

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ISPARTA İLİ ELMA BAHÇELERİNDE ÇUKUR TUZAK
ÖRNEKLEME YÖNTEMİ İLE YAKALANAN CARABIDAE
FAMİLYASINA AİT TÜRLER VE BİYOÇEŞİTLİLİK
PARAMETRELERİ**

Selin SİLAY

**Danışman
Prof. Dr. İsmail KARACA**

ISPARTA - 2019



© 2019 [Selin SİLAY]

TEZ ONAYI

ISPARTA İLİ ELMA BAHÇELERİNDE ÇUKUR TUZAK
ÖRNEKLEME YÖNTEMİ İLE YAKALANAN CARABIDAE
FAMİLYASINA AİT TÜRLER VE BİYOÇEŞİTLİLİK
PARAMETRELERİ

Selin SİLAY tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. İsmail KARACA
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye Doç. Dr. Sibel YORULMAZ SALMAN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye Dr. Öğr. Üyesi AliKAYAHAN
Yozgat Bozok Üniversitesi

İmza


.....


.....


.....

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..../....
tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezime ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

17/07/2019

Selin SİLAY

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|-------|
| İÇİNDEKİLER..... | i |
| ÖZET | iii |
| ABSTRACT | iv |
| TEŞEKKÜR | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | viii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ | 4 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 8 |
| 3.1. Arazi Çalışmaları | 8 |
| 3.1.1. Materyalin toplanması..... | 9 |
| 3.2. Laboratuvar Çalışmaları | 12 |
| 3.3. Verilerin Değerlendirilmesi | 13 |
| 3.3.1. Tür çeşitliliği indeksleri..... | 13 |
| 3.3.1.1. Shannon-Weaver çeşitlilik indeksi..... | 13 |
| 3.3.1.2. Simpson çeşitlilik indeksi | 14 |
| 3.3.1.3. Hill indeksi (Hill, 1973)..... | 14 |
| 3.3.2. Benzerlik indeksleri..... | 14 |
| 3.3.2.1. Sorensen Benzerlik İndeksi | 14 |
| 3.3.2.2. Jaccard Benzerlik İndeksi | 14 |
| 3.3.3. Dominansi..... | 14 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA..... | 16 |
| 4.1. Bulunan Familyaların Taksonomideki Yeri, Morfolojileri, Türkiye ve Dünyadaki Yayılışları | 16 |
| 4.1.1. Altfamilya: Harpalinae | 16 |
| 4.1.1.1. Cins: <i>Acinopus</i> Dejean, 1821 | 16 |
| 4.1.1.1.1. Tür: <i>Acinopus (Oedematicus) megacephalus</i> (P. Rossi, 1794)..... | 16 |
| 4.1.2. Altfamilya: Brachininae | 17 |
| 4.1.2.1. Cins: <i>Brachinus</i> Weber, 1801 | 17 |
| 4.1.2.1.1. Tür: <i>Brachinus (Brachinus) crepitans</i> (Linné, 1758)..... | 17 |
| 4.1.3. Altfamilya: Carabina | 17 |
| 4.1.3.1. Cins: <i>Calosoma</i> Weber, 1801 | 17 |
| 4.1.3.1.1. Tür: <i>Calosoma sycophanta</i> (Linné, 1758) | 17 |
| 4.1.3.2. Cins: <i>Carabus</i> Linne, 1758..... | 18 |
| 4.1.3.2.1. Tür: <i>Carabus (Procerus) sp</i> | 18 |
| 4.1.3.2.2. Tür: <i>Carabus mulsantianus</i> (Merawitz, 1886)..... | 19 |
| 4.1.4. Altfamilya: Harpalinae | 20 |
| 4.1.4.1. Cins: <i>Dixus</i> Billberg, 1820..... | 20 |
| 4.1.4.1.1. Tür: <i>Dixus eremita</i> | 20 |
| 4.1.4.2. Cins: <i>Harpalus</i> Latreille, 1802 | 21 |
| 4.1.4.2.1. Tür: <i>Harpalus (Harpalus) albanicus</i> Reitter, 1900..... | 21 |
| 4.1.4.3. Cins: <i>Pseudoophonus</i> Motschulsky, 1844 | 22 |
| 4.1.4.3.1. Tür: <i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) griseus</i> (Panzer, 1796) | 22 |
| 4.2. Çeşitlilik, Benzerlik ve Dominansi İndeksleri..... | 23 |
| 4.2.1. Çeşitlilik indeksleri | 23 |
| 4.2.2. Benzerlik indeksleri..... | 24 |

| | |
|----------------------------|----|
| 4.2.3. Dominansi..... | 25 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 27 |
| KAYNAKLAR..... | 28 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 33 |



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ISPARTA İLİ ELMA BAHÇELERİNDE ÇUKUR TUZAK ÖRNEKLEME YÖNTEMİ İLE YAKALANAN CARABIDAE FAMILİYASINA AİT TÜRLER VE BİYOÇEŞİTLİLİK PARAMETRELERİ

Selin SİLAY

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmail KARACA

Bu çalışma 2016-2017 yılları arasında ISUBU kampüsünde elma bahçelerindeki carabidae familyasına ait türlerin yoğunluğunun belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür.

ISUBÜ doğu kampüsünde üç eş büyüklükteki elma bahçesi seçilmiştir. Seçilen elma bahçeleri bakımlı- ilaçlanan, bakımlı- ilaçlanmayan, bakımsız- ilaçlanmayan olarak seçilmiştir. Seçilen bahçelerde çukur tuzak yakalama metodu uygulanmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışma sonucunda elde edilen verilerden yola çıkarak tarımsal faaliyetlerin yer böceklerinin çeşitliliği ve habitatların benzerliğine etkisi olduğu ortaya konulmuştur. Önceki çalışmalarda göz önüne alındığında ekosistemlerin dengesinin bozulmaması için mümkün olduğunca ekosisteme dışarıdan müdahalede bulunulmaması önem kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik çeşitlilik, Carabidae, Çukur tuzak, Elma bahçesi

2019, 33 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

SPECIES BELONGING TO CARABIDAE FAMILY COUGHT BY PITFALL SAMPLING METHOD IN THE APPLE ORCHARDS IN ISPARTA PROVINCE AND THEIR BIODIVERSITY PARAMETERS

Selin SİLAY

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Plant Protection**

Supervisor: Prof. Dr. İsmail KARACA

This study conducted between 2016-2017 years in apple orchard of ISUBU campus. Due to determinate density of carabidae family.

In ISUBU campus, it was selected three equal apple orchard. Selected apple orchard named well kept- using chemical, well kept- unusing chemical, unkempt- unusing chemical. It was use pitfall trap each apple orchards.

As a result, based on the data obtained from this study, it has been shown that agricultural activities have an effect on the density of ground Beetles and similarity of habits. Considering the previous studies, it is important not to intervene externally to the ecosystem as much as possible in order to disturb the balance of ecosystem.

Key Words: Biodiversity, Carabidae, Pitfall trap, Apple orchard

2019, 33 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. İsmail KARACA'ya, tür teşhislerinde her türlü desteği veren Dr. Martin SLACHTA'ya, Erasmus deneyimim süresince bana desteğini esirgemeyen Dr. Andrea BOHATA'ya teőekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmamda ve ihtiyaçlarım doğrultusunda bana yardımını esirgemeyen ve her aşamada yanımda olan arkadaşım Zir. Müh. Mehmet OKUDAN'a, Arazide örnek toplamamda yardım eden Dr. Nur Adıbah İSHADİ'ye, Bana moral- destek veren Dr. Öğr. Üyesi Özlem KALKAR, Fatma ÖZLÜ, Fatma SARICALAR' a, Menekőe KURT'a ve Ezgi DOĞAN'a teşekkür ederim.

5021-YL1-17 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Ayrıca, Tüm eğitim ve öğretim yıllarımda maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme bilhassa anneme teőekkürü bir borç bilirim.

Selin SİLAY
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Şekil 3.1. Bakımlı-İlaçlanmayan elma bahçesinin uydu görüntüsü | 9 |
| Şekil 3.2. Bakımlı- İlaçlanmayan elma bahçesi | 9 |
| Şekil 3.3. Bakımlı- İlaçlanan elma bahçesinin uydu görüntüsü | 10 |
| Şekil 3.4. Bakımlı- İlaçlanan elma bahçesi | 10 |
| Şekil 3.5. Bakımsız- İlaçlanmayan elma bahçesinde uydu görüntüsü..... | 11 |
| Şekil 3.6. Bakımsız- İlaçlanmayan elma bahçesinde uydu görüntüsü..... | 11 |
| Şekil 3.7. Toplanan böceklerin labouratuvar ortamında incelenmesi..... | 11 |
| Şekil 4.1. <i>Acinopus megacephalus</i> ergini | 16 |
| Şekil 4.2. <i>Brachinus crepitans</i> ergini..... | 17 |
| Şekil 4.3. <i>Calosoma sycophata</i> ergini..... | 18 |
| Şekil 4.4. <i>Carabus (procerus) sp.</i> | 18 |
| Şekil 4.5. <i>Carabus mulstantianus</i> ergini | 19 |
| Şekil 4.6. <i>Dixus eremita</i> ergini | 20 |
| Şekil 4.7. <i>Harpalus albanicus</i> ergini | 21 |
| Şekil 4.8. <i>Pseudoophanus griseus</i> | 22 |
| Şekil 4.9. Bakımlı-ilaçlanan (A), bakımlı-ilaçlanmayan (B) ve bakımsız-ilaçlanmayan (C) elma bahçelerindeki türler ve yoğunluk oranları (%). | 23 |
| Şekil 4.10. Shannon-Wiever, Simpson ve Hill tür zenginliği indekslerine göre elma bahçelerinin benzerlik diyagramı | 25 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Çizelge 3.1. Örnekleme bahçelerinin özellikleri | 8 |
| Çizelge 4.1. Bakımlı- İlaçlanan, bakımlı- İlaçlanmayan ve Bakımsız- İlaçlanmayan bahçelerin çeşitlilik indeksi..... | 24 |
| Çizelge 4.2. Bakımlı- İlaçlanan, Bakımlı- İlaçlanmayan ve Bakımsız- İlaçlanmayan bahçelerin benzerlik indeks değeri | 24 |
| Çizelge 4.3. Bakımlı- İlaçlanan, Bakımlı- İlaçlanmayan ve Bakımsız- İlaçlanmayan bahçelerin dominansi değeri..... | 25 |



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Cm Santimetre

EMİT Isparta Entomoloji Müzesi

GPS Küresel Konum Belirleme Sistemi

ISUBÜ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

M Metre

TARUM Tarımsal Araştırmalar Uygulama Merkezi

Pi Pi sayısı

Σ Sigma

° Derece

' Dakika

" Saniye



1. GİRİŞ

Böcekler dünyanın çeşitlilik bakımından en büyük grubudur. Neredeyse dünyanın her bölgesinde yaşayan ve çok geniş bir besin zincirine sahip gruplara sahiptir. Aynı zamanda doğanın dengesini sağlamaktadır etkin rol oynarlar.

Yeryüzünde bulunan tanımlı yapılmış yaklaşık 2 milyon canlı türü vardır. Yeryüzünde yaşayan türlerin sayısının 10 ile 30 milyon arasında olduğu tahmin edilmektedir. Tanımlanan türlerin 1.050.000 ini böcekler kapsamaktadır (Voshell, 2003; Chapman, 2009).

Böcekler karasal ve sucul ekosistemlerin baskın grubudur (Wilson, 1999; Schowalter, 2000).

Böcek Çeşitliliği iklim, boylam, enlem ve habitata göre değişmektedir. Bazı ülkeler bünyesinde bulundurduğu böcek çeşitliliğini ortaya koymuştur fakat dünyanın tamamı ve bilhassa tropik bölgeler göz önüne alındığında sadece toplam faunanın %10 luk kısmına denk geldiği düşünülmektedir (Danks, 1996).

Çeşitlilik biyolojik sistemlerin en temel özelliğidir. Çeşitliliğin bir alt dalı olan biyolojik çeşitlilik terimi ise dünyadaki tüm canlı türlerini kapsayan ve yaygın olarak kullanılan bir terimdir. Canlıların çeşitliliğinin araştırılması eskilere kadar dayanmakta olup konunun biyolojik çeşitlilik olarak bilim dünyasına girmesi 1986 yılında gerçekleşmiştir (Allaby, 1998).

Biyolojik çeşitlilik kavramı sabit bir tanıma sahip olmayıp, değişik yazarlara göre farklı biçimlerde ifade edilmektedir, (Magurran, 2004); biyolojik çeşitliliği 'belirli bir alanda türlerin farklılığı ve bolluğu' olarak tanımlanmıştır.

Biyolojik çeşitlilik: genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği, ekosistem ve komünite çeşitliliği olarak 4 parçadan oluşmaktadır (Smith, 1996).

1. Genetik Çeşitlilik: Bir tür için gen havuzundaki kalıtsal bilginin zenginliği ve çeşitliliği olarak tanımlanır. Genetik farklılığa sahip bireylerin bir bölümü üstün

gelişim göstererek çevre koşullarına uyum sağlar, uyum göstermeyen diğer bireylerin sayısı azalır.

2. Tür çeşitliliği: Belli bir alanda, bölgede ya da tüm dünyadaki türlerin farklılığını ifade etmektedir. En çok kullanılan çeşitliliktir.

3. Ekosistem çeşitliliği: Fiziksel çevre ve organizmalar topluluğunun karşılıklı etkileşimi ile oluşturduğu bir bütün ile ilgilidir.

Oysa ülkemiz iklim, topografya ve coğrafi konumu nedeniyle çeşitliliği çok zengindir. Ülkemiz bünyesinde 'İran- Anadolu', 'Akdeniz' ve 'Kafkasaya' sıcak noktalarını bulundurur. 3 sıcak noktayı bünyesinde barındırması ilede dünyada ender bulunan yerlerdendir (Anonim, 2004).

Herhangi bir ekosistemdeki toplulukların besin ağı ne kadar karmaşık ise sistemin dışarıdan gelecek çevresel etkilere karşı o denli dayanıklı olacağı bir gerçektir (Paire, 1969). Fakat Agro-ekosistemdeki çeşitliliğin tarımsal etkiler sonucu azaldığı ve zayıflayan trofik ilişkilerden dolayı çevresel etkilere karşı daha duyarlı bir duruma geldiği görülmektedir (Karaca vd., 1993).

Ekolojik çalışmalarda genellikle bölgede bulunan mevcut türlerin sayısı ve nispi yoğunlukları göz önüne alınabilir (Desrochers ve Anond, 2004).

Tür çeşitliliği 5 parametreye bağlanmaktadır. Bunlar,

1. Tür zenginliği: Belirli bir alandaki türlerin toplam sayısı

2. Populasyon içindeki tür sayılarının çeşitliliği: mevcut organizmaların farklı tür kominitelerine ayrılmasının derecesi

3. Türlerin farklılıkları: Populasyondaki türlerin arasında fenotipik farklılıkların ayrılması

4. Türlerin az rastlanır olması: Alandaki ayrılmış olan organizmaların az rastlanır olması

5. Genetik değişkenlikler: Populasyon içindeki türlerin genlerinden kaynaklanan varyasyonlar (Beckstrand ve Costaschuk, 2002).

Maleque vd., (2009)'nin de belirttiği gibi, Carabidae familyası üyelerinin de içinde bulunduğu genel avcıların içeren böcek grupları ekosistemin ekolojik olarak

sürdürülebilirliğinde yararlı biyoindikatör olmaları nedeniyle bu araştırmada da ele alınmıştır.

Bu tez alışması Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesine bağlı Tarımsal Araştırmalar Uygulama Merkezi (TARUM) bünyesinde bulunan birisi 10 yıldır kimyasal kullanılmayan, diğerleri ticarileşimde işletilen elma bahçelerinde Carabidae tür çeşitliliğini ve benzerliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yu-hua vd. (1997), yaptıkları çalışmada zararlı mücadelesini geliştirme amacı ile 1993-1995 yılları arasında Pekin elma bahçelerinde yeni bir kaplama sistemi üzerinde çalışmışlardır. Bu sistemde yerde yaşayan böcekler için çukur tuzak yerleştirmişlerdir. 29 örümcek türü, 7 coleoptera türü, 4 hemiptera türü ve diğer yararlı arthropod türlerini elmaların altını kaplayan zeminde bulmuşlardır. Örümcek ve carabidleri dominant tür olarak belirlemişlerdir.

Duelli vd. (1999), yaptıkları çalışmada zemin böceklerin yoğun zirai mücadele yapılmayan arazilerde daha yoğun olduğunu belirlemişlerdir.

Epstein vd. (2000), yürüttükleri çalışmada Washington ve Oregon eyaletlerindeki elma bahçelerinde kurdukları pitfal tuzaklarını inceleyerek omurgasızlara karşı sinirsel aktiviteli ve geniş spektrumlu insektisit uygulamasına fazlasıyla duyarlı olduğunu bulmuşlardır. İki yetiştirme döneminde toplanan tüm zemin böceklerinin %89'unu karabid türleri *Ptenostichus adstrictus* Eschscholtz ve *Ptenostichus melanarius* Illiger'in teşkil ettiğini belirlemişlerdir.

Melnychuk vd. (2003), yaptığı çalışmada batı Kanada'da 3 yıl (1994-1996) süren çalışmada ticari faaliyet yapan çiftliklerde 2 ürün sisteminin önemi (yıllık tahıl ve tahıl-yem çeşitliliği) ve 2 girdi sistemi (yüksek maliyetli ve organik olarak) ile ilgili pitfal tuzaklarında deneme yürütmüşlerdir. Ele geçirilen sonuçlarda 51 türden 5 tane baskın tür *Bembidion quadrimaculatum* (LeConte), *Bembidion obscurellum* (Matschulsky), *Agonum placidum* (Say), *Amara littoralis* (Mannerheim)'ün olduğunu bulmuşlardır. Yıllık tahıl sisteminin daha çok tür çeşitliliğini sağladığını fakat ortalama yoğunlukta herhangi bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Shah vd. (2003), yaptıkları çalışmada Güney Amerika'da 1994 yılında Mayıs-Ağustos ayları arasında çukur tuzak ile 5 eş organik ve geleneksel çiftlikte denemelerini yürütmüşlerdir. Elde ettikleri verilere göre 140 tür ve 27.749 birey sınıflandırmış ve coleoptera yoğunluğunu organik çiftliklerde daha çok olduğunu bildirmişlerdir. Toplam yakalanan böceklerin sırasıyla zemin böcekleri, carabidae familyası (Coleoptera: Carabidae) ve staphylinidea familyası (Col.: Staphylinidae)

%97 ve %16,7 olarak belirtmişlerdir. *Pterostichus melanarius* yakalanan 45 tür arasında baskın karabid olduğunu ve daha çok organik arazide bulduklarını bildirmişlerdir.

Purtauf vd. (2005) yaptıkları çalışmada Göttingen şehri yakınlarında 12 eş zirai alanda karabid zenginliği ve yoğunluğunu belirlemek için geleneksel ve organik karışık arazilerde denemelerini yürütmüşlerdir. Çukur tuzak kullandıkları denemelerde organik ve geleneksel mücadele yapılan alanlarda tür zenginliği ve aktivite yoğunluğu arasında farklılık bildirmişlerdir. Organik mücadele yönteminde 7 tür geleneksel mücadele yönteminde 8 türün daha yoğun olduğunu bildirmişlerdir. Tür zenginliği artışının meraların kapladığı alan ile arazi çevreleme ve faaliyet yoğunluğu ile aynı yönde takip ettiğini belirtmişlerdir.

Hatten vd. (2007), yaptıkları çalışmada Kuzey Idaho'nun Palouse bölgesinde 2003 yılında bezelye ve buğday bahçesinde çukur tuzak ile yakalanan *Poecilus scitulus* LeConte, *Poecilus lucublandus* (Say) ve *Pterostichus melanarius* Illger (Coleoptera: Carabidae) böcekleri için işaret salım ile yeniden ele geçirilen deneklerde mikroklima, cins ve toprak sürmenin etkisini incelemişlerdir. Ürün sürme sisteminde 3 karabid türünün etkilendiğini fakat *P. scitulus* ve *P. lucublandus* için yakalama oranı bezelye bitkisinde sürme işlemi olmadığında daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşılık Buğday bitkisinde ele geçirme oranının tam ters olduğunu bulmuşlardır. Yakalama oranının yer seviyesi sıcaklığı ile pozitif, nispi nem ile ters etkili olduğunu belirlemişlerdir. İç direnç hareketi kalıntı yüzünden *P. Melanarius* ve *P. scitulus* yakalama oranı ilkbahar ayında sürülmeyen alanda daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Avgın ve Luff (2009), yaptıkları çalışmada karabidae familyasına ait böcekleri çukur tuzak yöntemi ile 7 adet bahçeden (elma, kayısı, şeftali, zeytin) 57adet türün olduğu 959 adet birey yakalamışlardır. Tür çeşitliliğini ceviz bahçesinde 5, Elma bahçesinde 32 olarak belirlemişlerdir.

Liu vd. (2015), yaptıkları çalışmada carabid böceklerini 6 çeşit zirai habitatta (buğday-mısır arazisi, yerfıstığı arazisi, bahçeler, arazi kenarı, ağaçlık alan ve rüzgâr

çiti) çukur tuzak yöntemi ile yakalamışlardır. Karabid topluluğu çeşitliliğinde habitat şeklinin önemli rol oynadığını belirlemişlerdir.

Kesdek (2013), 2000-2007 yılları arasında türkiyenin farklı yerlerden 1802 adet Harpalus latreille cinsine ait birey toplamışlardır. *Harpalus* (s.str) *affinis* (Schrank,1781), *H.* (s.str) *angulatus* Putzeys,1878; *H.* (s.str) *distinguendus* (Duftschmid,1812), *H.* (Horpalaphanus) *hospes* armenus (Daniel,1904), *H.* (s.str) *serripes* (Quensel,1806) ve *H.* (s.str) *smaragdinus* (Druftschmid,1812) türleri çok yoğun ve yaygın olarak bulunmuştur. Harpalus latreille cinsinin ilk defa bulunduğu yeni yerler kaydedilmiştir.

Eyre vd. (2016), yedi yıllık bir çalışma sonunda İngilterenin kuzeyinde Naffertonda bir organik rotasyon ve 3 çeşit arazi sınırında yapılan çalışmada, ekosistemdeki zemin böceklerinin yoğunluğu ve aktivitesi üzerindeki en önemli etkinin arazi sınır mücadelesi olduğunu belirlediler. Sonuç olarak zemin böcekleri olarak adlandırılan avcıların ekosistem hizmetleri açısından önemli olduğunu vurgulamışlar.

McKenzie vd. (2016), Ekin biçme ve koyun otlatma ile sonlandırılan bitki örtüsü arasında carabidae ve yabancı otları karşılaştırmışlardır. Bunun sonucunda otlatma ve ekin biçmenin ekolojik olarak benzer davrandıklarını bulmuşlardır.

Lee ve Albajes (2016), karabid yakalamak için İspanyanın kuzeyinde 3 bölge boyunca mısır arazisi, arazi kenarı, baklagiller ve yarı doğal bitki örtüye sahip bölgede 3 örnekleme tarihinde, 2 yıllık bir çalışmaya yürütmüşlerdir. Kapsamlı olarak 42 türden 9193 karabid bireyi teşhis etmişlerdir. Bunları besin ilişki grupları ve topluluk ölçümü için kullanmışlardır. *Pseudoophonus rufipes*' u belirleyici olarak bulmuşlardır. Karnivor grupların biyolojik çeşitlilik için oldukça belirleyici olduğunu ve genetiği değiştirilmiş mısır arazilerinin kenarının karabidler için en iyi örnekleme yeri olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak da karabid çeşitliliğinin polen uçuş zamanında olduğunu vurgulamışlardır.

Caprio vd. (2015), İtalyanın kuzeybatısındaki LangaAstigiona da yürüttükleri çalışmada 2 fonksiyonel karabid birliği ve 5 örümceği, geleneksel ve organik çiftlik sistemlerinin tür zenginliği ve bolluğuna etkilerini karşılıklı değerlendirmek,

geleneksel ve organik bağları çevreleyen ormanlar dahilinde benzerlikleri karşılaştırmak için bu böcekleri çalışmışlardır. Örümceklerin tercihleri daha çok habitat çeşitliliğine bağlı olduğunu, karabid tercihlerinin küçük skala alanlarını tercih ettiği ve farklı karabid ve örümceklerin farklı yanıt vermesine rağmen genellikle eklembacaklı avcıların çeşitliliğinin ve bolluğunun organik arazilerde arttığını bulmuşlardır. Brachypteros karabidler, Ambush örümcekeler, zemindeki avcı örümcekler ve diğer avcılar organik bağları tercih ettiklerini oysa Macropteros karabidler, özel örümcekler (daha çok örümcek yiyen örümcekler) ve yaprak ağ dokumacıların geleneksel bağları tercih ettiklerini bulmuşlardır.

Espadaler vd. (2008), yaptıkları çalışmada 2003-2005 yılları arasında İspanya'da yaptıkları çalışmada organik ve geleneksel mücadele yapılan elma bahçelerindeki arthropodlara iki stratejisinin etkisi gübre uygulamanın (organik karşıtı kimyasal) ve 3 ağaç arası mücadele sisteminde (kamuş malçlama, tarla sürme ve herbisid)epigeik canlıların hareket yoğunluğu ve çeşitliliğini incelemişlerdir. Toplanan 1978 bireyin %56,8 ini karabidler oluşturmuştur. Predatör yakalamada ağaç sıra yönteminin gübrelemeden daha etkili olduğu bulunmuştur. Malçlama yönteminde ise karabidleri daha az bulmuşlardır. Shannon-Wiever çeşitliliğinde karabid ve tüm avcılar için herbisid ve malçlamanın önem taşıdığını bulmuşlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, arazi ve laboratuvar olarak iki aşamada 2016 (Mayıs-Eylül) ve 2017 (Mayıs-Eylül) yılları arasında yürütülmüştür.

3.1. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (ISUBÜ), Doğu kampüsünde 3 farklı lokasyonda bulunan elma bahçelerinde yürütülmüştür. Seçilen elma bahçeleri bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan olarak seçilmiştir (Çizelge 3.1).

Çalışmanın ana materyali ISUBÜ DOĞU kampüsüne ait çeşitli lokalitelerden toplanan Carabidae familyasına ait türler olup çukur tuzak yöntemi ile yakalanmıştır. Kullanılan diğer materyaller böcek boyutuna bağlı olarak seçilen numaralı böcek iğneleri, 15 cm çapa sahip olan çukur tuzak, araziden böceklerin toplanması sırasında kullanılan falcon tüpleri, çeşitli şekillerde olan pensler, böceklerin ölmesini kolaylaştıran bazı kimyasallar, modelleme kutularıdır.

Çizelge 3.1. Örnekleme bahçelerinin özellikleri

| Bahçe No | Örneklenen Bahçe Özellikleri | Koordinant (°, ', ") | Rakım (m) |
|----------|------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 1 | Bakımlı –ilaçlanan | 37°50',18.61" 30° 32',10. 22 " | 1034 |
| 2 | Bakımlı-ilaçlanmayan | 37° 83'78.12" 30° 53'61.13" | 1033 |
| 3 | Bakımsız-ilaçlanmayan | 37° 83'48.58" 30°53'19.39" | 1034 |

3.1.1. Materyalin toplanması

Carabidae familyasına ait türlerin örnekleri 2016-2017 (Mayıs-Eylül) tarihleri arasında toplanmıştır. Carabidae türlerinin toprak altında yaşaması sebebiyle birçok çalışmada kullanılan çukur tuzakla tuzaklama yöntemi tercih edilmiştir. Çukur tuzaklar dış etkenlerden zarar görmemesi için elma ağaçlarının sıra aralarına konulmuştur. Çukur tuzaklar homojen olarak her bahçeye 10'ar adet yerleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Bakımlı-ilaçlanmayan elma bahçesinin uydu görüntüsü



Şekil 3.2. Bakımlı-ilaçlanmayan elma bahçesi



Şekil 3.3. Bakımlı- ilaçlanan elma bahçesinin uydu görüntüsü.



Şekil 3.4. Bakımlı- ilaçlanan elma bahçesi.



Şekil 3.5. Bakımsız- ilaçlanmayan elma bahçesinde uydu görüntüsü



Şekil 3.6. Bakımsız- ilaçlanmayan elma bahçesi

Tuzakların toprağa yerleştirilmesinde çukur tuzağın ağız kısmının toprak ile aynı seviyede olmasına dikkat edilmiştir. Böceklerin yakalandığı bölgenin adı, koordinant bilgileri, tarihi ve yakalayanın adı küçük bir kâğıda yazılarak böceğin iğnesine sabitlenmiştir. Örneklerin koordinantlarının çıkarılmasında GPS cihazından faydalanılmıştır. Yakalanan böcekler, içerisinde etil asetat emdirilmiş pamuğun bulunduğu falcon tüpüne konularak ölmesi sağlanmıştır (Çanakçıoğlu, 1993; Demirsoy, 1999; Kansu, 1999). Haftalık kontrolleri yapılan arazilerde böcekleri yakalamak için plastik tuzaklar kullanılmıştır. Teşhisi yapılan ve sayısı fazla olan türler 10 cm çapındaki petri kutularında muhafaza edilmiştir.

3.2. Laboratuvar Çalışmaları

Petriler ile laboratuvara getirilen örnekler, temizleme ayrılma işlemleri tamamlandıktan sonra stereo-mikroskop yardımıyla elytra üzerinin 2/3 oranında bulunan noktadan böcek iğnesi ile strafurun üzerine iğnelenmiştir. Türler benzer özellikleri temel alınarak uzmanların teşhisinden önce gruplandırılmıştır. Her örneğe bilgi etiketi uygun şekilde hazırlanıp iğneye sabitlenmiştir. İsimlendirilen türler daha sonra model çekmecelerine muhafaza edilmek suretiyle yerleştirilmiştir. Toplanan tüm örnekler Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü bünyesinde bulunan böcek müzesi EMIT’te bulunmaktadır.



Şekil 3.7. Toplanan böceklerin labouratuvar ortamında incelenmesi

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Yukarıda da belirtildiği gibi, bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan olarak seçilen elma bahçelerinden örneklenen ve tür düzeyinde teşhisleri yapılan böceklerin söz konusu habitatlardaki çeşitlilik, benzerlik ve dominantlık durumları karşılaştırılmıştır. Bu amaçla aşağıda verilen indekslerden yararlanılmıştır.

3.3.1. Tür çeşitliliği indeksleri;

3.3.1.1. Shannon-Weaver çeşitlilik indeksi;

$$H' = -\sum p_i \ln(p_i) \quad (3.1)$$

Yukarıdaki denklemde;

p_i : i 'ninci türün birey sayısının toplam birey sayısına oranı

\ln : Doğal logaritma tabanını vermektedir (Shannon ve Weaver, 1949; Magurran, 2004).

3.3.1.2. Simpson çeşitlilik indeksi;

$$D = \Sigma(Pi)^2 \quad (3.2)$$

Pi: I türünün birey sayısının toplam birey sayısına oranıdır (Simpson, 1949; Magurran, 2004).

3.3.1.3. Hill indeksi (Hill, 1973);

Bu indeks Shannon-Wiener indeksinden türetilmiştir.

$$N2 = \frac{1}{\Sigma_{i=1}^s pi^2} \quad (3.3)$$

3.3.2. Benzerlik indeksleri

3.3.2.1. Sorensen Benzerlik İndeksi (Peet, 1975; Jarvis, 2000).

$$S = \frac{2a}{2a+b+c} \quad (3.4)$$

- a: Birinci komünitedeki tür sayısını
- b: İkinci komünitedeki tür sayısını
- c: Her iki komünitedeki ortak tür sayısı

3.3.2.2. Jaccard benzerlik indeksi;

$$Cj = \frac{a}{a+b+c} \quad (3.5)$$

- a: Her iki alandaki ortak tür sayısı
- b: Sadece birinci alandaki tür sayısı
- c: Sadece ikinci alandaki tür sayısı

3.3.3. Dominansi

Bir habitatta bulunan bir türe ait birey sayısının aynı habitattaki tüm türlere ait toplam birey sayısına oranının % ifadesi dominansinin frekansını vermektedir

(Krebs, 1994). Habitat içinde en yüksek orana sahip olan tür “dominant tür” olarak ifade edilmektedir.

Dominansi hesaplamalarında Berger ve Parker (1970) tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır.

$$D_p = P_{max} \quad (3.5)$$

P_{max} , bir örnekleme içindeki herhangi bir türün maksimum oranını ifade etmektedir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan olarak seçilen elma bahçelerinden örneklenen Carabidae familyasına bağlı 8 tür belirlenmiştir. Bu familyaya ait türlerin taksonomideki yerleri, morfolojileri, Türkiye ve Dünya yayılışları aşağıda verilmiştir.

4.1. Bulunan Familyaların Taksonomideki Yeri, Morfolojileri, Türkiye ve Dünyadaki Yayılışları

4.1.1. Altfamilya: Harpalinae

4.1.1.1 Cins: *Acinopus* Dejean, 1821

4.1.1.1.1. Tür: *Acinopus* (*Oedematicus*) *megacephalus* (P. Rossi, 1794)

Sinonim: *Bucephalus* Dejean, 1829; *impunctata* Schauberger, 1932; *rotundicollis* Carret, 1898; *seriepunctatus* Schauberger, 1932; *subsiniaticollis* Puel, 1934; *unipunctata* Schauberger, 1932 (Löbl ve Smetana, 2003).

Uzun siyah renkte vucutludur. Dişiler erkek bireylerden daha uzundur. Baş pronotum ile neredeyse aynı büyüklüktedir. Labrum iki loblu, altı setalıdır. Mandibulaları tamamen görünür şekildedir. Antenleri koyu kırmızıdır. Genel olarak uç kısımdaki anten segmentleri daha kıllıdır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *Acinopus megacephalus* ergini

Bulunduğu yerler: Türkiye, Sırbistan, karadağ, Irak, İsrail (Löbl ve Smetana, 2003).

4.1.2. Altfamilya: Brachininae

4.1.2.1. Cins: *Brachinus* weber, 1801

4.1.2.1.1. Tür: *Brachinus (Brachinus) crepitans* (Linné, 1758)

Eltradaki aralıklar, hafif eğimli veya neredeyse düzdür. Kıllar elitra ve toraks üzerinde kırmızıdan siyaha değişen renklere sahiptir ve sıklıkla belli belirsizdir. Anten segmenti 3-4 adettir. Sıklıkla koyu renklidir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Brachinus crepitans* ergini

Bulunduğu yerler: Avrupa, Doğu ve Batı Asya

4.1.3. Altfamilya: Carabinae

4.1.3.1. Cins: *Calosoma* Weber, 1801

4.1.3.1.1 Tür: *Calosoma sycophanta* (Linné, 1758)

Sinonim: *C. Severum* Chaudoir, 1850; *rapax* Motschulsky, 1866; *smaragdinum* G. Rossi, 1882; *habelmanni* Schilsky, 1888; *purpuripenne* Reitter, 1891; *anthracinum* Lapouge, 1924 (Callipara); *lapougei* Breuning, 1927; *nigroaeneum* Polentz, 1937 (Löbl ve Smetana, 2003)

Pronoumun kenar boşluğunun sonu, pronotumun temelinden önce yukarıya doğru bükülmüştür. Erkek bireyin ön tırnağında 3 geniş segment vardır. Arkadaki

trochanterkılısızdır. Pronotum ve başın dorsal alan rengi siyahtan metalik maviye; elitra yeşil metalikten altın kırmızıya değişir. Uzunluğu 20-30 mm'dir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *Calosoma sycophata* ergin

Bulunduğu yerler: Avrupa, kuzey Afrika, Asya

4.1.3.2. Cins: *Carabus* Linne, 1758

4.1.3.2.1. Tür: *Carabus (Procerus)* sp.

Vücutları siyah ve genellikle vücut uzunluğu 2-4 cm arasında değişir. Baş kısımları tüysüzdür. Vücudun dorsal kısmında hava kabarcıklarını andıran kabarcıklar olduğu gibi elitrada çizgiler mevcuttur. Labrumları 2 veya 3 kısımlı olabilir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Carabus (Procerus)* sp.

4.1.3.2.2. Tür: *Carabus mulsantianus* (Merawitz, 1886).

Sinonim: *Asperatus* Mulsant&Wachanru, 1853 (Procrustes) ; *Kotschyi* Ganglbauer, 1887 (Procrustes); *Antakyae* Korell, 1985 (Löbl ve Smetana, 2003).

Bu tür böceklerin boyutu yaklaşık 30 m m ve baş kısmında tüy yoktur. Frontal yarıklar belirgin ve uzuncadır. Gözün kenarında yarıklar bulunmaktadır. Mandibulaları iyi gelişmiş böcekler olup, 1. Ve 4. Anten segmenti tüylü olup diğerleri tüsüzdür



Şekil 4.5. *Carabus mulsantianus* ergini.

4.1.4. Altfamilya: Harpalinae

4.1.4.1. Cins: *Dixus* Billberg, 1820

4.1.4.1.1. Tür: *Dixus eremita*

Alın yüzeyi çoğunlukla düz ve ovaldır, bazende belli belirsizdir. Elitra aralığı düz veya hafif eğimlidir. Tek düze, sıkı ve yoğun noktalar vardır. 1 veya 2 düzensiz çizgiye sahiptir. Baş ve pronotumdaki noktalar bariz ve yoğundur. Başta dağınık, pronotumda ise daha yoğundur (Şekil 4.6).

Bulunduğu yerler: Batı Akdeniz, Güney Rusya ve Anadolu



Şekil 4.6. *Dixus eremita* ergini

4.1.4.2. Cins: *Harpalus* Latreille, 1802

4.1.4.2.1. Tür: *Harpalus* (*Harpalus*) *albanicus* Reitter, 1900

Harpalus bireylerinin genel görünüşü kahverengi veya siyah olarak tanımlanmış olup, elitranın yüzeyi deliksizdir. Elitra erkek bireyde parlak, dişi bireyde ise mattır. Baş bölümü noktasız, tüsüzdür. Labrum dikdörtgen şekline benzer iki loblu görünümünde olup 6 adet setaya sahiptir. Anten segmentlerinden başa bağlanan ilk bölüm ve 3. Bölüm kahverengi kırmızıdır. Diğerleri ise kahverengidir (Şekil 4.7).

Bulunduğu yerler: Türkiye, Yunanistan, Sırbistan, Karadağ (Löbl ve Smetana, 2003).



Şekil 4.7. *Harpalus albanicus* ergin

4.1.4.3. Cins: *Pseudoophonus* Motschulsky, 1844

4.1.4.3.1. Tür: *Pseudoophonus* (*Pseudoophonus*) *griseus* (Panzer, 1796)

Sinonim: *Reichei* Desbrochersdes Loges, 1867 (Löbl ve Smetana, 2003).

Anten rengi sarıdan kırmızıya doğru değişiklik gösterir. İlk anten kaidesi uzun setalı, labrum dikdörtgen şeklindedir. Palpus ve labialpalpus sarı kırmızı renktedir. Yan tarfi seyrek alt kısmı çoktüylüdür.

Pseudoophonusgrises erginlerinin genel olarak pronotum çizgileri dardır. Posterior'un çizgileri düzensiz olup zayıfça sarılmıştır. Elitranın tepe açısı daha az keskindir. Abdomen ince delikli, ortası kıllı ve yana doğru tüsüzdür (Şekil 4.8).

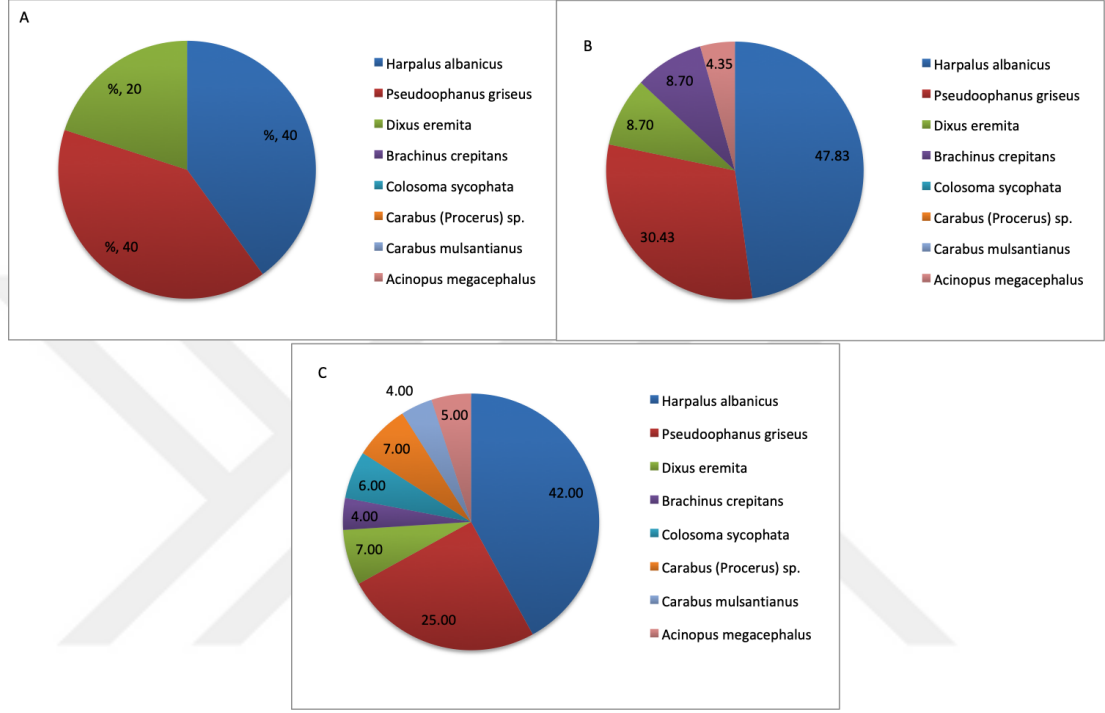
Bulunduğu yerler; sıklıkla işlenmemiş arazilerde ve atıkların olduğu yerlerde bulunur.



Şekil 4.8. *Pseudoophanus griseus* ergini

4.2. Çeşitlilik, Benzerlik ve Dominansi İndeksleri

Bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan elma bahçelerinde yakalanan carabid türleri ve bunların sayısal olarak bulunma oranları Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Bakımlı-ilaçlanan (A), bakımlı-ilaçlanmayan (B) ve bakımsız-ilaçlanmayan (C) elma bahçelerindeki türler ve yoğunluk oranları (%).

Söz konusu bu elma bahçelerinin çeşitlilik, benzerlik ve dominansi indeksleri aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Çeşitlilik indeksleri

Bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan bahçelerin farklı yöntemlere göre hesaplanan çeşitlilik indeksleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde her üç çeşitlilik indeksinde de tür zenginliği en fazla bakımsız-ilaçlanmayan elma bahçesinde saptanmış, bunu sırasıyla, bakımlı-ilaçlanmayan ve Bakımlı-ilaçlanan elma bahçesi izlemiştir. Nitekim aynı bölgede

Aydın ve Karaca (2018)'nin yapmış olduğu çalışmada organik elma bahçesinin tür zenginliği, ilaçlanan ticari bir elma bahçesinden daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.1. Bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan bahçelerin çeşitlilik indeks değerleri

| Bahçe/ İndeks | Bakımlı ilaçlanan | Bakımlı ilaçlanmayan | Bakımsız ilaçlanmayan |
|------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| Shannon-Wiener | 1.05 | 1.14 | 1.66 |
| Simpson | 0.64 | 0.66 | 0.74 |
| Hill | 2.77 | 2.95 | 3.88 |

4.2.2. Benzerlik indeksleri

Çalışmada kullanılan iki benzerlik indeks sonuçları Çizelge 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan bahçelerin benzerlik indeks değerleri

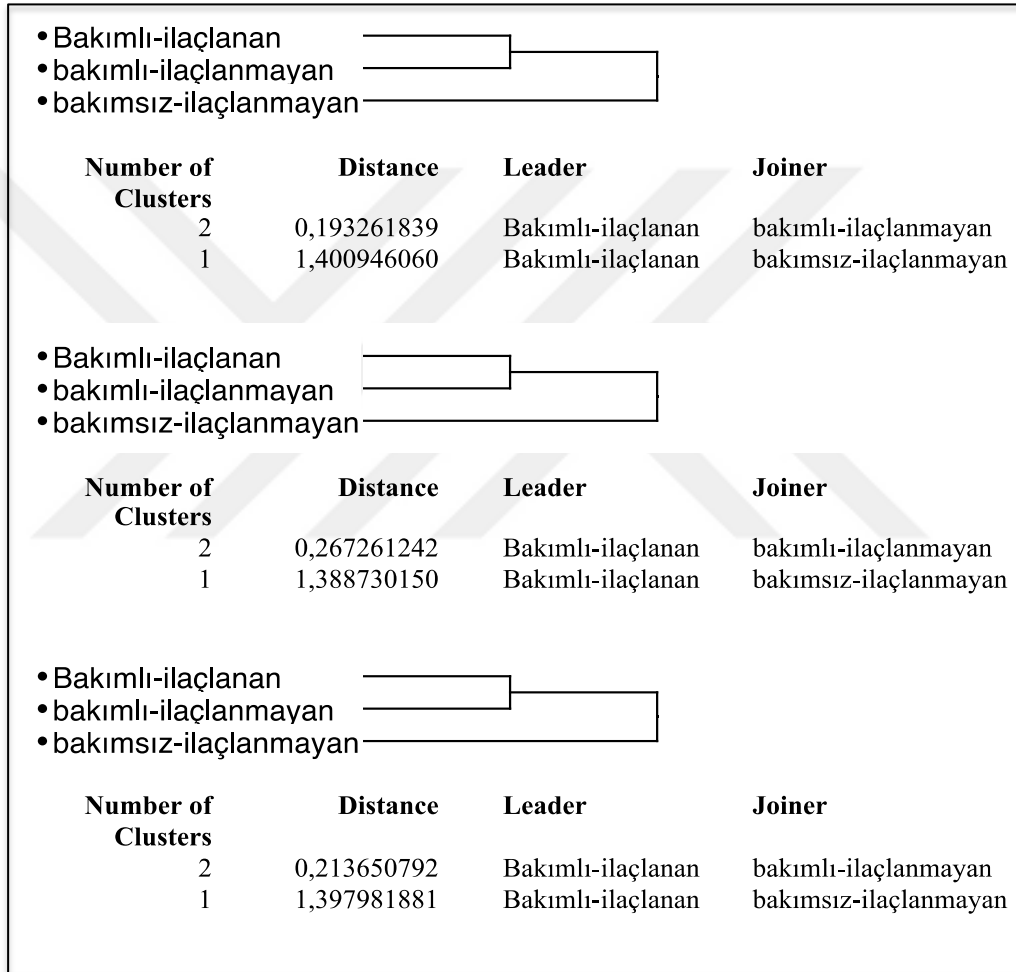
| | Sørensen Benzerlik İndeksi | Jaccard Benzerlik İndeksi |
|---|-------------------------------|---------------------------|
| Bakımlı-ilaçlanan x bakımlı-ilaçlanmayan | 0.46 | 0.30 |
| Bakımlı-ilaçlanan x bakımsız-ilaçlanmayan | 0.35 | 0.21 |
| bakımlı-ilaçlanmayan x bakımsız-ilaçlanmayan | 0.40 | 0.25 |

Çizelge 4.2. incelendiğinde her iki indeks değerlerinde de Bakımlı-ilaçlanan ve bakımlı-ilaçlanmayan bahçelerin benzerliği daha fazla olmuş, bunu sırasıyla bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan ile Bakımlı-ilaçlanan ve bakımsız-ilaçlanmayan bahçeler izlemiştir. Yapılan cluster analizinde de benzer sonuçlar çıkmıştır (Şekil 5.10).

Şekil 4.10 incelendiğinde Çizelge 4.2.ile benzer sonuçlar görülmekte olup, her üç çeşitlilik indeksinde de bakımlı-ilaçlanan bahçe ile bakımlı-ilaçlanmayan bahçe benzerlik oranları daha yüksek olmuştur.

4.2.3. Dominansi

Dominansi göstergeleri, ele alınan bir habitattaki toplam biyo kütle ve toplam birey sayısının çoğunluğunu oluşturan türleri ifade eder ve belirli ekosistem ve topluluklar öngörülebilir (Lindenmayer vd. 2000). Bu çerçevede çalışma alanındaki habitatlara bağlı olarak Berger ve Parker (1970)'e göre hesaplanan dominansi değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.10. Shannon-Weaver, Simpson ve Hill tür zenginliği indekslerine göre elma bahçelerinin benzerlik diyagramı.

Çizelge 4.3. Bakımlı-ilaçlanan, bakımlı-ilaçlanmayan ve bakımsız-ilaçlanmayan bahçelerin dominansi değerleri

| | Dominansi |
|-----------------------|-----------|
| Bakımlı ilaçlanan | 0.40 |
| Bakımlı ilaçlanmayan | 0.47 |
| Bakımsız-ilaçlanmayan | 0.42 |

Çizelge incelendiğinde dominantlık açısından habitatlar arasında önemli bir fark görülmemektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarından da anlaşıldığı gibi insan müdahalesinin bulunduğu alanlarda tür çeşitliliği azalmakta ve bu müdahalenin boyutlarına göre tür zenginliği değişebilmektedir. Daha önce yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde doğal yaban hayatının hüküm sürdüğü alanların tür zenginliğinin tarımsal ekosistemlere göre daha yüksek olduğu ortadadır. Tarımsal ekosistemlerde ise doğal dengenin sağlandığı alanların, yoğun kimyasal girdisinin söz konusu olduğu alanlara göre tür çeşitliliği açısından daha zengin olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada ele alınan elma bahçelerindeki veriler, tarımsal faaliyetlerin yer böceklerinin çeşitliliği üzerine ve habitatların benzerliğine etki ettiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede bir ekosistemin dengesinin bozulmaması açısından mümkün olduğunca dışarıdan müdahalede bulunulmaması önem kazanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Allaby, M. (1998). *Dictionary Of Ecology*. Oxford University Press, England.
- Anonim, (2004). *Hotspots*. <https://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx>. (Son Erişim Tarihi: 02.10.2018).
- Anonim, (2019). *New Zealand Carabidae Genara Identification Genera*. <https://www.landcareresearch.co.nz/science/plants-animals-fungi/animals/invertebrates/systematics/carabidae/genera/virtual-identification>. (Son Erişim tarihi: 24.02.2019).
- Avgın, S. S. (2006). *Kahramanmaraş İli ve Çevresi Carabidae (Coleoptera) Faunası ve Taksonomisi Üzerine Çalışmalar*. (Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Avgın, S. S. & Luff, M. L. (2009). *Biodiversity Of Carabidaebeetles (Coleoptera: Carabidae) Fromcrops İn Turkey*. Entomologicalsociety of Washington, 111 (2), 326-334.
- Aydın, G. & Karaca, İ. (2018). *The Effects Of Pesticide Application On Biological Diversity Of Ground Beetle (Coleoptera: Carabidae)*. Fresenius Environmental Bulletin, 27, 9112-9118.
- Beckstrand R. & Costaschuk, P. (2002). *Getting the Measure of Biodiversity*. http://www.geog.utah.edu/courses/geog3270/GettingTheMeasure/index_files/frame.html (Son Erişim Tarihi: 30.01.2018).
- Berger, W. H. & Parker, F. L. (1970). *Diversity of planktonicForaminifera in deepsea sediments*. 168, 1345-1347.
- Caprio, E., Nervo, B., Isaia, M., Allegro, G. & Rolondo, A. (2015). *Organic versus conventional systems İn Viticulture: Comparative effects On Spider sand carabids İn Vineyard and adjacent forests*. Agricultural systems, 136, 61-69.
- Çanakçıoğlu, H. (1993). *Böceklerin Toplanma-Preparasyon Muhafaza ve Teşhisi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, 614.
- Chapman, A.D. (2009). *Numbers Of Living Species İn Australia And The World*. <https://Courses.Lumenlearning.Com/Wm-Biology2/Chapter/Current-Biodiversity/> (Son Erişim Tarihi 01.02.2018).
- Danks, H.V. (1996). *How to Assess Insect Biodiversity Without Wasting Your time*. Biological Survey of Canada Document Series, 5, 20.
- Demirsoy, A. (1999). *Yaşamın Temel Kuralları*, Entomoloji Cilt II/Kısım II, Meteksan A.Ş., Ankara, 890.

- Desrochers, R. E. & Anand, M. (2004). *From Traditional Indices To Taxonomic Diversity Indices*. International Journal of Ecology And Environmental Sciences, 30, 85-92.
- Dejean, P. F. M. A. (1825). *Species Général Des Coléoptères De la Collction de M. Le Baron Dejean*. Tome I. Paris: Crenot, 463.
- Dejean, P. F. M. A. (1831). *Species Général Des Coléoptères De la Collction de M. Le Baron Dejean*. Tome. Paris, Mequignon- Marvis Pere et Fils, VIII: 883.
- Duelli, P., Obrist, M. K. & Schmatz, D. R. (1999). *Biodiversity Evaluation in Agricultural Landscapes: Above-Ground Insects*. Agriculture, Ecosystemsand Environment, 74, 33-66.
- Epstein, D. L., Zack, R. S., Brunner, J. F., Gut, L. & Brown, J. J. (2000). *Effect of Broad-Spectrum Insecticides on Epigeal Arthropod Biodiversity in Pacific Northwest Apple Orchards*. Entomological Society of America, 29(2), 340-348.
- Erwin, T. L. (1984a). *Studies of the Tribe Bembiidiini (Coleoptera: Carabidae): Lectotype Designations and Species Group Assignments for Bembidion Species Described by Thomas L. Casey and others*. The Pan-Pacific Entomologist, 60 (3), 165– 187.
- Erwin, T. L. (1984b). *Composition and Origin of The Ground-Beetle Fauna of Sri Lanka (Coleoptera: Carabidae)*. Ecology and Biogeography of Sri Lanka. The Hague: Dr W. Junk., 80–113.
- Eyre, M. D., McMillon, S. D. & Critchley, C. N. R. (2016). *Groundbeetles (Coleoptera, Carabidae) as indicators of change and pattern in th eagroecosystem: Longer surveys improve understanding*. Ecological Indicators, 68, 82-88.
- Ganglbauer, L. (1892). *Die Käfer von Mitteleuropa*. 1. Wien, 557.
- Hatten, T. D., Bosque-Perez, N. A., Johnson-Maynard, J. & Eigenbrode, S. D. (2007). *Tillage Differentially Affects the Capture Rate of Pitfall Traps For Three species of Carabid Beetles*. Journal Compilation, 124, 177-187.
- Hill, M. O. (1973). *Diversity And Evenness: A Unifying Notation And Its Consequences*. Ecology, 54(2), 427-432.
- Horn, G. H. (1878). *Revision of the Species of Acmaeodera of the United States*. Transactions of the American Entomological Society, 7, 2–27.
- Hurka, K. (1996). *Carabidae of the Czech and Slovak Republics*. (Eds: V. Kabourek). Zlin, Czech Republic. Kabourek, 565.
- Jarvis, P. J. (2000). *Ecological Principles And Environmental Issues*. Prentice Hall, İngiltere, 303.

- Kansu, İ. (1999), *Genel Entomoloji*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1176, Ders Kitabı, 334.
- Karaca, İ., Uygun, N. & Şekeroğlu, E. (1993). *Farklı ekosistemlerin çeşitlilik ve benzerliklerinin karşılaştırılması*. Çukurova Üniversitesi, 8(3), 141-150.
- Kesdek, M., (2013). *Contributions To The Knowledge Of The Genus Harpalus Latreille, 1802 Fauna Of Turkey (Coleoptera: Carabidae: Harpalinae)*. *Munis entomology&Zoology*, 8(1), 191-198.
- Krebs, C. J. (1994). *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Addison-Wesley Educational Publishers, İngiltere, 801.
- Kryzhanovskij, O. L. (1983). *Beetles Of The Suborder Adephaga: Families Rhysodidae, Trachypachidae; Family Carabidae (Introduction, A Review Of The Fauna Of The USSR)*. In: *Fauna SSSR*, T, 1, N 2, Leningrad: Nauka, 341.
- Lafer, G. S. H. (1989). *Fam. Carabidae, The Ground Beetles*. III. *Zhestkokrylye, İli Zhuki*, I. Leningrad, 70–222.
- Latreille, P. A. (1802). *Historie Naturelle Générale Et Particulière Des Crustacés et Des Insectes*. Paris, 3, 467.
- Latreille, P. A. (1810). *Considérations Générales Sur l'ordre Naturel Des Animaux Composant Les Classes Des Crustacés, Des Arachinides Et Des Insectes Avecun Tableau Méthodique De Leurs Generis Disposes En Families*. Paris, 144.
- Lee, M. S. & Albajes, R. (2016). *Monitoring Carabid Indicators Could Reveal Environmental Impacts Of Genetically Modified Maize*. *Agricultural and Forest Entomology*, 18, 238-249.
- Lindenmayer, D. B., Margules, C. R. & Botkin, D. B. (2000). *Indicators Of Biodiversity For Ecologically Sustainable Forest Management*. *Conservation Biology*, 14, 941-950.
- Lindroth, C. H. (1985). *The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark*. *Fauna Entomologica Scandinavica*. Scandinavian Science. Vinderup, Denmark, XV (I), 225.
- Liu, Y., Duan, M., Zhang, X., Yu, Z. & Axmacher, J. C. (2015). *Effects of plant diversity, habitat and agricultural land scape structure on the functional diversity of carabid assemblages in the North Chinaplain*. *Insect Conversation and Diversity*, 8, 163-176.
- Lodos, N. (1989). *Türkiye Entomolojisi IV*, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, 493, 250.

- Löbl, I. & Smetana, A. (2003). *Catalogue of Palaartic Coleoptera*. Volume I. Archostemata-Myxophaga-Adephaga. Apollo Books. Stenstrup, Denmark, 819 .
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Biodiversity*. Blackwell Publishing, UK, 256.
- Maleque, M. A., Maeto, K., & Ishii, H. T. (2009). *Arthropods as bioindicators of sustainable forest management, with a focus on plantation forests*. *Applied Entomology and Zoology*, 44(1), 1–11. doi:10.1303/aez.2009.1
- Mckenzie, S. C., Goosey, H. B., O'neil, K. M. & Menalled, F. D. (2016). *Impact of integrated sheep grazing for cover crop termination on weed and ground beetle (Coleoptera: Carabidae) communities*. *Agriculture, Ecosystem & Environmental*, 218, 141-149.
- Melnychuk, N. A., Olfet, O., Youngs, B. & Gillot, C. (2003). *Abundance And Diversity Of Carabidae (Coleoptera) In Different Farming Systems*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95, 69-72.
- Peet., R. K. (1975). *Relative Diversity Indices*. *Ecology*, 56(2), 496-498.
- Purtauf, T., Roschewitz, I., Dauber, J., Thies, C., Tschardt, T. & Wolters, V. (2005). *Landscape Context Of Organic And Conventional Farms: Influences On Carabid Beetle Diversity*. *Agricultural and Forest Entomology*, 108, 165-174.
- Schaum, H. (1860). *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*. Erste Abteilung, coleoptera. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchhandlung, 553–791.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory Of Communication*. Illinois Press, USA, 117.
- Simpson, E. H. (1949). *Measurement Of Biodiversity*. *Nature*, 63, 688.
- Schowalter, T. D. (2000). *Insect Ecology, An Ecosystem Approach*. Academic Press, USA, 483.
- Smith, R. L. (1996). *Ecology And Field Biology*. Addison-Wesley Educational Publishers, USA, 740.
- Shah, P. A., Brooks, D. R., Ashby, J. E., Perry, J. N. & Woiwod, I. P. (2003). *Diversity and abundance Of The Coleoptera Fauna From Organic and Conventional Management Systems In South England*. *Agricultural and Forest Entomology*, 5, 51-60.
- Trautner, J. & Geigenmüller, K. (1987). *Tiger Beetles Ground Beetles, Illustrated Key to The Cicindelidae and Carabidae of Europe*. Josef Margraf Publisher. Gaimersheim, Germany, 488.

- Varchola, J. M. & Dunn, J. P. (1999). *Changes in GroundBeetle (Coleoptera: Carabidae) Assemblages in Farming Systems Bordered by Complexor Simple Roadside Vegetation*. *Agric. Ecosyst. Environ*, 73: 41–49.
- Voshell, J. R. (2003). *Sustaining America's Aquatic Biodiversity; Baquatic Insect Biodiversity And Conservation*. U.S. Fisheries And Wildlife Service, Virginia.
- Yu-Hua, Y., Yi, Y., Xiang-ge, D. & Bai-ge, Z. (1997). *Conversation And Augementation Of Natural Enemies In Pest Management Of Chinese Apple Orchard*. *Agricultural And Forest Entomology*, 62, 253-260.
- Wilson, E. O. (1999). *Biological Diversity. The oldest Human Heritage*. New York State Biodiversity Researcher Institute, 72.
- Yıldırım, O. (2008). *Sulama Sistemlerinin Tasarımı*. Ankara Üniversitesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Selin SİLAY

Doğum Yeri ve Yılı : İzmir,1990

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : selinsilay35@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : İzmir Özel Fatih Koleji, 2009

Lisans : Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki
Koruma Bölümü, 2014