

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAFA GÖLÜ TABİAT PARKI (AYDIN) HAVZASINDAN SEÇİLMİŞ
FARKLI HABİTATLARIN ALTICINI (COLEOPTERA:
CHRYSOMELIDAE: GALERUCINAE) TÜR ÇEŞİTLİLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Fatma BAYRAM

Danışman: Doç. Dr. Ebru Gül ASLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
ISPARTA -2014**

© 2014 [Fatma BAYRAM]

TEZ ONAYI

Fatma BAYRAM tarafından hazırlanan " **Bafa Gölü Tabiat Parkı (Aydın) Havzasından Seçilmiş Farklı Habitatlarda Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) Tür Çeşitliliğinin Karşılaştırılması**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi **Biyoloji Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman **Doç. Dr. Ebru Gül ASLAN**

Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ**

Erciyes Üniversitesi

Jüri Üyesi **Prof. Dr. Yusuf AYVAZ**

Süleyman Demirel Üniversitesi

Enstitü Müdürü **Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNER**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Fatma BAYRAM

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Alticini Türlerinin Genel Özellikleri	1
1.2. Biyolojik Çeşitlilik Kavramı ve Ölçülmesi.....	4
1.3. Çalışmanın Amacı	7
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Çalışma Alanı	19
3.1.1. Çayırılık Alan 1- Kapıkırı Bölgesi.....	21
3.1.2. Çayırılık Alan 2- Serçin Bölgesi	21
3.1.3. Zeytinlik Alan 1- Pınarcık Bölgesi	22
3.1.4. Zeytinlik Alan 2- Delta Bölgesi	23
3.2. Örneklerin Toplanması, Preparasyonu ve Teşhisi.....	24
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
3.3.1. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi.....	25
3.3.2. Simpson çeşitlilik indeksi.....	26
3.3.3. Hill çeşitlilik indeksi	26
3.3.4. Alpha çeşitlilik indeksi.....	26
3.3.5. Berger-Parker İndeksi	27
3.3.6. Simpson Evenness (Eşitlik)	27
3.3.7. Shannon Evenness (Eşitlik).....	27
3.3.8. Jaccard benzerlik indeksi	28
3.3.9. Bray-Curtis benzerlik indeksi.....	28
3.3.10. Abundance Plot k-dominance Yöntemi.....	29
3.3.11. Rarefaction Yöntemi	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	30
4.1. Bafa Gölü Tabiat Parkı Alticini Faunası.....	30
4.2. Biyolojik Çeşitlilik Değerlendirmesi.....	38
4.3. Benzerlik Değerlendirmesi	41
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	43
6. KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAFA GÖLÜ TABİAT PARKI (AYDIN) HAVZASINDAN SEÇİLMİŞ FARKLI HABİTATLARIN ALTICINI (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: GALERUCINAE) TÜR ÇEŞİTLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fatma BAYRAM

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Ebru Gül ASLAN

Bafa Gölü Tabiat Parkı'ndan seçilen farklı floristik özelliklere sahip zeytinlik ve çayırılık alanların Alticini tür kompozisyonu, çeşitliliği ve benzerliği karşılaştırmalı olarak çalışılmıştır. Araştırma tabiat parkından seçilen dört farklı alanda 15 günlük periyotlarla gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak 10 cinse bağlı 55 türe ait toplam 480 Alticini bireyi kaydedilmiştir. Bu türlerden *Psylliodes wrasei* Leonardi et Arnold, 1995 ve *Longitarsus aeruginosus* (Foudras, 1860), Türkiye Alticini faunası için yeni kayıt olarak belirlenmiştir.

Shannon-Wiener, Simpson, Alpha ve Hill çeşitlilik indekslerine göre Çayırılık Alan 1 en çeşitli alan olarak tespit edilmiştir. Jaccard ve Bray-Curtis benzerlik indeksleri, Çayırılık Alan 1 ve Zeytinlik Alan 1'in daha yakın ilişkili olduğunu göstermiştir.

Seçilen alanlardaki Alticini komunitelerinin daha detaylı anlaşılabilmesi için örnekleme sonucunda elde edilen veriler Rarefaction ve Abundance plot k-dominance analizleri ile grafiksel olarak da ortaya konulmuştur. Bu analizler sonucunda da Çayırılık Alan 1 en çeşitli alan olarak belirlenmiştir. Alanların tür çeşitliliğini etkileyen muhtemel sebepler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Chrysomelidae, Alticini, Bafa Gölü, çeşitlilik, benzerlik, habitat

2014, 56 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

COMPARATION OF ALTICINI (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: GALERUCINAE) SPECIES DIVERSITY IN DIFFERENT HABITATS SELECTED FROM BAFA LAKE NATURAL PARK (AYDIN) BASIN

Fatma BAYRAM

Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ebru Gül ASLAN

Alticini species composition, richness and abundance were investigated among olive groves and meadows which have different floristic characteristics chosen from Bafa Lake Natural Park. The study was conducted in four different areas, selected from natural park, at 15 day intervals. Consequently, a total of 480 individuals belonging to 10 genera and 55 species of Alticini were recorded. Among them *Psylliodes wrasei* Leonardi et Arnold, 1995 and *Longitarsus aeruginosus* (Foudras, 1860) were indicated as new records for the fauna of Turkey.

According to Shannon-Wiener, Simpson, Alpha and Hill indices of diversity, Meadow-Area 1 is the most diverse habitat. Jaccard and Bray-Curtis similarity indices showed that Alticini communities in Olive grove-Area 1 and Meadow-Area-1 are more closely related.

In order to consider Alticini communities in detail from different habitats chosen, data gathered from regular samplings were also displayed by graphics obtained from analyses of Rarefaction ve Abundance plot k-dominance. As a result of these analyzes, Meadow-Area 1 has been determined as the most diverse habitat in parallel with other results. The reasons affecting species diversity of areas were also discussed.

Key Words: Chrysomelidae, Alticini, Bafa Lake, diversity, similarity, habitat

2014, 56 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmam boyunca her türlü bilgi ve deneyimini paylaşan, yardımını, güvenini ve desteğini esirgemeyen, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek aldığım, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı tez danışmanım ve değerli hocam Doç. Dr. Ebru Gül ASLAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamın en önemli kısmı olan arazi çalışmalarım süresince yanımda olan, benimle birlikte böcek toplayıp çalışan sevgili anneannem ve babama en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitiminin tez aşamasında ERASMUS öğrenci hareketliliği kapsamında gittiğim Università degli Studi dell'Aquila (İtalya) üniversitesinde geçirdiğim süre boyunca kıymetli deneyimleri ile çalışmalarım bana yol gösteren, ayrıca literatür desteği sağlayan Prof. Dr. Maurizio BIONDI'ye teşekkür ederim.

Yüksek lisansa başladığım ilk günden bu yana yanımda olan ve çalışmalarım da desteğini esirgemeyen yol arkadaşım Ayçin YILMAZ'a, tezimin ve hayatımın her aşamasında desteğini hissettiğim, her zaman yanımda olan sevgili Recep PARTAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

3313-YL2-12 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip olan, maddi manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her kararında arkamda duran sevgili aileme, destekleri ve beni bugünlere getirdikleri için sonsuz teşekkür ederim.

Fatma BAYRAM
ISPARTA, 2014

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1 <i>Podagrica fuscicornis</i> 'in yaprak üzerindeki görüntüsü ve <i>Longitarsus luridus</i> ' un yaprak ayasına verdiği zarar	3
Şekil 3.1 Çalışma alanının genel görüntüsü ve seçilen örnek alanlar.....	20
Şekil 3.2. Çayırılık Alan 1'in genel görüntüsü	21
Şekil 3.3. Çayırılık Alan 2'nin genel görüntüsü.....	22
Şekil 3.4. Zeytinlik Alan 1 genel görüntüsü	23
Şekil 3.5. Zeytinlik Alan 2'nin genel görüntüsü.....	24
Şekil 3.6. Örneklerin toplanması.....	24
Şekil 4.1. Çalışma alanından tespit edilen cinslerin tür sayısına bağlı yüzde oranları	30
Şekil 4.2. Çayırılık Alan 1'de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı	31
Şekil 4.3. Çayırılık Alan 2'de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı	31
Şekil 4.4. Zeytinlik Alan 1'de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı	32
Şekil 4.5. Zeytinlik Alan 2'de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı	32
Şekil 4.6. Alanların Rarefaction analizi kullanılarak çeşitliliklerinin incelenmesi	40
Şekil 4.7. Alanların Abundance plot k-dominance analizi kullanılarak çeşitliliklerinin incelenmesi.....	40
Şekil 4.8. Alanların Jaccard benzerlik indeksine göre benzerlik diyagramı..	41
Şekil 4.9. Alanların Bray-Curtis benzerlik indeksine göre benzerlik diyagramı	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1. 2012 ve 2013 yıllarında çalışma alanlarından toplanan Alticini türlerinin dağılışı, bolluğu ve dominansi değerleri.....	34
Çizelge 4.2. Habitatlardan toplanan tür ve birey sayıları ile çeşitlilik indeks değerleri	38
Çizelge 4.3. Habitatlardan toplanan tür ve birey sayıları ile baskınlık ve yoğunluk indeks değerleri	39
Çizelge 4.4. Alanların Jaccard benzerlik indeksi (%) sonuçları	41
Çizelge 4.5. Alanların Bray-Curtis benzerlik indeksi (%) sonuçları.....	42

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ç1	Çayırılık Alan 1
Ç2	Çayırılık Alan 2
MVSP	Multi-Variate Statistical Package
Z1	Zeytinlik Alan 1
Z2	Zeytinlik Alan 2

1. GİRİŞ

1.1. Alticini Türlerinin Genel Özellikleri

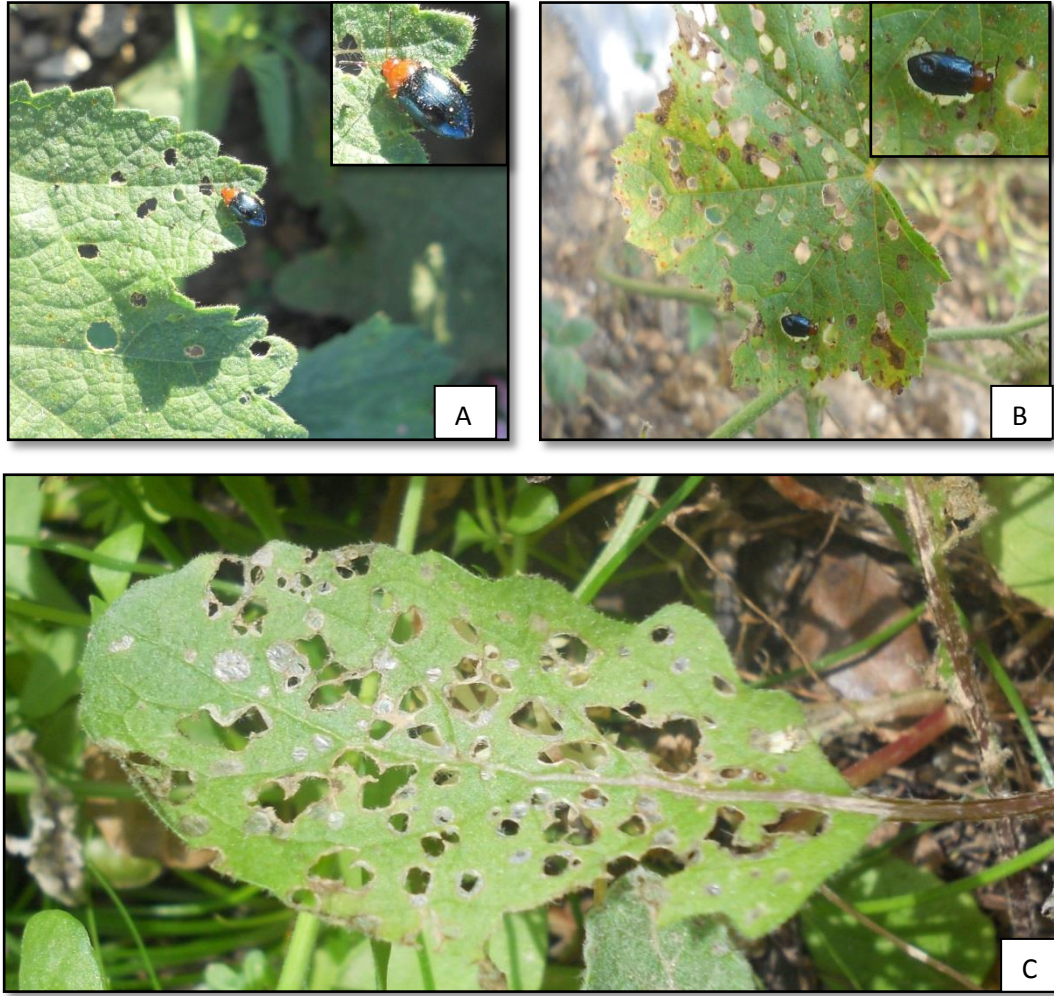
Alticini, yaprak pire böcekleri, dünya çapında 600 cins ve yaklaşık 11,000 tür ile Chrysomelidae familyasının en büyük taksonu olup Paleartik Bölge'de 64 cins ve yaklaşık 2400 tür ile temsil edilmektedir (Biondi and D'Alessandro, 2012; Konstantinov vd., 2013; Nadein, 2013; Kang vd., 2013). Ülkemizde ise en son verilere göre 22 cinse ait toplam 340 tür bulunmaktadır (Ekiz vd., 2013; Özdikmen vd., 2014). Yaprak pire böcekleri, bazı yazarlar tarafından altfamilya olarak kabul edilmekle beraber (Furth ve Suzuki, 1994; Duckett vd., 2004; Gómez-Zurita vd., 2007; Ge vd., 2011, 2012), son zamanlarda Chrysomelidae filogenisi ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda ise bu grup, Galerucinae altfamilyası içerisinde tribus düzeyinde değerlendirilmektedir (Bouchard vd., 2011; D'Alessandro vd., 2012; Biondi vd., 2013; Nadein, 2013). Alticini ve Galerucini tribuslarının farklı taksonlar olarak değerlendirilmesinin nedenleri arasında; Alticini türlerinin arka femurundaki metafemoral spring, spermatekanın spesifik yapısı, aedeagusun medyan lobu ve arka kanattaki damarlanma gösterilmektedir (Biondi ve D'Alessandro, 2012). Alticini tribusunun Chrysomelidae içerisindeki sistematik pozisyonu ve Galerucinae ile olan ilişkisi halen tartışma konusu olmakla birlikte, bu çalışmada en güncel hipotezler göz önünde bulundurularak grup tribus olarak kabul edilmiştir.

Alticini türleri genellikle 0.5-4.0 mm uzunlukta, parlak, metalik renkli böcekler olup boylarına göre oldukça fazla sıçrama yeteneğine sahiptirler. Bu özellikleri nedeniyle "yaprak pire böcekleri" (flea beetles) olarak da adlandırılırlar. Arka femurlarının oldukça şişkin olması ve kuvvetli sıçrama yetenekleri ile diğer Chrysomelidae ve Coleoptera türlerinden kolaylıkla ayırt edilirler (Furth, 1979; Lopatin, 1984; Booth vd., 1990; Furth ve Suzuki, 1994; Konstantinov ve Vandenberg, 1996)

Alticini oldukça fazla özelleşme gösteren bir fitofag böcek grubudur. Beslenmeleri genel olarak; Lamiaceae, Brassicaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Boraginaceae, Asteraceae familyaları üzerine yoğunlaşmıştır. Bazıları doğrudan bitkiyle beslendiklerinden ya da bitkiye virüs taşıdıklarından ciddi tarım zararlıları iken, birkaç türü yabancı otların biyolojik kontrolünde yararlı role sahiptir (Aslan vd., 2012). Genellikle konak bitkilerine iyi adapte olmuşlardır ve dağılımları konak bitkilerinin yayılışları ile paralellik gösterir. Cinslerin tamamı belirli familyalar üzerinde az veya çok özelleşme göstermektedir (Furth, 1979; Jolivet, 1988).

Alticini grubunun iyi bilinen türlerinin çoğu ekonomik yönden önemli zararlılar olup, dünyanın tüm bölgelerinde özellikle kültür bitkilerinde ciddi zararlara yol açarlar (Konstantinov ve Vandenberg, 1996; Jolivet ve Verma, 2002). Ülkemizde *Phyllotreta atra*, *P. nigripes*, *P. undulata* ve *P. vittula* lahanalar, turp, şalgam ve kolza zararlıları olup *Chaetocnema tibialis*, *C. concinna*, *C. hortensis* ve *C. breviscula* ise şekerpancarı zararlılarıdır (Aslan vd., 2012). Beslenmek için özellikle taze ve zarar görmemiş yaprak yüzeylerini tercih eden ergin bireylerin, bazen yüzlercesi bir araya gelerek beslendikleri yapraklar üzerinde çok sayıda yuvarlak veya oval şekilli küçük delikler açarlar. Hatta bazı cinslerde bu tip beslenme yaprak ayasının tamamen parçalanması ile sonuçlanabilir (Furth, 1979; Booth vd., 1990). Çalışma esnasında toplanan bazı türlerin yaprak üzerinde beslenmeleri ve yaprakta oluşturduğu zararlar Şekil 1.1'de gösterilmiştir.

Zirai ve ekonomik önemlerine ilaveten ciddi populasyon yoğunlukları ve yabancı otlar için potansiyel biyolojik kontrol ajanları olmaları Alticini'nin öncelikle incelenmesi gereken önemli bir taksonomik grup olduğunu göstermektedir. Tüm bunlara ilaveten yaprak pire böcekleri, evrimsel ve ekolojik araştırmalar için de deneysel modeller olarak yaygın kullanıma sahiptirler (Ge vd., 2012).



Şekil 1.1. *Podagrica fuscicornis*'in yaprak üzerindeki görüntüsü (A ve B) ve *Longitarsus luridus*'un yaprak ayasına verdiği zarar (C).

Bazı Alticini türleri biyolojik mücadele etmeni olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Özellikle *Longitarsus* ve *Altica* cinslerine ait birkaç türün yabancı otların biyolojik mücadelesinde başarılı bir şekilde kullanıldığı kaydedilmiştir. Aynı şekilde bazı *Aphthona* türleri, çeşitli *Euphorbia* türlerinin biyolojik kontrolünde etkili olmaktadır. Ülkemizde de Euphorbiaceae, Asteraceae, Solanaceae ve Amaranthaceae familyalarına ait bazı yabancı otların kontrolünde Alticini türlerinin kullanılması, pratik ve zararsız olması nedeniyle son zamanlarda önemli ve tercih edilen bir strateji olmuştur (Aslan, 2007). İlaveten, bu çalışma esnasında tespit edilen ve ülkemiz için yeni kayıt olduğu belirlenen *Psylliodes wrasei*, *Lepidium draba* (ak tere) için önemli bir zararlı

konumunda olup bu bitkinin biyolojik kontrolünde kullanılma potansiyeline sahiptir (Aslan vd., 2014).

Alticini türleri çöller ve arktik ortamlar da dahil olmak üzere hemen hemen her yerde, çok değişik habitatlarda bulunabilirler. Tür ve cinslerin büyük çoğunluğu Güney Amerika'nın tropikal bölgeleri ile Afrika ve Asya'da bulunur. Palearktik bölgenin Alticini faunası nispeten fakir olmasına rağmen, bu bölgedeki en zengin yaprak pire böceği kommuniteleri genellikle ırmak veya göllerin civarındaki çalılıklar, ormanlara yakın açık alanlar ve değişik çayır tiplerinde yoğun olarak bulunurlar (Konstantinov ve Vandenberg, 1996).

1.2. Biyolojik Çeşitlilik Kavramı ve Ölçülmesi

Çevre kirliliği, hızlı yok oluş, iklim değişikliği ve doğal kaynakların sürdürülebilir olmayan kullanımı 20. yüzyıl süresince biyolojik çeşitlilik üzerinde geri dönüşümü olmayan tahribatlar yaratmış, hatta bu durum insan yaşamını tehdit edecek boyuta gelmiştir. Dünya genelinde son 25 yıl içindeki belki de en önemli değişim, biyolojik çeşitliliğin korunması ve bununla ilgili kavramlara yönelik ilginin büyük ölçüde artmasıdır. Nitekim 1992 yılında gerçekleştirilen ve Rio Zirvesi olarak bilinen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 156 devlet *Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi*'ni imzalayarak, kendi sınırları içerisindeki bitkilerin, hayvanların ve mikrobiyolojik yaşamın çeşitliliğinin tam olarak korunması sorumluluğunu üstleneceklerine, ayrıca biyolojik kaynakları sürdürülebilir kullanacaklarına ilişkin taahhütte bulunmuştur. Böylece, biyolojik çeşitlilik sadece ekologların veya doğa bilimcilerin ilgi alanı olmaktan çıkmış, toplumsal kaygıya ve politik bir konuya dönüşmüştür (Magurran, 2004).

Biyoçeşitlilik, her ülke için olduğu gibi ülkemiz için de önemli bir zenginlik ve güç kaynağıdır. Ülkemiz, iklim ve toprak özellikleri bakımından birbirinden oldukça farklı coğrafik bölgelere sahip olması, Asya ve Avrupa kıtalarının kesişme noktasında bulunması ve üç önemli fitocoğrafik bölgeyi sınırları

dahilinde barındırması nedeniyle, özellikle bitki çeşitliliği bakımından dünyada çok önemli bir yere sahiptir. Günümüzde biyolojik çeşitliliğin giderek azalması, tehlikeli boyutlara ulaşmış ve küresel bir problem haline gelmiştir. Biyolojik çeşitliliğin korunması amacıyla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların ve çözüm önerilerinin koruma bilincini oluşturmak üzere çevre eğitiminde kullanılması gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Özellikle son yüzyılda, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızlı nüfus artışı ve sanayileşmeye paralel olarak biyoçeşitlilik ve doğal kaynaklar, sürdürülebilir olmayan kullanım sonucu önemli oranda tahrip edilmiştir. Dolayısıyla, biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kullanımını ve bunun sonucunda sürdürülebilir kalkınmayı ülke politikası haline getirecek ve böylece ekolojik zenginliğimizi ekonomik çıkarlara dönüştürecek somut adımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Biyolojik çeşitlilik kavramları standart bir tanıma sahip olmayıp, değişik yazarlara göre farklı şekillerde ifade edilmektedir. Magurran (2004), biyolojik çeşitliliği basitçe “belirli bir alandaki türlerin farklılığı ve bolluğu” olarak tanımlamıştır. Başka bir tanıma göre ise biyolojik çeşitlilik, bütün canlılar (bitkiler, hayvanlar, mantarlar, bakteriler ve mikroorganizmalar) ve canlıların organizasyon seviyeleri (genler, türler ve ekosistemler) ile yaşamın çeşitliliğini ifade etmektedir. Daha genel bir ifadeyle biyolojik çeşitlilik, “bir bölgedeki genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve ekolojik olayların oluşturduğu bir bütündür”. Tanımlarda da bahsedildiği üzere biyoçeşitlilik; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olmak üzere üç hiyerarşik parametreden oluşur:

Genetik çeşitlilik; bir tür içindeki bireylerden her biri genetik olarak birbirinden az veya çok farklıdır. Bu farklılık, söz konusu bireylerin belirli bir karakter için aynı genin farklı alleline veya değişik gen kombinasyonlarına sahip olmalarından kaynaklanır. Bu şekilde bir genin, aynı canlı türünün farklı populasyonları arasında değişik kombinasyonlarda veya farklı frekanslarda bulunması populasyonlar arası genetik çeşitliliğe yol açmaktadır. Bu populasyonlar farklı çevresel koşullara farklı şekillerde uyum gösterirler.

Tür çeşitliliği; bir bölgedeki canlı türlerinin sayısını ifade eder. Çoğu zaman tür çeşitliliği yanlış bir şekilde biyoçeşitlilik ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Oysaki biyoçeşitlilik kavramı içerisinde tür çeşitliliğinin yanında, genetik çeşitlilik ve ekosistem çeşitliliği de yer almaktadır.

Ekosistem çeşitliliği; ekolojik bir birim olarak karşılıklı etkileşim içinde olan organizmalar topluluğu ile fiziksel çevrelerinin oluşturduğu bütünle ilgilidir. Ekosistemler, sahip oldukları biyolojik faktörler bakımından birbirlerinden farklılık gösterir. Ekosistem çeşitliliği arttıkça habitat çeşitliliği, dolayısıyla tür çeşitliliği artar (Aslan, 2007).

Biyolojik çeşitlilik incelemelerinde komünite analizlerinden faydalanılmaktadır. Komünite en kısa tarifiyle, belirli bir zamanda belirli bir alanda yaşayan ve karşılıklı ilişkiler içerisinde bulunan populasyonlar topluluğudur (Smith, 1996). Tür, komünitenin en önemli karakteristiklerinden biri olup komünite yapısının bir ifadesidir. Ekolojik çalışmalarda genellikle çalışılan bölgedeki mevcut türlerin sayıları ve nispi yoğunlukları göz önüne alınır. Bir komünitenin tür çeşitliliği iki parametreye bağlıdır; türlerin sayısal olarak zenginliği ve her bir türün bireysel bolluk derecesi (Smith, 1996). Tür çeşitliliğinin en basit ölçüsü tür sayısı veya tür zenginliğidir. Eğer bir komünitede çok sayıda birbirine eşit veya yakın bollukta türler bulunuyorsa bu komünitelerin yüksek tür çeşitliliğine sahip olduğu söylenir. Diğer taraftan eğer bir komünite çok az sayıda türden oluşuyorsa veya sadece birkaç tür bolluk gösteriyorsa tür çeşitliliği düşük demektir. Çok çeşitli bir komünitede hem tür sayısı yüksektir, hem de türlerin hepsi yakın sayıda bireyle temsil edilir. İki komünite aynı tür sayısına sahip olsa da, türlerin birey sayılarının dağılışı farklı ise çeşitlilik oranları da farklı olacaktır. Bu nedenle tür çeşitliliği çalışmalarında tür sayısı kadar, türlerin birey sayıları ve bunların birbirlerine yakınlık derecesi de önemlidir (Waite, 2000).

Biyolojik çeşitliliğin gerek ekosisteme getirdikleri ve doğal dengedeki rolü, gerekse ülkelerin ekonomilerine katkısı çok önemlidir. Biyoçeşitliliğin ekonomiye katkısı; yiyecek getirisi, tıbbî getirisi, farklı ticarî gen ve ürün getirisi

ile turizm getirisidir. Ekosisteme katkıları ise, besin döngüsünden çevre temizliğine kadar geniş bir alana yayılmıştır: çevreyi temizlemesi, sel ve erozyon gibi çevre felaketlerinden koruması, karbon emisyonlarının zararlı etkilerini azaltarak sera etkisini azaltması ve besin döngüsünü sağlaması bunlar arasında en önemlileridir.

Dünyanın her yerinde biyoçeşitliliği azaltan veya olumsuz yönde etkileyen nedenlerin hemen hepsinde, doğrudan veya dolaylı olarak insan faktörünün baskın olduğu görülür. Biyolojik çeşitliliği azaltan nedenlerin kökeni ne olursa olsun onu korumak, yönetmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak yine insanların sorumluluğudur. Sonuç olarak, biyoçeşitliliğin zenginliğinden söz ederken, çeşitliliğin ekosistem, tür, gen ve biyolojik işlevler düzeyinde ele alınması ve tarım, ormancılık ve endüstri için önemliliği açısından da değerlendirilmesi gerekir (Atik vd., 2010).

Biyolojik çeşitliliği oluşturan bitki, hayvan ve mikroorganizma çeşitleri ve oluşturdukları topluluklar doğal dengenin korunmasında büyük etkiye sahiptirler. Günümüz koşullarında tüm dünyayı bir bütün olarak korumak olanaksızdır. Bu nedenle en iyi yöntem türleri, toplulukları ve yaşadıkları mekânı korumaktır. *In-situ* (doğal habitatı içinde) ve *ex-situ* (doğal habitatı dışında) koruma, biyolojik çeşitliliğin korunması çalışmalarında etkin alan koruma yöntemleridir. Milli Parklar, Tabiatı Koruma Alanları, Tabiat Parkları ve Tabiat Anıtları ülkemizde Milli Parklar Kanunu kapsamında *in-situ* korunan alanlardır (Işık, 1998).

1.3. Çalışmanın Amacı

Tabiat parkları; bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenmesine uygun tabiat parçalarıdır. Ülkemizde toplam 89.062 ha alanı kaplayan 189 adet Tabiatı Parkı bulunmaktadır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2014). Çalışma alanı olan Bafa Gölü Tabiat Parkı da bunlardan biridir. Ülkemizin batı kesiminde Alticini grubuna

özgü detaylı bir çalışma yapılmamış olması, Bafa Gölü'nün korunan bir sulak alan olmasının yanı sıra özellikle bitki çeşitliliğinin yüksek olması, bitkiye özelleşme gösteren Alticini türlerinin de çeşitlilik göstereceğini akıllara getirmiş ve tüm bunlar alan seçiminde etkili olmuştur. Dolayısıyla, bu çalışmanın amaçları:

- Bafa Gölü Tabiat Parkı'ndan seçilen farklı özellikteki alanların Alticini faunasının belirlenmesi,
- Ülkemiz Alticini faunasına ait biyolojik zenginliğe katkıda bulunulması,
- Örneklenen alanların Alticini tür çeşitliliklerinin Shannon-Wiener, Simpson, Hill ve Alpha çeşitlilik indeksleri kullanılarak hesaplanması,
- Örneklenen alanların Alticini komünitelerinin benzerliklerinin Bray-Curtis ve Jaccard benzerlik indeksleri ile belirlenmesi,
- Ülkemizde gelecekte yapılacak benzer çeşitlilik çalışmaları için referans oluşturması olarak belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde Alticini grubu üzerine yapılan çalışmalar genellikle faunistik düzeyde olup, farklı alanların Alticini çeşitliliğini konu edinen ekolojik veya karşılaştırmalı çalışma sayısı sınırlıdır. Dünya genelinde ise özellikle tropikal bölgelerde fitofag böcek çeşitliliği kısmen çalışılmış olsa da, bunlar Chrysomelidae türleriyle ilgili olup sadece Alticini grubunu ele alan karşılaştırmalı çalışmaların sayısı yetersizdir. Yapılan çalışmalara Wagner (1998), Chikatunov vd. (2000), Waşowska (2001), Řehounek (2002), Flowers ve Hanson (2003), Furth vd. (2003), Waşowska (2004), Charles ve Basset (2005), Baselga ve Novoa (2006), Ohsawa ve Nagaike (2006), Waşowska (2006), Aslan (2007), Baselga ve Jiménez-Valverde (2007), Linzmeier ve Ribeiro-Costa (2008), Linzmeier ve Ribeiro-Costa (2009), Kishimoto-Yamada vd. (2009), Şen ve Gök (2009), Aslan ve Ayvaz (2009), Aslan (2010), Şen (2012), Linzmeier ve Ribeiro-Costa (2013) örnek verilebilir. Sözü edilen çalışmaların kısa özetleri aşağıda verilmiştir.

Wagner (1998), Kuzeybatı Uganda'da yer alan Budongo Ormanları'nın ağaç üst sınırında yaşayan yaprak böceklerinin komünite yapısını araştırmıştır. Tüm orman alanında baskın olan dört farklı türe ait 64 ağaç insektisitle dökme tekniği kullanılarak örneklenmiştir. Örneklemeler, primer orman alanı, sekonder orman alanı ve bunların arasında bir nehir boyunca uzanan bataklık orman alanlarında gerçekleştirilmiştir. Böylece, farklı ağaç türleri ve orman tiplerinin yaprak böceği komünitelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda, 148 türe ait 3952 Chrysomelidae örneği toplanmıştır. Aynı türe ait her bir ağaç grubu için, primer ve sekonder orman alanlarının tür sayıları benzer olmakla birlikte bataklık orman alanında çok daha yüksek çıktığı, sadece bataklık orman alanında bulunan Alticini tür sayısının yüksek olmasının bu sonuçta etkili olduğu belirtilmiştir. Ağaç türleri ve orman tiplerine göre yaprak böceklerinin faunal benzerliği Morisita-Horn benzerlik indeksi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, çalışmada elde edilen

Chrysomelidae türlerinin sadece %2.98'inin ağaç türüyle ilişkili olduğu, %12,8'inin ise orman tipine bağlı olarak dağılışı gösterdiği ortaya konulmuştur.

Chikatunov vd. (2000), İsrail'de "Evrimsel Kanyon" olarak bilinen bölgenin yaprak böceklerini çalışmışlar ve 90 tür kaydetmişlerdir. Çalışmada, iklimsel olarak birbirlerinden tamamen farklı olan güney ve kuzey yamaçların yaprak böceği kompozisyonu karşılaştırılmış, tür zenginliğindeki farklılığın değerlendirmesinde Sign testi kullanılmıştır. Sonuçta, Chrysomelidae tür zenginliğinin bozkır benzeri daha kuru ve iklimsel olarak daha değişken olan dağın güney yamacında, daha serin ve iklimin daha az değişken olduğu kuzey yamaca göre belirgin şekilde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Tür zenginliğindeki farklılığın radyasyon, sıcaklık ve nem ile yakından ilişkili olduğu belirtilerek, kurak şartlara adapte olmuş tür sayısının daha fazla olduğu ortaya konulmuştur. 1995-1997 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada, türlerin büyük bir kısmı bahar aylarında toplanmış olup Temmuz-Eylül aylarında yaprak böceği aktivitesinin önemli ölçüde azaldığı belirtilmiştir.

Wąsowska (2001), Kuzeydoğu Polonya'daki sekonder süksesyona uğramış nemli çam ormanında, dört farklı gelişim evresine ait ağaç gruplarının yaprak böceği tür kompozisyonunun değişimini araştırmıştır. Ağaç grubunun yaşı ilerledikçe tür sayısının azaldığı vurgulanmıştır. Toplam 48 Chrysomelidae türü kaydedilen çalışmada, türlerin ağaç gruplarına göre dağılımı; fidan grubunda 30, genç grupta 17, kerestelik ve yaşlı grupta ise 15'er tür şeklindedir. Yaşın artmasına bağlı olarak tür sayısındaki hızlı azalma, genç evrelerde ağaçların otsu vejetasyonla ve alt kesimlerde yetişen çalı türleriyle daha yakın ilişkili olmaları ile açıklanmıştır. Ardışık gelişim evrelerinin Shannon indeks değerleri birbirine yakın olmakla birlikte, Sørensen benzerlik indeks değerlerinin oldukça farklı olduğu ortaya konulmuştur. Komünitelerin bolluk değerleri de benzer şekilde, en genç evrede en yüksek değere ulaşmış ilerleyen evrelerde hızlı bir azalma ve sabitleme ile sonuçlanmıştır.

Řehounek (2002), Çek Cumhuriyeti civarında seçilmiş altı lokalitenin yaprak böceği faunasını karşılaştırmıştır. Yaprak böceği tür kompozisyonunu sınırlayan faktörlerin de irdelendiği çalışmada, CCA (Canonnical correspondence analysis) uygulanarak çevresel faktörlerin etkisi araştırılmıştır. Çalışılan alanlardan elde edilen yaprak böcekleri; çoğunlukla otsu vejetasyonu tercih eden türler, çalılıkların yoğun olduğu alanlarda rastlanılan türler ve ormanlık alanların türleri olmak üzere üç ana grup altında toplanmıştır. Sonuç olarak, seçilen alanlarda Chrysomelidae tür kompozisyonunu etkileyen en önemli çevresel faktörün otsu vejetasyon olduğu ortaya konulmuştur.

Flowers ve Hanson (2003), Orta ve Güney Kosta Rika arasında seçilen farklı vejetasyon yapısı ve yüksekliğe sahip sekiz alanda, Malaise tuzağı kullanılarak toplanan Chrysomelidae örneklerinin tür zenginliği ve komünite yapısını analiz etmişlerdir. Çalışma alanlarının tür zenginliğinin belirlenmesinde EstimateS programından faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda, en kuzeyde bulunan ve 75 m yüksekliğe sahip olan La Selva alanının Chrysomelidae tür çeşitliliğinin diğer alanlara kıyasla belirgin derecede yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Benzerlik değerlendirmesi için Morisita-Horn indeksi uygulanan araştırmada, rakım olarak en yüksek değerlere sahip San Gerardo ve Villa Mills birbiriyle en yakın ilişkili alanlar olarak bildirilmiştir. Alanların hepsinde Alticini baskın grubu temsil ederken, yükseklik arttıkça çeşitliliğin azaldığı vurgulanmıştır.

Furth vd. (2003), Kosta Rika'nın tamamının Alticini faunasını gözden geçirerek, farklı modellere dayalı yoğun bir örnekleme programı sonunda yağmur ormanı özelliğindeki La Selva bölgesinin Alticini türlerinin analizini yapmışlardır. Çalışmadan elde edilen veriler ve önceki kayıtlarla birlikte Kosta Rika Alticini faunasının 89 cins ve 350 türle temsil edildiğini, ancak bu sayının 1000 civarında olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmada, Malaise tuzakları, insektisit kullanarak tropikal ağaçların yüksek kesimlerinden örnekleme ve az sayıda örnek için diğer bilinen yöntemler kullanılmıştır. Malaise tuzaklarıyla 670 örneklemeden 3221 birey toplanırken, farklı ağaçlardan 29 örnekleme ile 2260 Alticini bireyi elde edilmiştir. Örnekleme sayısı ve birey sayısına bağlı olarak

yöntemlerin karşılaştırmasında EstimateS (Sample-based rarefaction curves) programından faydalanılmıştır. Her iki yöntemin de kendine göre üstünlükleri olmakla birlikte; örnekleme sayısı esas alındığında ağaçlardan insektisitle toplama yönteminin daha etkili olduğu, birey sayısı dikkate alındığında ise Malaise tuzaklarıyla örneklemenin daha verimli olacağı ortaya konulmuştur. Yöntemler birlikte kullanıldığında ise sonuç değişmemiştir. Yani, sözü edilen yöntemlerden sadece uygun olan birinin seçilmesinin çeşitlilik çalışmaları için yeterli olacağı bildirilmiştir.

Wąsowska (2004), Güney Polonya'da iki farklı çayır tipinin yaprak böceklerinin kompozisyonu, bolluğu, baskın türleri ve biçme faaliyetlerinin etkisini karşılaştırdığı iki yıllık bu çalışmada toplam 63 tür kaydetmiştir. Yıllara ve çayır tiplerine göre çeşitlilik değerlendirmesi yapılırken Shannon, Pielou ve Simpson indeksleri; tür kompozisyonunun benzerliğinin karşılaştırmasında Sørensen indeksi, oransal benzerlikte ise Renkonen indeksi kullanılmıştır. Biçme faaliyetlerinin olmadığı çayır tipinin nispi bolluk oranı diğer çayır tipine kıyasla oldukça fazla bulunmuştur. Komüniteler tür kompozisyonu bakımından %76.5 oranında benzerlik gösterirken, türlerin bolluğu dikkate alındığında bu değerlerin %35'e düştüğü belirtilmiştir.

Charles ve Basset (2005), Panama'da biri kuru diğeri nemli iki tropikal orman tipinin alt ve üst kesimlerinde yaşayan yaprak böceklerinin vertikal dağılımını incelemişlerdir. Toplamda 253 türe ait 4615 Chrysomelidae örneği elde edilen çalışmada, tür zenginliği ve çeşitlilik karşılaştırması için Chao1, Coleman ve Alpha indeksleri, benzerlik değerlendirmesi için Morisita-Horn indeksi, çoklu karşılaştırmalarda Mann-Whitney testi kullanılmıştır. Kuru orman alanından daha fazla tür ve birey toplanmasına rağmen nemli orman alanının daha çeşitli olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte her iki alanda da, üst kesimlerin Chrysomelidae çeşitliliğinin aşağı kesimlere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Aynı orman alanının aşağı ve yukarı kesimleri arasındaki benzerlik oranı fazla iken, iki orman tipi arasındaki oranın düşük olduğu kaydedilmiştir. Sonuç olarak, yaprak böceklerinin dağılımını etkileyen en

belirgin faktörün öncelikle orman tipi, daha sonra ilgili orman tabakasının şartları olduğu belirtilmiştir.

Baselga ve Novoa (2006), 1996-2001 yılları arasında gerçekleştirdikleri çalışmada, Galicia (İspanya)'nın Chrysomelidae çeşitliliğini araştırmışlar ve 276 tür kaydetmişlerdir. Uzun süreli arazi çalışmaları ve bölgede gerçekleştirilmiş önceki çalışmalar bir araya getirilerek farklı yöntemlerle bölgenin muhtemel Chrysomelidae tür envanteri çıkarılmış ve bu sayının 290-323 arasında olduğu saptanmıştır. ICE (297), Chao2 (300) ve Jack1 (311) analiz sonuçları, bölgede bulunması muhtemel yaprak böceği faunasının büyük bir kısmının tespit edildiğini ortaya koymuştur. Kaydedilen tür sayısının tahmin edilen değerlere oldukça yakın çıkması Galicia yaprak böceği biyoçeşitliliğinin hemen hemen belirlenmiş olması açısından çalışmayı önemli kılmıştır.

Ohsawa ve Nagaike (2006), farklı orman tipleri ve ormancılık faaliyetlerinin Chrysomelidae tür kompozisyonu ve zenginliği üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, üç orman tipi (karaçam ormanı, primer ve sekonder orman alanları) ve iki mücadele çeşidi (seyreltme ve rotasyon) seçmişlerdir. Araştırmada, tür çeşitliliğinin belirlenmesinde Shannon-Wiener indeksi kullanılmış, tür sayısı, birey sayısı ve indeks değerinin karşılaştırmasında Bonferroni testinden faydalanılmıştır. Ormanlık alanların yaprak böceği tür kompozisyonunun karşılaştırmasında ise PC-ORD programı kullanılarak DCA (Detrended correspondence analysis) uygulanmıştır. Ayrıca, her bir orman tipine özgü yaprak böceklerinin belirlenmesi için indikatör tür analizi yapılmıştır. Chrysomelidae tür zenginliği, karaçam orman alanında primer ve sekonder orman alanlarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Karaçam orman alanında ise, yaşlı ekim alanlarının daha genç olanlara göre tür zenginliği bakımından üstün olduğu tespit edilmiştir. Ormanlık alanların alt kısımlarında yetişen bitkilerin çeşitliliği Chrysomelidae tür çeşitliliğinde önemli rol oynarken, konak bitkinin sıklığı da birey sayısını büyük ölçüde etkilemiştir. Sonuç olarak araştırmada, farklı orman tipleri ve orman mücadele çalışmalarının yaprak

böceklerinin konak bitkilerini ve dolayısıyla Chrysomelidae topluluklarını etkiledikleri ortaya konulmuştur.

Aslan (2007), farklı ekolojik özelliklere sahip Çığlıkara, Dibek ve Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma Alanlarının Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae) tür kompozisyonu, zenginliği ve bolluğunu karşılaştırmalı olarak çalışmıştır. Araştırma, her alandan üçer adet olmak üzere yükseklik, vejetasyon ve habitat yapısına bağlı olarak seçilen dokuz farklı parsel alanda, 2005 ve 2006 yıllarında 15 günlük periyotlarla gerçekleştirilmiştir. Sonuçta, 10 cinse bağlı 81 türe ait toplam 6895 Alticini bireyi kaydedilmiştir. Shannon-Wiener, Simpson ve Berger-Parker çeşitlilik indekslerine göre, 2005 yılında Dibek Tabiatı Koruma Alanı en çeşitli alan olurken, 2006 yılında Kasnak Meşesi'ne ait indeks değerleri belirgin şekilde yüksek çıkmıştır. Jaccard ve Bray-Curtis benzerlik indeksleri, her iki yıl için Kasnak Meşesi ve Dibek Tabiatı Koruma Alanlarının daha yakın ilişkili olduğunu göstermiştir. Çığlıkara ise, tür çeşitliliğinde olduğu gibi benzerlik açısından da diğer iki alana uzak kalmıştır. Bray-Curtis indeksine göre sırasıyla Dibek'in iki çalışma yılına ait benzerlik oranı %71, Kasnak Meşesi'nin %68, Çığlıkara'nın ise %51 olarak hesaplanmıştır. Jaccard indeksine göre ise, alanların iki yıllık benzerlik oranları sırasıyla Çığlıkara %60, Kasnak Meşesi %56 ve Dibek %52 şeklinde ortaya konulmuştur. En yüksek Alticini tür çeşitliliği, tercih edilen konak bitki çeşitliliği ve bolluğunun fazla olduğu K1, K2 ve D1 parsellerinde ortaya çıkmıştır. Parsel alanlar ve koruma alanlarının Alticini tür çeşitliliğindeki farklılıklar ve sonucu etkileyen diğer faktörler sebepleriyle birlikte tartışılmıştır.

Baselga ve Jiménez-Valverde (2007), İber Yarımadası'nda bulunan yaprak böceklerinin beta çeşitliliğini etkileyen çevresel ve coğrafik etmenlerin etkilerini ve önem derecelerini araştırmışlardır. Çalışılan 17 alanda bulunması gereken tahmini tür sayıları hesaplanırken ICE, Chao, Jackknife1 indeksleri, çeşitlilik değerlendirmesi yapılırken Simpson indeksi, çevresel ve coğrafik etmenlerin etkileri belirlenirken CCA kullanılmıştır. Sonuçta, yaprak böceği faunasının Avrupa-Sibirya ve Akdeniz fitocoğrafik bölgelerinde farklılık gösterdiğini

belirlemişlerdir. CCA sonuçları, bu farklılığın ortaya çıkmasında çevresel ve coğrafik etmenlerin beraber etki ettiklerini ortaya koymuştur.

Linzmeier ve Ribeiro-Costa (2008), Vila Velha Ulusal Parkı'nda (Parana, Brezilya) *Araucaria* sp. orman alanından seçtikleri beş farklı istasyonda yaprak böceği türlerinin sezona ve mevsime bağlı yapısını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, Chrysomelidae türlerinin bolluğunun ilkbahar ve yaz aylarında görülen sezonluk bir dağılış gösterdiği ortaya koyulmuştur. Çalışılan çevresel değişkenlerden yaprak böceklerinin dağılışı üzerine en etkili değişkenin fotoperiyot olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, Chrysomelidae türlerinin dağılışının muhtemelen konak bitkilerinin mevcudiyeti ve kalitesi ile ilişkili olduğu da belirtilmiştir.

Linzmeier ve Ribeiro-Costa (2009), Vila Velha Ulusal Parkı'nda (Parana, Brezilya) *Araucaria* sp. orman alanından seçtikleri beş farklı istasyonda (otsu alan-orman alanı sınırı, orman yönetimi uygulanmayan bir *Araucaria* orman alanı ve birincil süksesyon alanı, ikincil süksesyon alanı, üçüncül süksesyon alanı) yaprak pire böceği (Alticini) türlerinin yer ve zamana bağlı dinamiklerini incelemişlerdir. Çalışmada, istasyonların yaprak pire böceği komünitelerinin beta çeşitliliğinin belirlenmesi ve bu konuda yapılan çalışmalara kaynak oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma sonunda 106 yaprak pire böceği türüne ait toplam 1891 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanları birbirine yakın olmasına rağmen, tespit edilen türlerden sadece yedisinin bütün istasyonlarda bulunduğu ve ayrıca alanlar arasındaki benzerliklerin %40'ı geçmediği ortaya konmuştur.

Kishimoto-Yamada vd. (2009), Borneo yağmur ormanlarında El Nino-Güney Salınımı sonucunda düzensiz meydana gelen şiddetli kuraklık ve genel çiçeklenme dönemlerinin Chrysomelidae türlerinin popülasyon dalgalanmaları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. RDA sonuçları, 34 türün popülasyon dalgalanmalarının kuraklık öncesi ve sonrası meydana gelen bolluk dalgalanmaları ile karakterize edildiğini ortaya koymuştur. Kuraklık sonrası bazı türlerin bolluğunun artarken bazı türlerin bolluğunun azaldığı

belirlenmiştir. Bu durum yaprak böceği türlerinin meydana gelen düzensiz dönemlere farklı cevaplar verdiklerini göstermektedir.

Şen ve Gök (2009), Isparta ilinde seçilmiş çam-meşe-alıç ağırlıklı iki karışık orman ekosisteminde yaprak böceği (Coleoptera: Chrysomelidae) komünitelerinin yapısını araştırmışlardır. Sonuçta iki karışık orman alanından toplam 127 yaprak böceği türü belirlenmiştir. Orman ekosistemlerinde dikey tabakalaşmada otsu ve ağaçsı vejetasyonlar arasında %3, çalimsı ve ağaçsı vejetasyonlar arasında ise %25-44 arası benzerlik olduğu tespit edilmiştir. Çalışılan iki alanda dağılım gösteren yaprak böceklerinin otsu vejetasyonlarda %60, çalimsı vejetasyonlarda %44, ağaçsı vejetasyonlarda %50 benzerlik gösterdiği kaydedilmiştir. CCA sonuçları, yaprak böceği tür kompozisyonunu etkileyen en önemli etmenin vejetasyonun kapladığı alan olduğunu göstermiştir.

Aslan ve Ayvaz (2009), Kasnak Meşesi Ormanı Tabiatı Koruma Alanı'ndan seçilmiş farklı habitat ve vejetasyon yapısına sahip üç istasyonda Alticini tür çeşitliliğini ve bolluğunu araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, 57 yaprak pire böceği türü tespit edilmiştir. Shannon-Wiener, Simpson ve Berger-Parker çeşitlilik indeks sonuçlarına göre Kasnak meşesinin yoğun olduğu ormanlık alan en çeşitli istasyon olurken, çalı ağırlıklı çayırılık alan bu istasyonu takip etmiştir. Yol kenarına yakın açık istasyon ise çeşitlilik sıralamasında üçüncü sırada yer almıştır. Jaccard ve Bray-Curtis benzerlik indeksleri, ormanlık ve çayırılık istasyonların daha benzer olduğunu, yol kenarına yakın açık istasyonun ise benzerlik açısından diğer iki alana uzak kaldığını göstermiştir. Tahmini tür sayısı indekslerine göre (ICE, Chao, Jackknife) Kasnak Meşesi Ormanı Tabiatı Koruma Alanı'ndaki muhtemel yaprak pire böceği türlerinin %66 ile %77'sinin bu çalışmayla belirlendiği görülmüştür.

Aslan (2010), 2007 ve 2008 yıllarında Kovada Gölü Milli Parkı'ndan seçtiği 3 alana ait farklı 9 habitattan toplam 12 takım ve 71 familyaya bağlı 241 böcek taksonu saptamıştır. Çukur tuzak, süpürme ve atrapla örnekleme yöntemleri kullanılarak yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplam 233 tür ile çeşitlilik

değerlendirmesi yapılmıştır. Shannon-Wiener indeksine göre çeşitlilik bakımından en zengin habitat Orman Kıyısı habitatı olmuş (1.873), Açık Alan habitatı (1.870) onu yakından takip etmiştir. Simpson çeşitlilik indeksine göre veriler incelendiğinde ise en çeşitli habitatlar yine Orman Kıyısı ve Açık Alan habitatları olmuştur. Habitatların iki yıllık veriler kullanılarak benzerlikleri incelendiğinde ise, Jaccard katsayısına göre Açık Alan ve Orman Kıyısı habitatlarının % 30.8 benzerlik değeri ile en yakın ilişkili habitatlar olduğu belirlenmiştir. Her iki örnekleme yılında, çukur tuzak örnekleme yöntemine göre yapılan değerlendirmede en çeşitli habitatın orman kıyısı habitatı, süpürme örnekleme yöntemine göre yapılan değerlendirmede açık alan habitatı, atrap yöntemine göre yapılan değerlendirmede ise meyve fidanlığı habitatı olduğu tespit edilmiştir.

Aslan (2010), Çıglıkara ve Dibek Tabiatı Koruma Alanları'nda (Antalya, Türkiye) Alticini tür kompozisyonu, zenginliği ve bolluğunu karşılaştırmıştır. 2005-2006 yıllarında 15 günlük düzenli periyotlarla gerçekleştirilen çalışmada, her bir alandan üç adet olmak üzere seçilen toplam altı farklı alandan 60 yaprak pire böceği türü tespit edilmiştir. Çeşitlilik indeksleri sonuçlarına göre Dibek Tabiatı Koruma Alanında bulunan her üç istasyon (D1, D2, D3) Çıglıkara Tabiatı Koruma Alanından seçilen istasyonlardan (C1, C2, C3) daha çeşitli bulunmuştur. Benzerlik indekslerine göre ise D1, C3 ve D2 istasyonlarının yaprak pire böceği komüniteleri daha yakın ilişkili bulunmuştur. Sonuçta, yaprakpire böceği tür çeşitliliğine etki eden en önemli etmenlerin vejetasyonun yapısı ve zenginliği olduğu belirtilmiştir.

Şen (2012), 2009-2010 yıllarında, Kovada Gölü Milli Parkı ve Kızıldağ Milli Parkı'nın yaprak böceği (Coleoptera: Chrysomelidae) tür kompozisyonlarını ve çeşitliliklerini karşılaştırmalı olarak çalışmıştır. Çalışma alanlarından 10 altfamilya ve 132 türe ait toplam 12.560 yaprak böceği toplanmıştır. Milli parkların her birinden seçilen otsu açık alan ve çalimsı vejetasyonu kapsayan 6'şar istasyonun yaprak böceği komünitelerinin benzerliği, türlerin sıklık ve bolluk durumları ortaya konulmuştur. Örneklenen habitat tiplerinin yaprak

böceği tür çeşitlilikleri Shannon Wiener ve Simpson çeşitlilik indeksleri ile hesaplandığında, otsu açık alanların ve çalimsı vejetasyonun baskın olduğu ormanlık alanların en fazla tür çeşitliliğine sahip oldukları belirlenmiştir. Örneklenen habitat tiplerinin Chrysomelidae komünitelerinin benzerlikleri Sørensen ve Jaccard benzerlik indeksleri ile belirlendiğinde, en yüksek benzerliğe sahip olan habitatların Kovada Gölü ve Kızıldağ milli parklarında bulunan otsu açık alanlar olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ele alınan çevresel değişkenler arasında Chrysomelidae komünitelerini en fazla etkileyenlerin otsu, çalimsı ve ağaçsı vejetasyonların kapladığı alanlar olduğu tespit edilmiştir. Yaprak böceklerinin sıcaklık ve nem değerlerinin nispeten daha düşük olduğu dönemlerde daha fazla türle temsil edildikleri belirlenmiştir. Alanlardan tespit edilen tür sayıları ile beklenen tür sayıları karşılaştırıldığında, Kovada Gölü Milli Parkı'nda tespit edilebilecek türlerin %72-85'lik kısmının, Kızıldağ Milli Parkı'nda ise %76-83'lük kısmının belirlendiği ortaya konulmuştur.

Linzmeier ve Ribeiro-Costa (2013), Güney Brezilya'nın Paraná eyaletinde 2 yıl boyunca sürdürülen arazi çalışmalarında farklı jeomorfolojik ve floristik yapı taşıyan 8 alandan toplam 7611 Chrysomelidae örneği toplamışlardır. Alanlardaki Chrysomelidae örneklerinin bolluklarının sezona bağlı değişiklik gösterdikleri ortaya konulmuştur. Verilerin sezona bağlı olarak gruplandırılması sonucunda Chrysomelidae bolluğunun bahar ve yaz aylarında maksimum, kış ve sonbahar aylarında ise minimum olduğu saptanmıştır. En fazla tür çeşitliliğinin bolluğun fazla olduğu dönemlerde olduğu görülmüştür. Sıcaklık ve fotoperiyodizmin popülasyondaki türleri etkileyen temel faktörler olduğu bilinmesine rağmen bazı türlerin bu değişkenlerle ilişkili olmadığı görülmüştür. Yapılan bu çalışma ile subtropikal Chrysomelidae örneklerinin sezona bağlı dağılımları çok daha iyi anlaşılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Araştırma alanı olarak seçilen Bafa Gölü Tabiat Parkı, coğrafik konumu ve vejetasyon yapısı itibariyle ülkemizin dikkat çekici bölgelerinden biri konumunda olup iklimatik şartları ve farklı florası ile de pek çok Alticini türünün tercih ettiği ekolojik şartlara sahiptir. Alanın doğusunda Beşparmak Dağları yer almaktadır. Gölün sığ olan batı kıyıları, bataklık ve sucul bitkilerle kaplıdır. Ülkemizin genç göl ekosistemlerinden biri olan Bafa Gölü Tabiat Parkı'nın çalışma alanı olarak tercih edilmesinin en önemli sebeplerinden biri bu bölgenin Alticini faunasının yeterince bilinmemesidir.

Bafa Gölü, Ege Denizi'nin Latmos Körfezi iken, Büyük Menderes Nehri'nin taşıdığı alüvyonlarla MS. 300'lerde denizle bağlantısı kesilerek oluşmuş doğal bir set gölüdür. Göl, Aydın ve Muğla ili sınırları içerisinde, Söke ilçesinin 25 km güneyinde, Söke-Milas karayolunun doğusunda yer almaktadır. Yüzey alanı 6708 hektar olup, doğu batı doğrultusunda uzanmaktadır. Gölün uzunluğu 15,4 km, genişliği 4,5 km, maksimum derinliği ise yaklaşık 25 m kadardır. Gölün ana su kaynağı, Büyük Menderes Nehri ve etrafındaki dağlardan gelen yer altı ve yer üstü sularıdır (Yabanlı vd., 2011). Bafa Gölü ile en büyük su kaynağı olan Büyük Menderes Nehri arasına 1985 yılında 6 km uzunluğunda toprak bir set yapılmıştır. Gölün en önemli su kaynağı olan nehirden set ile ayrılması, göldeki su seviyesinin büyük ölçüde düşmesine neden olmuştur. Set inşaatından sonra gölde ekolojik bozulmalar başlamıştır (Atalay, 2012). Ayrıca göl çevresinde bulunan zeytinyağı fabrikalarının atıklarını göle bırakması da gölde kirlilik artışına neden olmaktadır.

Bafa Gölü havzası, Akdeniz ikliminin etkisinde olup ağırlıklı olarak Akdeniz bitki örtüsüyle temsil edilmektedir. Göl çevresinin büyük kısmı zeytin ağaçlarıyla kaplıdır. Yaklaşık 2000 yaşında olan ve ülkemizin bilinen en yaşlı zeytin ağacı, Bafa Gölü kıyısında bulunmaktadır. Bölgede zeytin dışında önemli oranda

orkide yayılışı da görülmektedir. Göl çevresinde farklı 20 türe ait orkide örnekleri mevcuttur. Titrek kavak (*Populus tremula* L.), ıhlamur (*Tilia* sp.), çınar (*Platanus* sp.), söğüt (*Salix* sp.) gibi ağaç türlerinin yanı sıra kıyı Ege Bölgesi'nin ve Akdeniz'in karakteristik türlerinden olan adaçayı, kekik, lavanta gibi aromatik türler ve tıbbi önemi olan papatyalar da bu bölgede bolca yetişmektedir. Ayrıca maki ve frigana toplulukları, böğürtlen (*Rubus* sp.) ile dağınık kızılçam (*Pinus brutia*) toplulukları alanda bolca görülmektedir.

Bafa Gölü, zengin doğal ve kültürel kaynak değerleri nedeniyle Bakanlar Kurulunun 94/5451 sayılı kararı ile 08.07.1994 tarihinde 12.281 hektarlık alanı kapsayacak şekilde Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 1994). Çalışma alanı olarak belirlenen bu bölgeden floristik yapı açısından farklı, gölü çevreleyecek şekilde 4 alan seçilmiştir (Şekil 3.1). Çalışmanın başında alan sayısı 6 olarak (iki çayırılık, iki zeytinlik ve iki ormanlık) belirlenmesine rağmen arazi çalışmalarının ilerleyen aşamalarında ormanlık alanlardan hiç örnekleme yapılamaması nedeniyle bu iki alan çalışmadan çıkarılmak durumunda kalmıştır. Aşağıda seçilen alanların konumu ve genel özelliklerine yönelik kısa bilgiler sunulmuştur.



Şekil 3.1. Çalışma alanının genel görüntüsü ve seçilen örnek alanlar

3.1.1. ayırık Alan 1- Kapıkırı Bölgesi

ayırık alan 1, Bafa Gölü'nün doğusunda yer almaktadır. Alan Beşparmak Dağları'nın yamaçlarında Kapıkırı Köyü yakınlarında bulunmaktadır. Düz bir tabana sahip olan alan tamamen otsu vejetasyonla kaplanmıştır. Özellikle Lamiaceae, Poaceae ve Fabaceae familyalarına ait bitkiler yoğundur (şekil 3.2).



şekil 3.2.ayırık Alan 1'in genel görüntüsü

3.1.2. ayırık Alan 2- Serçin Bölgesi

Alan, Bafa Gölü'nün kuzeyinde Serçin Köyü yakınlarında bulunmaktadır. Tamamen otsu vejetasyonla örtülü olan alan, Malvaceae ve Poaceae türleri açısından zengindir. ayırık Alan 2, diğer çalışma alanlarına göre insan etkisine en fazla maruz kalan bölgedir (şekil 3.3).



Şekil 3.3. Çayırılık Alan 2'nin genel görüntüsü

3.1.3. Zeytinlik Alan 1- Pınarcık Bölgesi

Akdeniz ikliminin karakteristiği olan zeytin ağaçları Bafa Gölü'nün özellikle güney kesiminde bolca bulunmaktadır. Zeytinlik Alan 1, gölün güneydoğu kesiminde bulunan Pınarcık Köyü yakınından seçilmiştir. Alanın taban vejetasyonu Poaceae, Boraginaceae, Lamiaceae ve Brassicaceae familyalarına ait bitkilerden oluşmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Zeytinlik Alan 1 genel görüntüsü

3.1.4. Zeytinlik Alan 2- Delta Bölgesi

Ardıç ve keçiboynuzu gibi çalı formundaki bitkilerin yoğun olduğu Zeytinlik Alan 2, gölün güneybatısında bulunmaktadır. Alan, Büyük Menderes Deltası tarafından seçilmiştir. Taban vejetasyonu Brassicaceae, Fabaceae ve Boraginaceae familyalarına ait bitkilerden oluşmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Zeytinlik Alan 2'nin genel görüntüsü

3.2. Örneklerin Toplanması, Preparasyonu ve Teşhisi

Arazi çalışmaları, Bafa Gölü Tabiat Parkı'ndan seçilmiş yukarıda sözü edilen alanlarda 2012 yılının Mart-Eylül, 2013 yılının Şubat-Kasım ayları arasında yürütülmüştür. Alticini örnekleri seçilen alanların her birinden 500 kez atrap sallanarak, aspiratör yardımıyla ve 15 günlük düzenli aralıklarla toplanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Örneklerin toplanması

Atrap ve ağız aspiratörünün yanı sıra zaman zaman japon şemsiyesi kullanılarak da yakalanan böcekler etil asetatlı şişelerde öldürülmüştür. Diseksiyon ve preparasyon işlemleri yapılmak üzere laboratuvara getirilen örnekler öncelikle yumuşatma amacıyla uygun şekilde kaynatılmıştır. Genital yapılar, özellikle aedeagus, tür ayırımında önemli role sahip taksonomik bir karakter niteliğindedir. Dolayısıyla kaynatma işleminin hemen ardından yumuşayan örneklerin LEICA EZ4 marka stereomikroskop altında genital yapıları çıkartılmak suretiyle diseksiyonları gerçekleştirilmiştir. Örneklerin tamamı standart müze materyali haline getirilerek böcek saklama kutularına yerleştirilmiştir.

Örneklerin teşhisleri; Mohr (1966; 1981), Leonardi (1970; 1971; 1972; 1975), Furth (1983; 1985; 1997), Doguet (1984), Lopatin (1984), Gruev ve Tomov (1986), Leonardi ve Gruev (1993), Döberl (1994; 1995), Biondi (1995), Konstantinov ve Vandenberg (1996), Čížek ve Doguet (2008), Warchałowski (2010) ve Konstantinov vd. (2011)'in vermiş oldukları teşhis anahtarları ve şekillerden yararlanılarak tür düzeyine kadar yapılmıştır. Teşhisleri tamamlanan Alticini örnekleri Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde saklanmaktadır.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Örneklenen ve tür düzeyinde teşhisleri yapılan böceklerin farklı habitatlardaki çeşitlilik, baskınlık, yoğunluk ve benzerlik durumları karşılaştırılırken çeşitli indekslerden faydalanılmıştır. Tür çeşitliliğinin hesaplanmasında aşağıdaki indeksler kullanılmıştır:

3.3.1. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H')

Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi, komünitedeki nadir ve baskın türlerin bolluğundaki değişimleri kullanan bir indekstir. H' değeri genellikle 1.5 -3.5 arasında değişir, nadiren 4'ü geçer (Magurran, 2004).

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

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

\ln : doğal logaritma tabanı

3.3.2. Simpson çeşitlilik indeksi (1/D)

Simpson çeşitlilik indeksi, komünitede en bol bulunan türlerdeki değişimleri göz önünde bulunduran bir indeks olup komüniteden rastgele seçilen iki bireyin aynı türe ait olma olasılığı üzerine kurulmuştur. Dolayısıyla D değeri arttıkça, çeşitlilik azalacaktır. Bu nedenle, indeks genellikle 1/D şeklinde kullanılır. Böylece, artan D değeri daha yüksek çeşitliliği ifade edecektir (Magurran, 2004).

$$1/D = \sum \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \quad (3.2)$$

n_i : i'nci türün birey sayısı

N : Toplam birey sayısı

3.3.3. Hill çeşitlilik indeksi

Hill (1973) isimli araştırmacı tarafından bulunan indeks Shannon-Wiener indeksinden türetilmiştir.

$$N_2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^s p_i^2} \quad (3.3)$$

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

3.3.4. Alpha çeşitlilik indeksi

Parametrik bir çeşitlilik indeksi olup logaritmik seriler kullanılarak hesaplanır (Magurran, 2004).

$$\alpha x, \frac{\alpha x^2}{2}, \frac{\alpha x^3}{3}, \dots, \frac{\alpha x^n}{n} \quad (3.4)$$

αx : Bir bireye sahip olduğu düşünülen türlerin sayısı

$\frac{\alpha x^2}{2}$: İki bireye sahip olduğu düşünülen türlerin sayısı

$\frac{\alpha x^n}{n}$: n bireye sahip olduğu düşünülen türlerin sayısı

Baskınlık hesaplamaları için Berger-Parker indeksi kullanılmıştır.

3.3.5. Berger-Parker İndeksi (d)

Berger-Parker indeksi, en baskın türün oransal bolluğunu ifade etmektedir.

$$d = \frac{N_{max}}{N} \quad (3.5)$$

N_{max} : En bol türün birey sayısı

N : Toplam birey sayısı (Magurran, 2004).

Türlerin yoğunluk ilişkilerinin belirlenebilmesi için Shannon Evenness ve Simpson Evenness değerleri kullanılmıştır. Evenness (eşitlik) indeksleri birey sayılarının türler arasında ne ölçüde dengeli dağıldığını göstermektedir.

3.3.6. Simpson Evenness (Eşitlik) ($E_{1/D}$)

$$E_{1/D} = \frac{(1/D)}{S} \quad (3.6)$$

D : Simpson çeşitlilik indeksi

S : Örneklemede toplanan tür sayısını göstermektedir.

3.3.7. Shannon Evenness (Eşitlik) (J')

$$J' = \frac{H'}{H_{max}} \quad (3.7)$$

H' : Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi

H_{max} : Toplam tür sayısının doğal logaritma tabanındaki karşılığını göstermektedir (Magurran, 2004).

Bafa Gölü Tabiat Parkı'ndan seçilen farklı alanlar arasındaki faunal benzerlik ilişkilerinin belirlenmesinde türlerin varlığı- yokluğu temelinde sonuç veren Jaccard indeksi ile türlerin bolluk değerlerini de hesaba katarak sonuç veren Bray-Curtis indeksi kullanılmıştır.

3.3.8. Jaccard benzerlik indeksi (C_j)

$$C_j = \frac{a}{a+b+c} \quad (3.8)$$

a : her iki alandaki ortak tür sayısını

b : sadece birinci alandaki tür sayısını

c : sadece ikinci alandaki tür sayısını göstermektedir.

C_j , 0 ile 1 arasında değer alır. (0) değeri her iki kommunitede ortak türün olmadığını, (1) değeri ise her iki kommunitede tüm türlerin mevcut olduğunu ifade eder.

3.3.9. Bray-Curtis benzerlik indeksi (C_N)

$$C_N = \frac{2jN}{N_a + N_b} \quad (3.9)$$

N_a : birinci alandaki toplam birey sayısını

N_b : ikinci alandaki toplam birey sayısını

jN : her iki alanda ortak bulunan türlerden düşük bolluk değerine sahip olanlarının toplamını ifade eder (Magurran, 2004).

Kullanılan indekslerin yanı sıra habitatların grafikler ile karşılaştırılabilmesi amacı ile Rarefaction ve Abundance plot k-dominance analizlerinden de faydalanılmıştır.

3.3.10. Abundance Plot k-dominance Yöntemi

Tür bolluklarını aşamalı bir şekilde ayırabilmek için Abundance plot k-dominance yöntemi kullanılmıştır. Bu analiz yöntemi, yüzde kümülatif bolluğun (y eksenini), tür sıralaması ve logaritmik tür sıralaması (x eksenini) ile ilişkilerini ortaya koymaktadır. Bu yöntem karşılaştırmalı olarak gerçek çeşitliliği vermektedir.

3.3.11. Rarefaction Yöntemi

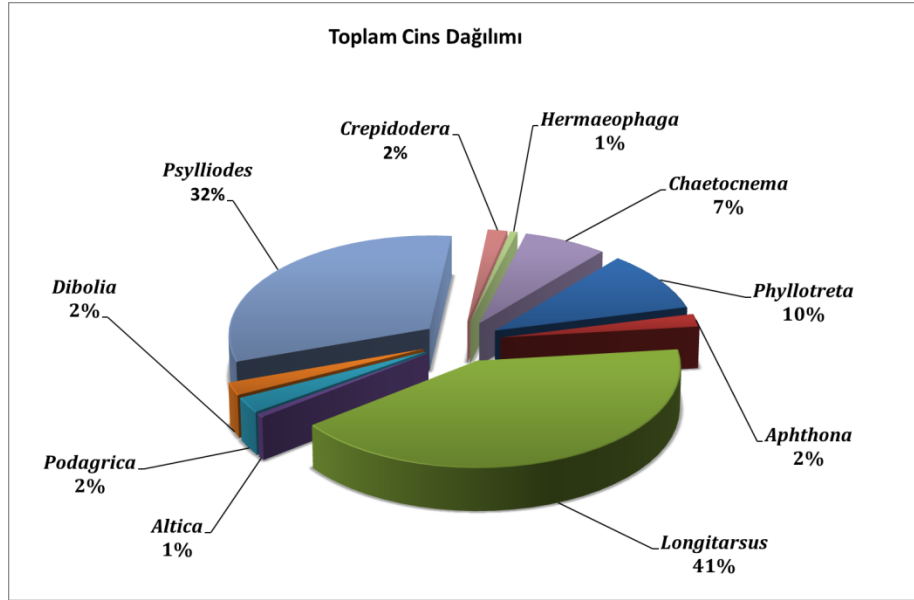
Rarefaction yöntemi ise varsayımlar üreten bir yöntem olup, x ekseninde birey sayısının karşısına y ekseninde beklenen tür sayısını vermektedir. Örneklem alanı büyüklüğünün etkilerini azaltarak çeşitliliği ölçen bir yöntemdir. Farklı örneklem yöntemleri ile elde edilen verileri karşılaştırmaya olanak tanınmasının yanı sıra ekolojik çalışmalarda kullanışlı olduğu düşünülmektedir (Aslan, 2010).

Çalışma alanı olan Bafa Gölü Tabiat Parkı'ndan seçilmiş 4 alandan toplanan ve teşhisleri tür düzeyine kadar yapılmış olan böceklerin alanlardaki çeşitlilik ve benzerlik parametrelerinin kıyaslanmasında BioDiversity Pro (McAleece vd., 1997) ve MVSP (Multi-Variate Statistical Package) (Kovach, 2005) programlarından faydalanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

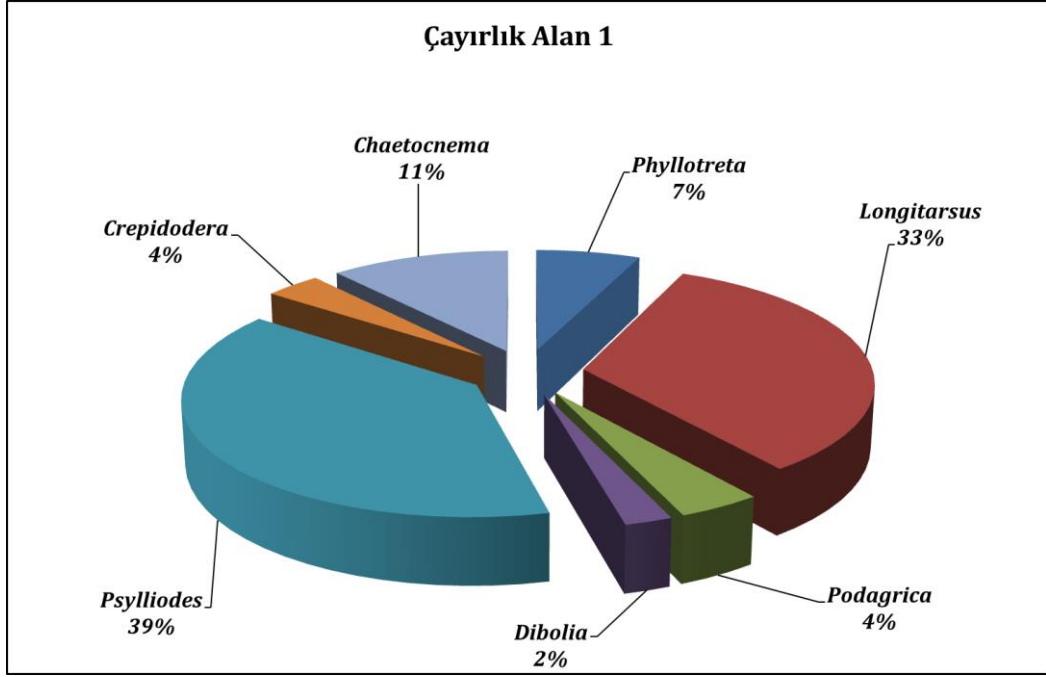
4.1. Bafa Gölü Tabiat Parkı Alticini Faunası

2012 yılının Mart-Eylül, 2013 yılının Şubat-Kasım aylarında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 10 cins ve 55 türe ait toplam 480 Alticini örneği toplanmıştır. Sırasıyla *Longitarsus* (%41), *Psylliodes* (%32) ve *Phyllotreta* (%10) ve *Chaetocnema* (%7) alanlarda genel olarak en fazla tür sayısına sahip Alticini cinsleridir (Şekil 4.1).

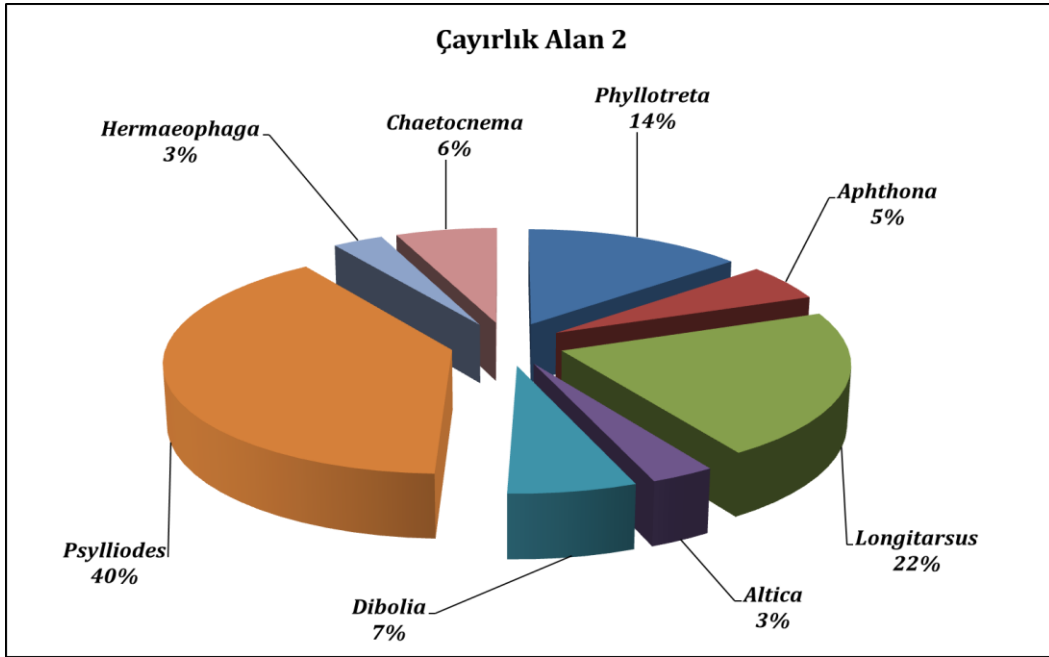


Şekil 4.1. Çalışma alanından tespit edilen cinslerin tür sayısına bağlı yüzde oranları

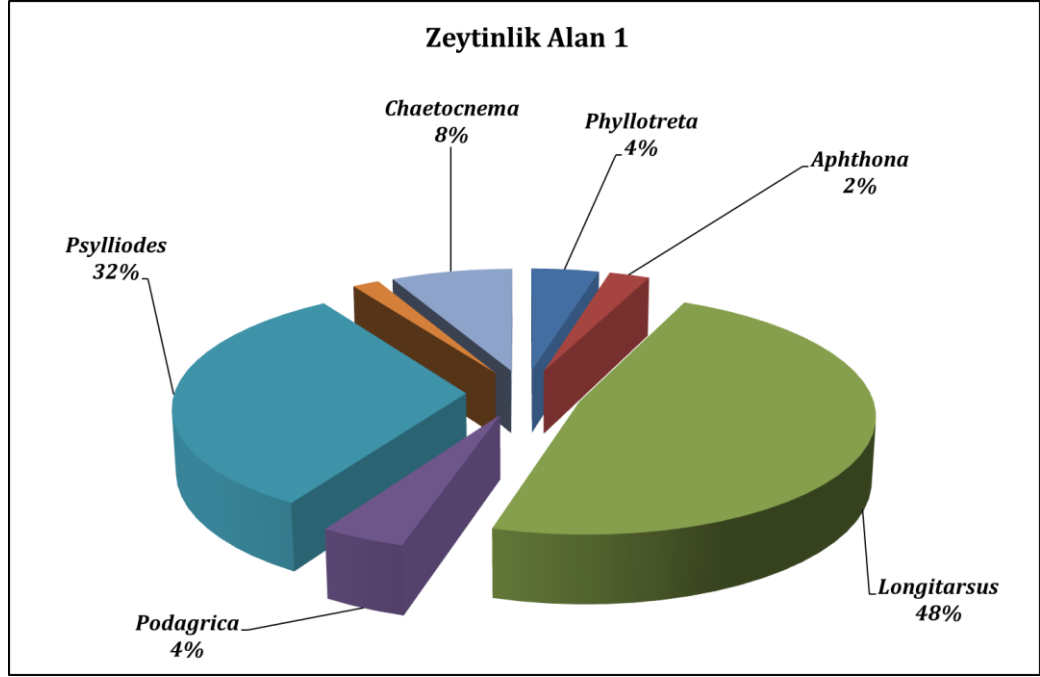
Cinslerin Tabiat Parkı'ndan seçilen her bir alandaki yüzde dağılımlarına bakıldığında; Çayırılık Alan 1'den toplanan 7 cins arasında *Psylliodes* (%39) (Şekil 4.2), Çayırılık Alan 2'den toplanan 8 cinsten yine *Psylliodes* (%40) (Şekil 4.3), Zeytinlik Alan 1'den toplanan 7 cins arasında *Longitarsus* (%48) (Şekil 4.4), ve Zeytinlik Alan 2'den toplanan 4 cinsten *Longitarsus* (%66) (Şekil 4.5) en yüksek yüzdeyle temsil edilen cinsler olmuşlardır. Yüzdelerden de anlaşıldığı gibi Bafa Gölü Tabiat Parkı'ndan toplanan Alticini örneklerinin çoğu *Psylliodes* ve *Longitarsus* cinslerinden oluşmaktadır.



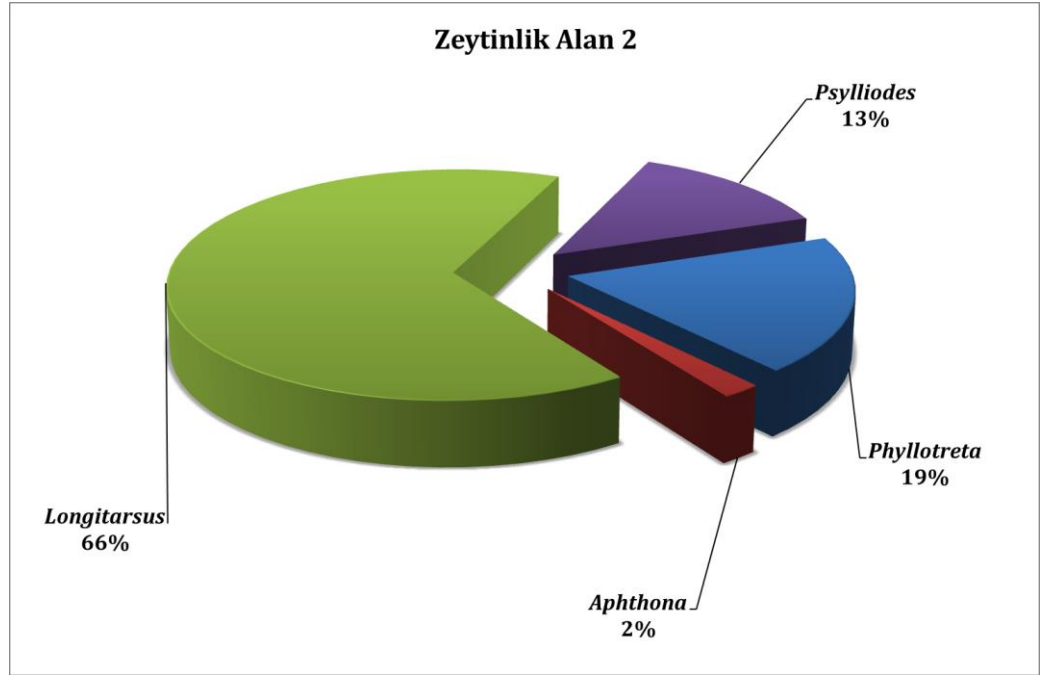
Şekil 4.2. Çayırılık Alan 1’de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı



Şekil 4.3. Çayırılık Alan 2’de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı



Şekil 4.4. Zeytinlik Alan 1’de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı



Şekil 4.5. Zeytinlik Alan 2’de tür sayısına bağlı olarak cinslerin yüzde dağılımı

Toplanan 55 türün çalışma alanlarına göre dağılımı toplam bolluk yüzdeleriyle birlikte Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Alanlarda yapılan örnekleme sonucu elde edilen veriler tür sayısına göre kıyaslanacak olursa $\text{Ç1} > \text{Ç2} > \text{Z1} > \text{Z2}$ şeklinde bir sonuç elde edilmektedir. Birey sayısına göre bu sıralama $\text{Ç1} > \text{Z1} > \text{Z2} > \text{Ç2}$ şeklinde değişiklik göstermektedir.

Çizelge 4.1. 2012 ve 2013 yıllarında çalışma alanlarından toplanan Alticini türlerinin dağılışı, bolluğu ve dominansi değerleri

Türler	ALANLAR					N	Dominansi %
	Çayırılık Alan 1	Çayırılık Alan 2	Zeytinlik Alan 1	Zeytinlik Alan 2			
Phyllotreta							
<i>Phyllotreta punctulata</i>	4					4	0,83
<i>Phyllotreta atra</i>	7					7	1,46
<i>Phyllotreta fallaciosa</i>		4				4	0,83
<i>Phyllotreta bulgarica</i>		5				5	1,04
<i>Phyllotreta erysimi</i>				6		6	1,25
<i>Phyllotreta lativittata</i>				2		2	0,42
<i>Phyllotreta nigripes</i>			5			5	1,04
<i>Phyllotreta vittula</i>		4				4	0,83
<i>Phyllotreta corrugata</i>				11		11	2,29
Apthona							
<i>A.warchalowskii</i>			3			3	0,63
<i>A. kuntzei</i>				2		2	0,42
<i>A. pygmaea</i>		5				5	1,04
Longitarsus							

Çizelge 4.1. 2012 ve 2013 yıllarında çalışma alanlarından toplanan Alticini türlerinin dağılışı, bolluğu ve dominansi değerleri (devam)

<i>L. albineus</i>			24	27	51	10,63
<i>L.baeticus</i>	9	7	8	16	40	8,33
<i>L.anchusae</i>			7		7	1,46
<i>L.aeruginosus</i>	13				13	2,71
<i>L.pellucidus</i>			4		4	0,83
<i>L. tabidus</i>	3		8		11	2,29
<i>L.cerinthae</i>				2	2	0,42
<i>L.ochroleucus</i>				5	5	1,04
<i>L. nigrofasciatus</i>				3	3	0,63
<i>L.luridus</i>	5	3		8	16	3,33
<i>L.angelikae</i>				4	4	0,83
<i>L.foudrasi</i>		2			2	0,42
<i>L.fallax</i>		2			2	0,42
<i>L.aeneicollis</i>	5				5	1,04
<i>L. atricillus</i>	2				2	0,42
<i>L.succineus</i>	2				2	0,42
<i>L.ballotae</i>	8		6		14	2,92
<i>L.bertii</i>	2				2	0,42

Çizelge 4.1. 2012 ve 2013 yıllarında çalışma alanlarından toplanan Alticini türlerinin dağılışı, bolluğu ve dominansi değerleri (devam)

<i>L.lycoper</i>	7				7	1,46
<i>L.karlheini</i>		6			6	1,25
Altica						
<i>A.oleracea</i>		3			3	0,63
Podagrica						
<i>P.fuscicornis</i>	7		5		12	2,50
Dibolia						
<i>D.occultans</i>	2				2	0,42
<i>D.carpathica</i>	2				2	0,42
<i>D.depressiuscula</i>		4			4	0,83
<i>D.cynoglossi</i>		2			2	0,42
Psylliodes						
<i>P.aereus</i>	3				3	0,63
<i>P.toelgi</i>	3		3		6	1,25
<i>P.cupreus</i>	7	4	9		20	4,17
<i>P.isatidis</i>	24	19	20	4	67	13,96
<i>P.circumdatus</i>	4			9	13	2,71
<i>P.wrasei</i>	20		6		26	5,42

Çizelge 4.1. 2012 ve 2013 yıllarında çalışma alanlarından toplanan Alticini türlerinin dağılışı, bolluğu ve dominansi değerleri (devam)

<i>P.napi</i>	3				3	0,63
<i>P.gibbosus</i>	2				2	0,42
<i>P.anatolicus</i>		1			1	0,21
<i>P.chrysocephalus</i>		5			5	1,04
<i>P.ozisiki</i>		8			8	1,67
<i>Crepidodera</i>						
<i>C.aurea</i>	6				6	1,25
<i>C.aurata</i>			2		2	0,42
<i>Hermaeophaga</i>						
<i>H.ruficollis</i>		3			3	0,63
<i>Chaetocnema</i>						
<i>C.tibialis</i>	15		9		24	5,00
<i>C.coyei</i>	4				4	0,83
<i>C.obesa</i>		6			6	1,25
Birey Sayısı	169	93	119	99	480	
Tür Sayısı	26	19	15	13	55	

4.2. Biyolojik Çeşitlilik Değerlendirmesi

Çalışma alanından kaydedilen tür ve birey sayılarının habitatlara göre dağılımı Shannon-Wiener, Simpson, Hill ve Alpha çeşitlilik indeks değerleri ile birlikte Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Habitatlardan toplanan tür ve birey sayıları ile çeşitlilik indeks değerleri (**S**: Tür sayısı, **N**: Birey sayısı, **Ç1**: Çayırılık Alan 1, **Ç2**: Çayırılık Alan 2, **Z1**: Zeytinlik Alan 1, **Z2**: Zeytinlik Alan 2)

İndeksler	Ç1	Ç2	Z1	Z2
S	26	19	15	13
N	169	93	119	99
Shannon-Wiener (H')	1,287	1,184	1,076	0,971
Simpson (1/D)	16,355	13,538	10,355	7,664
Hill	103,826	73,583	51,549	36,359
Alpha	8,584	7,223	4,542	4,004
Shannon (H_{max})	1,415	1,279	1,176	1,114

Elde edilen sonuçlara göre habitatlar arasında değerlendirme yapıldığında, tür sayısı ve birey sayısı en fazla olan Çayırılık Alan 1, Shannon-Wiener, Simpson, Hill ve Alpha çeşitlilik indekslerine göre de en çeşitli habitat olarak saptanmıştır. Çeşitlilik indekslerinin sonuçlarına göre alanlar sıralandığında Çayırılık Alan 1 > Çayırılık Alan 2 > Zeytinlik Alan 1 > Zeytinlik Alan 2 şeklinde bir sonuç elde edilmektedir. Faunal çeşitliliğin ortaya konulmasında, tür sayısı kadar türlerin bolluk bakımından birbirine yakınlık derecesi de önem kazanmakta ve sonucu etkilemektedir. Eğer alanlarda tüm türler eşit sayıda bireyle temsil ediliyor olsaydı (H_{max}), sonuç yine değişmeyecek Çayırılık Alan 1 çeşitlilik açısından en yüksek, Zeytinlik Alan 2 ise en düşük değere sahip olacaktır.

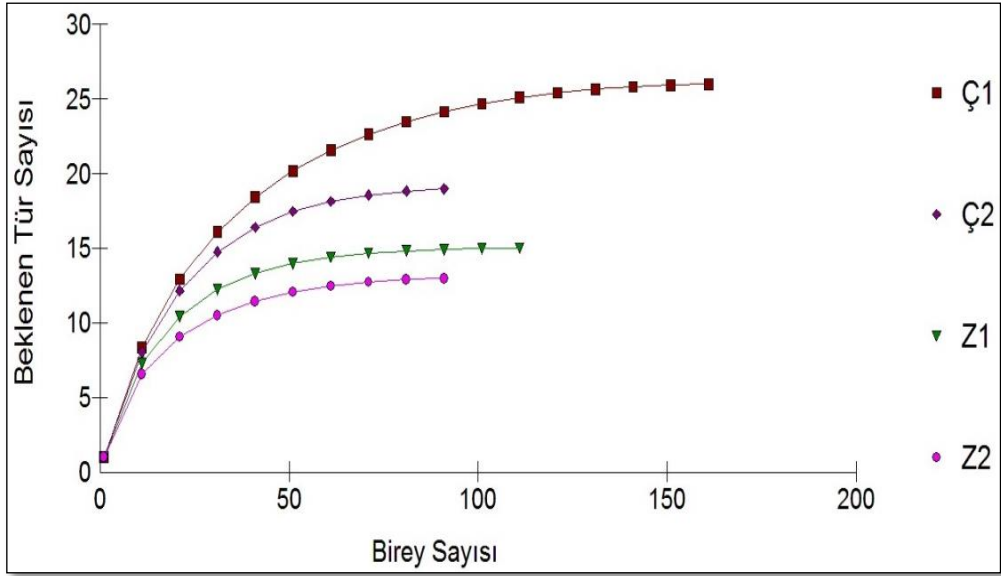
Diğer indekslerden farklı olarak Berger-Parker indeksinde, indeks değerindeki azalma çeşitliliğin arttığını gösteren bir durumdur. Bu nedenle bu indeks değeri

1'e bölünerek kullanılır (Magurran, 2004). Alanlardan elde edilen verilere Berger-Parker indeksi uyarlandığında da sonuç değişmemiş ve Çayırılık Alan 1 en çeşitli alan olarak tespit edilmiştir. Birey sayılarının türler arasında ne ölçüde dengeli dağıldığını gösteren evenness (eşitlik) indeks değerleri (Rousseau and Hecke, 1999) incelendiğinde alanların hepsinde bu değerlerin sayısal olarak birbirine yakın olduğu görülmektedir. Birey sayısının en dengeli dağılım gösterdiği alan Çayırılık Alan 2'dir. Bu alanın evenness (eşitlik) indeks değerleri yüksek olmasına rağmen tür sayısının az olması çeşitlilik bakımından ikinci sırada yer almasına neden olmuştur. Birey sayılarının daha dengeli dağılmasının bir sonucu olarak Çayırılık Alan 2 ve Zeytinlik Alan 1, evenness indeks değerleri açısından birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Habitatlardan toplanan tür ve birey sayıları ile baskınlık ve yoğunluk indeks değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Habitatlardan toplanan tür ve birey sayıları ile baskınlık ve yoğunluk indeks değerleri

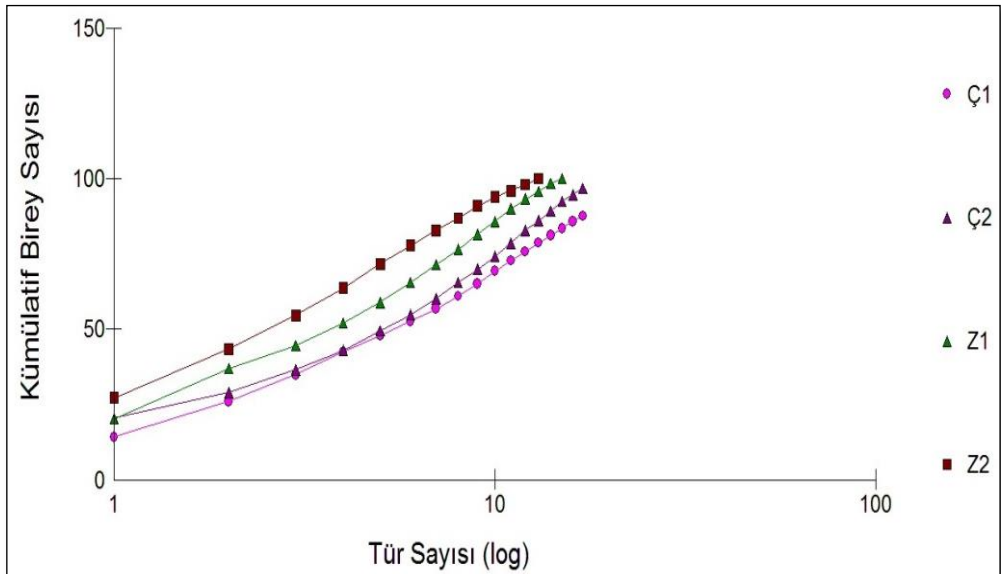
İndeksler	Ç1	Ç2	Z1	Z2
S	26	19	15	13
N	169	93	119	99
Berger-Parker (1/d)	7,042	4,895	4,958	3,667
Shannon Evenness (J')	0,91	0,926	0,915	0,872
Simpson Evenness (E)	0,631	0,711	0,687	0,592

Çalışma alanlarından elde edilen veriler Rarefaction ve Abundance plot k-dominance analizleri kullanılarak da değerlendirilmiştir. Rarefaction analizinde en çeşitli alanlar grafikte en üstte yer almakta ve eğri dikleştikçe çeşitlilik artmaktadır. Şekil 4.6'da görüldüğü gibi Çayırılık Alan 1, çeşitliliğin en yüksek olduğu alandır.



Şekil 4.6. Alanların Rarefaction analizi kullanılarak çeşitliliklerinin incelenmesi

Abundance plot k-dominance analizi ise kümülatif birey sayısı ve tür sayısını baz alarak çalışır, fakat Rarefaction analizden farklı olarak çeşitliliğin yüksek olduğu habitatlar en alta sıralanmaktadır. Bu analize göre de en çeşitli alan diğer sonuçlara paralel olarak değişmemiş ve Çayırılık Alan 1 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.7).



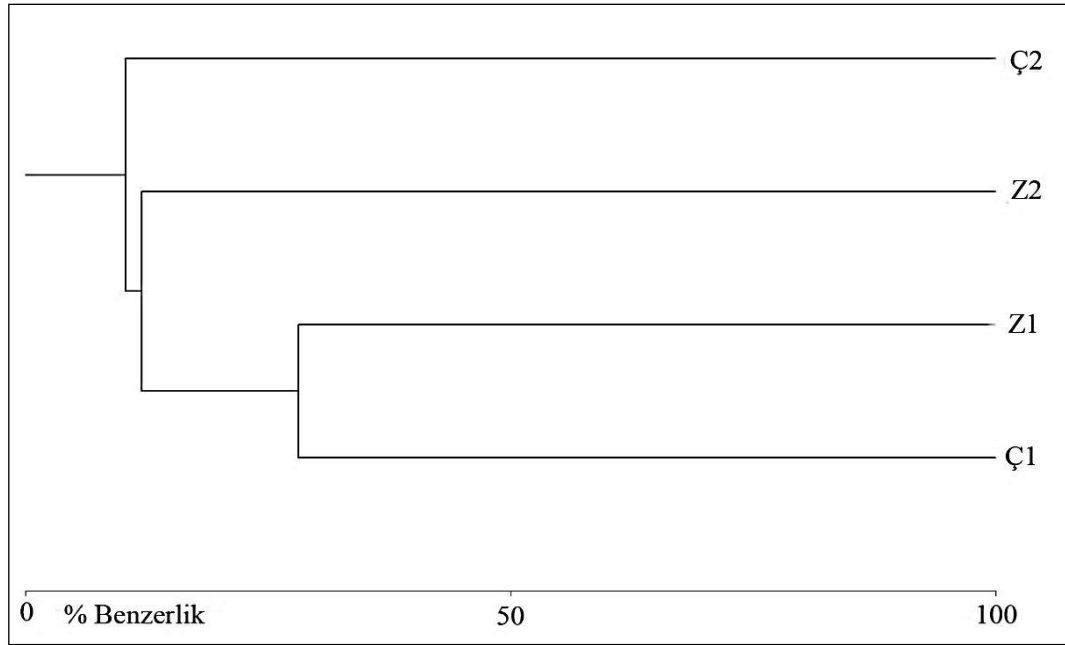
Şekil 4.7. Alanların Abundance plot k-dominance analizi kullanılarak çeşitliliklerinin incelenmesi

4.3. Benzerlik Değerlendirmesi

Benzerlik değerlendirmelerinde en çok kullanılan indeks olan Jaccard indeksine göre, benzerliğin en yüksek olduğu habitatlar %28,13 benzerlik oranıyla Çayırılık Alan 1 ile Zeytinlik Alan 1'dir (Çizelge 4.4). Çayırılık Alan 2 ile Zeytinlik Alan 1 ise %9,68 benzerlik oranıyla en az ilişkili alanlar olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.4. Alanların Jaccard benzerlik indeksi (%) sonuçları

	Ç1	Ç2	Z1	Z2
Ç1	*	9,76	28,13	11,43
Ç2	*	*	9,68	10,34
Z1	*	*	*	12
Z2	*	*	*	*

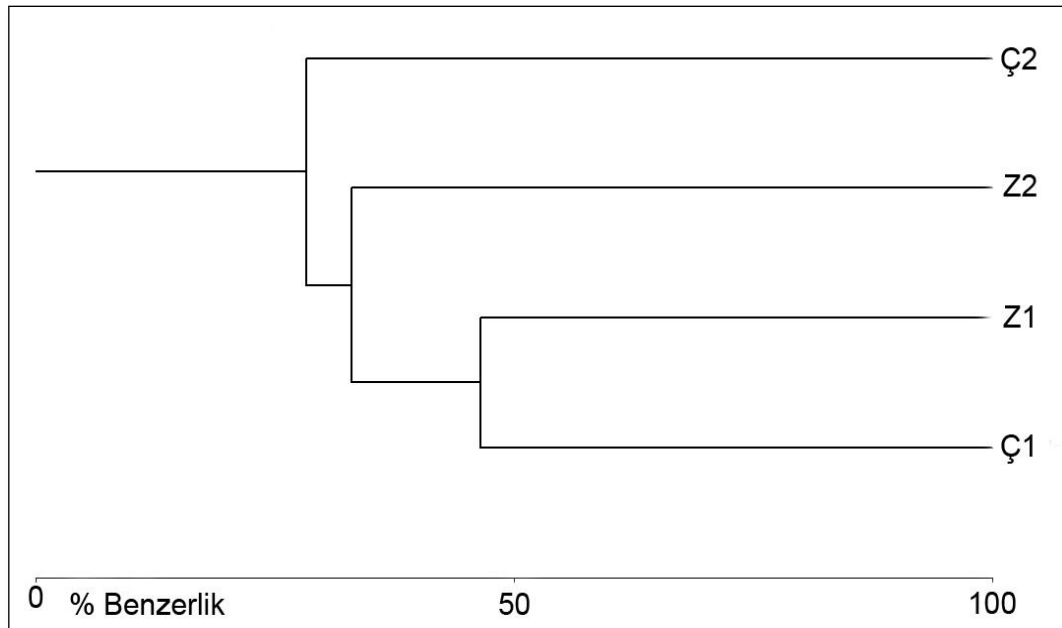


Şekil 4.8. Alanların Jaccard benzerlik indeksine göre benzerlik diyagramı

Sayısal parametrelerin ağırlıklı olduğu ve birey sayısını göz önüne alarak değerlendirme yapan Bray-Curtis indeksine göre, yine Çayırılık Alan 1 ile Zeytinlik Alan 1, bu kez %46,53'lük benzerlik oranıyla en yakın ilişkili alanlar olarak tespit edilmiştir. Jaccard benzerlik indeksinden farklı olarak, Bray-Curtis indeksine göre Zeytinlik Alan 2 ile Çayırılık Alan 2, %14,58'lik oranla benzerliğin en az olduğu alanlardır (Çizelge 4.5, Şekil 4.9). Jaccard, varlık-yokluk temeline dayalı bir benzerlik indeksi olup ortak tür sayısı ağırlıklı olarak çalışır. Bray-Curtis ise, tür sayısının yanında birey sayılarını da (bolluk) dikkate aldığı için alanların benzerlik sıralamasında ve gruplandırmada farklılık olması beklenen bir durumdur.

Çizelge 4.5. Alanların Bray-Curtis benzerlik indeksi (%) sonuçları

	Ç1	Ç2	Z1	Z2
Ç1	*	25,19	46,53	16,42
Ç2	*	*	28,30	14,58
Z1	*	*	*	33,03
Z2	*	*	*	*



Şekil 4.9. Alanların Bray-Curtis benzerlik indeksine göre benzerlik diyagramı

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bafa Gölü Tabiat Parkı'ndan seçilen 4 farklı habitatta yürütülen bu çalışma sonucunda toplam 55 Alticini türü kaydedilmiştir. Bunlardan ikisi; *Psylliodes wrasei* Leonardi ve Arnold, 1995 ve *Longitarsus aeruginosus* (Foudras, 1860) Türkiye faunası için yeni kayıttır. Toplanan tür sayısı ülkemiz Alticini faunasının yaklaşık olarak %16'lık kısmını oluşturmaktadır. Çalışma alanında, hatta yakın çevresindeki Muğla ve Aydın illerinde daha önce Alticini grubu ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamasından dolayı bulunan tüm türler alan için ilk kayıt niteliğindedir.

Çalışmanın başlangıcında örnekleme yapılacak habitatlar, göl çevresindeki çayırılık, zeytinlik ve ormanlık alanların her birinden ikişer adet olmak üzere, farklı konumlardan seçilmiş toplam altı istasyon olarak planlanmıştır. Ancak, sözü edilen ormanlık alan habitatlarının her ikisinden de ardı sıra gerçekleşen arazilerde örnekleme yapılamaması nedeniyle, bu alanlar ilerleyen aşamada değerlendirmeden çıkarılmak durumunda kalmıştır. Dolayısıyla istatistiksel analizler sadece çayırılık ve zeytinlik alanları içerecek şekilde yapılmıştır.

Fitofag böceklerin tür kompozisyonunu etkileyen en önemli faktörler arasında vejetasyon, topografya, yükselti, iklim, habitat ve insan etkisini saymak mümkündür (Wąsowska, 2004; Lassau vd., 2005; Aslan, 2007). Alanların Alticini tür çeşitliliğinin yüksek veya düşük olması özellikle otsu vejetasyonun zenginliği ya da tek düzeligi ile yakın ilişkilidir. Çalışmada, göl çevresinden seçilen dört farklı alanın çeşitliliğini kıyaslamak amacıyla kullanılan indekslerin tamamı Çayırılık Alan 1'i en çeşitli alan olarak işaret etmiştir. Bunu sırasıyla Çayırılık Alan 2 ve Zeytinlik Alan 1 takip etmiştir. Zeytinlik Alan 2 ise en düşük çeşitliliğe sahip alan olarak tespit edilmiştir. Çayırılık Alan 1'in yüksek çeşitliliğe sahip olmasında, alandaki bitki çeşitliliğinin fazla olması ve antropojenik etkinin diğerlerine göre az olması rol oynamaktadır. Zeytinlik Alan 2'nin düşük çeşitliliği ise, alandaki yoğun otlama baskısı ve tektip taban vejetasyonundan kaynaklanan tür sayısının az olmasının bir sonucudur.

Zeytinlik alanların her ikisinde de Alticini türlerinin öncelikli olarak beslenmede tercih ettikleri otsu vejetasyon farklılığı ve bolluğu çayırılık alanlara kıyasla oldukça fakir ve tekdüzedir. Bu durum konak bitkiyle direkt ilişkili olan Alticini komünitelerinin tür çeşitliliğine de yansımış ve çeşitliliği olumsuz yönde etkilemiştir. Çalışma esnasında özellikle takip edilmesine rağmen, zeytinle beslenmeye özelleşmiş herhangi bir yaprak pire böceği türü tespit edilememiştir. Yapılan literatür taramasında Palearktik bölge sınırlarında şimdiye kadar zeytin üzerinde beslenen herhangi bir yaprak pire böceği kaydına rastlanmamıştır. Bununla ilgili olarak Biondi ve D'Alessandro (2010) Afrotropical Alticini türleri üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, Sahra Çölü'nün aşağısında yaşayan *Argopistes* cinsine ait pek çok türün Oleaceae ile beslenme ilişkisi olduğundan, özellikle zeytin ağaçlarının yaprakları üzerinde beslenen larva ve erginlerden bahsetmişlerdir.

Alanların Jaccard ve Bray-Curtis indekslerine göre benzerlikleri kıyaslandığında Çayırılık Alan 1 ve Zeytinlik Alan 1 en benzer alanlar olmuştur. Bu durum her iki alanın benzer bitki türlerine sahip olmasıyla açıklanabilir. Özellikle Lamiaceae, Brassicaceae ve Poaceae familyalarına ait bitkiler gerek Çayırılık Alan 1, gerekse Zeytinlik Alan 1'de yoğun olarak bulunmaktadır. Benzerlik açısından en uzak alanlar ise Jaccard indeksine göre Çayırılık Alan 2 ile Zeytinlik Alan 1, Bray-Curtis indeksine göre Çayırılık Alan 2 ile Zeytinlik Alan 2 olarak tespit edilmiştir. Bu farklılık Jaccard indeksinin ortak tür sayısına bağımlı çalışmasının yanı sıra Bray-Curtis indeksinin alandaki tür sayısına ilaveten türlerin birey sayılarının dağılımını da hesaba katmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle Zeytinlik Alan 2'nin Büyük Menderes Deltası'na yakın konumlanması zeytinciliğin yanı sıra balıkçılık aktivitelerine de maruz kalmasına neden olmuş, bu da tür sayısını olumsuz yönde etkileyerek diğer çalışma alanlarına benzerlik açısından uzak kalmasına sebep olmuştur.

Konak bitki faktörü ve bunun tür çeşitliliğine etkisi son zamanlarda üzerine ilginin arttığı bir çalışma konusu olmuştur. Büyük bir kısmı monofag veya oligofag olan Chrysomelidae bilhassa diğer böcek gruplarına göre bu konunun

araştırılması için doğal bir kaynak niteliğindedir (Flowers ve Janzen, 1997). Ülkemizde yapılmış buna benzer diğer çalışmalarda da vurgulandığı üzere (Aslan ve Gök, 2006; Aslan ve Ayvaz, 2009; Şen ve Gök, 2009; Aslan, 2010), ortamdaki bitki türlerinin çeşitliliği ve bolluğu ile yaprak böceği komünitelerinin çeşitliliği arasında pozitif bir korelasyon söz konusudur. Ortamda Alticini türlerinin tercih ettikleri konak bitkilerin bulunması ve bolluğu önemli bir faktör olmakla birlikte, sabit ve uygun abiyotik koşullar, ayrıca antropojenik faaliyetler çeşitliliği etkileyen diğer faktörlerdir.

Longitarsus albineus, *L. baeticus*, *Psylliodes isatidis*, *P. cupreus*, *P. wrasei* ve *Chaetocnema tibialis* çalışma alanından tespit edilen en bol türlerdir. Sadece bu 6 türün birey sayısı toplam birey sayısının yaklaşık %48'ine karşılık gelmektedir. *P. wrasei*, konak bitkisi olan *Lepidium draba*'nın bulunduğu hemen hemen her alandan örneklenmiştir. *C. tibialis* özellikle nemli habitatların tipik türlerinden biridir. *L. baeticus*, çalışma alanlarında sıkça rastlanan *Verbascum* türleri üzerinde beslendiği için birey sayısının bol olması beklenen bir sonuçtur. *Psylliodes* türleri aynı şekilde çalışma alanlarında yaygın olan Brassicaceae türleri üzerinden toplanmıştır. Konak bitkinin ortamdaki bolluğu bu türlerin bolluğunu direkt olarak etkilemiştir.

Seçilen çalışma alanlarının tamamında özellikle *Longitarsus* ve *Psylliodes* cinslerinin baskın olduğu görülmektedir. *Longitarsus*, diğer Alticini cinsleri ile kıyaslandığında, çok fazla bitki familyasını içeren geniş bir beslenme spektrumuna ve dolayısıyla farklı habitatlara uyum yeteneğine sahiptir. Brassicaceae, Asteraceae ve Poaceae familyalarının seçilen istasyonlarda en sık rastlanan bitki grupları olması, bu bitkilerle beslenen *Psylliodes* türlerinin de alanlarda çokça görülmesine neden olmuştur.

En nadir rastlanan türler; *Phyllotreta lativittata*, *Aphthona kuntzei*, *Longitarsus cerinthes*, *L. nigrofasciatus*, *L. foudrasi*, *L. fallax*, *L. atricillus*, *L. succineus*, *L. bertii*, *Dibolia occultans*, *D. carpathica*, *D. cynoglossi*, *Psylliodes anatolicus*, *P. gibbosus* ve *Hermaeophaga ruficollis*'dir. Sözü edilen türler alanlardan bir veya iki

örnekle toplanmışlardır. Sözü edilen bu 15 tür, büyük ihtimalle çalışma alanlarının yakın çevresindeki vejetasyonla bağlantılıdır, tesadüfi olarak örneklenmişlerdir veya sınırlı bir konak tercihi göstermemektedirler. Genellikle yükseltisi fazla olan alanları tercih ettikleri bilinen *Dibolia* türlerinin nadir bulunmasının, çalışma alanının düşük yükseltiye sahip olmasıyla alakalı olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak; bu çalışmada ülkemizin önemli korunan alanlarından biri olan Bafa Gölü Tabiat Parkı'nın Alticini çeşitliliği karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Örneklenen alanlardan elde edilen verilere göre çayırılık alanların tür ve birey sayıları, zeytinlik alanlara göre daha fazla bulunmuştur. Bu da çayırılık alanların daha yüksek tür çeşitliliğine sahip olmasına neden olmuştur. Zeytinlik alanlarda, zeytin ağaçları üzerinde beslenmeye özelleşmiş herhangi bir Alticini türüne rastlanmamıştır. Bafa Gölü Tabiat Parkı'nın Alticini faunasını belirleme adına yapılan ilk araştırma niteliğinde olan bu çalışmada, ayrıca Türkiye Alticini faunasına iki yeni kayıt eklenmiş ve böylece toplam tür sayısı 342'ye yükselmiştir. Elde edilen tüm veriler, Alticini üzerine dünya genelinde oldukça sınırlı olan karşılaştırmalı biyoçeşitlilik çalışmalarına katkı sağlaması bakımından önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Aslan, B., 2010. Kovada Gölü Milli Parkı Havzası Böcek Faunası ve Biyolojik Çeşitlilik Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 108s, Isparta.
- Aslan, B., Bayram, F., Aslan, E.G., 2014. First Record of the Flea Beetle *Psylliodes wrasei* Leonardi & Arnold, 1995 (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) in Turkey: a Promising Biological Control Agent for Hoary Cress, *Lepidium draba* L. (Brassicaceae). Journal of Entomological Research Society, 16(2): (in press).
- Aslan, E. G., Gök, A., 2006. Host-Plant Relationships of 65 Flea Beetles Species from Turkey, with New Associations (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). Entomological News, 117(3), 297-308.
- Aslan, E.G., 2007. Çığlıkara, Dibek ve Kasnak Mesesi Tabiatı Koruma Alanlarındaki Alticinae (Coleoptera: Chrysomelidae) Türlerinin Dağılımı ve Çeşitliliği. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 100s, Isparta.
- Aslan, E.G., Ayvaz, Y., 2009. Diversity of Alticinae (Coleoptera: Chrysomelidae) in Kasnak Oak Forest Nature Reserve, Isparta, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 33, 251-262.
- Aslan, E.G., 2010. Comparative Diversity of Alticinae (Coleoptera: Chrysomelidae) between Çığlıkara and Dibek Nature Reserves in Antalya, Turkey. Biologia, 65 (2), 316-324.
- Aslan, E.G., Japoshvili, G., Aslan, B and Karaca, İ., 2012. Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae) Collected by Malaise Trap Method in Gölcük Natural Park (Isparta, Turkey), With a New Record for Turkish Fauna. Archives of Biological Sciences, 64(1), 365-370.
- Atalay, A., 2012. Bafa Gölü Tabiat Parkının Ornitofaunası'nın ve Bölgeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 139s, Aydın.
- Atik A.D., Öztekin M., Erkoç F., 2010. Biyoçeşitlilik ve Türkiye'deki Endemik Bitkilere Örnekler. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30 (1), 219-240.
- Baselga, A., Novoa, F., 2006. Diversity of Chrysomelidae (Coleoptera) in Galicia, Northwest Spain: Estimating the Completeness of the Regional Inventory. Biodiversity and Conservation, 15, 205-230.

- Baselga A, Jiménez-Valverde A. 2007. Environmental and Geographical Determinants of Beta Diversity of Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in the Iberian Peninsula. *Ecological Entomology* 32, 312-318.
- Biondi, M., 1995. Gli Alticini Delle Isole Canarie (Coleoptera, Chrysomelidae). *Fragmenta Entomologica*, Roma, 26, Supplemento, 1-133.
- Biondi, M., D'Alessandro, P., 2010. Genus-Group Names of Afrotropical Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae): Annotated Catalogue and Biogeographical Notes. *European Journal of Entomology*, 107, 401-424.
- Biondi, M., D'Alessandro, P., 2012. Afrotropical Flea Beetle Genera: a Key to their Identification, Updated Catalogue and Biogeographical Analysis (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *ZooKeys*, 253, 1-158.
- Biondi, M., D'Alessandro, P., 2013. The Genus *Chabria* Jacoby: First Records in the Afrotropical Region with Description of Three New Species from Madagascar and Annotated Worldwide Species Catalogue (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Zoologischer Anzeiger*, 252, 88-100.
- Biondi, M., Urbani, F., D'Alessandro, P., 2013. Endemism Patterns in the Italian Leaf Beetle Fauna (Coleoptera: Chrysomelidae). *ZooKeys*, 332, 177-205.
- Booth, R. G., Cox, M. L., Madge, R. B., 1990. *Guides to Insect of Importance to Man 3. Coleoptera*. Cambridge University Press, 384p, UK.
- Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A.E., Alonso-Zarazaga, M.A., Lawrence, J.F., Lyal, C.H.C., Newton, A.F., Reid, C.A.M., Schmitt, M., Slipinski, S.A., Smith, A.B.T., 2011. Family-Group Names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*, 88, 1-972.
- Charles, E., Basset, Y., 2005. Vertical Stratification of Leaf-Beetle Assemblages (Coleoptera: Chrysomelidae) in Two Forest Types in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 21, 329-336.
- Chikatunov, V., Pavlíček, T., Lopatin, I., Nevo, E., 2000. Biodiversity and Microclimatic Divergence of Chrysomelid Beetles at 'Evolution Canyon', Lower Nahal Oren, Mt Carmel, Israel. *Biological Journal of the Linnean Society*, 69, 139-152.
- Cizek, P., and Doguet S., 2008. *Klic K Urcovani Drepciku (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae) Ceska a Slovenska*. Mestske Muzeum Nove Mesto Nad Metuji, 232p, Slovenska.

- D'Alessandro, P., Biondi, M., 2011. The Afrotropical Genus *Afroaltica* Biondi & D'Alessandro (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae): New Data and Description of a New Species from Limpopo (Republic of South Africa). *Annales De La Société Entomologique de France (N.S.): International Journal of Entomology*, 47 (3-4), 365-370.
- D'Alessandro, P., Grobbelaar, E., Biondi, M., 2012. Revision of the Genus *Stegnaspea* Baly with Descriptions of Five New Species from Southern Africa (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Insects Systematics Evolution*, 43, 11-33.
- Doguet, S., 1984. Contribution a L'étude Des Espèces D'Afrique Du Nord Du Genere *Phyllotreta* (Coleoptera, Chrysomelidae). *Nouvelle Revue D'Entomologie (N.S.)*, 1(3), 243-265.
- Döberl, M., 1994. Unterfamilie: Alticinae. In: *Die Käfer Mitteleuropas (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae)* (Lohse, G.A., Lucht, W. -eds.) 3. Supplement band, pp. 17-144, Krefeld.
- Döberl, M., 1995. Der heutige Alticinen-Artenbestand der Schweiz (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). *Mitteilungen Der Entomologischen Gesellschaft Basel, N.F.*, 45(2), 42-96.
- Döberl, M., 2010. Contribution to the Knowledge of the Alticines from Iran, with Description of a New *Phyllotreta* Species (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). *Journal of Entomological Society of Iran*, 30(1), 41-54.
- Duckett C.N., Gillespie J.J., Kjer K.M., 2004. Relationships among the Subfamilies of Chrysomelidae Inferred from Small Subunit Ribosomal DNA and Morphology, with Special Emphasis on the Relationship among the Flea Beetles and the Galerucinae. In: Jolivet PH, Santiago- Blay JA, Schmitt M (Eds) *New Contributions to the Biology of Chrysomelidae*. SPB Academic Publishers, 197p, The Hague, The Netherlands.
- Ekiz, A.N., Şen, İ., Aslan, E.G., Gök, A., 2013. Checklist of Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of Turkey, Excluding Bruchinae. *Journal of Natural History*, 47(33-34), 2213-2287.
- Flowers, R.W., Janzen, D.H., 1997. Feeding Records of Costa Rican Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Florida Entomologist*, 80(3), 334-366.
- Flowers, R.W., Hanson, P.E., 2003. Leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Diversity in Eight Costa Rican Habitats. In: *Special Topics in Leaf Beetle Biology*. (Furth, D.G.,-eds.) *Proceedings of the Fifth International Symposium on the Chrysomelidae*, pp. 25-51, Pensoft Publishers, Moscow.

- Furth, D.G., 1979. Zoogeography and Host Plant Ecology of the Alticinae of Israel, Especially *Phyllotreta*; with Descriptions of Three New Species (Coleoptera: Chrysomelidae). Israel Journal of Zoology, 28(1), 1-37.
- Furth, D. G., 1983. Alticinae of Israel: *Psylliodes* (Coleoptera: Chrysomelidae). Israel Journal of Entomology, 17, 37-58.
- Furth, D. G., 1985. Alticinae of Israel: *Chaetocnema* (Coleoptera: Chrysomelidae). Israel Journal of Entomology, 19, 67-83.
- Furth, D.G., Suzuki, K., 1994. Character Correlation Studies of Problematic Genera of Alticinae in Relation to Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Proceedings of the Third International Symposium on the Chrysomelidae, Leiden, 116-135.
- Furth, D. G., 1997. Alticinae of Israel and Adjacent Areas: Smaller Genera (Coleoptera: Chrysomelidae). Israel Journal of Entomology, 31, 121-146.
- Furth, D.G., Longino, J.T., Paniagua, M., 2003. Survey and Quantitative Assessment of Flea Beetle Diversity in a Costa Rican Rainforest (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). In: Special Topics in Leaf Beetle Biology. (Furth, D.G.,-eds.) Proceedings of the Fifth International Symposium on the Chrysomelidae, pp. 1-23, Pensoft Publishers, Moscow.
- Furth, D.G., 2013. Diversity of Alticinae in Oaxaca, Mexico: A preliminary study (Coleoptera, Chrysomelidae). ZooKeys, 332, 1-32.
- Ge D., Chesters D., Gomez-Zurita J., Zhang L., Yang X., Vogler AP., 2011. Anti-Predator Defence Drives Parallel Morphological Evolution in Flea Beetles. Proceedings of the Royal Society, 278, 2133–2141.
- Ge, D., Zurita, J.G., Chester, D., Yang, X., Vogler, A. P., 2012. Suprageneric Systematics of Flea Beetles (Chrysomelidae: Alticinae) Inferred from Multilocus Sequence Data. Molecular Phylogenetics and Evolution, 62, 793-805.
- Gilbert, J.A., Riley G.E., 2012. Three New Species of the Genus *Dysphenges* Horn 1894 (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) from the United States. The Pan-Pacific Entomologist, 88 (2), 163-172.
- Gómez-Zurita, J., Hunt, T., Koplíku, F., Vogler, A., 2007. Recalibrated Tree of Leaf Beetles Indicates Independent Diversification of Angiosperms and their Insect Herbivores. Plos One, 4, 1-8.
- Gruev, B., Tomov, V., 1986. Fauna Bulgarica. 16 Coleoptera, Chrysomelidae Part II Chrysomelinae, Galerucinae, Alticinae, Hispinae, Cassidinae, In Aedibus Academię Scientiarum Bulgaricę, 388p. Sofia.

- Hill, M.O., 1973. Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*, 54 (2), 427-432.
- Işık, K., 1998. Biyolojik Çeşitlilik. Kıvanç, M., Yücel, E. (Ed.), Çevre ve İnsan İçinde (13-39), Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını, Eskişehir.
- Jolivet, P., 1988. Food Habits and Food Selection of Chrysomelidae. Bionomic and Evolutionary Perspectives. In: *Biology of Chrysomelidae* (Jolivet, P., Petitpierre, E., Hsiao, T.H., -eds.) Kluwer Academic Publishers, pp. 1-24, Dordrecht, The Netherlands.
- Jolivet, P., Verma, K.K., 2002. *Biology of Leaf Beetles*. Intercept Publisher, 332p, UK.
- Kang M.H., Park,J., Lee, J.E., 2013. First Record of the Genus *Hyphasis* Harold (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae) in Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 16, 293-295.
- Kishimoto-Yamada, K., Itioka, T., Sakai, S., Momose, K., Nagamitsu, T., Kaliang, H., Meleng, P., Chong, L., Hamid Karim, A.A., Yamane, S., Kato, M., Reid, C.A.M., Nakashizuka, T., Inoue, T., 2009. Population Fluctuations of Lightattracted Chrysomelid Beetles in Relation to Supra-Annual Environmental Changes in a Bornean Rainforest. *Bulletin of Entomological Research*, 99, 217-227.
- Konstantinov, A.S., Vandenberg, N.J., 1996. *Handbook of Palearctic Flea Beetles* (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). Vol 1, Number 3. Associated Publishers, 439p, Gainesville, Florida.
- Konstantinov, A.S., Baselga, A., Grebennikov, V.V., Prena, J., Lingafelter, S.W., 2011. Revision of the Palearctic *Chaetocnema* Species (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). Pensoft Publishers, 363p, Bulgaria.
- Konstantinov, A., Chamorro, M.L., Prathapan K.D., Ge, S., Yang, X., 2013. Moss-Inhabiting Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) with Description of a New Genus from Cangshan, China. *Journal of Natural History*, 47, 37-41.
- Kovach, W.L., 2005. *MVSP - A MultiVariate Statistical Package for Windows*, ver. 3.1. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K.
- Lassau, S.A., Hochuli, D.F., Cassis, G., Reid, C.A.M., 2005. Effects of Habitat Complexity on Forest Beetle Diversity: Do Functional Groups Respond Consistently? *Diversity and Distributions*, 11, 73-82.

- Leonardi, C., 1970. Materiali Per Uno Studio Filogenetico del Genere *Psylliodes* (Coleoptera, Chrysomelidae). Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 110(3), 201-223.
- Leonardi, C., 1971. Considerazioni sulle *Psylliodes* del Gruppo Napi e Descrizione di una Nuova Specie (Coleoptera Chrysomelidae). Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 112(4), 485-533.
- Leonardi, C., 1972. La "*Psylliodes wachsmanni*" Csiki Specie Distinta e Suo Inquadramento nel Gruppo Della "*Psylliodes picina*" (Coleoptera, Chrysomelidae). Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, 28(1), 137-146.
- Leonardi, C., 1975. Le *Psylliodes* Appenniniche del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (Coleoptera Chrysomelidae). Ricerche Sulla Fauna Appenninica, Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2, 51-90.
- Leonardi, C., Gruev, B., 1993. Note Sistematiche e Geonemiche su Alcuni *Psylliodes* del complesso *picinus* (Marsh.) con descrizione di una Nuova Specie (Coleoptera, Chrysomelidae). Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 133(2), 13-32.
- Linzmeier, A.M., Ribeiro-Costa, C.S., 2008. Seasonality and Temporal Structuration of Alticini Community (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) in the Araucaria Forest of Parana, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, 52(2), 289-295.
- Linzmeier, A.M., Ribeiro-Costa, C.S., 2009. Spatio-Temporal Dynamics of Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae) in a Fragment of Araucaria Forest in the State of Parana, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, 53(2), 294-299.
- Linzmeier, A.M., Ribeiro-Costa, C.S., 2013. Seasonal Pattern of Chrysomelidae (Coleoptera) in the State of Paraná, Southern Brazil. Biota Neotropica, 13(1), 153-162.
- Lopatin, I.K., 1984. Leaf Beetles (Chrysomelidae) of the Central Asia and Kazakhstan. Oxonian Press, 416 p New Delhi.
- Magurran, A.E., 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing, 256 p, UK.

- McAleece, N., Lambhead, J., Paterson, G., Gage, J.D., 1997. Biodiversity Professional, The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Science.
- Mohr, K.H., 1966. Chrysomelidae. In: Die Kafer Mitteleuropas 9. (Freude, H., Harde, K. and Lohse, G. A. -eds.) pp. 95-299, Krefeld.
- Mohr, K.H., 1981. Revision der Paläarktischen Arten der Gattung *Dibolia* Latreille, 1829 (Coleoptera, Chrysomelidae, Halticinae). *Polskie Pismo Entomologiczne*, 51, 393-469.
- Nadein, S.K., 2013. Febrina: a New Subtribe of Alticini with Cladistic Analysis Based on Morphology (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). *Systematic Entomology*, 38, 491-506.
- Ohsawa, M., Nagaike, T., 2006. Influence of Forest Types and Effects of Forestry Activities on Species Richness and Composition of Chrysomelidae in the Central Mountainous Region of Japan. *Biodiversity and Conservation*, 15(4), 1179-1191.
- Özdikmen, H., Mercan, N., Cihan, N., Kaya, G., Topcu, N. N., Kavak, M., 2014. The importance of Superfamily Chrysomeloidea for Turkish Biodiversity (Coleoptera). *Mun. Ent. Zool*, 9, 17-45.
- Řehounek, J., 2002. Comparative Study of the Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in Chosen Localities in the District of Nymburk. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium (2001- 2002)*, *Biologica* 39-40, 123-130.
- Rousseau, R., Hecke, P.V., 1999. Measuring Biodiversity. *Acta Biotheoretica*, 47(1), 1-5.
- Smith, R.L., 1996. *Ecology and Field Biology*. Addison-Wesley Educational Publishers, 740p, USA.
- Şen, İ., Gök, A., 2009. Leaf Beetle Communities (Coleoptera: Chrysomelidae) of Two Mixed Forest Ecosystems Dominated by Pine-Oak-Hawthorn in Isparta Province, Turkey. *Annales Zoologici Fennici*, 46, 217-232.
- Şen, İ., 2012. Kovada Gölü ve Kızıldağ Milli Parklarının (Isparta) Yaprak Böceklerinin (Coleoptera: Chrysomelidae) Tür Çeşitlilikleri, Bollukları ve Bunları Etkileyen Çevresel Faktörlerin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 117s, Isparta.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2014. Tabiat Parkları. Erişim Tarihi: 08.01.2014. <http://www.milliparklar.gov.tr/korunanalanlar/tp.htm>

- T.C. Resmi Gazete, 1983. Bakanlar Kurulu Milli Parklar Kanunu. Başbakanlık Neşriyat Daire Başkanlığı, 18132: 17.
- Uyanık, M., Kara, Ş. M., Gürbüz, B., 2012. Sürdürülebilir Kalkınmada Biyoçeşitliliğin Önemi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5 (2), 125-127.
- Yabanlı, M., Türk, N., Tenekecioğlu, E., Uludağ, R., 2011. Bafa Gölü'ndeki Toplu Balık Ölümleri Üzerine Bir Araştırma. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 15(1), 36-40.
- Wagner, T., 1998. Influence of Tree Species and Forest Type on the Chrysomelid Community in the Canopy of an Ugandan Tropical Forest. Proceedings of the Fourth International Symposium on the Chrysomelidae. Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, 253-269.
- Waite, S., 2000. Statistical Ecology in Practice: A Guide to Analysing Environmental and Ecological Field Data. Pearson Education Limited, 414 p, England.
- Wąsowska, M., 2001. Changes in Chrysomelid Communities (Chrysomelidae, Coleoptera) from Pine Canopies, during Secondary Succession of Moist Coniferous Forest in Puszcza Białowieska. Fragmenta Faunistica, 44, 59-72.
- Wąsowska, M., 2004. Impact of Humidity and Mowing on Chrysomelid Communities (Coleoptera, Chrysomelidae) in Meadows of the Wierzbanówka Valley (Pogorze Wielickie hills, Southern Poland). Biologia, Bratislava, 59(5), 601- 611.
- Wąsowska, M., 2006. Chrysomelid Communities (Chrysomelidae, Coleoptera) of Xerothermic Grasslands (*Inuletum ensifoliae*) in the Wyżyna Miechowska Uplands (Central Poland). Biologia, 61 (5), 565-572.
- Warchalowski, A., 2010. The Palearctic Chrysomelidae: Identification Keys, Vol: 2. Natura Optima Dux Foundation, 685p, Warszawa, Poland.
- Zapparoli, M., 1997. Urban Development and Insect Biodiversity of the Rome Area, Italy. Landscape and Urban Planning, 38, 77-86.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma BAYRAM
Doğum yeri ve yılı : Milas, 04.07.1989
Medeni hali : Bekar
Yabancı dil : İngilizce



Eğitim Durumu:

Lise : Milas Lisesi
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Biyoloji Bölümü (2007-2011)

Lisans Bitirme Projesi

Kovada Gölü Milli Parkı Araneidae Faunasının Sistemik ve Ekolojik Olarak İncelenmesi.

Ulusal kuruluşlarca desteklenen projede görev alma:

1- Kovada Gölü Milli Parkı Araneidae Faunasının Sistemik ve Ekolojik Olarak İncelenmesi, TÜBİTAK 2209-Üniversite Öğrencileri Yurtiçi/Yurtdışı Araştırma Projeleri Destekleme Programları(Araştırmacı)

Ulusal kuruluşlarca düzenlenen eğitim ve seminerlere katılım:

1- Geleneksel 5. Biyoloji Günü Etkinlikleri-18.12.2009 (Katılımcı)
2- Geleneksel 6. Biyoloji Günü Etkinlikleri-19.12.2010 (Katılımcı)
3- Kavram Dil Kursu (İngilizce-ileri-ÜDS)

SCI, SSCI ve AHCI tarafından taranan dergilerde yayımlanan teknik not, editöre mektup, tartışma, vaka takdimi ve özet türünden yayınlar dışındaki makale:

1- Aslan, E.G., Beenen, R., Bayram, F., Aslan, B., 2013. *Chloropterus versicolor* (Morawitz) in Turkey: Indigeneity Confirmed (Coleoptera: Chrysomelidae). Journal of Entomological Research Society, 15(2): 113-116.

2- Aslan, B., Bayram, F., Aslan, E.G., 2013. First record of the flea beetle *Psylliodes wrasei* Leonardi & Arnold (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) in Turkey: a promising biological control agent for hoary cress, *Lepidium draba* L. (Brassicaceae), Journal of Entomological Research Society. (in press)

Ulusal toplantıda sunularak özet metin olarak yayımlanan bildiri:

1- Aslan, B., Bayram, F., Aslan E.G., 2013. Yaprak Pire Böceği, *Psylliodes wrasei* Leonardi & Arnold' nin (Chrysomelidae: Alticinae) Türkiye'den İlk Kaydı: Beyaz Tere, *Lepidium draba* L. (Brassicaceae) İçin Umut Veren Bir Biyolojik Kontrol Ajanı. I. Ulusal Zooloji Kongresi, 28-31 Ağustos, Nevşehir.

Ulusal toplantılara katılım:

1- 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3-7 Eylül 2012, Ege Üniversitesi, İzmir.
2- I. Ulusal Zooloji Kongresi, 28-31 Ağustos, Nevşehir.

Alanında bilimsel araştırma için yurtdışı deneyimi:

Erasmus öğrenci değişim programı, Università'Degli Studi L'aquila (ITALY), 2012-2013 eğitim-öğretim yılı.

Sertifika:

Süleyman Demirel Üniversitesi Pedagojik Formasyon Sertifika Programı.

İş/Staj Deneyimlerim:

Milas Devlet Hastanesi Biyokimya/ Mikrobiyoloji Laboratuvarı (2008 Yaz Stajı)