Final Report to Congress, Status of the Sierra Nevada*, Volume II, 735-41.
- Knisley, C.B., J.M. Hill., 1992. Effects of Habitat Change from Ecological Succession and Human Impacts on Tiger Beetles. *Virginia Journal of Science*, **43**: 133–142.
- McGeoch, M.A., 1997. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biol. Rev.*, **73**: 181–201.
- Noss, R.F., 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach, *Conservation Biology*, Vol.: 4, No. 4, 355-364.
- Öğün, E., Atalan, E. ve Özdemir, K., 2005. Some pollution parameters in water samples from Lake Van, Turkey, *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol. 14, No. 11, 1031-1035.
- Özgökçe, M. S., Karaca, İ., Atlıhan, R., Kasap, İ., Özgökçe, F., Yıldız, Ş., Polat, E., Şengör, M., 2007. Van Gölü Sahil Şeridinde Sucul ve Karasal Böcek Faunası ve Bitkisel Floranın Saptanması, Farklı Bölgelerde Göl Kirliliğinin İndikatör Türler Yardımıyla Belirlenmesi *proje no 102Y089 Çalışma Raporu*. YYÜ. Ziraat Fak. Van.

- Özgökçe, M. S., Atlıhan, R., Kasap, İ., Özgökçe, F., Yıldız, Ş., Demir, M., Polat, E., 2006. The Distribution and Habitat of *Calomera littoralis mandli* (Mandl, 1967) (Coleoptera: Cicindelidae) on the Coastal Magrin of Lake Van in Turkey *Zoology in the Middle East*, **38**.
- Pearson, D. L., 1988. Biology of Tiger Beetles. *Annual Review of Entomology*, **33**: 123-147.
- Pearson, DL., Cassola, F., 1992. Worldwide Species Richness Patterns of tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae). Indicator Taxon for Biodiversity and Conservation Studies. *Conservation Biology*, **6**: 376-391.
- Richards, L.A., 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Handbook*, **60**. U.S. Dept. of Agriculture.
- Rodriguez, JP., Pearson, DL., Roberto, BR., 1998. A Test for the Adequacy of Bioindicator Taxa: are Tiger Beetles (Coleoptera: Cicindelidae) Appropriate Indicators for Monitoring the Degradation of Tropical Forests in Venezuela. *Biological conservation*, **83**(1): 69-76.
- Selness, A.R., 1999. Tiger Beetles (Coleoptera: Cicindelidae) as an Indicator Taxon of Environmental Quality in Minnesota State Parks. *Final Report Submitted to the Minnesota Department of Natural Resources*. Unpaged.
- Shelford, V.E., 1917. *Color and Color-Pattern Mechanism of Tiger Beetles*. Illinois Biological Monographs (Ed.: S.A., Forbes, W. T., Trelease, H.B., Ward), The University of Illinois, p. 139.
- Sipahiopğlu, S., 2006. **Küresel İklim Değişikliği**, <http://www.iklim.cevreorman.gov.tr>
- Olsen, S. R., Cole, V., Watanabe, F. S., Dean, L.A., 1954. *Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extractions with Sodium Bicarbonate*, U.S. Dept. Of Agric. 939.
- Uniyal, V.P., Bhargav, V., 2007. *Tiger Beetles - A Field Study in the Shivaliks of Himachal Pradesh*. Wildlife Institute of India, Dehradun, p 80.
- Willis, H. L., 1967. Bionomics and Zoogeography of Tiger Beetles of Saline Habitats in the Central United States (Coleoptera: Cicindelidae). *Univ. Kansas Sci. Bull.* **47**: 145-313.

ÖZ GEÇMİŞ

1977 yılında Van-Edremit'te doğdu. İlk ve orta öğrenimini Van-Edremit'te lise öğrenimini Van Atatürk Lisesi'nde tamamladı. 2002-2003 öğrenim döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünden mezun oldu. 2004 yılı Şubat döneminde aynı bölümde Entomoloji anabilim dalında yüksek lisansa başladı. 2006 Şubat ayında KPSS ile Tarım Bakanlığı'na atandı. Halen Ziraat Mühendisi olarak Tarım Bakanlığında çalışmaktadır.