



**T.C.
MEHMET AKIF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BURDUR İLİ VE ÇEVRESİNDEKİ REHABİLİTE
EDİLMİŞ MEŞELİK (*QUERCUS COCCIFERA* L.)
ALANLARIN COLEOPTERA KOMÜNİTESİ
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mahmut TUNÇ

BURDUR, 2018

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BURDUR İLİ VE ÇEVRESİNDEKİ REHABİLİTE
EDİLMİŞ MEŞELİK (*QUERCUS COCCIFERA* L.)
ALANLARIN COLEOPTERA KOMÜNİTESİ
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mahmut TUNÇ

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Burçin Yenisey KAYNAŞ

BURDUR, 2018

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

Mahmut TUNÇ tarafından Yrd. Doç. Dr. Burçin Yenisey KAYNAŞ yönetiminde hazırlanan “Burdur İli ve Çevresindeki Rehabilite Edilmiş Meşelik (*Quercus coccifera* L.) Alanların Coleoptera Komünitesi Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/12/2017

Doç. Dr. Pınar GÜLLE

(Başkan)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Doç. Dr. İsmail ŞEN

(Jüri Üyesi)

Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Burçin Yenisey KAYNAŞ

(Jüri Üyesi)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ONAY

Bu Tez, Enstitü Yönetim Kurulu'nun _____ Tarih ve _____ Sayılı Kararı ile Kabul Edilmiştir.

Doç. Dr. Ayşe Gül MUTLU GÜLMEMİŞ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Burdur İli ve Çevresindeki Rehabilitasyon Edilmiş Meşelik (*Quercus coccifera* L.) Alanların Coleoptera Komünitesini Açısından Değerlendirilmesi**” başlıklı bu tezin;

- Kendi çalışmam olduğunu,
- Sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi,
- Bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi,
- Kullandığım verilerde değişiklik yapmadığımı,
- Tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı,
- Bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı,

bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

06 / 12 / 2017


Mahmut TUNÇ

TEŞEKKÜR

Burdur İli ve Çevresindeki Rehabilitasyon Edilmiş Meşelik (*Quercus coccifera* L.) Alanların Coleoptera Komünitesi Açısından Değerlendirilmesi adlı tez çalışmamın sonuna gelmiş bulunuyorum. Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Burçin Yenisey KAYNAŞ'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Tez çalışmam süresince bölüm imkanlarını sunan Biyoloji Bölüm Başkanlığı'na ve çalışmalarım boyunca yardımlarını hiç esirgemeyen değerli arkadaşlarım Ayşe ÇAKIRLAR ve Fatih POLAT'a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca arazi çalışmalarım ve veri toplamam da bana yardım ve desteklerini esirgemedikleri için Burdur Orman İşletme Müdürlüğü'nün değerli çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

2016-YL-0286 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın her aşamasında beni her anlamda destekleyen aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Aralık, 2017

Mahmut TUNÇ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİL DİZİNİ.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÖZET	vii
SUMMARY	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. <i>Quercus</i> L. (Meşe) Cinsinin Sistematikteki Yeri	3
2.1.1. Kermes Meşesi (<i>Quercus coccifera</i> L.).....	5
2.1.2. <i>Q. coccifera</i> L. Ekosistemleri Rehabilitasyon Faaliyetleri.....	7
2.2. Ağaçlandırma	8
2.2.1. Ağaçlandırmanın Tanımı ve Önemi	8
2.2.2. Burdur İli Ağaçlandırma Çalışmaları	10
2.2.3. Ağaçlandırmanın Ekolojik Etkileri.....	13
2.3. Coleoptera Takımının Genel Özellikleri	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Çalışma Bölgesi.....	17
3.1.1. Çalışma Bölgesinin Seçimi.....	17
3.1.2. Çalışma Bölgesinin Genel Özellikleri	20
3.2. Örnekleme Çalışması	22
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	27
4.1. Meşelik ve Ağaçlandırma Alanlarının Karşılaştırılması	27
4.2. Meşelik ve Ağaçlandırma Alanlarının Beslenme Grupları Açısından Karşılaştırılması.....	29
4.3. Meşelik ve Ağaçlandırma Alanlarının Coleoptera Familyaları Açısından Değerlendirilmesi	32
4.4. Coleoptera Bolluk ve Tür Zenginliği Değerlerinin Zamana Bağlı Olarak Değişimi	34
5. SONUÇ	39
KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ	49

ŞEKİL DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. <i>Quercus coccifera</i> -Kermes Meşesi yaprakları	6
Şekil 2.2. <i>Quercus coccifera</i> -Kermes Meşesi yaprak ve meyveleri	6
Şekil 2.3. <i>Quercus coccifera</i> 'nın Türkiye'deki yayılış alanı	7
Şekil 3.1. Çalışma alanı olarak seçilen alanların konumu.....	18
Şekil 3.2. Ağaçlandırma-1 alanının genel görünümü.....	19
Şekil 3.3. Ağaçlandırma-2 alanının genel görünümü.....	19
Şekil 3.4. Meşe-1 alanının genel görünümü.....	20
Şekil 3.5. Meşe-2 alanının genel görünümü.....	20
Şekil 3.6. Burdur'un ombrotermik iklim diyagramı	21
Şekil 3.7. Çukur tuzakların alanlara yerleştirilmesi	24
Şekil 3.8. Tekrar alanlarına yerleştirilen çukur tuzaklar	24
Şekil 3.9. Çukur tuzakların yerlerinin işaretlenmesinde kullanılan flamalar	25
Şekil 3.10. Laboratuvara getirilen örnekler.....	25
Şekil 3.11. Tekrar alanlarından alınan örneklerin iğnelenmesi.....	26
Şekil 3.12. Tekrar alanlarından alınan örneklerin morfortür ayrımı ve etiketlenmesi	26
Şekil 4.1. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait ortalama bolluk değerleri.....	28
Şekil 4.2. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarının ortalama tür zenginliği değerleri.....	28
Şekil 4.3. Ağaçlandırma ve meşelik örneklem alanlarının Jaccard benzerlik indeksi kullanılarak hesaplanan benzerlik değerleri	29
Şekil 4.4. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait herbivor bolluk değerleri.....	30
Şekil 4.5. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait herbivor tür zenginliği değerleri.....	30
Şekil 4.6. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait predatör bolluk değerleri.....	31
Şekil 4.7. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait predatör tür zenginliği değerleri.....	31

Şekil 4.8. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait xylophagous bolluk değerleri	31
Şekil 4.9. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait xylophagous tür zenginliği değerleri	32
Şekil 4.10. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait saprophagous bolluk değerleri	32
Şekil 4.11. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait saprophagous tür zenginliği değerleri.....	32
Şekil 4.12. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarının Coleoptera familyalarına ait bolluk değerleri açısından karşılaştırılması	33
Şekil 4.13. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarının Coleoptera familyalarına ait tür zenginliği değerleri açısından karşılaştırılması	34
Şekil 4.14. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarındaki toplam Coleoptera bolluklarının zamana bağlı değişimi	35
Şekil 4.15. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarındaki toplam Coleoptera tür zenginliğinin zamana bağlı değişimi	35

ÇİZELGE DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Türkiye’de arazi kullanım sınıflarının ülke yüzölçümüne dağılımı.....	9
Çizelge 2.2. Türkiye ormanlık alan dağılımı.....	10
Çizelge 2.3. Türkiye ağaç servetinin dağılımı.....	10
Çizelge 2.4. Isparta Orman Bölge Müdürlüğü orman varlığı.....	11
Çizelge 2.5. Isparta Bölge Müdürlüğü tarafından 2007 yılına kadar yapılan çalışmalar	12
Çizelge 2.6. Ağaçlandırma ve erozyon kontrolü seferberliği eylem planı 2008-2012.....	13
Çizelge 4.1. Çalışma sırasında yakalanan Coleoptera familyalarına ait morfolojik özellikleri, bolluk değerleri ve beslenme tipleri.....	27
Çizelge 4.2. Örnek alanlarına ait tür çeşitliliği ve eşitlik değerleri.....	29
Çizelge 4.3. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarında tespit edilen bolluk değerlerinin Manova Tekrarlı kullanılarak karşılaştırılması.....	30

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: Santimetre
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
FBE	: Fen Bilimleri Enstitüsü
ha	: Hektar
m	: Metre
MAKÜ	: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
mm	: Milimetre
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
°C	: Derece celsius
%	: Yüzde işareti

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Burdur İli ve Çevresindeki Rehabilitasyon Edilmiş Meşelik (*Quercus coccifera* L.) Alanların Coleoptera Komünitesinin Açısından Değerlendirilmesi

Mahmut TUNÇ

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Burçin Yenisey KAYNAŞ

Aralık, 2017

Ormanlık yönetim uygulamaları ya da restorasyon faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen ağaçlandırma faaliyetleri, faaliyetin gerçekleştirildiği alanda bitki tür çeşitliliği ve vejetasyon yapısı bakımından önemli değişikliklere neden olmakta, bu değişiklikler alanı habitat olarak kullanan faunistik komünitelerin yapı ve dinamiklerini etkilemektedir. Ege ve Akdeniz Bölgelerinin iç kesimlerinde yaygın olarak bulunan ve bozuk orman statüsünde kabul edilen *Quercus coccifera* L. ekosistemlerinde, Orman Genel Müdürlüğü, Rehabilitasyon Eylem Planı kapsamında iğne yapraklı ağaç türleri ile ağaçlandırma faaliyetleri gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışmada, söz konusu ağaçlandırma faaliyetlerinin faunistik komüniteleri temsilen model organizma grubu olarak seçilen Coleoptera komünitesinin üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Burdur ili ve çevresinde seçilen ağaçlandırılmamış ve ağaçlandırılmış ikişer alanda, aralarında 5 m mesafe bulunan 9 adet çukur tuzak ile 2014 yılının Mayıs-Ekim ayları arasında örnekleme faaliyetleri uygulanmıştır. Tuzaklar aylık periyotlarla kontrol edilmiş, yakalanan örnekler laboratuvar ortamına getirilmiş morfoloji düzeyinde ayrılarak familya düzeyinde gruplandırılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, meşelik alanlardaki toplam Coleoptera tür zenginliği ve bolluk değerlerinin ağaçlandırma alanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tür çeşitliliği değerleri nispeten birbirine yakın bulunurken, eşitlik değerleri ağaçlandırma alanlarında daha yüksek bulunmuştur. Aynı beslenme tipine sahip olan familyaların gruplandırılmasıyla oluşturulan beslenme gruplarından ksilofag, predatör ve saprofag grupların tür zenginliği ve bolluk değerleri meşelik alanlarda yüksek çıkarken, herbivorların bolluk değerleri ağaçlandırma alanında yüksek bulunmuştur. Meşelik ve ağaçlandırma alanları arasında tespit edilen bu farkın habitat yapısındaki farklılıklardan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Quercus coccifera*, rehabilitasyon, ağaçlandırma, Coleoptera

Hazırlanan bu Yüksek Lisans tezi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi tarafından 0286-YL-16 proje numarası ile desteklenmiştir.

SUMMARY

M. Sc. Thesis

Evaluation of Rehabilitated Oak Stands (*Quercus coccifera* L.) in terms of Coleoptera Community in Burdur Province and Its Environment

Mahmut TUNÇ

**Mehmet Akif Ersoy University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Biology Department**

Supervisor: Asst. Prof. Burçin Yenisey KAYNAŞ

December, 2017

Afforestation activities carried out within the scope of forest management practices cause significant changes in plant species diversity and vegetation structure in area which the activity is carried out and these changes affect the structure and dynamics of faunistic communities using the area as a habitat. In *Quercus coccifera* L. ecosystems, which are widely found in the interior parts of Aegean and Mediterranean regions and accepted as degraded forest status, afforestation activities with conifers are carried out within the scope of General Directorate of Forestry, Rehabilitation Action Plan.

In this study, it was aimed to evaluate the effects of the afforestation activities on the Coleoptera community, which was chosen as a model organism group representing faunistic communities. In this context, sampling activities were carried out between May and October of 2014 with 9 pit traps placed with 5 m intervals, in the two replication sites for oak and afforested stands selected in and around Burdur province. The traps were checked monthly and the captured samples were grouped at the family level by separating them at the morpho-species level by bringing them to the laboratory environment.

As a result of the study, it was determined that the total Coleoptera species richness and abundance values captured in the oak stands are higher than the afforestation areas. While species diversity values are relatively close to each other, evenness values are higher in afforestation areas. While species richness and abundance values of xylophagous, predator and saprophagous groups were higher in the oak stands, the abundance values of herbivores were found high in afforestation area. This difference found between oak and afforestation areas, was the result of differences in habitat structure.

Keywords: *Quercus coccifera*, rehabilitation, afforestation, Coleoptera

The present M.Sc. Thesis was supported by Mehmet Akif Ersoy University, Scientific Research Unit. Under the Project number of 0286-YL-16

1. GİRİŞ

Quercus coccifera (Kermes meşesi) Türkiye’de geniş yayılım alanına sahip bir türdür. Akdeniz ve Ege bölgelerinin kıyı şeridinden başlayarak ve bölgelerin iç kısımlarına doğru geniş alanları kaplamaktadır (Akman, 1995; Çetin ve diğerleri, 2013). Batı Toroslarda üst Akdeniz vejetasyon katında, anakayası sert kalker olan organik madde bakımından fakir topraklarda 1050-1500 m’lerde yayılış göstermektedir (Sağlam, 2010).

Bozuk orman vejetasyonu ile karakterize edilen *Q. coccifera* ekosistemleri “Burdur İli Ormanların Rehabilitasyon Eylem Planı (2008-2012)” kapsamında rehabilitasyon planı dahiline alınmış ve ağaçlandırılmıştır. Burdur il sınırları içerisinde 327.475 ha ormanlık alan bulunmakta, bu alanların 159.364 ha’ı verimli ormanlardan oluşmaktadır. Rehabilitasyon Eylem Planı kapsamında bozuk orman alanlarının rehabilitasyon çalışmalarıyla iyileştirilmesi amaçlanmıştır (Anonim, 2007). Bu çalışmalar dahilinde alanlar çoğunlukla baskın olan *Q. coccifera* türünden temizlenmekte ve karaçam (*Pinus nigra*), Toros sediri (*Cedrus libani*) ve kızılçam (*Pinus brutia*) türleri ile ağaçlandırılmaktadır. Burdur ilinin yakın çevresinde ağaçlandırma yapılarak rehabilitasyon faaliyeti uygulanmış ancak daha sonra *Q. coccifera* türünün alanda tekrar gelişmesiyle çalı ve orman katı barındıran tabakalı bir yapıya ulaşmıştır.

Restorasyon faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen ağaçlandırma faaliyetleri, faaliyetin gerçekleştirildiği alanda bitki tür çeşitliliği ve vejetasyon yapısı bakımından önemli değişikliklere neden olmakta, bu değişiklikler alanı habitat olarak kullanan faunistik komünitelerin yapı ve dinamiklerini etkilemektedir. Insecta sınıfına (böcekler) ait gruplar habitat değişimlerinden doğrudan etkilenmeleri ve bu değişimleri yansıtabilmelerinden dolayı söz konusu etkilerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (Gardner vd., 1995; Floren ve Linsenmair, 2001; Andersen, 2003). Çalışmada model organizma grubu olarak seçilen Coleoptera takımı, toplam böcek tür sayısının % 40’ını oluşturması ile en zengin taksonomik grup olma özelliğini taşıyan (Warren vd., 1987), ekolojik açıdan heterojenliği yüksek olan bir taksondur (Simila vd., 2002). Aynı zamanda tüm trofik basamakları temsil etmesi ve ekosistem enerji akış ve besinsel element döngüsünde önemli rol oynaması nedeniyle indikatör grup olarak kullanılmaktadır (Orgeas ve Andersen, 2001). Farklı müdahale tiplerinin ve habitat değişimlerine neden olan uygulamaların değerlendirildiği birçok çalışmada Coleopter’ler

model organizma olarak kullanılmışlardır (Nestel vd., 1993; Scheffler ve Scheffler, 2005; Pearce ve Venier, 2006; Ulyshen ve Hanula, 2005; Oxbrough vd., 2010).

Bu çalışmada, *Q. coccifera* ekosistemlerinde rehabilitasyon faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen ağaçlandırma faaliyetlerinin, Coleoptera komünitesi yapı ve dinamikleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ağaçlandırma faaliyetlerinin *Q. coccifera* ekosistemleri üzerindeki ekolojik etkileri ile yapılan çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Türkiye’de ise söz konusu konu ile yapılmış benzer bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma ile ağaçlandırma faaliyetlerinin ekolojik etkilerinin değerlendirilmesi yönünde ve ileride yapılacak daha kapsamlı çalışmalar için bir başlangıç yapılmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. *Quercus* L. (Meşe) Cinsinin Sistematikteki Yeri

Meşeler Angiospermae sınıfından olup, Fagaceae familyasının her iki yarım kürenin ılıman ve sup tropik bölgelerinde 6 cins ve çok sayıda tür ile yayılış gösteren bir cinsidir. Fagaceae familyası içinde gerek takson sayısınca gerekse kapladığı orman alanı yönünden en önde gelen cins meşedir. *Quercus* cinsi, uzun yıllar üzerinde sistematikçiler tarafından çalışılmış ancak henüz tam ve tatmin edici bir sistematigi yapılamamış bitki cinslerinden birisidir (Yılmaz, 1998; Yaltırık ve Efe, 2000).

Kapladıkları orman alanları bakımından bugün itibari ile 21,6 milyon hektar olan ülkemiz ormanlarının yaklaşık % 30'unu meşe ormanları oluşturmaktadır. Orman amenajman plan verilerine göre meşe ormanlarının genel alanı 6.385.170 ha olup, bu miktarın 1.782.919 ha kuru, 1.630.981 ha bozuk kuru, 185.462 ha normal baltalık, 2.785.807 ha ise bozuk baltalık orman niteliğindedir. Bu veriler dışında tüm orman alanlarında hatta bugünkü step alanlarında bile birçok eski meşe ormanı kalıntlarına rastlamak olasıdır. Ayrıca, orman işletmecilerini, bitki sosyolojisi ve bitki coğrafyası ile uğraşanları çok yakından ilgilendiren önemli bir odunsu gruptur. Geçmişte, meşe türünün sınırları çok dar tutulduğu için gereksiz birçok alttürler, varyeteler ve sayısız latince isimler ortaya çıkmıştır. Yapılan revizyon çalışması ile tür sayısı 30'dan 18'e indirilmiştir. Bu revizyon çalışmalarından birisi de odunların anatomik yapılarına ve kullanım alanları açısından farklılıklarına göre yapılan sınıflandırmadır (Yaltırık ve Efe, 2000; Öztürk, 2013).

Meşeler, odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süresi, yaprak ve kabuk özelliklerine göre başlıca;

A-Akmeşeler

B-Kırmızı Meşeler

C-Herdem Yeşil Meşeler olmak üzere üç gruba ayrılır.

A-Ak Meşeler (Seksiyon: *Quercus*)

1-Sapsız Meşe (*Q. petraea* L.), 3 alttürü vardır

-subsp. *petraea*

-subsp. *iberica* (Steven ex M. Bieb) Krassiln

-subsp. *pinnatiloba* (K. Koch) Menitsky

2-Saplı Meşe (*Q. robur* L.), 2 alttürü vardır

-subsp. *robur*

-subsp. *pedunculiflora* (K. Koch) Menitsky

3-Istranca Meşesi (*Quercus hartwissiana* Steven)

4-Macar Meşesi (*Quercus frainetto* Ten.)

5-Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* Boiss. & Heldr. ex Kotschy) (Endemik)

6-Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* C. Koch)

7-Mazı Meşesi (*Quercus infectoria* Oliver), 2 alttürü vardır

-subsp. *infectoria*

-subsp. *boissieri* (Reuter) O. Schwarz

8-Tüylü Meşe (*Quercus pubescens* Willd.)

9-İspir Meşesi (*Quercus macranthera* Fisch & Mey. ex Hohen subsp. *sypirensis* (C. Koch.) Menitsky (Endemik)

10-Yalancı Tüylü Meşe (*Quercus virgiliana* Ten.)

B-Kırmızı Meşeler (Seksiyon: *Cerris*)

1-Lübnan Meşesi (*Quercus libani* Oliver)

2-Makedonya Meşesi (*Quercus trojona* P.B. Webb), 2 alttürü vardır

-subsp. *trojona*

-subsp. *yaltirikii* Ziel. (Endemik)

3-Saçlı Meşe (*Quercus cerris* L.), 2 alttürü vardır

-var. *cerris*

-var. *austriaca* (Wild) Loudon

4-Kara Meşe (*Quercus brantii* Lindl)

5-Anadolu Palamut Meşesi (*Quercus ithaburensis* Decne subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge & Yaltırık

C-Herdem Yeşil Meşeler (Seksiyon: *Ilex*)

1-Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.)

2-Pırnal Meşesi (*Quercus ilex* L.)

3-Boz Pırnal Meşesi (*Quercus aucheri* Jaub. & Spach.) (Endemik)

bu şekilde sınıflandırılmıştır (Öztürk, 2013).

2.1.1. Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.)

Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.), Herdem Yeşil Meşeler grubunda yer alır. Yer aldığı grubun genel özellikleri ise şöyledir: Bu gruba dahil olan meşe türlerinin odunları, Ak ve Kırmızı Meşelerin odunlarından, ilkbahar odununda büyük trahelerin teşkil ettiği devamlı bir halkanın bulunmayışı ile ayırt edilir. Bu grubun odunlarındaki en önemli özellik, trahelerin şeritler halinde radyal yönde sıralar oluşturmasıdır. Bu sıralar bir yıllık halka içerisinde kalmayıp, diğer yıllık halkalar içine doğru da uzanır. Trahelerde “Thyll” oluşumu yoktur, ya da ender olarak rastlanır. Gerek ilkbahar odununda gerekse yaz odunu içerisinde küçük ve büyük traheler yan yana bulunurlar. Yaprakları deri gibi sert, tam kenarlı veya kenarları dişli, sert dikenlidir. Meyve 1 veya 2 yılda olgunlaşır. Bu grupta yer alan *Q. coccifera* Türkiye’de doğal olarak yetişen türlerdendir (Yaltırık, 1984).

Q. coccifera çoğunlukla sık dallı, 2-3 m boylarında, herdem yeşil bir çalıdır. Ancak, çok az rastlansa da bazı durumlarda 10 m’ye kadar boylanan ufak bir ağaç formuna da kavuşabilir. Genç sürgünleri yıldız tüylerle örtülüdür. Esmer renkli olan bu tüyler sonradan dökülür. 3-4 mm boyundaki tomurcukları kırmızımtırak-kahverengi pullarla örtülmüştür, çıplak ya da tüylüdür. Şekil 2.1’de görülen deri gibi sert olan yapraklarının kenarları sivri dikenli dişlidir. Yaprak ayasının dip tarafı yuvarlakça veya yürek şeklindedir. Yaprak ayası düz veya ondülelidir. Üst yüzü parlak koyu yeşil, alt yüzü donuk yani mat görünümündedir. Her iki yüzü de çıplak olan yaprağın sapı kısa olup yaklaşık 1-15 mm aralığındadır. Özellikle alt yüzünün çıplak oluşu ile kendine çok benzeyen Pırnal Meşesi (*Quercus ilex* L.)’nden ayrılır (Anşin ve Özkan, 1993; Yaltırık ve Efe, 2000).

Dişi çiçekler 1-2 tanesi bir arada olmak üzere yaprağın koltuğunda yer alır. Meyve kısa saplıdır. Kadehin pulları dört köşelidir. Bu pulların uçları biz gibi sivri, sert ve batıcı olup geriye doğru kıvrık biçimdedir. Meyvenin olgunlaşması iki yılı bulmaktadır (Şekil 2.2). Büyümesi çok yavaş olan bu meşe türünün ağır ve sert bir odunu vardır. Yakacak ve kömür olarak değerlendirilir (Anşin ve Özkan, 1993; Yaltırık ve Efe, 2000).

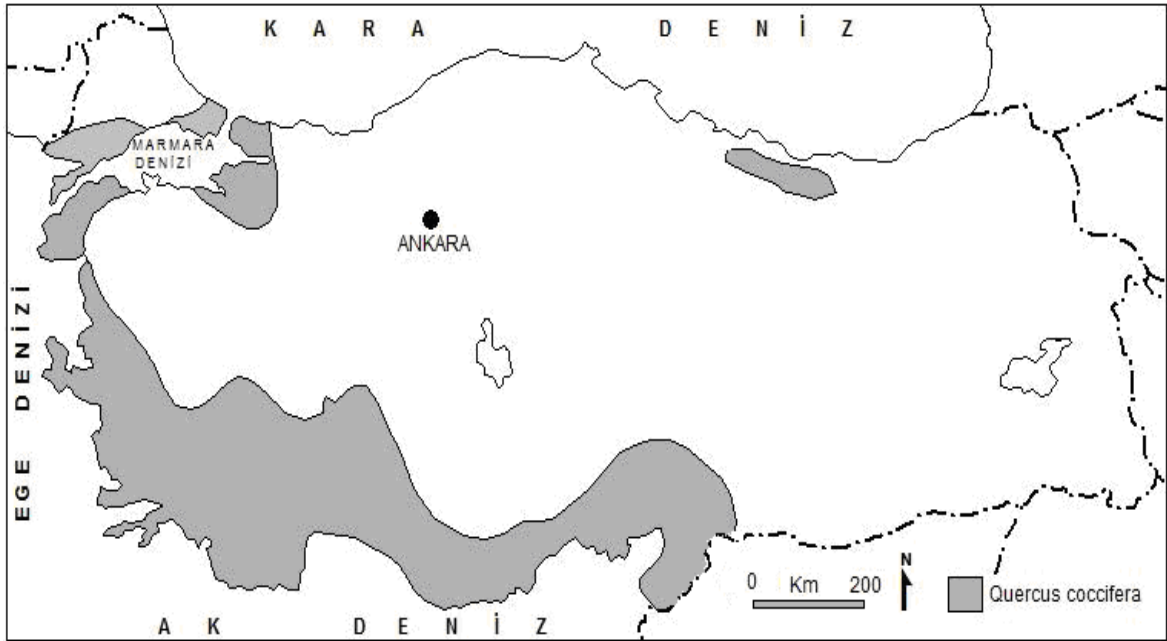


Şekil 2.1. *Quercus coccifera*-Kermes Meşesi yaprakları



Şekil 2.2. *Quercus coccifera*-Kermes Meşesi yaprak ve meyveleri

Kermes Meşesi Akdeniz ekosisteminin tipik bitki örtüsü olan maki'nin önemli bir üyesidir. Şekil 2.3'te de görüldüğü gibi ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde maki, frigana (phrygana) vejetasyonları ile kızılçam (*P. brutia*) ve fıstık çamı (*P. pinea*) ormanlarının baskın elemanıdır. Özellikle kızılçamın yayılış alanı ile paralellik göstermektedir. Hatta kızılçamın yayılış alanının da yer yer dışına çıkmaktadır. Bu durum, *Quercus coccifera*'nın adaptasyon gücünün kızılçama göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Karadeniz Bölgesinde ise yer yer lokal olarak bulunmaktadır. Ülkemizde en yaygın meşe türüdür (Yaltırık ve Efe, 2000; Kaya ve Aladağ, 2009).



Şekil 2.3. *Quercus coccifera*'nın Türkiye'deki yayılış alanı (Akman, 1995)

2.1.2. *Q. coccifera* L. Ekosistemleri Rehabilitasyon Faaliyetleri

Akdeniz ekosistemlerinde uzun zamandan beri yangınlar, otlama ve tarım alanı açma gibi faaliyetlerle ortaya çıkan insan baskısı söz konusu ekosistemlerin geçmişteki görünümünden tamamen farklı bir görünüme sahip olmasına neden olmuştur. Polen kayıtlarından elde edilen bulgular güney Anadolu Batı Toroslarda insan baskısının yaklaşık olarak günümüz zamanından 2530-2480 yıl öncesine dayanmakta olduğunu ortaya koymaktadır (Vermoere vd., 2002). Bölgede yayılım gösteren çam ormanlarının 3000-1300 yıl öncesinde azalarak yerlerini *Q. coccifera* birliklerine bıraktığı bildirilmiştir. Günümüzde *Q. coccifera*'nın baskın olduğu kararlı komüniteler özellikle Toros Dağlarının

güneye bakan karstik alanlarda 1500 m'nin üzerinde olmak üzere Akdeniz bölgesinin tüm kısımlarında yaygın olarak bulunmaktadır (Kaya ve Raynal, 2001).

Ekolojik restorasyon bir ekosistemin sağlığını, bütünlüğünü ve devamlılığını dikkate alarak o ekosistemin tedavi edilmesini başlatmayı veya hızlandırmayı kasteden faaliyettir. İyileştirme (rehabilitasyon, tedavi etme) restorasyonla eski bir tarihten beri var olan ekosistemler üzerine temel bir odaklanmayı paylaşmasına rağmen, her iki faaliyet hedefler ve stratejiler bakımından farklılık gösterir. İyileştirme ekosistem proseslerinin tekrar düzene konmasını, üretkenliği ve hizmetleri vurgular, diğer taraftan restorasyonun hedefleri önceden mevcut olan tür bileşimi ve topluluk yapısı terimleriyle ifade edilen biyotik bütünlüğün yeniden tesisini de içerir. Bununla birlikte, restorasyon muhtemelen daha önce rehabilitasyon olarak tanımlanan proje çalışmalarının büyük çoğunluğunu kapsamaktadır (Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group, 2004).

Bir alanda restorasyon faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için tahribat öncesi komünite yapı ve dinamiklerinin bilinmesi gerekir. Ancak tahribat öncesi duruma dönmek çoğunlukla olası değildir. Bunun sebebi, kararlı sistemlerde dahi sistemin statik olmaması zaman içinde değişime uğramasıdır. Restorasyon sonucunda ulaşılabilecek hedefin belli olmaması ya da hedefin değişikliğe uğraması önemli zorlukları beraberinde getirir (Lamb ve Gilmour, 2003).

Restorasyon faaliyetlerinde gerçekleştirilen en yaygın uygulama tahribat öncesi alanda bulunan türlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilen ağaçlandırma faaliyetleridir. Çam türleri genellikle yüksek hayatta kalma oranları ve nispeten hızlı gelişebilme yetenekleri ile Akdeniz çanağında gerçekleştirilen restorasyon çalışmalarında en sık kullanılan ağaç türlerinden biridir (Pausas vd., 2004; Vallejo vd., 2012).

2.2. Ağaçlandırma

2.2.1. Ağaçlandırmanın Tanımı ve Önemi

Orman Genel Müdürlüğü amenajman planlarında ağaçlandırma, rehabilitasyon ve erozyon kontrol çalışma alanı olarak ayrılmış sahalarda yapılacak dikim ve ekim çalışmaları "ağaçlandırma" olarak adlandırılmaktadır (Anonim, 2014a).

Ağaçlandırma, kavramsal olarak; orman rejimi içine giren sahalardaki ağaçlandırmalar (reforestation) ile orman rejimi dışında kalan ağaçlandırmalar (afforestation)'ı kapsayan bir kavramdır. Başta odun ve yakıt üretimi olmak üzere erozyon

riskini azaltmak, karbon tutunumunu arttırmak ve diğer çevresel, ekonomik sosyal yararlar sağlamak amacıyla dünya üzerinde ağaçlandırılan alan büyüklüğü giderek artmaktadır (Brockerhoff vd., 2008).

19. yüzyılın ortalarından beri Akdeniz çanağındaki birçok ülkede restorasyon ve rehabilitasyon faaliyetleri uygulanmaktadır. Türkiye yaklaşık olarak 80 milyon ha yüzölçümüne sahip, dağlık ve ekocoğrafya bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Bu ekolojik zenginliğe paralel olarak ormanları da tür ve kompozisyon açısından zengindir. 2012 itibari ile yapılan tespitlere göre ormanlar, ülke yüzölçümünün % 27,6'sını kaplamaktadır. Bu toplam alan içine orman içi açıklıklar dahil değildir. Ülke yüzölçümünde pay sahibi olan arazi kullanım sınıfları Çizelge 2.1'de gösterildiği gibidir.

Çizelge 2.1. Türkiye'de arazi kullanımının ülke yüzölçümüne dağılımı (Anonim, 2014b)

Arazi Kullanımı	Alan (ha)	(%)
Orman	21.678.134	27,6
Mera	14.617.000	18,6
Su alanları	1.050.854	1,4
Tarım	24.437.000	31,1
Diğer(*)	16.751.482	21,3
Genel Alan	78.534.470	100

(*)Diğer arazi kullanımları ağaçsız orman toprağı, yayla, bozkır, kayalık-taşlık araziler, kum, bataklık, iskân, mezarlık, ocak, izin verilmiş tesisler vb. alanları kapsar.

Orman Genel Müdürlüğü tarafından 2005-2012 yılları arasında yapılan envanter çalışmaları sonucu güncellenen verilere göre, ülke ormanları yaklaşık olarak 21,7 milyon ha olarak tespit edilmiştir. FAO verilerine dikkat edildiğinde ise, dünya genel alanının % 30'u ormanlarla kaplıdır. Bu verilerden yola çıkarak bakıldığında ülke orman alanlarının ülke genel alanına oranı dünya ortalamasına yakındır. Ancak, ülke orman alanları nitelik bakımından incelendiğinde Çizelge 2.2'de de görüldüğü gibi % 46,7 gibi yüksek oranda bozuk alan veya boşluklu alan içermektedir. Dünya ormanlarının ise yaklaşık % 70'i verimli alanlardan oluşmaktadır (İnanç, 2005; Anonim, 2014b).

Çizelge 2.2. Türkiye ormanlık alan dağılımı (Anonim, 2014b)

İŞLETME ŞEKLİ	Normal Kapalı		Boşluklu Kapalı		TOPLAM	
	ha	%	ha	%	ha	%
Koru	10.281.728	47,4	6.978.864	32,2	17.260.592	79,6
Koruya Tahvil/Baltalık	1.276.940	5,9	3.140.602	14,5	4.417.542	20,4
Toplam	11.558.668	53,3	10.119.466	46,7	21.678.134	100

Çizelge 2.3. Türkiye ağaç servetinin dağılımı (Anonim, 2014b)

İŞLETME ŞEKLİ	Normal Kapalı		Boşluklu Kapalı		TOPLAM	
	m ³	%	m ³	%	m ³	%
Koru	1.365.186.239	91	59.319.695	4	1.424.505.934	95
Koruya Tahvil/Baltalık	52.296.445	4	17.652.159	1	69.948.604	5
Toplam	1.417.482.684	95	76.971.854	5	1.494.454.538	100

Çizelge 2.3'e dikkat edildiğinde ülke ormanlarında yaklaşık olarak 1,5 milyar m³ ağaç serveti bulunmaktadır. Ülkemiz ağaç servetinin % 95'lik kısmını 11,6 milyon ha olan normal yapıdaki ormanlar oluşturuyorken, geriye kalan bozuk nitelikteki yaklaşık 10,1 milyon ha ise ağaç servetinin % 5 gibi çok düşük bir kısmını oluşturmaktadır.

Ormanların büyüklüğü ve değişimleri bakımından, bugüne kadar gerçekleştirilen orman envanter değerlendirme sonuçlarına göre genel ormanlık alanımızın büyüklüğü;

- 1963-1972 dönemi : 20.199.296 ha (Ülke genelinin % 26,1'i)
- 1997 : 20.763.248 ha (Ülke genelinin % 26,7'si)
- 2004 : 21.188.747 ha (Ülke genelinin % 27,2'si)
- 2012 : 21.678.134 ha (Ülke genelinin % 27,6'sı)

olarak tespit edilmiştir. Bu envanter sonuçlarına göre; ormanlık alanda son 40 yılda yaklaşık 1,5 milyon hektarlık artış olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2014b).

2.2.2. Burdur İli Ağaçlandırma Çalışmaları

Göller yöresinde bulunan Burdur ilinin bir kısmı yağış miktarları yüksek olan Akdeniz iklimini yaşarken, diğer kısımlarında ise karasal iklim egemendir. Ana geçim kaynağı tarım ve hayvancılık olan ilde kısmen de olsa ormancılık faaliyetleri görülmektedir. Son yıllarda maden ocakları da artmış ve buna bağlı endüstri ürünlerinin işlendiği kuruluşlar ile ekonomik faaliyetler genişlemiştir (Anonim, 2007).

Burdur yöresinde orman doğal olarak bulunmakta ve yörenin % 47 gibi büyük bir bölümünü ormanlık alanlar oluşturmaktadır. Sahip olunan ormanlık alanın ise % 51 gibi bir bölümü bozuk ve baltalık alanlar oluşturmaktadır. Çizelge 2.4'te de görüleceği gibi 692.495 hektar genel saha alanına, bu alan içinde ise 327.475 hektar ormanlık alana sahiptir. Mevcut ormanlık alanların 159.364 hektarı verimli, 168.111 hektarı ise verimsiz ormanlardan oluşmaktadır (Anonim, 2007).

Çizelge 2.4. Isparta Orman Bölge Müdürlüğü orman varlığı (Anonim, 2007)

ORMAN VARLIĞI (ha)					
BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ	VERİMLİ	BOZUK	POTANSİYEL ALAN	ORMANSIZ ALAN
ISPARTA	BURDUR	50.408	84.368	24.616	200.084
	GÖLHİSAR	48.422	39.016	6.599	118.169
	BUCAK	54.075	43.365	7.780	44.413
	SÜTÇÜLER	6.459	1.362	950	2.354
İŞLETME TOPLAMI		159.364	168.111	39.945	365.020

Ormancılık teşkilatına önemli deneyimler kazandıran Burdur yöresindeki erozyonla mücadele ve ağaçlandırma çalışmalarına, OGM, Toprak-Su ve DSİ birimleri 1962 yılında başlamışlardır. Burdur Valiliği ve Belediyesinin 1958 yılında konu ile ilgili başvurusu üzerine 1964 yılında Burdur Toprak Muhafaza ve Mera Islahı Grup Müdürlüğü kurulmuştur. Burdur'da 1962 yılından bu yana yapılan erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmaları incelenerek genel olarak değerlendirilmiştir. Rapor çalışmasında ülkemiz ağaçlandırmalarında ağırlıklı olarak kullanılan sedir, karaçam, kızılçam, yalancı akasya ve daha az oranda servi ve ardıcın Burdur çevresinde farklı yetiştirme ortamı özelliklerine sahip sahalarda nasıl gelişim gösterdiği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Hazırlanan bu rapor doğrultusunda kızılçam farklı toprak özelliklerine sahip sahalarda büyüme performansı bakımından farklılık göstermekle birlikte, karaçam ve sedirle birlikte kullanıldığı sahalarda tamamında, genel olarak bu iki türe göre daha iyi bir gelişim göstermiştir. Bu sebeple kızılçam için iklimin uygun olduğu saha ve yükseltilerde şayet öncelikli amaç biyokütle üretimi ise, kızılçam, karaçam ve sedire göre öncelikli olarak tercih edilmektedir. Alanda kermes meşesinin (*Quercus coccifera*) varlığı iklim özellikleri bakımından sahanın kızılçam için uygun olduğuna ilişkin önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir (Anonim, 2014c).

Yöre halkının büyük bir çoğunluğunun geçim kaynağı tarım, hayvancılık ve ormancılıktır. Orman içi köylerde genelde orman işçiliği, hayvancılık, arıcılık ve az da olsa tarım yapılmaktadır. Yörede orman içerisinde ve civarında yaşayan halk; çeşitli büyüklükteki keçi sürülerini genelde başıboş otlatmaları ile çok az sayıdaki açmacılık gibi olumsuz faaliyetlerle ormana zarar vermektedirler. Bölgedeki nüfus şuan itibari ile düzenli bir ormancılık yapabilecek düzeydedir. Ancak şehirlere göç ve kalanların yaşlı nüfustan ibaret olması yakın zamanda profesyonel işçiliğe geçişi zorunlu kılacaktır (Anonim, 2007).

Burdur ili sınırlarında ormancılık ile ilgili faaliyetleri Burdur, Bucak ve Gölhisar Orman İşletme Müdürlükleri tarafından yürütülmektedir. İl genelinde yapılan çalışmalara ait istatistikler güncellenerek yansıtılmaktadır (Çizelge 2.5). Bu işletmelerin önderliğinde yörede ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalarda Anadolu karaçamı, kızılçam, Toros sediri türleri önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde orman ile ilgili çalışmalarda orman köylüsünün iş gücünden yararlanma önemli bir yer tutarken, Burdur ilinde bu oran % 30'larda kalmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında en büyük pay sahibi eğitilmiş ve işi yapacak beceriye sahip orman köylüsünü bulmakta ortaya çıkan zorluklardır. Bu dezavantajı ortadan kaldırmanın en önemli yolu eğitim kurslarının açılıp orman köylüsünün istenilen beceriye kavuşmasını sağlamak olacaktır (Carus ve Çatal, 2012).

Yöre halkının olumlu desteği ile rehabilitasyon çalışmaları 2003 yılından beri devam etmektedir. Bu çalışmalar kapsamında çoğunlukla hayvancılık gibi sebeplerle usulsüz ve düzensiz olarak vatandaşın kullanımında olan sahaların yeniden kazanılması da söz konusu olduğundan halkın desteğinin alınmasında olumlu katkı sağlamıştır. Özellikle 2008-2012 yılları arasında yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı ile yapılan çalışmalar ile Burdur ilinin sahip olduğu alanlar verimli orman alanı olarak ülkemiz ormancılığına katılması amaçlanmıştır (Anonim, 2007).

Çizelge 2.5. Isparta Bölge Müdürlüğü tarafından 2007 yılına kadar yapılan çalışmalar (Anonim, 2007)

2007 YILINA KADAR YAPILAN ÇALIŞMALAR		
BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ	ha
ISPARTA	BURDUR	4.048
	GÖLHİSAR	1.901
	BUCAK	1.788
	SÜTÇÜLER	199
İŞLETME TOPLAMI		7.936

Çizelge 2.6’da verilen Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı 2008-2012 Isparta Bölge Müdürlüğünce Burdur ilinde uygulanan yukarıdaki eylem planı ile bozuk ve kapalı ormanlar ile orman içi açıklıklar doğaya yakın bir ormancılık anlayışı ile az emek ve az masrafla rehabilite edilmeye çalışılmıştır. Planlananın üzerinde 30.111 ha’lık bir gerçekleştirme ile ormanlar verimli hale getirilmiş ve ülke ormancılığına kazandırılmıştır (Anonim, 2007; Anonim, 2014d).

Çizelge 2.6. Ağaçlandırma ve erozyon kontrolü seferberliği eylem planı 2008-2012 (Anonim, 2007)

EYLEM PLANI İLE YAPILACAK ÇALIŞMA (ha)							
BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ	2008	2009	2010	2011	2012	TOPLAM
ISPARTA	BURDUR	1.800	1.850	1.850	1.850	1.850	9.200
	GÖLHİSAR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000
	BUCAK	1.000	1.150	1.150	1.150	1.150	5.600
	SÜTÇÜLER	68	50	50	42	40	250
İŞLETME TOPLAMI		3.868	4.050	4.050	4.042	4.040	20.050

2.2.3. Ağaçlandırmanın Ekolojik Etkileri

Orman ekolojisi içinde en önemli canlı faktörlerden birisi de ağaçtır. Geçmiş yıllarda ülke genelinde yapılan ağaçlandırma faaliyetlerinde öncelikli amaç odun üretimidir. Bunun sonucu olarak sınırlı sayıda türün fidan materyali ile bu amaç yerine getirilmiştir. Çoğunlukla ibreli türler kullanılmıştır. Bazı ağaçlandırma sahalarında ise alana uygun olmayan tür ve orijinlerin kullanıldığı durumlar ile de karşılaşmaktadır. Son zamanlarda ise yapılan bu çalışmaların biyolojik çeşitliliğe etkisi tartışılmaktadır. Özellikle doğal bitki örtüsünün kısmen bulunduğu doğal bozkır, çalılık veya orman alanlarında tek veya birkaç ağaç türüyle yapılan ağaçlandırma faaliyetlerinin biyolojik çeşitliliğe önemli zararları bulunmaktadır. Farklı tür ile yapılan ağaçlandırmalar orman ekosisteminde doğallığın bozulmasına ve zamanla yeni bir ekosistemin oluşmasına yol açmaktadır. Dünyada ortaya çıkan bu uygulamanın ortaya çıkardığı sorunlara karşı “ekolojik restorasyon” yaklaşımı yaygınlaşmaktadır. Bu yaklaşımda temel prensip herhangi bir sahada yapılacak ağaçlandırma çalışmasında doğal tür ve yerel tohum kaynaklarının kullanılması en önemli husustur. Bu sayede çalışma yapılan alanda biyolojik çeşitliliğin

korunması ve sahanın orijinal duruma yaklaştırılması hedeflenmektedir (Yılmaz vd., 2013).

Restorasyon faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen ağaçlandırma faaliyetleri, faaliyetin gerçekleştirildiği alanda bitki tür çeşitliliği ve vejetasyon yapısı bakımından önemli değişikliklere neden olmakta, bu değişiklikler alanı habitat olarak kullanan faunistik komünitelerin yapı ve dinamiklerini etkilemektedir. Ağaçlandırmanın biyoçeşitlilik üzerine etkisi ağaçlandırma faaliyetinin yapılacağı alanın büyüklüğü, kullanılan türler, daha önceki vejetasyon yapısı gibi birçok parametreye göre değişmektedir ve bu nedenle çok boyutlu incelenmesi gereken bir konudur. Bazı çalışmalara göre ağaçlandırma alanları biyoçeşitlilik açısından verimsiz alanlar olarak kabul edilirken, bazı çalışmalara göre çok sayıda yerli türe ev sahipliği yapması nedeniyle olumlu olarak değerlendirilmektedirler (Brocherhoff vd., 2008). Ağaçlandırma alanlarının kaybedilen ormanlık alanlara bağlı türler için habitat özelliği göstermesi ve bu türlerin popülasyon devamlılıklarının sağlanması için önemli oldukları bazı çalışmalarda belirtilmiştir (Brockerhoff vd., 2005; Berndt vd., 2008). Ancak bunun yanında benzer tür kompozisyonuna sahip doğal ve ağaçlandırma alanları karşılaştırıldığında ağaçlandırma alanlarının daha düşük habitat çeşitliliği ve kompleksliğine sahip olduğu belirlenmiştir (Clout ve Gaze, 1984; Keenan vd., 1997; Magura vd., 2000; Raman, 2006).

Akdeniz çanağında yer alan ülkelerde bozuk orman statüsündeki alanların restorasyonu kapsamında gerçekleştirilen ağaçlandırma faaliyetlerinin meydana getirdikleri etkilerle ilgili çalışmalar nispeten azdır. Söz konusu bölgelerde uygulanan ağaçlandırma faaliyetleri genellikle yüksek hayatta kalma oranı ve nispeten hızlı gelişebilme yeteneğine sahip çam türlerinin kullanılmasıyla gerçekleştirilmektedir. *Pinus halepensis* Mill. türü ile yapılan ağaçlandırmalarda organik toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde önemli değişiklikler meydana geldiği kaydedilmiştir (Maestre vd., 2003). Çam ağaçlarının düşen yağıışı kesmesinden ve çam ağaçlarının yüksek su alım kapasitelerinden dolayı ağaçlandırma alanlarında su nem içeriği birçok çalışmada ağaçlandırılmayan alanlara göre düşük bulunmuştur (Bellot vd., 1994, 2004; Querejeta vd., 2001). Cakir ve Makineci (2013) birbirine komşu *Pinus nigra* plantasyonlarında ve *Quercus petrea* L. alanlarında humus karakteristiklerinin ve toprak omurgasızlarının karşılaştırılmasına yönelik yaptıkları çalışmalarında, humus karakteristiklerinin iki alan arasında büyük farklılık gösterdiğini, toprak omurgasızlarının *P. nigra* habitatlarında daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Ağaçlandırma faaliyetlerinin hayvan komüniteleri üzerindeki etkileri ile ilgili çalışmalar nispeten daha sınırlıdır. Shochat vd., (2001) Negev Çölü'nde konifer türleri ile

yapılan ağaçlandırma alanlarında kuş çeşitliliğinin arttığını ancak tehlike altındaki kuş türlerinin yoğunluklarının azaldığını bildirmiştir. Diaz vd., (1998) tarım alanlarında oluşturulan plantasyonların kuş biyoçeşitliliğinin korunması için tavsiye edilemeyeceğini bildirmiştir. Yine çam türlerinin kullanılması ile oluşturulan plantasyonlarda zararlı böcek istilalarının yoğun olduğu bildirilmiştir (Mendel vd., 1985; 1998).

2.3. Coleoptera Takımının Genel Özellikleri

Böcekler, kutuplar ve okyanuslar hariç dünyanın her noktasında bulunmaktadır. Günümüze kadar tanımlanmış 1 milyonun üzerinde böcek taksonu bulunmaktadır. Kendisinden önce yapılan çalışmalardan habersiz bir şekilde veya varyasyon durumlarının bilincinde olmadan, bir defadan fazla yeni olarak tanımlanan böcek türlerinin varlığı nedeniyle, tanımlanmış kesin tür sayısı belli değildir. Tanımlanmış böcek türleri ise takım olarak isimlendirilen üst taksonomik gruplar arasında düzensiz olarak dağılışı göstermektedir. Tür zenginliği yönünden kıyaslayacak olursak beş “ana” takım göze çarpmaktadır. Bunlar; kınkanatlılar (Coleoptera), sinekler (Diptera), arılar, karıncalar (Hymenoptera), kelebekler-güveler (Lepidoptera) ve gerçek yarımkanatlılar (Hemiptera)’dır. Kınkanatlılar (Coleoptera) var olan tanımlanmış tüm böceklerin % 40’ını bu takım oluşturmaktadır (Avgın, 2006; Gullan ve Cranston, 2010).

Ormanlar başta insanoğlu olmak üzere tüm canlılar için hayati öneme sahiptir. Ancak varlıkları canlı ve cansız birçok etkenin tehdidi altındadır. Orman varlığını önemli ölçüde tehdit eden bir etkende böceklerdir. Bu orman zararlısı böcekler içerisinde en önemli tehditlerden biri de Coleoptera takımıdır (Göktürk, 2009).

Kınkanatlılar, tatlı sular, bazı deniz ve gelgit olayının görüldüğü habitatların her birini işgal edebilirler. Özellikle yapraklar, çiçekler, tomurcuklar, gövde, kabuk ve kök gibi bitkisel mikro habitatlarda; gallerde, canlı bitki dokularında veya ölü materyal ayrıştırılmasının her basamağında yer alabilirler. Saprofaglık ve fungivorluk oldukça yaygındır. Gübre ve leşleri de kullanabilirler. Bazı kınkanatlılar ise parazittir. Adepaga’nın yaklaşık tümünde, Polyphaga’nın Lampyridae ve Coccinellidae üyelerinin genelinde karnivorluk gözlenmektedir. Bazı herbivor Chrysomelidae ve Curculionidae türleri, yabani otların biyolojik kontrolünde kontrol ajanı olarak yaygın olarak kullanılırlar. Ancak bu iki familyanın diğer türleri genellikle bitki zararlısıdır. Kınkanatlı türleri, otların ve tarım ürünlerinin köklerinde zararlı olabilir. Bu zararlı türler, odun zararlısı ve ambar zararlısı şeklindedir. Ancak bazı türler de bitki zararlısı türlere karşı biyolojik

kontrolde kullanılmaktadır. Coccinellidae türü biyolojik kontrolde afit ve kabuklubitler gibi bitki zararlısı türler üzerinde etkilidir (Gullan ve Cranston, 2010).

Böcekler ve canlılar alemi incelendiğinde en büyük grubu Coleoptera takımı oluşturmaktadır. Coleoptera, dört alttakım (Archostemata, Myxophaga, Adephaga ve Polyphaga) altında tanımlanmış yaklaşık 350.000 tür ile muhtemelen en büyük böcek takımıdır. Bu sayıya her yıl yaklaşık 3000 yeni tür eklenmektedir. Familya düzeyindeki sınıflandırması değişken olmasına rağmen, yaklaşık 500 familya ve altfamilya tanımlanmıştır. Coleoptera takımının büyük çoğunluğu karasal olmakla beraber hayat aşamalarının bir bölümünü suda geçiren türlerde bulunmaktadır. Hayat aşamaları yumurta, larva, pupa ve ergin şeklindedir. Gelişimleri holometabol yani tam başkalaşım şeklindedir. Boyları 1 mm ile 15 cm arasında değişiklik göstermektedir. Ergin olanlarının büyüklüğü çok değişken, vücut genellikle çok sertleşmiş, hatta bazen zırhla kaplanmış gibidir. Ağız parçaları çiğneyici tiptedir. Bileşik durumda bulunan gözler bazı gruplarda oldukça iyi gelişmişken bazı gruplarda bulunmaz. Oselluslar genellikle yoktur. Anten ya da daha az segmentlidir. Protoraks belirgin ve geniştir, lateral olarak koksanın ilerisine doğru uzanır; mezotoraks küçüktür ve kanat taşıyan pterotoraksı oluşturmak için metatoraksla kaynaşmıştır. Ön kanatları sert elitrayı oluşturmak için değişime uğramıştır, elitranın hareketi, uçuş öncesi ve uçuş sonrasında açılıp kapanmayla sınırlı kalmış olup, uçmaya yardımcı olur. Elitra arka kanatları örter ve abdominal spirakulumlardan su kaybını önler. Arka kanatlar uçuş sırasında açıldığında, elitradan daha uzundur, kanar damarlanmaları oldukça değişim göstermiştir (Hızarcıoğlu, 2008; Gullan ve Cranston, 2010).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Bölgesi

3.1.1. Çalışma Bölgesinin Seçimi

Bu çalışma kapsamında, örnekleme çalışmaları Burdur ilinin kuzeyinde *Q. coccifera* türünün baskın olarak bulunduğu alanlarda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1). Örnekleme alanı olarak “Burdur İli Ormanların Rehabilitasyonu Eylem Planı (2008-2012)” kapsamında rehabilitasyon planına alınmış ve ağaçlandırılmış bir alan ile ağaçlandırılmamış meşelik alanlar seçilmiştir. Örnekleme çalışmaları ağaçlandırılmış ve ağaçlandırılmamış alanlarda iki tekrar alanı olmak üzere toplam 4 alanda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5).

Rehabilitasyon Eylem Planı kapsamında gerçekleştirilen ağaçlandırma çalışmalarında daha çok kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), karaçam (*Pinus nigra* Arnold.), ve sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) türleri kullanılmaktadır. Örnekleme alanı olarak seçilen ağaçlandırılmış alanda baskın olarak kullanılan ağaç türünün *P. brutia* olduğu tespit edilmiştir. *Q. coccifera* meşeliklerine uygulanan ağaçlandırma çalışmaları, öncelikle alanda baskın olarak bulunan *Q. coccifera* bireylerinin temizlenmesi ve sonrasında ağaç türlerinin ekilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Ancak ağaçlandırma alanlarının örnekleme çalışmalarının sürdürülmesi sırasındaki durumuna bakıldığında temizlenen *Q. coccifera* türünün tekrar gelişerek çalı ve orman katı barındıran tabakalı bir yapı oluşturduğu tespit edilmiştir. Ağaçlandırma çalışmalarının gerçekleştirilmediği alanlarda ise *Q. coccifera* türü hakimdir. Söz konusu alanlar “Burdur İli Ormanların Rehabilitasyonu Eylem Planı (2008-2012)’ndan alınan bilgiler ve Orman İşletme Şeflikleri ile yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma alanı olarak seçilen alanların konumu.



Şekil 3.2. Ağaçlandırma-1 alanının genel görünümü



Şekil 3.3. Ağaçlandırma-2 alanının genel görünümü



Şekil 3.4. Meşe-1 alanının genel görünümü

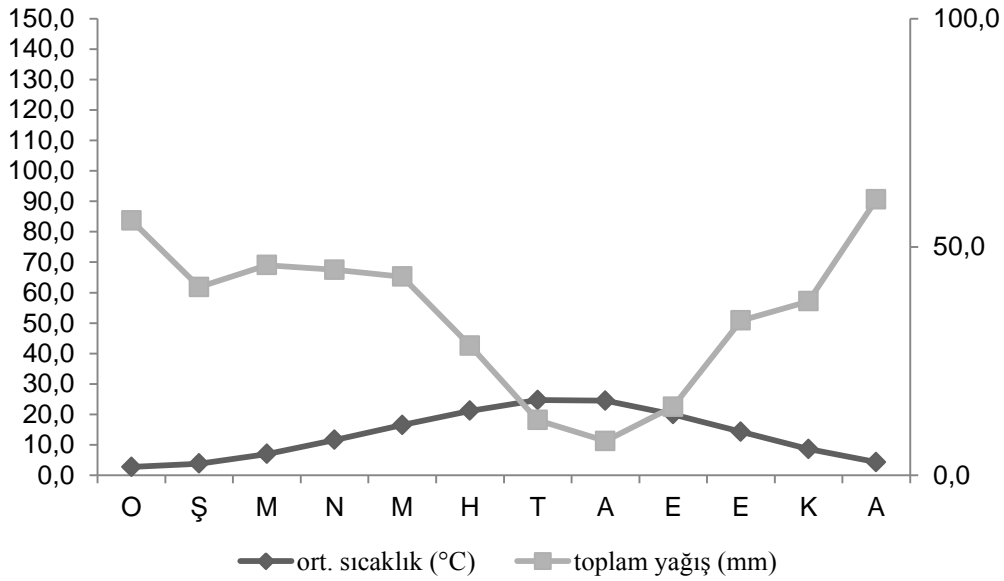


Şekil 3.5. Meşe-2 alanının genel görünümü

3.1.2. Çalışma Bölgesinin Genel Özellikleri

Çalışma alanını da içine alan Burdur İli ülkemiz yüzölçümünün % 0,88'ini oluşturmaktadır. Burdur İli; Güney-Batı Anadolu'da, Göller Bölgesi olarak da bilinen Batı Akdeniz Bölgesinde bulunmaktadır. Genel konumu itibari ile Torosların iç kısmında yer alan Burdur dalgalı plato görünümündedir. Burdur ilinin doğal yapısı oldukça engebeli bir

görünümüne sahiptir. İl yüzölçümünün % 60,6'sı dağlık, % 2,7'si yayla, % 19'u ova ve % 17,6'sı engebeldir. Yükseltinin 500-1400 metre aralığında değiştiği ilde ormanlar daha çok dağlık alanlarda yoğunluk göstermiştir. Örnekleme çalışmalarının yapıldığı alanın güneybatı yönündeki yükseltiler nedeniyle Akdeniz iklimi etkisinden uzakta, Akdeniz iklimi ve Karasal iklim tipleri arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Kış mevsimi sert ve genellikle yağış şekli kar şeklindedir. Yazları ise karasal iklimin tipik özelliği olan kurak ve sıcaktır. Arazinin dağlık ve engebeli bir yapısının olması bölgesel iklim özelliklerinin değişkenlik göstermesine sebep olmuştur. İl merkezinde yıllık ortalama sıcaklık 13,1 °C'dir. Son 10 yılın sıcaklık değişimine bakıldığında ortalama sıcaklıkta bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Burdur ilinin en sıcak ay ortalaması 24,9 °C, en soğuk ay ortalaması 2,2 °C; yıllık yağış miktarı 413,6 milimetredir. Sıcaklık ortalaması 11,7-13,4 °C arasında, yağış ortalaması da 356,1-499,7 mm arasında değişmektedir (Anonim, 1996; Anonim, 2014c; 2014e) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Burdur'un ombrotermik iklim diyagramı. Grafiklerin kesişim bölgesi kurak dönemi göstermektedir.

Çoğunlukla kireçli tortul alanların yer aldığı bölgede ayrıca, kireçtaşı, kiltası, kumtaşı, çamurtaşı, konglomera, mam, traverten ve peridotit gibi kayaların da yer aldığı belirlenmiştir. Burdur ilinin genelinde rastlanan toprak tipleri ise; regosoller, vertisoller, ham topraklar, esmer orman toprakları ve kırmızı akdeniz topraklarıdır. Yağış yeterli olmadığı için üst topraktan yıkanan karbonatlar toprağın alt kısmında birikmiştir. Buna

bağlı olarak toprağın alt kısmında kireç birikim süreci mevcuttur. Üst toprakta organik maddenin birikmesi ile rengi kestaneye dönen alanlar mevcuttur. Bölgenin büyük bir bölümünde intrazonal özellikte topraklar yaygındır. Burdur Gölü çevresinde toprakların aşınmasıyla ortaya çıkan kirli beyazımsı, sarımsı neojen killi kireçli ve kumlu çökelleri yaygındır. Orman sınırının üzerinde yer alan bölümlerde ise çoğunlukla taşlı çakıllı topraklar bulunur (Anonim, 2014c).

Geçiş bölgesi olan Akdeniz Ardı Bölge, hem İç Anadolu bölgesindeki gibi kurakçıl hem de Akdeniz bölgesinin yüksek kesimlerindeki yarı nemli ormanları içerir. Bölgede yükselti ve bakı koşulları bitki örtüsü ya da ormanların dağılışı üzerinde etkili olmuştur. Burdur ağaçlandırma sahalarında yapılan flora ve vejetasyon çalışmaları sonucunda sahada bulunan 89 bitki tür düzeyinde, 20 bitki cins ve 7 bitki de familya düzeyinde tanımlanmıştır. Mevcut bitkilerden 18'inin ağaç, 29'unun çalı ve 70'inin otsu formda bitki olduğu saptanmıştır. Bölgeye neredeyse tamamı ağaçlandırma yoluyla getirilen sedir ve *Quercus coccifera* bitkilerinin sahanın karakter türleri olduğu belirlenmiştir. Yine ağaçlandırma yoluyla bölgeye getirilen bir başka tür olan *P. brutia*, *P. nigra* ve *Robinia pseudoacacia* L. bitkilerinin büyük oranda sahada bulunduğu belirlenmiştir. Çalışma alanlarından, ağaçlandırma yapılan bölümünde kızılçam, karaçam ve Toros sediri egemen bitki örtüsü iken ağaçlandırma yapılmayan alanda ise kermes meşesi egemen bitki örtüsüdür (Anonim, 2014c).

3.2. Örneklemeye Çalışması

Örneklemeye çalışmaları, *Q. coccifera* türünün baskın tür olarak bulunduğu ağaçlandırılmış ve ağaçlandırılmamış ikişer olmak üzere toplam 4 tekrar alanında 2014 yılının Mayıs-Ekim ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Her tekrar alanında aralarında 5 m mesafe bulunan 9 adet çukur tuzak kullanılarak örneklemeler gerçekleştirilmiştir. Alanlarda bulunan tuzaklar etiketlenerek örneklerin doğru bir şekilde alınması amaçlanmıştır. Tuzaklar plastik bardaklar olup, ağız açıklığı toprak yüzeyi ile eşit olacak şekilde toprağa gömülmüştür. Tuzaklar içinde toplanan böceklerin öldürülmesi ve korunması amacıyla iç içe geçmiş yaklaşık 7 cm çapındaki iki adet plastik bardaktan, en içte olan bardak içerisine 2/3 oranında % 50'lik seyreltilmiş etilen glikol çözeltisi doldurulmuştur. Her örneklemeye alanına konulan tüm tuzaklar 15 günlük periyotlarla kontrol edilerek çukur tuzaklar içindeki örnekler toplanarak koruma sıvıları yenilenmiştir. Bozulan tuzak var ise bu tuzaklar kontrol aşamasında tekrar kurulmuştur. Tuzaklardan alınan örnekler ağız kapalı kaplara etilen glikol çözeltisi ile birlikte konularak laboratuvara

getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler morfotür düzeyinde ayrılarak, böcek iğneleri ile iğnelenmiş, etiketlenmiş ve familya düzeyinde gruplandırılmıştır (Şekil 3.7, Şekil 3.8, Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11, Şekil 3.12). Familya teşhislerinde Booth vd., (1990)'dan faydalanılmıştır. Morfotür kavramı son yıllarda koruma çalışmalarında, etki değerlendirmelerinde, çevresel izleme çalışmalarındaki omurgasız biyoçeşitliliği değerlendirilmesinde yaygınlıkla kullanılan ve uygun maliyette gerçekleştirilmesini sağlayan etkin bir yöntemdir (Oliver ve Beattie, 1996). Habitat değişimlerine neden olan müdahaleler ve uygulamalarında değerlendirilmesinde de sıklıkla kullanılmaktadır (Baker vd., 2004; Blanche vd., 2001; Chen vd., 2006).

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Örnekleme çalışmaları sırasında tuzak başına elde edilen morfotür sayısı ve tespit edilen morfotürlere ait birey sayısı değerleri kaydedilmiştir. İstatistiksel değerlendirmeler için tüm örnekleme dönemi boyunca elde edilmiş olan morfotür sayısı ve morfortürlere ait birey sayısı değerleri kullanılmıştır. Her tekrar alanındaki bir transekt boyunca kurulan 9 çukur tuzaktan 3 ortalama elde edilmiştir. Ağaçlandırılmış ve ağaçlandırılmamış alanlar arasında toplam bolluk ve beslenme gruplarına ait bolluk değerleri elde edilen ortalamalar kullanılarak tek yönlü çok değişkenli varyans analizi (SPSS Statistics for Windows, Version 19.0) ile karşılaştırılmıştır. Komünite yapı ve dinamiklerinin analiz edilmesinde kullanılan komünite parametrelerinden tür çeşitliliği (Shannon çeşitlilik inseksi) ve eşitlik hesaplamaları toplam Coleoptera komünitesi verisi için gerçekleştirilmiştir (Past software 3.x). Örnekleme çalışmalarının gerçekleştirildiği tekrar alanlarının aralarındaki benzerlik Jaccard benzerlik indeksi (Past software 3.x) kullanılarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.7. Çukur tuzakların alanlara yerleştirilmesi



Şekil 3.8. Tekrar alanlarına yerleştirilen çukur tuzaklar



Şekil 3.9. Çukur tuzakların yerlerinin işaretlenmesinde kullanılan flamalar



Şekil 3.10. Laboratuvara getirilen örnekler



Şekil 3.11. Tekrar alanlarından alınan örneklerin iğnelenmesi



Şekil 3.12. Tekrar alanlarından alınan örneklerin morfofütür ayırımı ve etiketlenmesi

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma boyunca yapılan örneklemelemlerde toplam 21 familya ve 53 morfolüre bağılı 1638 Coleoptera örneğı toplanmıştır. En yaygın bulunan familyalar Tenebrionidae (% 29,18), Scarabaeidae (% 23,75) ve Carabidae (% 19,96)'dir. Toplanan örneklere ait sayılar ve beslenme tipleri Çizelge 4.1'de belirtilmiştir.

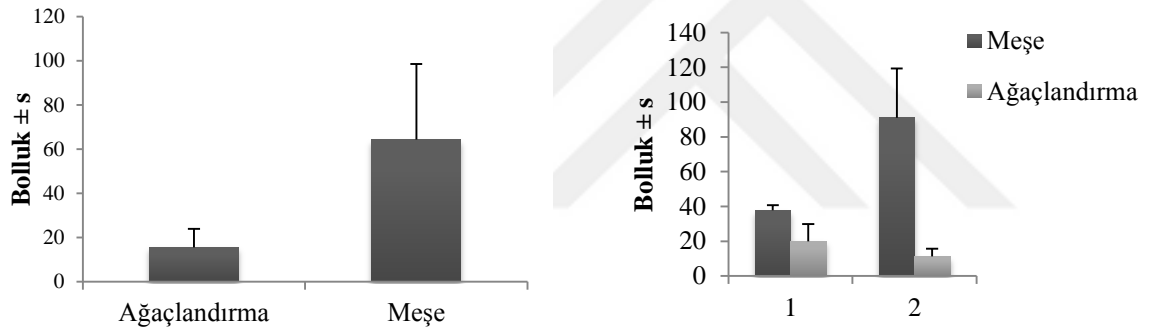
Çizelge 4.1. Çalışma sırasında yakalanan Coleoptera familyalarına ait morfolür sayıları, bolluk değerleri ve beslenme tipleri

Familyalar	Morfolür sayısı	Bolluk	Beslenme tipi
Carabidae	13	327	Predatör
Staphylinidae	3	38	Predatör
Coccinellidae	3	7	Predatör
Cleridae	1	2	Predatör
Buprestidae	1	115	Ksilofag
Anobiidae	1	68	Ksilofag
Scolytidae	1	36	Ksilofag
Cerambycidae	1	3	Ksilofag
Bostrichidae	1	1	Ksilofag
Cucujidae	2	92	Saprofag
Scarabaeidae	6	389	Saprofag
Geotrupidae	1	13	Saprofag
Chrysomelidae	3	20	Herbivor
Mordellidae	2	26	Herbivor
Curculionidae	7	49	Herbivor-Ksilofag
Oedemeridae	1	1	Herbivor
Tenebrionidae	2	478	çeşitli
Endomychidae	1	2	çeşitli
Anthicidae	1	1	çeşitli
Passalidae	1	1	çeşitli
Elateridae	2	5	çeşitli
Toplam	53	1638	

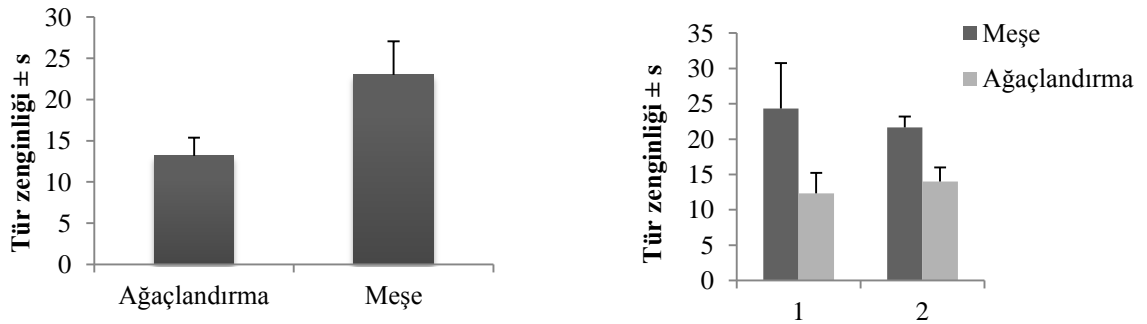
4.1. Meşelik ve Ağaçlandırma Alanlarının Karşılaştırılması

Meşelik örnekleme alanlarından yakalanan toplam birey sayısı 1314, ağaçlandırma alanlarından yakalanan toplam birey sayısı ise 324'tür. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarının arasında birey sayısı açısından tespit edilen bu fark, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (Wilk's Lambda $F= 90,625$; $p= 0,002$; $df= 2$) (Şekil 4.1). Toplam bolluk değerlerine benzer olarak meşelik alanlarda tespit edilen tür sayısı ağaçlandırma alanlarından daha yüksek olarak bulunmuştur. Meşelik alanlarda 50 olarak tespit edilen

toplam tür sayısı, ağaçlandırma alanlarında 20 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2). Meşelik ve ağaçlandırma alanlarında toplam birey ve tür sayısı açısından tespit edilen bu fark tür çeşitliliği ve eşitlik değerlerinde görülmemektedir. Tür çeşitliliği değerleri birbirine yakın olarak bulunsa da, ağaçlandırma-1 alanının tür çeşitliliği değeri diğer alanlardan daha düşüktür ve tespit edilen bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır. Eşitlik değerleri açısından bakıldığında ağaçlandırma alanlarında tespit edilen değerlerin, meşelik alanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Meşelik alanlar her ne kadar birey sayısı açısından ağaçlandırma alanlarından yüksek ise de türlerin göreceli bolluk değerleri ağaçlandırma alanlarında birbirine yakın olduğu için eşitlik değerleri ağaçlandırma alanlarında yüksek çıkmış, tür çeşitliliği açısından çok büyük bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.2). Tekrar alanlarının aralarındaki benzerlik değerlerine bakıldığında ağaçlandırma alanlarının aralarındaki benzerlik değerinin yüksek olduğu, meşelik alanların ise daha az benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.1. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait ortalama bolluk değerleri

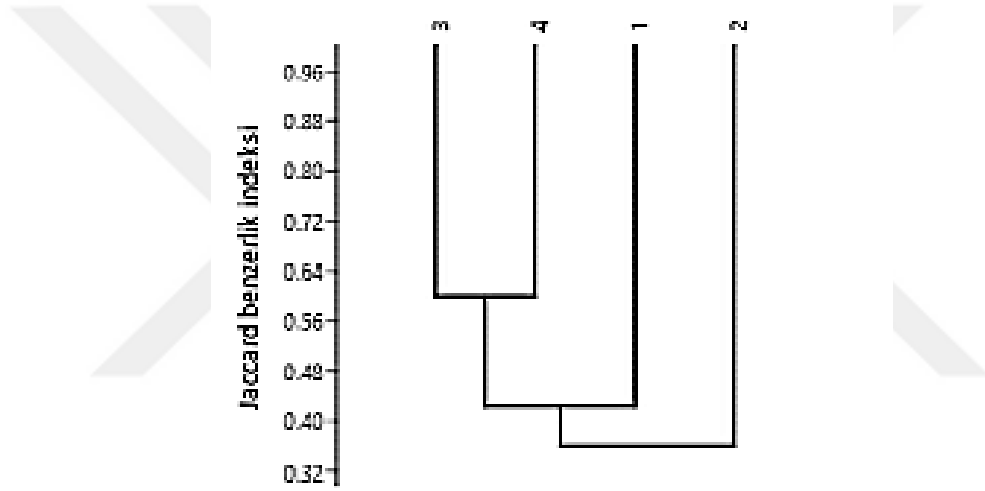


Şekil 4.2. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarının ortalama tür zenginliği değerleri

Çizelge 4.2. Örneklem alanlarına ait tür çeşitliliği ve eşitlik değerleri

	Meşelik		Ağaçlandırma	
	1	2	1	2
Tür çeşitliliği (Shannon-Weiner çeşitlilik indeksi H')	2.360 ^a	2.251 ^a	2.026 ^b	2.312 ^a
Eşitlik	0.286	0.279	0.399	0.481

Tür çeşitliliği değerlerinde kullanılan farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklı olduğunu göstermektedir ($p < 0.005$)



Şekil 4.3. Ağaçlandırma ve meşelik örneklem alanlarının Jaccard benzerlik indeksi kullanılarak hesaplanan benzerlik değerleri

(1: Meşelik-1; 2: Meşelik-2; 3: Ağaçlandırma-1; 4: Ağaçlandırma-2)

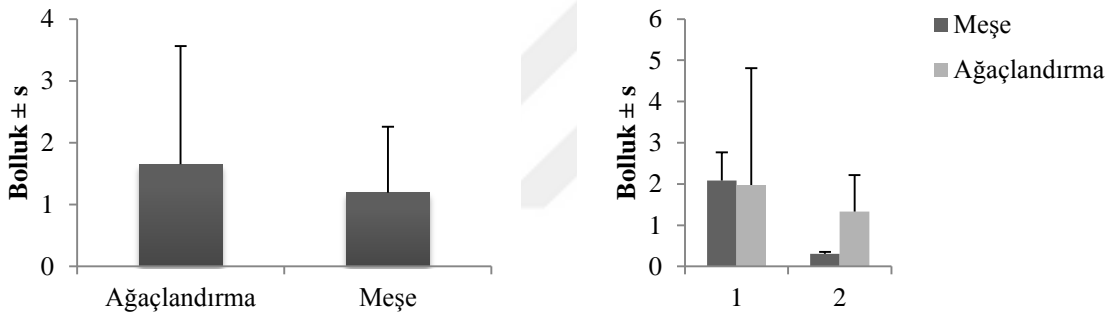
4.2. Meşelik ve Ağaçlandırma Alanlarının Beslenme Grupları Açısından Karşılaştırılması

Çalışma sırasında yakalanan Coleoptera örnekleri herbivor, ksilofag, saprofaq ve predatör olmak üzere 4 beslenme grubunda toplanmıştır. Familyaların ait oldukları beslenme grupları bolluk değerleri Şekil 4.4, Şekil 4.6, Şekil 4.8, Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Herbivor beslenme grubu dışındaki diğer beslenme grubuna ait bolluk değerleri meşelik alanda ağaçlandırma alanlarına göre yüksek bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır (Çizelge 4.3). Herbivor beslenme grubunun tür zenginliği

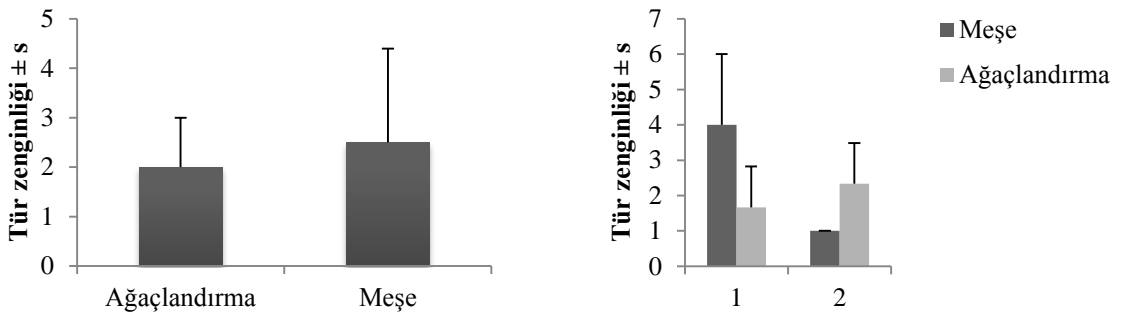
diğer beslenme gruplarında olduğu gibi meşelik alanda yüksek, bolluk değeri ise ağaçlandırma alanında daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.5, Şekil 4.7, Şekil 4.9, Şekil 4.11).

Çizelge 4.3. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarında tespit edilen bolluk değeri Manova Tekrarlı kullanılarak karşılaştırılması

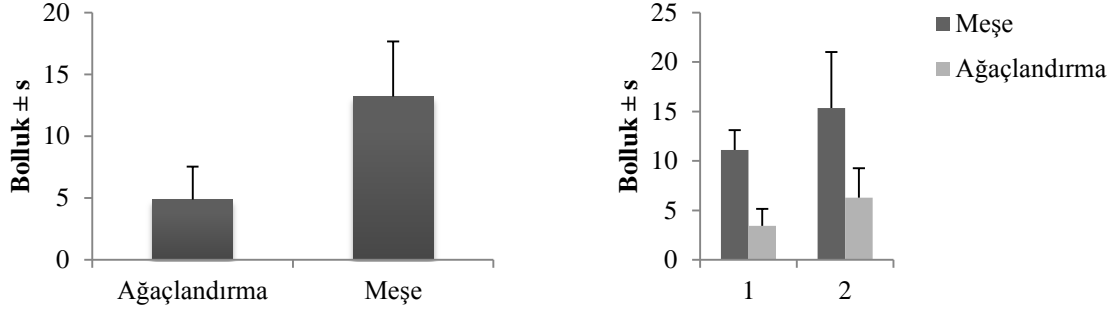
	Wilks' Lambda	p	df
Toplam	90,625	0.002	2
Predatör	185,389	0.008	2
Ksilofag	79,189	0.019	2
Saprotrof	35,538	0.040	2
Herbivor	3,959	0.275	2



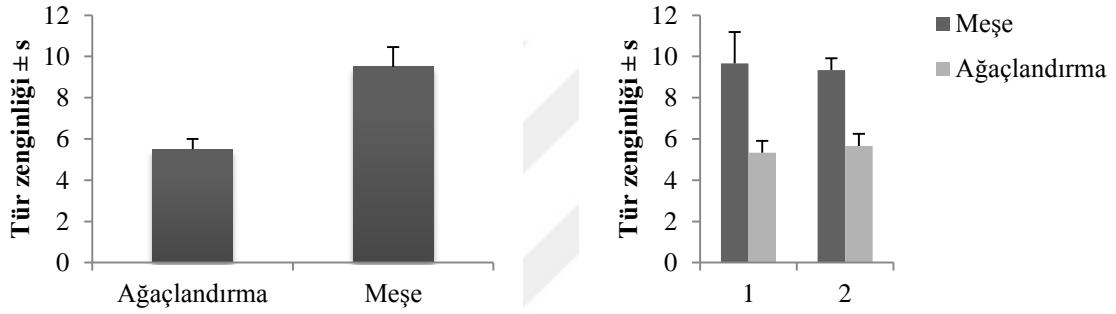
Şekil 4.4. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait herbivor bolluk değeri



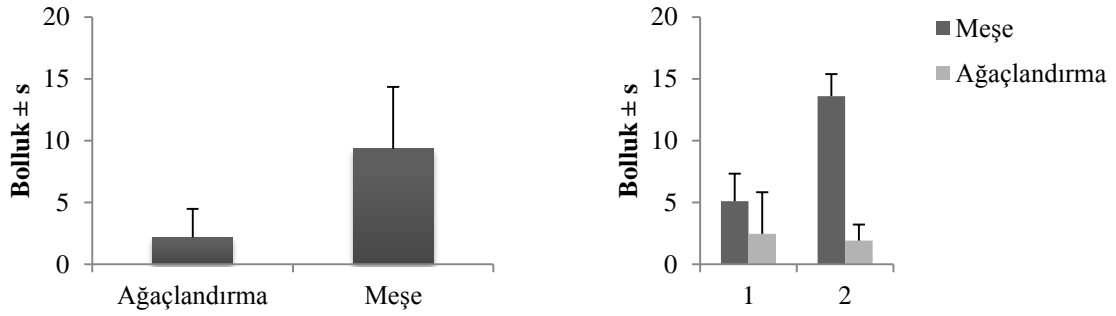
Şekil 4.5. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait herbivor tür zenginliği değeri



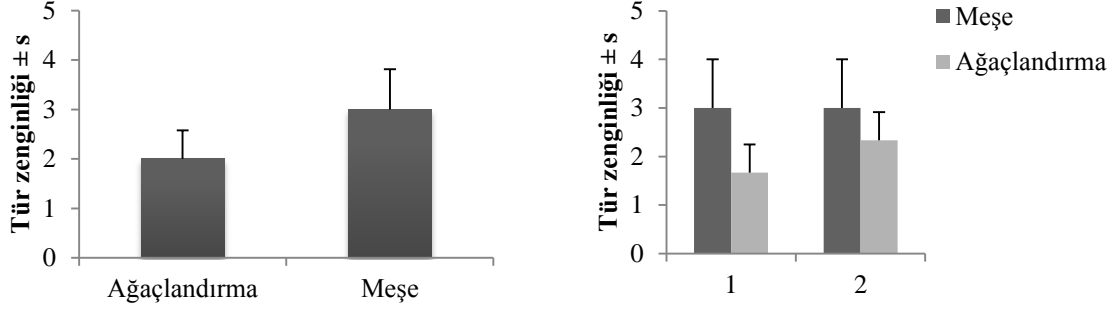
Şekil 4.6. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait predatör bolluk değerleri



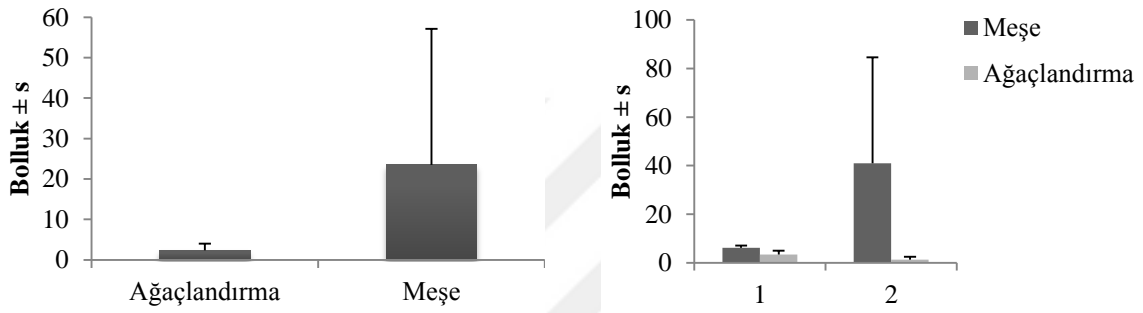
Şekil 4.7. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait predatör tür zenginliği değerleri



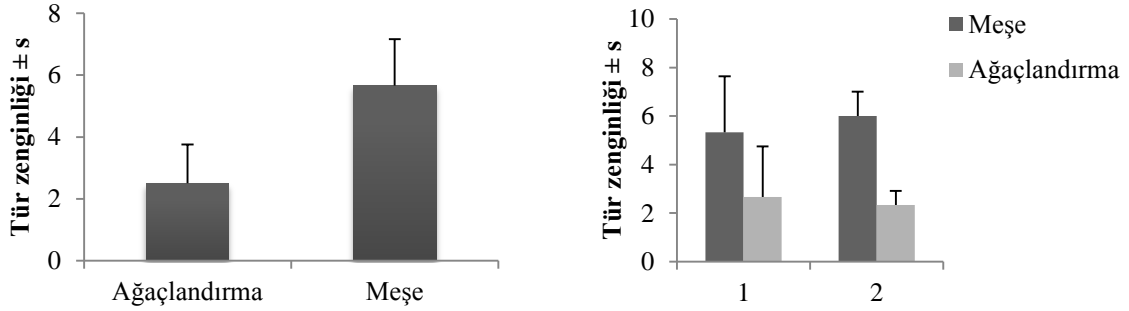
Şekil 4.8. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait xylophagous bolluk değerleri



Şekil 4.9. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait xylophagous tür zenginliği değerleri



Şekil 4.10. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait saprofaq bolluk değerleri

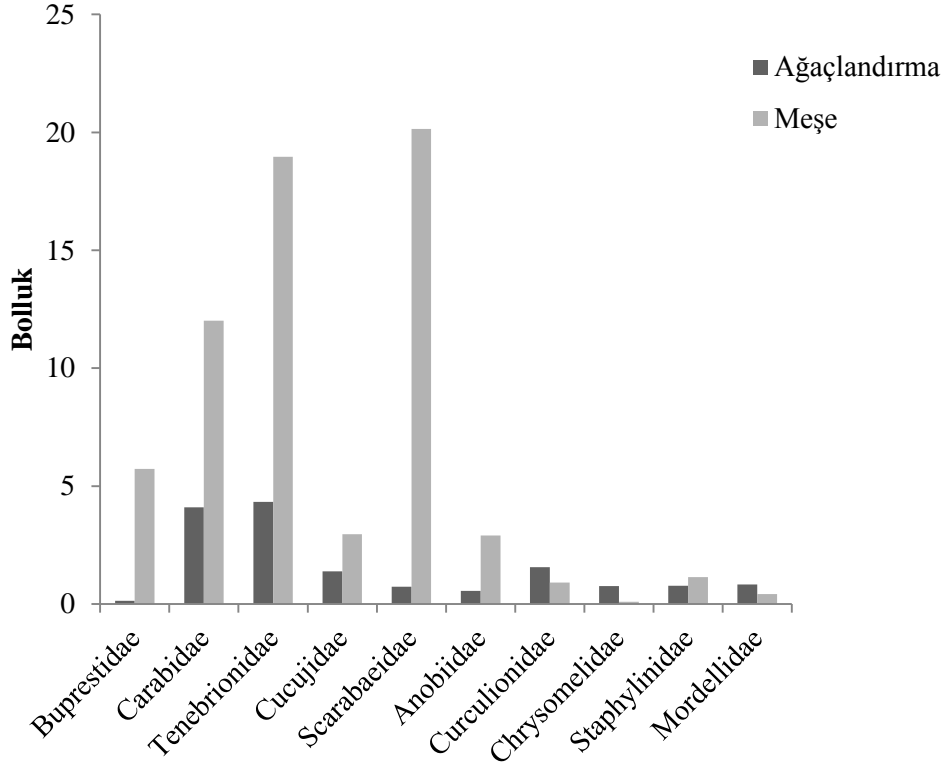


Şekil 4.11. Meşelik ve ağaçlandırma alanları ile seçilen tekerrür alanlarına ait saprofaq tür zenginliği değerleri

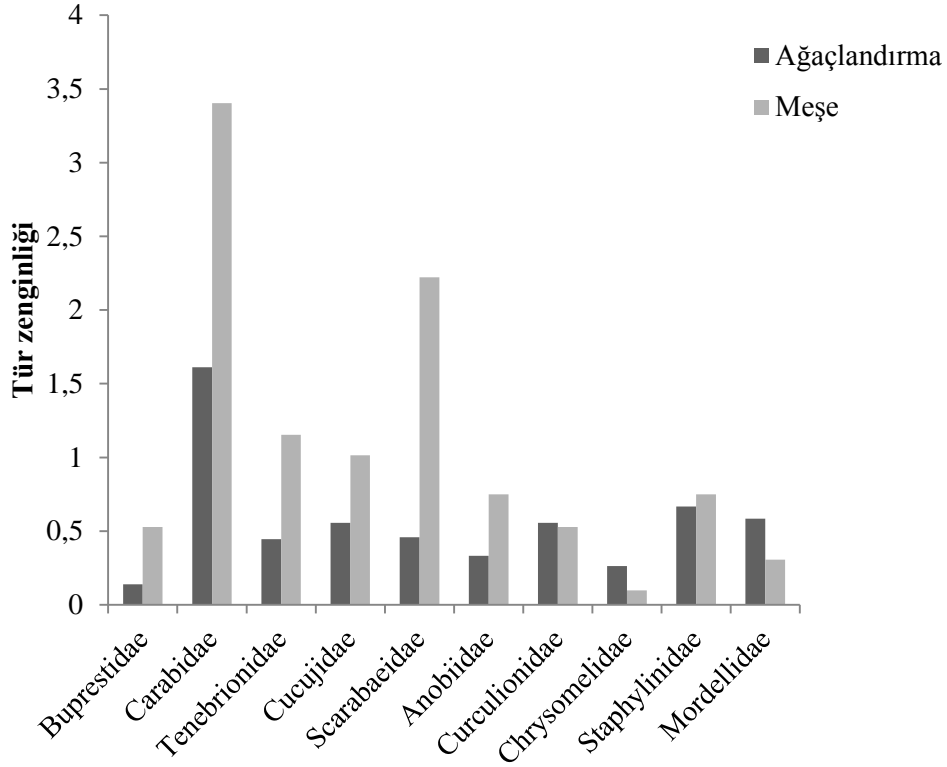
4.3. Meşelik ve Ağaçlandırma Alanlarının Coleoptera Familiaları Açısından Değerlendirilmesi

Meşelik ve ağaçlandırma alanları Coleoptera familyalarının bolluk değerleri açısından karşılaştırıldığında meşelik alanlardaki yüksek bolluk değerlerinin söz konusu alanlarda yüksek sayılarda yakalanan Scarabaeidae, Tenebrionidae, Carabidae ve Buprestidae familyalarından kaynaklandığı görülmektedir. Curculionidae, Chrysomelidae

ve Mordellidae familyalarının bolluk değerleri ise ağaçlandırma alanında daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.12). Tür zenginliği açısından bakıldığında Curculionidae, Chrysomelidae ve Mordellidae familyalarının dışındaki tüm familyaların bolluk değerleri meşelik alanlarda yüksektir. Özellikle Carabidae ve Scarabaeidae familyaları meşelik alanlarda yüksek tür zenginliği değerlerine sahiptir (Şekil 4.13).



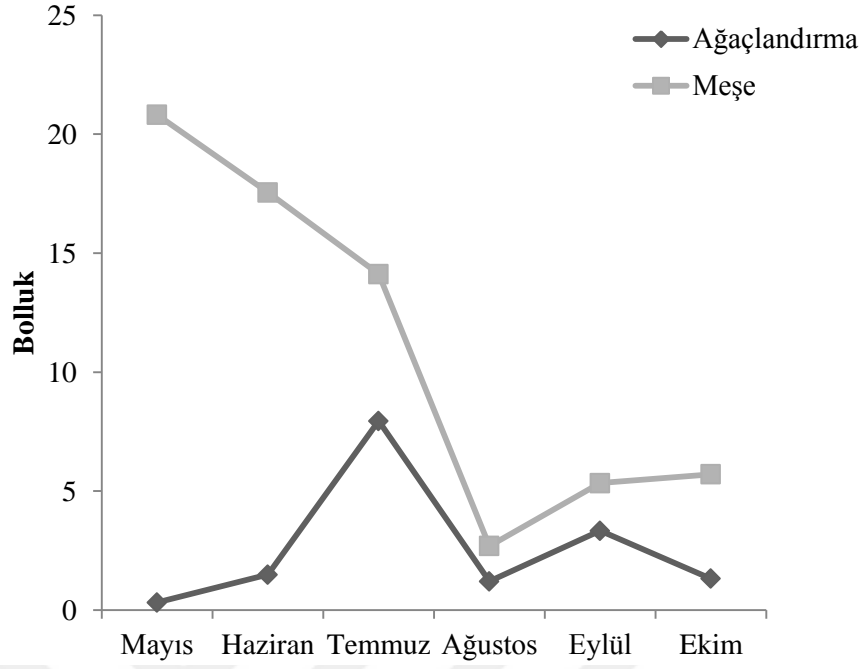
Şekil 4.12. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarının Coleoptera familyalarına ait bolluk değerleri açısından karşılaştırılması



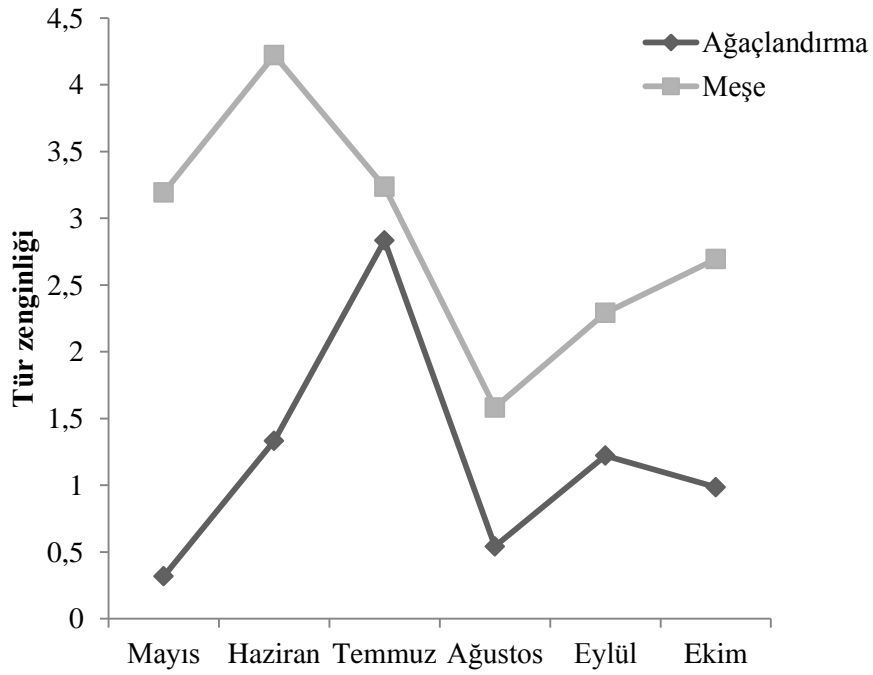
Şekil 4.13. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarının Coleoptera familyalarına ait tür zenginliği değerleri açısından karşılaştırılması

4.4. Coleoptera Bolluk ve Tür Zenginliği Değerlerinin Zamana Bağlı Olarak Değişimi

Toplam Coleoptera bolluğunun ve tür zenginliğinin en az olduğu dönem grafiklerden de (Şekil 4.14, Şekil 4.15) anlaşılacağı üzere ağaçlandırma alanları için Mayıs ayı, meşelik alanlar için de Ağustos ayıdır. Yine ağaçlandırma alanları için ikinci en düşük bolluk ve tür zenginliği değerleri Ağustos ve Ekim aylarında tespit edilmiştir. Meşelik alanlar için ikinci en düşük bolluk ve tür zenginliği değerleri ise Eylül ve Ekim aylarında tespit edilmiştir. En yüksek bolluk değerinin tespit edildiği Mayıs ayından itibaren Ağustos ayına kadar meşelik alanlarda birey sayısı sürekli düşüş göstermeye devam ederken, ağaçlandırma alanlarında Temmuz ayına kadar bir yükselme meydana gelmiştir. Temmuz ayında maksimuma ulaşan bu değer daha sonra düşüşe geçmiştir. Ağaçlandırma alanlarıyla karşılaştırıldığında meşelik alanlarda tespit edilen yüksek bolluk değeri özellikle Mayıs, Haziran ve daha az oranda Temmuz ayındaki birey sayısı fazlalığından kaynaklanmaktadır. Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında meşelik alanlarda görülen yüksek bolluk değerinin nedeni yine bu aylarda meşelik alanlarda görülen tür zenginliği değerlerinin ağaçlandırma alanlarına göre daha fazla olmasıdır.



Şekil 4.14. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarındaki toplam Coleoptera bolluklarının zamana bağlı değişimi



Şekil 4.15. Meşelik ve ağaçlandırma alanlarındaki toplam Coleoptera tür zenginliğinin zamana bağlı değişimi

Çalışmanın sonuçlarına göre ağaçlandırma faaliyetlerinin gerçekleştirildiği ve gerçekleştirilmediği *Q. coccifera* meşelikleri Coleoptera komünitesi açısından önemli farklılıklar göstermektedir. Tespit edilen bu farklılıkların habitat yapısına bağlı farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Dünyanın birçok ekosisteminde olduğu gibi Akdeniz ekosistemlerinde de toprakta ve toprak üstünde aktivite gösteren omurgasız grupları habitat yapısındaki değişimleri yansıtabilmelerinden dolayı indikatör organizma grubu olarak bilinirler (Radea ve Arionoutsou, 2002). Habitat yapısında değişime neden olan birçok etken gibi restorasyon faaliyetlerinin de etkilerinin değerlendirilmesinde böcek grupları kullanılmaktadır (Waltz ve Covington, 2004).

Q. coccifera meşelikleri, *Q. coccifera* türünün baskın olduğu ve düşük tür zenginliğine sahip olan alanlardır. *Q. coccifera* küçük ağaç formunda gelişebilen ancak insan faaliyetleri nedeniyle boyu genellikle 2 m'nin altında kalan bir türdür. Akdeniz iklim tipine sahip alanlarda *Pinus* türlerinin taç altı vejetasyonunun elemanlarından biri olarak bulunabildiği gibi, maki ekosistemlerinin önemli elemanlarından biri olarak da bulunabilir. Dominant olarak bulunduğu çalılıklar ise Ege ve Akdeniz Bölgelerinin iç kesimlerinde geniş yayılım alanlarına sahiptir. Çoğunlukla Akdeniz ekosistemlerinde bozunuma uğrayan çam ve meşe ormanlarının bozunuma uğradıktan sonraki aşamasını temsil eder (Cakir ve Makineci, 2013; Tsiouvaras, 1987). Bozuk orman statüsündeki kermes meşeliklerinin rehabilitasyon ve restorasyon faaliyetleri kapsamında konifer türleri ile ağaçlandırılması Akdeniz ekosistemlerinde uzun süredir gerçekleştirilen yaygın bir uygulamadır (Pausas vd., 2004; Vallejo vd., 2012). Ağaçlandırma faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen faaliyetler alanın bitki tür kompozisyonu, vejetasyon yapısı ve dinamikleri, örtü tabakası ve toprak yapısı üzerinde önemli değişiklikler meydana getirmektedir (Maestre ve Cortina, 2004; Buse vd., 2010).

Q. coccifera alanlarında ağaçlandırma çalışması sonrası *P. brutia* bireylerinin sayıları ve örtüşleri artmakta ve alandaki diğer türleri üzerinde dereceli olarak bir taç tabakası oluşturmaktadır. Bunun sonucunda alandaki bitki tür kompozisyonu ve alanın habitat özellikleri değişmektedir. Konu ile ilgili yapılan birçok çalışma alanın büyük oranda vejetasyon boyu, örtüşü, kapalılığı, tabakalılık gibi özelliklerle karakterize edilen habitat özelliklerinin bitki tür zenginliği ile karakterize edilen besin kaynağı çeşitliliğinden daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Oxbrough vd., 2012). Bir alandaki vejetasyon boyunun artmasına bağlı olarak dikey habitat çeşitliliğinin artması (Lawton, 1983), vejetasyon örtüşünün azalmasına bağlı olarak habitat açıklığının fazla olması (Kaila vd., 1997) böcek tür zenginliğini ve bolluk değerlerini artırıcı yönde etki yapan faaliyetlerdir.

Meşelik alanlardaki yüksek bolluk değerinin büyük oranda açık habitat yapısına bağlı olarak meydana geldiği düşünülmektedir. Taç tabakasına sahip olan ağaçlandırma alanlarına göre meşelik alanlar açık habitat özelliği göstermektedir. Açık habitatlar özellikle Carabid'ler gibi bazı Coleoptera familyaları tarafından tercih edilmekte, bu familyaların birey sayıları açık habitatlarda yüksek oranda artış gösterebilmektedir (da Silva vd., 2008).

Zamana bağlı olarak elde edilen sonuçlara göre (Şekil 4.14) açık habitatların avantajlarının daha çok bahar dönemi ve yaz başlarında ortaya çıktığı görülmektedir. Meşelik ve ağaçlandırma alanları arasında Coleoptera komünitesi bolluk değerleri arasında tespit edilen fark büyük oranda söz konusu dönemde ortaya çıkan farkın sonucudur. Bahar ve yaz dönemi başlarında taç tabakasından yoksun ve açık habitat özelliği gösteren meşelik alanlar Coleopter'ler tarafından çekici hale gelmektedir. Bellocq ve Smith (2003) taç ve taçaltı tabakasını azaltıcı yönde etki yapan ormancılık uygulamalarının Coleoptera bolluğunu artırıcı etki yaptığını belirtmişlerdir.

Beslenme grupları açısından değerlendirildiğinde herbivorlar, familya düzeyinde değerlendirildiğinde ise Curculionidae, Chrysomelidae ve Mordellidae familyaları genel eğilimin aksine ağaçlandırma alanında daha yüksek sayılarda yakalanan gruplardır. Ağaçlandırma faaliyetleri sonucu alana yeni bir bitki türünün girmesi ve yerleşmesi besin ve habitat açısından söz konusu bitki türünü kullanan böcek türlerinin de alana girmesine neden olabilecek bir uygulamadır. Alandaki kaynak çeşitliliğinin artması bu kaynağı kullanan herbivorların da artmasına neden olabilmektedir (Siemann, 1998; 1999). Ağaçlandırma alanlarında herbivor bolluk değerlerinin yüksek çıkmasının *P. brutia*'yı kullanan herbivor türlerin artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ağaçlandırma alanında daha yüksek sayılarda yakalanan familyalardan Chrysomelidae familyası çalışma bölgesi ve yakınlarında yapılan birçok çalışmaya konu olmuştur. Şen ve Gök (2009; 2014) orman ekosistemlerinde farklı vejetasyon katmanlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında vejetasyon örtüşünün Chrysomelid tür kompozisyonunu etkileyen en önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir. Aslan ve Ayvaz (2009) orman, çalılık ve çayırılık alanı karşılaştırdıkları çalışmalarında Chrysomelidae familyası Alticinae altfamilyasının tür çeşitliliğinin en yüksek ormanlık alanda olduğunu belirtmişlerdir. Tropikal orman ekosistemlerinde yapılan çalışmalarda orman taç tabakasının diğer tabakalara göre daha yüksek sayıda Chrysomelidae familyasına ait türü desteklediği belirtilmiştir (Charles ve Basset, 2005).

Çalışmada yer alan diğer tüm beslenme grupları ve familyalar meşelik alanda daha fazla birey sayısı ile temsil edilmektedir. Beslenme gruplarından ksilofaglar birçok çalışmada çok miktarda odunsu döküntü ile karakterize edilen yangın geçirmiş ormanlık alanlarla ilişkilendirilmiş, yeni yanmış alanlarda elde edilen yüksek birey sayısının ksilofagların doğrudan ya da dolaylı olarak beslendikleri odunsu döküntüden kaynaklandığı belirtilmiştir (Saint-Germain vd., 2004; Boulanger vd., 2010; Santolamazza-Carbone vd., 2011). Ancak Vodka vd. (2009) açık habitatların yoğun güneş ışığı almasının ksilofag Coleopter'i etkileyen en önemli faktör olduğunu, alandaki odunsu kalıntıların önem taşımadığını belirtmişlerdir. Saprofag Coleopter'ler benzer olarak meşelik alanda daha yüksek sayılarda temsil edilmektedir. Bunun sebebinin ağaçlandırılmamış meşelik habitatların alanda otlayan sürülerin dışkıları ile gübrelendirilmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ağaçlandırma alanlarında otlatma faaliyetleri otlayan sürülerin büyümekte olan ağaçlara zarar verme tehlikesi nedeniyle engellenmektedir. Ancak meşelik alanlarda otlatma faaliyetleri çoğunlukla serbesttir ve alanda yapılan örneklemeler sırasında alanda dışkı örneklerine rastlanmıştır. Meşelik alanlarda daha yüksek bolluk değerlerine sahip olan bir diğer grup Carabid'lerdir. Carabid'ler orman ekosistemlerinde habitat değişimine neden olan yönetim uygulamaları ve müdahaleler gibi birçok faaliyetin etkilerinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan organizma gruplarından birisidir (Lenski, 1982; Ulyshen vd., 2005). Çevre koşullarında ve habitat yapısında meydana gelen değişimler Carabid komünite yapısını doğrudan etkilemektedir (Shibuya vd., 2011). Jukes vd., (2001) konifer plantasyonlarında yaptıkları çalışmada, Carabid tür zenginliğinin taç tabakasından ve topraktaki organik madde içeriğinden olumsuz yönde etkilendiğini, açık ve kuru habitatların daha zengin bir Carabidae komünitesi ile temsil edildiğini tespit etmişlerdir. Taboada vd., (2006) Carabid'lerin komünite yapısında çalı örtüşünün ve toprağın organik madde içeriğinin çok önemli olduğunu belirtmiştir.

5. SONUÇ

Geçmişte ve günümüzde doğal orman ekosistemlerinin kaybedilmesi ya da bu ekosistemler üzerinde bozulmalara neden olan faaliyetler önemli biyoçeşitlilik kayıplarına neden olmuştur (Brockerhoff vd., 2008). Restorasyon faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen ağaçlandırma faaliyetlerinin ve bu faaliyetleri sonucunda oluşturulan ağaçlandırma alanlarının biyoçeşitlilik değeri üzerine önemli tartışmalar mevcuttur. Konu ile ilgili en genel algı ağaçlandırma alanlarının biyoçeşitlilik açısından önemli organizmalar için habitat özelliği göstermemesinden dolayı “ekolojik çöller” olarak kabul edilmesidir (Brockerhoff vd., 2008). Ancak bunun yanında ağaçlandırma alanlarının birçok yerli türü barındırdığı ile ilgili de birçok çalışma mevcuttur (Humphrey vd., 2000; Brockerhoff vd., 2003; Barbaro vd., 2005). Konu ile ilgili karşılaştırmalar daha çok ağaçlandırma alanları ile doğal ormanlar arasında olup doğal ormanların ağaçlandırma alanlarına göre yüksek habitat çeşitliliğine sahip daha nitelikli habitatlar olduğu yönündedir (Armstrong ve van Hensbergen, 1996; du Bus de Warnaffe ve Deconchat, 2008).

Ağaçlandırma çalışmalarında, ağaçlandırmanın gerçekleştirileceği habitatın özelliği yapılan uygulamanın değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada olduğu gibi nispeten açık habitat özelliği taşıyan alanların plantasyonlara dönüştürülmesi açık habitata özgü türlerin ortadan kalkmasına neden olabilmektedir (Allan vd., 1997; Barbaro vd., 2005; Van Halder vd., 2008). Dolayısıyla ağaçlandırma faaliyetleri gerçekleştirilmeden önce ağaçlandırmanın uygulanacağı alan büyüklüğü, uygulanma düzeni, kullanılacak olan ağaç türleri gibi birçok değişkenin bir arada değerlendirildiği planlamalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, bozuk orman statüsünde değerlendirilen ve sıklıkla ağaçlandırma faaliyetlerinin gerçekleştirildiği meşelik habitatların Coleoptera komünitesi açısından plantasyonlara göre daha fazla sayıda tür ve birey desteklediği tespit edilmiştir. Coleoptera komünitesi ormancılık uygulamalarının ve diğer habitat değişimine neden olan müdahalelerin etkilerinin değerlendirilmesinde indikatör olarak kullanılan bir organizma grubudur. Farklı organizma gruplarının kullanıldığı detaylı çalışmalara ihtiyaç olmakla birlikte meşelik alanlarda uygulanacak ağaçlandırma faaliyetlerinin etkilerinin değerlendirilmesi açısından bu çalışmada elde edilen sonuçlar önem taşımaktadır. Sonuç olarak bu çalışmaya göre, bozuk orman statüsünde değerlendirilen kermes meşesi habitatları Coleoptera komünitesi açısından

önemli habitatlar olduğu tespit edilmiştir. Yapılacak olan ağaçlandırma faaliyetlerinin planlanmasında kermes meşesi habitatlarının yeterli derecede temsil edilmesi büyük önem taşımaktadır.



KAYNAKLAR

- Akman, Y., 1995. *Türkiye Orman Vegetasyonu*. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara, 1-2.
- Allan, D.G., Harrison, J.A., Navarro, R.A., van Wilgen, B.W., Thompson, M.W., 1997. The impact of commercial afforestation on bird populations in Mpumalanga Province, South Africa-insights from bird-atlas data. *Biological Conservation*, 79(2-3), 173-185.
- Andersen, E., 2003. Effects of forest fragmentation on dung beetle communities and functional consequences for plant regeneration. *Ecography*, 26(1), 87-97.
- Anonim, 1996. *Burdur İli Raporu*. Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, 2463, Ankara, 96 s.
- Anonim, 2007. *Burdur İli Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2008-2012)*. Orman Genel Müdürlüğü Isparta Orman Bölge Müdürlüğü, Isparta, 33 s.
- Anonim, 2014a. *Silvikültürel Uygulamalarının Teknik Esasları*. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Ankara, 142 s.
- Anonim, 2014b. *Türkiye Orman Varlığı*. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, 115(17), Ankara, 23 s.
- Anonim, 2014c. *Burdur Çevresi Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Çalışmalarının Değerlendirilmesi*. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Çalışma Raporu, Ankara, 182 s.
- Anonim, 2014d. *Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı (2008-2012) Sonuç Raporu*. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara, 72 s.
- Anonim, 2014e. *Burdur İlinin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İşi Sonuç Raporu*. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü VI Bölge Müdürlüğü Burdur Şube Müdürlüğü, Ankara, 337 s.
- Anşin, R., Özkan, Z.C., 1993. *Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, 167(19), Trabzon, 328-364.
- Armstrong, A.J., van Hensbergen, H.J., 1996. Impacts of afforestation with pines on assemblages of native biota in South Africa. *South African Forestry Journal*, 175(1), 35-42.
- Aslan, E.G., Ayvaz, Y., 2009. Diversity of alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) in kasnak oak forest nature reserve, Isparta, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 33(3), 251-262.

- Avgın, S.S., 2006. Kahramanmaraş İli ve Çevresi Carabidae (Coleoptera) Faunası ve Taksonomisi Üzerine Çalışmalar, Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- Baker, S.C., Richardson, A.M.M., Seeman, O.D., Barmuta, L.A., 2004. Does clearfell, burn, and sow silviculture mimic the effect of wildfire? A field study and review using litter beetles. *Forest Ecology and Management*, 199(2-3), 433-448.
- Barbaro, L., Pontcharraud, L., Vetillard, F., Guyon, D., Jactel, H., 2005. Comparative responses of bird, carabid, and spider assemblages to stand and landscape diversity in maritime pine plantation forests. *Ecoscience*, 12(1), 110-121.
- Barbaro, L., Couzi, L., Bretagnolle, V., Nezan, J., Vetillard, F., 2008. Multi-scale habitat selection and foraging ecology of the eurasian hoopoe (*Upupa epops*) in pine plantations. *Biodiversity and Conservation*, 17(5), 1073-1087.
- Belloq, M.I., Smith, S.M., 2003. Convergence in arthropod assemblages with various restoration approaches for Canadian deciduous forests. *Journal of Insect Conservation*, 7(2), 99-109.
- Bellot, J., Sanchez, J.R., Chirino, E., Hernandez, N., Abdelli, F., Martinez, J.M., 1999. Effect of different vegetation type cover on the soil water balance in semi-arid areas of South Eastern Spain. *Physics and Chemistry of the Earth (B)*, 24(4), 353-357.
- Bellot, J., Maestre, F.T., Chirino, E., Hernández, N., Ortiz de Urbina, J.M., 2004. Afforestation with *Pinus halepensis* reduces native shrub performance in a Mediterranean semiarid area. *Acta Oecologica*, 25(1-2), 7-15.
- Berndt, L., Brockerhoff, E.G., Jactel, H., 2008. Relevance of exotic pine plantations as a surrogate habitat for ground beetles (Carabidae) where native forest is rare. *Biodiversity and Conservation*, 17(5), 1171-1185.
- Blanche, K.R., Andersen, A.N., Ludwig, J.A., 2001. Rainfall-contingent detection of fire impacts: responses of beetles to experimental fire regimes. *Ecological Applications*, 11(1), 86-96.
- Booth, R.G., Cox, M.L., Madge, R.B., 1990. *Guides to Insects of Importance to Man. 3. Coleoptera*. International Institute of Entomology, London, 384 s.
- Boulanger, Y., Sirois, L., Hébert, C., 2010. Distribution of saproxylic beetles in a recently burnt landscape of the northern boreal forest of Québec. *Forest Ecology and Management*, 260(7), 1114-1123.
- Brockerhoff, E.G., Ecroyd, C.E., Leckie, A.C., Kimberley, M.O., 2003. Diversity and succession of adventive and indigenous vascular understorey plants in *Pinus radiata* plantation forests in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, 185(3), 307-326.
- Brockerhoff, E.G., Berndt, L.A., Jactel, H., 2005. Role of exotic pine forests in the

conservation of the critically endangered New Zealand ground beetle *Holcaspis brevicula* (Coleoptera: Carabidae). *New Zealand Journal of Ecology*, 29(1), 37-43.

Brockerhoff, E.G., Jactel, H., Parrotta, J.A., Quine, C.P., Sayer, J., 2008. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? *Biodiversity and Conservation*, 17(5), 925-951.

Buse, J., Levanony, T., Timm, A., Dayan, T., Assmann, T., 2010. Saproxylic beetle assemblages in the Mediterranean region: Impact of forest management on richness and structure. *Forest Ecology and Management*, 259(8), 1376-1384.

Cakir, M., Makineci, E., 2013. Humus characteristics and seasonal changes of soil arthropod communities in a natural sessile oak (*Quercus petraea* L.) stand and adjacent Austrian pine (*Pinus nigra* Arnold) plantation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(11), 8943-8955.

Casus, S., Çatal, Y., 2012. Burdur Yöresi Orman İşletmeciliğinin Temel Özellikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Derleme Makale*, 3(1), 53-59.

Charles, E., Basset, Y., 2005. Vertical stratification of leaf-beetle assemblages (Coleoptera: Chrysomelidae) in two forest types in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 21(3), 329-336.

Chen, Z., Grady, K., Stephens, S., Villa-Castillo, J., Wagner, M.R., 2006. Fuel reduction treatment and wildfire influence on carabid and tenebrionoid community assemblages in the ponderosa pine forest of northern Arizona, USA. *Forest Ecology and Management*, 225, 168-77.

Clout, M.N., Gaze, P.D., 1984. Effects of plantation forestry on birds in New Zealand. *Journal of Applied Ecology*, 21(3), 795-815.

Çetin, A., Erdoğan, N., Genç, H., 2013. Flora of the Burdur lake surroundings. *Biological Diversity and Conversation*, 6(2), 55-76.

da Silva, P.M., Aguiar, C.A.S., Niemelä, J., Sousa, J.P., Serrano, A.R.M., 2008. Diversity patterns of ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) along a gradient of land-use disturbance. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 124(3), 270-274.

Diaz, M., Carbonell, R., Santos, T., Telleria, J.L., 1998. Breeding bird communities in pine plantations of the Spanish plateaux: biogeography, landscape and vegetation effects. *Journal of Applied Ecology*, 35(4), 562-574.

du Bus de Warnaffe, G., Deconchat, M., 2008. Impact of four silvicultural systems on birds in the Belgian Ardenne: implications for plantation management. *Biodiversity Conservation*, doi:10.1007/s10531-008-9364-x.

Durkaya, B., 1998. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Meşe Meşcerelerinin Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, Türkiye.

- Floren, A., Linsenmair, K.E., 2001. The influence of arthropogenic disturbances on the structure of arboreal arthropod communities. *Plant Ecology*, 153, 153-167.
- Gardner, S.M., M.R. Cabido, G.R. Valladares and S. Diaz, 1995. The influence of habitat structure on arthropod diversity in Argentine semi-arid Chaco forest. *Journal of Vegetation Science*, 6, 349-356.
- Göktürk, T., 2009. Artvin İlinde Orman Ağaçlarında Yaşayan Coleoptera (insecta) Türleri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Ecological Life Sciences*, Artvin, 121-133.
- Gullan, P.J., Cranston, P.S., 2010. *The Insect An Outline Of Entomology (Böcekler Entomolojinin Ana Hatları)*. Dördüncü Basımdan Çeviri (çev. Gök, A.), 422(36), 563 s.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 9.
- Hızarcıoğlu, R., 2008. Ankara İli ve Çevresinde Sucul Coleoptera Faunası, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Humphrey, J.W., Newton, A.C., Peace, A.J., Holden, E., 2000. The importance of conifer plantations in northern Britain as a habitat for native fungi. *Biological Conservation*, 96, 241-252.
- IBM Corp. Released 2010. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- İnal, S., 1995. Meşe (Quercus) Hakkında Etimolojik ve Tarihi Etüdü. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 5(1), 100-111.
- İnanç, S., 2005. Türkiye’de 4122 Sayılı Yasa Öncesinde ve Sonrasında Ağaçlandırmalar. Orman Yüksek Mühendisi Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tez. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.
- Jukes, M.R., Peace, A.J., Ferris, R., 2001. Carabid beetle communities associated with coniferous plantations in Britain, the influence of site, ground vegetation and stand structure. *Forest Ecology and Management*, 148, 271-286.
- Kaila, L., Martikainen, P., Punttila, P., 1997. Dead trees left in clear-cuts benefit saproxylic Coleoptera adapted to natural disturbances in boreal forest, *Biodiversity & Conservation*, 6(1), 1-18.
- Kaya, B., Aladağ, C., 2009. Maki ve Garig Topluluklarının Türkiye’deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 67-80.
- Kaya, Z., Raynal, D.J., 2001. Biodiversity and conservation of Turkish forests. *Biological Conservation*, 97(2), 131-141.

- Keenan, R., Lamb, D., Woldring, O., Irvine, T., Jensen, R., 1997. Restoration of plant biodiversity beneath tropical tree plantations in Northern Australia. *Forest Ecology and Management*, 99(1-2), 117-131.
- Lamb, D., Gilmour, D., 2003. *Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge.UK and WWF, Gland, Switzerland, 110 s.
- Lawton, J.H., 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annual Review of Entomology*, 28, 23-39.
- Lenski, R.E., 1982. The impact of forest cutting on the diversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in the southern Appalachians. *Ecological Entomology*, 7(4), 385-390, doi:10.1111/j.1365-2311.1982.tb00680.x
- Maestre, F.T., Cortina, J., Bautista, S., Bellot, J., 2003. Does *Pinus halepensis* facilitate the establishment of shrubs under semi-arid climate? *Forest Ecology and Management*, 176(1-3), 147-160.
- Maestre, F.T., Cortina, J., 2004. Are *Pinus halepensis* plantations useful as a restoration tool in semiarid Mediterranean areas? *Forest Ecology and Management*, 198(1-3), 303-317.
- Magura, T., Tothmeresz, B., Bordan, Z., 2000. Effects of nature management practice on carabid assemblages (Coleoptera:Carabidae) in a non-native plantation. *Biological Conservation*, 93(1), 95-102.
- Mendel, Z., Madar, Z., Golan, Y., 1985. Comparison of the seasonal occurrence and behavior of 7 pine bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in Israel. *Phytoparasitica*, 13(1), 21-32.
- Mendel, Z., Assael, F., Zeidan, S., Zehav, A., 1998, Classical biological control of *Palaeococcus fuscipennis* (Burmeister) (Homoptera: Margarodidae) in Israel. *Biological Control*, 12(2), 151-157.
- Nestel, D., Dickschen, F., Altieri, M.A., 1993. Diversity pattern of soil macro Coleoptera in Mexican shaded and unshaded coffee agroecosystems: an indication of habitat perturbation. *Biodiversity and Conservation*, 2, 70-8.
- Oliver, I., Beattie, A.J., 1996. Designing a cost-effective invertebrate survey: A test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecological Applications*, 6, 2, 594-607.
- Orgeas, J., Andersen, A.N., 2001. Fire and biodiversity: responses of grass-layerbeetles to experimental fire regimes in an Australian tropical savana. *Journal of Applied Ecology*, 38(1), 49-62.
- Oxbrough, A., Irwin, S., Kelly, T.C., O'halloran, J., 2010. Ground-dwelling invertebrates in reforested conifer plantations. *Forest Ecology and Management*, 259, 2111-21

- Oxbrough, A., French, V., Irwin, S., Kelly, T.C., Smiddy, P., O'Halloran, J., 2012. Can mixed species stands enhance arthropod diversity in plantation forests? *Forest Ecology and Management*, 270, 11-18.
- Öztürk, S., 2013. *Türkiye Meşeleri Teşhis ve Tanı Kılavuzu*. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, Ankara, 368 s.
- Querejeta, J.I., Roldán, A., Albaladejo, J., Castillo, V., 2001. Soil water availability improved by site preparation in a *Pinus halepensis* afforestation under semiarid climate. *Forest Ecology Management*, 149, 115–128.
- Pausas, J.G., Bladé, C., Valdecantos, A., Seva, J.P., Fuentes, D., Alloza, J.A., Vilagrosa, A., Bautista, S., Cortina, J., Vallejo, R., 2004. Pines and oaks in the restoration of Mediterranean landscapes of Spain: New perspectives for an old practice-a review. *Plant Ecology*, 171(1), 209-220.
- Pearce, J.L., Venier, L.A., 2006. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: A review. *Ecological Indicators*, 6, 780-793.
- Radea, C., Arionoutsou, M., 2002. Environmental responses of soil arthropod communities along an altitudinal-climatic gradient of western Crete in Greece. *Journal of Mediterranean Ecology*, 3, 37-45.
- Raman, T.R.S., 2006. Effects of habitat structure and adjacent habitats on birds in tropical rainforest fragments and shaded plantations in the Western Ghats, India. *Biodiversity and Conservation*, 15, 1577-1607.
- Sağlam, C., 2010. Davras Dağı (Isparta) vejetasyonunun fitososyolojik ve fitoekolojik yönden araştırılması. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 2(2), 165-183.
- Saint-Germain, M., Drapeau, P., Hébert, C., 2004. Comparison of Coleoptera assemblages from a recently burned and unburned black spruce forests of northeastern North America. *Biological Conservation*, 18(5), 583-592.
- Santolamazza-Carbone, S., Pestaña, M., Vega, J.A., 2011. Post-fire attractiveness of maritime pines (*Pinus pinaster* Ait.) to xylophagous insects. *Journal of Pest Science*, 84(3), 343-353. <http://link.springer.com/10.1007/s10340-011-0359-0>.
- Scheffler, P.Y., Scheffler, P.Y., 2005. Dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) diversity and community structure across three disturbance regimes in eastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology*, 21(1), 9-19.
- Shibuya, S., Kubota, K., Ohsawa, M., Kikvidze, Z., 2011. Assembly rules fore ground beetle communities: What determines community structure, environmental factors or competition? *European Journal of Entomology*, 108, 453-459.
- Shochat, E., Abramsky, Z., Pinshow, B., 2001. Breeding bird species diversity in the Negev: effects of scrub fragmentation by planted forests. *Journal Applied Ecology*,

38(5), 1135-1147.

- Siemann, E., 1998. Experimental tests of effects of plant productivity and diversity on grassland arthropod diversity. *Ecology*, 79(6), 2057-2070.
- Siemann, E., Haarstad, J., Tilman, D., 1999. Dynamics of plant and arthropod diversity during old field succession. *Ecography*, 22(4), 406-414.
- Similä, M., Krouki, J., Mönkkönen, M., Sippola, A.L., 2002. Beetle species richness along the forest productivity gradient in northern Finland. *Ecography*, 25(1), 42-52.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group, 2004. *The SER International Primer on Ecological Restoration*, www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Şen, I., 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(3), 217-232.
- Şen, İ., Gök, A., 2014. Leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) communities of Kovada Lake and Kızıldağ national parks (Isparta, Turkey), assessing the effects of habitat types. *Entomological Research*, 44(5), 176-190.
- Taboada, A., Kotze, D.J., Tárrega, R., Salgado, J.M., 2006. Traditional forest management: Do carabid beetles respond to human-created vegetation structures in an oak mosaic landscape? *Forest Ecology and Management*, 237(1-3), 436-449.
- Tsiouvaras, C.N., 1987. Ecology and management of Kermes oak (*Quercus coccifera* L.) shrublands in Greece: A review. *Journal of Range Management*, 40(6), 542-546.
- Ulyshen, M.D., Hanula, J.L., Horn, S., Kilgo, J.C., Moorman, C.E., 2005. The response of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) to selection cutting in a South Carolina bottomland hardwood forest. *Biodiversity and Conservation*, 1-14. http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/ja_ulyshen004.pdf.
- Vallejo, V.R., Allen, E.B., Aronson, J., Pausas, J.G., Cortina, J., Gutiérrez, J.R., 2012. *Restoration of Mediterranean-Type Woodlands and Shrublands*. Restoration Ecology, The New Frontier, Second edition (eds J. van Andel and J. Aronson), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK.
- van Halder, I., Barbaro, L., Corcket, E., Jactel, H., 2008. Importance of semi-natural habitats for the conservation of butterfly communities in landscapes dominated by pine plantations. *Biodiversity and Conservation*, 17(5), 1149-1169. doi:10.1007/s10531-007-9264-5.
- Vermoere, M., Bottema, S., Vanhecke, L., Waelkens, M., Paulissen, E., Smets, E., 2002. Palynological evidence for late-Holocene human occupation recorded in two wetlands in SW Turkey. *The Holocene*, 12(5), 569-584.

- Vodka, S., Konvicka, M., Cizek, L., 2009. Habitat preferences of oak-feeding xylophagous beetles in a temperate woodland: implications for forest history and management. *Journal of Insect Conservation*, 13(5), 553. <https://doi.org/10.1007/s10841-008-9202-1>.
- Waltz, A.E.M., Covington, W.W., 2004. Ecological Restoration treatments increase butterfly richness and abundance: mechanisms of response. *Restoration Ecology*, 12(1), 85-96.
- Warren, S.D., Scifres, C.J., Teel, P.D., 1987. Response of grassland arthropods to burning: a review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 19(2), 105-130.
- Yaltırık, F., 1984. *Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu*. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayını, İstanbul, 64 s.
- Yaltırık, F., Efe, A., 2000. *Dendroloji Ders Kitabı Gymnospermae-Angiospermae*. İstanbul Üniversitesi, II. Baskı, 465, İstanbul, 202-235.
- Yılmaz, H.Ç., 1998. Türkiye'nin Endemik Meşe (Quercus L.) Taksonlarının Morfolojik Özellikleri, Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Yılmaz, M., Palabaş Uzun, S., Narin, T., 2013. Mardin Yöresindeki Ağaçlandırmaların Ekolojik Restorasyon Bakımından Değerlendirilmesi. Araştırma Makalesi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Orman Fakültesi Doğa Bilimleri Dergisi*, Kahramanmaraş, 16(1), 47-54.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mahmut TUNÇ

Doğum Yeri ve Yılı : Kaş, 1984



<u>Eğitim Durumu</u>	<u>Yıl</u>
Lise : Fethiye Lisesi	2002
Lisans : Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi	2007
Yüksek Lisans : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı	2010-halen

<u>Çalıştığı kurumlar</u>	<u>Yıl</u>
1. Adnan Menderes Üniversitesi	2006-2010
2. Van Canik İlköğretim Okulu	2010-2012
3. İstanbul/Kağıthane İmece İlköğretim Okulu	2012
4. İstanbul/Kağıthane İmece Ortaokulu	2012-2013
5. Burdur/Bucak Ürkütlü Ortaokulu	2013-halen

