ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

ÇANKIRI İLİ MEŞE (*QUERCUS* SPP.) ORMANLARINDAKİ ZARARLI LEPİDOPTERA TÜRLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARI İLE ZARAR DURUMLARININ UYDU GÖRÜNTÜLERİ YARDIMIYLA İZLENMESİ

Yalçın KONDUR

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2014

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ÇANKIRI İLİ MEŞE (*QUERCUS* SPP.) ORMANLARINDAKİ ZARARLI LEPİDOPTERA TÜRLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARI İLE ZARAR DURUMLARININ UYDU GÖRÜNTÜLERİ YARDIMIYLA İZLENMESİ

Yalçın KONDUR

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK

Çankırı İli Meşe (*Quercus* spp.) Ormanlarındaki Zararlı Lepidoptera Türleri ve Doğal Düşmanları ile Zarar Durumlarının Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi isimli bu tez çalışması 2007-2013 yılları arasında Devrez ile Şabanözü Orman İşletme Şefliklerinin sorumluluk alanında bulunan ormanlarda yürütülmüştür.

Yapılan çalışma sonucunda Lepidoptera takımına bağlı olarak Arctiidae familyasından 6 tür [*Arctia caja* L., *Arctia festiva* Hufnagel, *A.villica* (L.), *Chelis maculosa* Denis&Schiffmüller, *Phragmatobia fuliginosa* (L.), *Watsonarctia deserta* (Bartel)] Cossidae familyasına bağlı 1 tür [*Cossus cossus* (L.)], Geometridae familyasına bağlı 3 türün [*Erannis defoliara* (Clerk), *Operophtera brumata* L., *Phigalia pilosaria* L.], Gracillariidae familyasına bağlı 2 tür [*Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) *ve P.mannii* (Zeller)], Lasiocampidae familyasına bağlı 3 tür [*Malacosoma castrense* (L.), *Malacosoma neustria* (L.), *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner)], Lymantriidae familyasına bağlı 2 tür [*Euproctis chrysorrhoea* L., *Lymantria dispar* L.] Sphingidae familyasından 4 tür [*Laothoe populi* (L.), *Macroglossum stellatarum* (L.), *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller), *Smerinthus ocellatus* L.] ve Notodontidae familyasına bağlı 1 türün [*Phalera bucaphala* (L.)], Tortricidae familyasına bağlı 2 tür [*Archips xylosteana* (L.), *Tortrix viridana* L.] ve Zygaenidae familyasından 1 türün [*Zygaena filipendulae* (L.)] olmak üzere 25 tür belirlenmiştir. Tespit edilen türlere ait larvalarının beslendiği periyotlar, *Q.infectoria* alanlarındaki tüm lepidopter larvaları arasındaki payları ve geçmiş yıllarda salgın yapma durumu da dikkate alındığında, bu türlerden *Archips xylosteana* (L.), *Tortrix viridana* L. (Tortricidae), *Euproctis chrysorrhoea* L. ve *Lymantria dispar* L. (Lymantriidae), *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) ve *P.mannii* (Zeller) (Gracillariidae)'nin olmak üzere 6 türün Çankırı *Q.infectoria* ormanlarında salgın yapabilecek ve ciddi zarara neden olabilecek türler olduğu kanısına varılmıştır. Yapılan bu çalışmada ayrıca, sözü edilen bazı Lepidoptera türlerinin parazitoiti durumunda olan 9 tür [*Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae), *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi), *Pediobius bruchicida* (Rond.), *P.pyrgo* (Wlk.), *Sympiesis gordius* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), *Dirophanes invisor* (Thunberg), *Itoplectis maculator* (Fabricious) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Telenomus euproctidis* Wilcox (Hymenoptera: Scelionidae), *Monodontomerus aereus* Walker (Hymenoptera: Torymidae)] de saptanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmada Lepidoptera takımına bağlı 25 tür (6 ana zararlı, 10 potansiyel zararlı, 9 faunistik açıdan önemli) ile 9 tür de doğal düşman olmak üzere 34 tür saptanmıştır.

Çalışmada tespit edilen böcek türlerinin popülayonlarının izlenmesi amacıyla Landsat uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Bu amaçla temin edilen 2000-2011 yıllarına ait uydu görüntülerinden yararlanılarak NDVI değerleri hesaplanmıştır. Bu değerlerin, Devrez ve Şabanözü Orman İşletme Şefliklerinin sorumluluk alanında bulunan saf ve karışık *Q.infectoria* orman alanlarına uygulanması sonucunda; uydu görüntüleri yardımıyla böcek zararlarının tespit edilebileceği, saf meşcereler ile karışık meşcerelerin böcek zararından değişik oranlarda etkilendiği bu çalışmada ayrıca ortaya konulmuştur.

2014, 321 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Çankırı, Lepidoptera, *Quercus infectoria*, Landsat, NDVI, doğal düşman

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

HARMFUL LEPIDOPTERA SPECIES AND THEIR NATURAL ENEMIES ON OAK (*QUERCUS* SPP.) FORESTS IN ÇANKIRI PROVINCE AND MONITORING THE DAMAGE VIA SATELLITE IMAGES

Yalçın KONDUR

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK

This Ph.D. thesis, "Harmful Lepidoptera Species and Their Natural Enemies in Oak (*Quercus* spp.) Forests in Çankırı Province and Monitoring The Damage via Satellite Images" is carried out in Devrez and Şabanözü Forest Districts between 2007 and 2013.

As a result of this study, a total of 25 species of Lepidoptera that consist of 6 species of Arctiidae [*Arctia caja* L., *Arctia festiva* Hufnagel, *A.villica* (L.), *Chelis maculosa* Denis&Schiffmüller, *Phragmatobia fuliginosa* (L.), *Watsonarctia deserta* (Bartel)], 1 species of Cossidae [*Cossus cossus* (L.)], 3 species of Geometridae [*Erannis defoliara* (Clerk), *Operophtera brumata* L., *Phigalia pilosaria* L.], 2 species of Gracillariidae [*Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) and *P.mannii* (Zeller)], 3 species of Lasiocampidae [*Malacosoma castrense* (L.), *Malacosoma neustria* (L.), *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner)], 2 species of Lymantriidae [*Euproctis chrysorrhoea* L., *Lymantria dispar* L.], 4 species of Sphingidae [*Laothoe populi* (L.), *Macroglossum stellatarum* (L.), *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller), *Smerinthus ocellatus* L.], 1 species of Notodontidae [*Phalera bucaphala* (L.)], 2 species of Tortricidae [*Archips xylosteana* (L.), *Tortrix viridana* L.] and 1 species of Zygaenidae [*Zygaena filipendulae* (L.)]. It was determined that *Archips xylosteana* (L.), *Tortrix viridana* L. (Tortricidae), *Euproctis chrysorrhoea* L., *Lymantria dispar* L. (Lymantriidae), *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) and *P.manni* (Zeller) (Gracillariidae) are evaluated as potentially harmful species in Çankırı oak forests and may cause serious damage with regard to feeding periods of the larvae, occurance ratios in *Q.infectoria* forests and also prior outbreaks. Also, 9 parasitoid species of certain Lepidoptera species [*Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae), *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi), *Pediobius bruchicida* (Rond.), *P.pyrgo* (Wlk.), *Sympiesis gordius* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), *Dirophanes invisor* (Thunberg), *Itoplectis maculator* (Fabricious) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Telenomus euproctidis* Wilcox (Hymenoptera: Scelionidae), *Monodontomerus aereus* Walker (Hymenoptera: Torymidae)] have been determined as a result of this study. In conclusion, a total of 34 species of which 25 species of Lepidoptera (6 main pests, 10 potential pests and 9 faunistically important species) and 9 parasitoid species have been determined in this study.

Landsat satellite images have been used in this study in order to determine the pest populations. To that end, NDVI values have been calculated for the years between 2000 and 2011. After application of these values to pure and mixed stands of *Q.infectoria* in Devrez and Şabanözü forest districts, it has been determined that the damage of insects could be monitored via satellite images and also, pure and mixed *Q.infectoria* stands are affected differently from the harmful insects.

2014, 321 pages

Key words: Çankırı, Lepidoptera, *Quercus infectoria*, Landsat, NDVI, natural enemy

ÖZSÖZ VE TEŞEKKÜR

"Çankırı İli Meşe (*Quercus* spp.) Ormanlarındaki Zararlı Lepidoptera Türleri ve Doğal Düşmanları ile Zarar Durumlarının Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi" isimli bu tez çalışması 2007-2013 yılları arasında hazırlanarak Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne "Doktora Tezi" olarak sunulmuştur.

Çalışmanın her safhasında yakın ilgi ve önerileri ile beni yönlendiren, her türlü yardımını esirgemeyen, her zaman destekleyen ve inanılmaz bir anlayış gösteren değerli hocam Prof. Dr. Sayın Ziya ŞİMŞEK'e sonsuz teşekkür ederim. Eleştiri ve katkılarıyla çalışmalarıma destek olan değerli hocalarım Doç. Dr. Sayın Sabri ÜNAL'a (Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi) ve Doç. Dr. Sayın Nuri ÖNER'e (Silvikültür Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamın değişik aşamalarında yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Sayın Cemil BİLGİLİ (Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Peyzaj Teknikleri Anabilim Dalı), Arş. Gör. Ender BUĞDAY (Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı)'a, Arş. Gör. Semih EDİŞ (Havza Yönetimi Anabilim Dalı)'e teşekkür ederim. Arazi çalışmalarında yardımcı olan Sayın Murat ÇALIŞGAN (Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Müdür Yardımcısı)'a ve Sayın Özden YILMAZ (Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Şabanözü Orman İşletme Şefi)'a teşekkür ederim. Çalışmalar sırasında tespit edilen *Brachymeria intermedia* (Nees), *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi), *Pediobius bruchicida* (Rond.), *P.pyrgo* (Wlk.), *Sympiesis gordius* (Walker), *Telenomus euproctidis* Wilcox, *Monodontomerus aereus* Walker teşhislerinin yapılmasında yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR'a (Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi), *Itoplectis maculator* (Fabricious) teşhisinde yardımcı olan Sayın Dr. Murat YURTCAN'a (Trakya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi), *Dirophanes invisor* (Thunberg) teşhisinde yardımcı olan Sayın Dr. Klaus HOSTMAN'a ve *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) *ve P.mannii* (Zeller) teşhislerinde yardımcı olan Sayın Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e (Ankara Zirai Araştırma Merkez Enstitüsü) ve arazi çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Erkan ARSLAN'a ve Sayın Erdoğan ÇEVİK'e teşekkürü bir borç bilirim.

Bugünlere gelmemde bana emeği geçen tüm hocalarıma, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim anneme ve babama, sevgili kızkardeşime şükranlarımı sunarım.

Yalçın KONDUR

Çankırı, Ocak 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖZSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iii**
SİMGELER DİZİNİ ..... **xii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xiii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xviii**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **3**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **30**
3.1 Materyal **30**
3.1.1 Araştırma alanının tanıtımı **30**
3.1.1.1 Devrez Orman İşletme Şefliği **30**
3.1.1.1.1 Coğrafi mevkii **31**
3.1.1.1.2 Sınırları **32**
3.1.1.1.3 Ağaç ve çalı türleri **33**
3.1.1.2 Şabanözü Orman İşletme Şefliği **34**
3.1.1.2.1 Coğrafi mevkii **34**
3.1.1.2.2 Sınırları **35**
3.1.1.2.3 Ağaç ve çalı türleri **37**
3.1.2 Uydu görüntüleri **37**
3.2 Yöntem **38**
3.2.1 Entomolojik çalışmalar **38**
3.2.2 Uydu görüntüleriyle ilgili çalışmalar **44**
4. BULGULAR **47**
4.1 Lepidoptera Takımı Arctiidae Familyası **47**
4.1.1 *Arctia caja* (Linnaeus, 1758) **47**
4.1.2 *Arctia festiva* (Hufnagel, 1766) **48**
4.1.3 *Arctia villica* (Linnaeus, 1758) **50**
4.1.4 *Chelis maculosa* (Gerning, 1780) **52**
4.1.5 *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaues, 1758) **53**
4.1.6 *Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902) **54**
4.2 Lepidoptera Takımı Cossidae Familyası **55**
4.2.1 *Cossus cossus* (Linnaeus, 1758) **55**
4.3 Lepidoptera Takımı Geometridae Familyası **56**
4.3.1 *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) **56**
4.3.2 *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) **58**
4.3.3 *Phigalia pilosaria* (Denis & Schiffmüller, 1759) **60**
4.4 Lepidoptera Takımı Gracillaridae Familyası **62**
4.4.1 *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel, 1843) ve *Phyllonorycter mannii* (Zeller, 1846) **62**
4.4.1.1 *Phyllonorycter* spp. Doğal Düşmanları **68**

4.4.1.1.1 *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi, 1957) (Hymenoptera: Eulophidae) 70
4.4.1.1.2 *Sympiesis gordius* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Eulophidae) 71
4.5 Lepidoptera Takımı Lasiocampidae Familyası 72
4.5.1 *Malacosoma castrense* (Linnaeus, 1758) 72
4.5.2 *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) 74
4.5.3 *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner, 1810) 76
4.6 Lepidoptera Takımı Lymantriidae Familyası 78
4.6.1 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) 78
4.6.1.1 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758)'nın Doğal Düşmanları 86
4.6.1.1.1 *Telenomus euproctidis* (Wilcox, 1920) (Hymenoptera: Scelionidae) 86
4.6.2 *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) 88
4.7 Lepidoptera Takımı Notodontidae Familyası 93
4.7.1 *Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758) 93
4.8 Lepidoptera Takımı Sphingidae Familyası 94
4.8.1 *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758) 94
4.8.2 *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758) 96
4.8.3 *Marumba quercus* (Denis & Schiffmüller, 1775) 97
4.8.4 *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758) 98
4.9 Lepidoptera Takımı Tortricidae Familyası 100
4.9.1 *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) 100
4.9.2 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) 104
4.9.2.1 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)'nın Doğal Düşmanları 119
4.9.2.1.1 *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834) (Hymenoptera: Chalcididae) 120
4.9.2.1.2 *Dirophanes invisor* (Thunberg, 1822) (Hymenoptera: Ichneumonidae) 122
4.9.2.1.3 *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775) (Hymenoptera: Ichneumonidae) 123
4.9.2.1.4 *Monodontomerus aereus* (Walker, 1834) (Hymenoptera: Torymidae) 126
4.9.2.1.5 *Pediobius bruchicida* (Rondani, 1872) ve *Pediobius pyrgo* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Eulophidae) 127
4.10 Lepidoptera Takımı Zygaenidae Familyası 128
4.10.1 *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) 128
4.11 Böcek Zararlarının Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi 131
4.11.1 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki *Quercus infectoria* Oliver orman alanlarının değerlendirilmesi 131
4.11.1.1 Saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerine ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu 133
4.11.1.2 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu 139
4.11.1.3 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu 145
4.11.1.4 Devrez Orman İşletme Şefliğinde değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerlerinin karşılaştırılması 152

4.11.1.5 Devrez Orman İşletme Şefliğinde değişik yıllara ait yağış değerlerinin değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerleriyle karşılaştırılması 154
4.11.2 Şabanözü Orman İşletme Şefliği *Quercus infectoria* Oliver orman alanlarının değerlendirilmesi 155
4.11.2.1 Saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerine ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu 156
4.11.2.2 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu 163
4.11.2.3 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu 169
4.11.2.4 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerlerinin karşılaştırılması 177
4.11.2.5 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde değişik yıllara ait yağış değerlerinin değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerleriyle karşılaştırılması 178
4.11.3 Devrez ve Şabanözü orman işletme şefliklerindeki değişik meşcere kuruluşlarının değişik yıllardaki durumlarının değerlendirilmesi 180
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 181
KAYNAKLAR 211
EKLER 226
EK 1 Devrez Orman İşletme Şefliği *Quercus infectoria* Oliver Orman Alanlarının 2000-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri 227
EK 2 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri 238
EK 3 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri 242
EK 4 Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin 2000-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri 244
EK 5 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri 256
EK 6 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri 258
EK 7 2000 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 259
EK 8 2001 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 260

EK 9 2002 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 261
EK 10 2003 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 262
EK 11 2005 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 263
EK 12 2006 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 264
EK 13 2007 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 265
EK 14 2009 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 266
EK 15 2010 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 267
EK 16 2011 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 268
EK 17 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 269
EK 18 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 270
EK 19 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 271
EK 20 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 272

EK 21 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 273
EK 22 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 274
EK 23 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 275
EK 24 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 276
EK 25 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 277
EK 26 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 278
EK 27 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 279
EK 28 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 280
EK 29 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 281
EK 30 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 282
EK 31 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 283
EK 32 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 284

EK 33 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 285
EK 34 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 286
EK 35 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 287
EK 36 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 288
EK 37 2000 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 289
EK 38 2001 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 290
EK 39 2002 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 291
EK 40 2003 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 292
EK 41 2005 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 293
EK 42 2006 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 294
EK 43 2007 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 295
EK 44 2009 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 296

EK 45 2010 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 297
EK 46 2011 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 298
EK 47 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 299
EK 48 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 300
EK 49 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 301
EK 50 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 302
EK 51 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 303
EK 52 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 304
EK 53 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 305
EK 54 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 306
EK 55 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 307
EK 56 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 308

EK 57 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 309
EK 58 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 310
EK 59 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 311
EK 60 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 312
EK 61 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 313
EK 62 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 314
EK 63 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 315
EK 64 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 316
EK 65 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 317
EK 66 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü 318
ÖZGEÇMİŞ 319

SİMGELER DİZİNİ

°	Derece
’	Dakika
”	Saniye
Δ	Fark
μ	Ortalama
σ	Standart sapma
°C	Santigrad Derece
%	Yüzde
ASTER	Gelişkin, Uzaydan Isıl Yayılım ve Yansıma Ölçme Uydusu (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)
cm	Santimetre
DXF	Çizim Aktarım Biçimi (Drawing eXchange Format)
ED-50	Avrupa Datumu (European Datum-50)
ETM	Geliştirilmiş Tematik Haritalayıcı (Enhanced Thematic Mapper)
EVI	Geliştirilmiş Vejetasyon İndisi (Enhanced Vegetation Index)
F	Varyans analizine ait *F* istatistiği
GLOVIS	USGS’in Landsat ve diğer bazı uydu görüntülerini ücretsiz olarak dağıttığı internet sistemi (GLObal VISualizer)
GPS	Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System)
ha	Hektar
km	Kilometre
km²	Kilometrekare
Landsat	Yeryüzü Gözlem Uydusu
m	Metre
m²	Metrekare
mm	Milimetre
MODIS	Orta Düzey Çözünürlüklü Görüntüleme Spektroradyometresi (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)
NDMI	Normalize Edilmiş Fark Nem İndisi
NDVI	Normalize Edilmiş Fark Vejetasyon İndisi
NDWI	Normalize Edilmiş Fark Su İndisi
nm	Nanometre
P	Olasılık
r²	İsabet derecesi
RVI	Oransal Vejetasyon İndisi (Ratio Vegetation Index)
SLC	Tarama hattı düzeltici (Scan Line Corrector)
SPOT	Yeryüzü Gözlem Uydusu (Satellite Pour l’Observation de la Terre)
SR	Basit Oran (Simple Ratio)
TIFF	İşaretli Görüntü Dosyası Biçimi (Tagged Image File Format)
TM	Tematik Haritalayıcı (Thematic Mapper)
USGS	ABD Jeolojik Survey Kurumu
UTM	Evrensel Enine Merkatör (Universal Transverse Mercetor)
vd.	Ve diğerleri
WGS-84	Dünya Geodetik Sistemi (World Geodetic System-84)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Devrez Orman İşletme Şefliği alanının 2011 yılına ait gerçek renkli Landsat uydu görüntüsündeki yeri 32
Şekil 3.2 Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Şabanözü Orman İşletme Şefliği alanının 2011 yılına ait gerçek renkli Landsat uydu görüntüsündeki yeri 35
Şekil 3.3 Pennsylvania tipi ışık tuzağı 39
Şekil 3.4 Büyükyakalı (Şabanözü) köyünden getirilerek deney tüplerinde kültüre alınan *Euproctis chrysorrhoea* L. yumurta paketleri 39
Şekil 3.5 Çalışma alanından laboratuvara getirilen larvaların kültüre alındığı plastik kavanozlardan biri 41
Şekil 3.6 İndağı (Ilgaz) *Quercus infectoria* alanlarına yerleştirilen *Tortrix viridana* L. feromon tuzağı 43
Şekil 3.7 İndağı (Ilgaz) *Quercus infectoria* alanlarına yerleştirilen *Tortrix viridana* L. feromon tuzaklarının yerleri 43
Şekil 4.1 *Arctia caja* L. ergini 47
Şekil 4.2 *Arctia festiva* (Hufnagel, 1766) ergini 48
Şekil 4.3 Işık tuzağında 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da meteorolojik veriler ile yakalanan *Arctia festiva* (Hufnagel, 1766) sayıları 49
Şekil 4.4 *Arctia villica* (Linnaeus, 1758) ergini 50
Şekil 4.5 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'daki meteorolojik veriler ile ışık tuzağında yakalanan *Arctia villica* (Linnaeus, 1758) sayıları 51
Şekil 4.6 *Chelis maculosa* (Gerning, 1780) ergini 52
Şekil 4.7 Işık tuzağında 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da yakalanan *Chelis maculosa* (Gerning, 1780) sayıları 53
Şekil 4.8 *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758) ergini 54
Şekil 4.9 *Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902) ergini 55
Şekil 4.10 *Cossus cossus* (Linneaus, 1758) ergini 56
Şekil 4.11 *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) larvası 57
Şekil 4.12 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler 57
Şekil 4.13 *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) larvası 58
Şekil 4.14 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda *Opeophtera brumata* (Linnaeus, 1758) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler 59
Şekil 4.15 *Phigalia pilosaria* (Denis&Schifmüller, 1759) larvası 60
Şekil 4.16 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda *Phigalia pilosaria* (Denis&Schiffmüller, 1759) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler 61
Şekil 4.17 İndağı (Ilgaz)'nda *Quercus infectoria* yapraklarında beslenmekte olan *Phyllonorycter* spp. larvalarının yapraktaki zarar durumu (solda) ile yaprakta beslenen larvalar (sağda) 62
Şekil 4.18 *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel, 1843) ergini (solda) ile *Phyllonorycter mannii* (Zeller, 1846) ergini (sağda) 63

Şekil 4.19 2008 Yılında İndağı (Çankırı)'na ait meteorolojik veriler (üstte) ile yapılan inceleme sırasında *Quercus infectoria* yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter* spp. larva, pupa bulunma oranları (%) ile bu türlerin zarar durumu (%) 64
Şekil 4.20 İndağı (Ilgaz)'nda *Quercus infectoria* yaprağında beslenen *Phyllonorycter* spp. larvaları (solda) ile pupası (sağda) 65
Şekil 4.21 2009 Yılında İndağı (Çankırı)'na ait meteorolojik veriler (üstte) ile yapılan inceleme sırasında *Q.infectoria* yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter* sp. larva ve pupa bulunma oranları (%) ile bu türlerin zarar durumu (%) 67
Şekil 4.22 *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi, 1957) ergini 70
Şekil 4.23 *Sympiesis gordius* (Walker, 1839) ergini 71
Şekil 4.24 *Malacosoma castrense* (L.) ergini 72
Şekil 4.25 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'da ışık tuzağında yakalanan *Malacosoma castrense* (Linnaeus, 1758) sayıları 73
Şekil 4.26 *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) ergini 74
Şekil 4.27 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler 75
Şekil 4.28 *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner, 1810) erginleri: erkek (üst) ve dişi (alt) 76
Şekil 4.29 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner, 1810) sayıları ile meteorolojik veriler 77
Şekil 4.30 Kışlama kesesinden çıkmış durumdaki *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) larvaları 78
Şekil 4.31 Büyükyakalı (Şabanözü)'da 2007 yılında *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) beslenmesi sonucu yapraklarını tamamen kaybetmiş bir meşe ocağı 79
Şekil 4.32 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) pupası 80
Şekil 4.33 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler 80
Şekil 4.34 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaues, 1758) dişi (solda) erkek (sağda) erginleri 81
Şekil 4.35 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758) dişisinin yumurta bırakma durumu 82
Şekil 4.36 Yumurtadan yeni çıkmış *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758) larvaları 83
Şekil 4.37 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler 84
Şekil 4.38 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'ndan laboratuara getirilen pupalardan çıkan ergin *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) sayıları 85
Şekil 4.39 Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da 2007 yılında *Quercus infectoria* yapraklarındaki *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) yumurtalarından çıkan *Telenomus euproctidis* (Wilcox, 1920) (Hymenoptera: Scelionidae) erginleri 86

Şekil 4.40 İndağı (Ilgaz)'nda *Quercus infectoria* yapraklarında beslenmekte olan *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) larvası 88
Şekil 4.41 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan alınan *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler 89
Şekil 4.42 Değişik tarihlerde pupa olan *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) sayıları 90
Şekil 4.43 *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) pupası 91
Şekil 4.44 2009 Yılında kültüre alınan pupalardan çıkan ergin *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) sayıları 91
Şekil 4.45 *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) dişi (solda) ve erkek (sağda) erginleri 92
Şekil 4.46 Meşe ağacı gövdesinde *Lymantria dispar* (Linnaues, 1758) yumurta paketleri 93
Şekil 4.47 *Phalera bucephala* (L.) ergini 94
Şekil 4.48 *Laothoe populi* (Linnaeus 1758) ergini 95
Şekil 4.49 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler 95
Şekil 4.50 *Macroglossum* stellatarum (Linnaeus, 1758) ergini 96
Şekil 4.51 *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller, 1775) ergini 97
Şekil 4.52 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller, 1775) sayıları 98
Şekil 4.53 *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758) ergini 99
Şekil 4.54 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758) sayıları 100
Şekil 4.55 *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) ergini 101
Şekil 4.56 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* ormanına 2008 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları 102
Şekil 4.57 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* ormanına 2008 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları 103
Şekil 4.58 *Tortrix* viridana (Linnaeus, 1758) ergini 104
Şekil 4.59 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da, ışık tuzağında yakalanan *Tortrix viridana* Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler 105
Şekil 4.60 *Quercus infectoria* yaprağında beslenmekte olan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) larvaları 106
Şekil 4.61 2008 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda değişik sayım tarihlerindeki meteorolojik koşullar (üstte) ile laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* dallarında saptanan *Tortrix viridana* Linnaeus, 1758) başına düşen yaprak sayısı ile bulaşma oranları (altta) 107
Şekil 4.62 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) larvasının katladığı *Quercus infectoria* yaprağı 108
Şekil 4.63 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupası (solda) ve *Quercus infectoria* yaprağındaki *T.viridana* pupası (sağda) 109

Şekil 4.64 2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'ndaki meteorolojik veriler (üstte) ile feromon tuzakta yakalanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) sayıları (altta)..... 110
Şekil 4.65 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda değişik sayım tarihlerindeki meteorolojik koşullar (üstte) ile laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* dallarında saptanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) başına düşen yaprak sayısı ile bulaşma oranları (altta)..... 112
Şekil 4.66 Dişi (solda) ve erkek (sağda) *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) erginlerinin abdomen durumları..... 114
Şekil 4.67 2009 Yılında laboratuarda kültüre alınan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) erginlerinin pupadan çıkış seyri..... 115
Şekil 4.68 2009 Yılında Çankırı (İndağı) değişik tarihlerdeki meteorolojik koşullar ile feromon tuzaklarda yakalanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) ergin sayıları..... 116
Şekil 4.69 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) yumurtaları..... 118
Şekil 4.70 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758).'nın Çankırı ili *Quercus infectoria* orman alanlarındaki biyolojisi..... 118
Şekil 4.71 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupasından çıkan *Brachymeria* intermedia (Nees, 1834) erginleri (solda) ile *T.viridana* pupasından çıkış deliği (sağda)..... 121
Şekil 4.72 *Tortrix viridana* (Linnaues, 1758) pupasından çıkan *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834) ergini..... 121
Şekil 4.73 2009 Yılında kültüre alınan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupalarından elde edilen *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834)'nın çıkış seyri..... 122
Şekil 4.74 *Dirophanes invisor* (Thunberg, 1822) ergini..... 123
Şekil 4.75 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupasından çıkan *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775) ergini..... 124
Şekil 4.76 *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775) ergininin çıktığı *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupası..... 124
Şekil 4.77 2009 Yılında *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775)'un kültüre alınan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupalarından çıkış seyri..... 125
Şekil 4.78 *Monodontomerus aereus* (Walker, 1834) ergini..... 126
Şekil 4.79 *Pediobius* spp. ergini..... 127
Şekil 4.80 *Zygaena filipendulae* L. ergini..... 128
Şekil 4.81 İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda 2008 yılındaki meteorolojik veriler ile *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları..... 129
Şekil 4.82 İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda 2009 yılındaki meteorolojik veriler ile *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları..... 130
Şekil 4.83 Devrez Orman İşletme orman alanlarında bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri..... 132
Şekil 4.84 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki saf *Quercus infectoria* meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerlerinin dağılışı..... 134
Şekil 4.85 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki saf *Quercus infectoria* meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi..... 134

Şekil 4.86 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki *Quercus infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri....140
Şekil 4.87 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki *Quercus infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi 140
Şekil 4.88 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri....146
Şekil 4.89 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarfında *Quercus infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi....147
Şekil 4.90 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında saf *Quercus infectoria, Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait değişik yıllardaki NDVI değerleri ile yıllık ve vejetasyon periyodundaki yağış değerleri....154
Şekil 4.91 Devrez Orman İşletme orman alanlarında bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri 156
Şekil 4.92 Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki saf *Quercus infectoria* meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri....157
Şekil 4.93 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarındaki saf *Quercus infectoria* meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi 158
Şekil 4.94 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi....164
Şekil 4.95 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi....164
Şekil 4.96 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi....170
Şekil 4.97 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında *Quercus infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi....171
Şekil 4.98 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında bulunan saf *Quercus infectoria, Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait değişik yıllardaki NDVI değerleri ile yıllık yağış değerleri....179

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 2008 Yılında İndağı (Çankırı)'nda yapılan inceleme sırasında *Quercus infectoria* Oliver yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel, 1843) ile *Phyllonorycter mannii* (Zeller, 1846) larva, pupa sayıları ve zarar durumu 63
Çizelge 4.2 2009 Yılında İndağı (Çankırı)'nda yapılan inceleme sırasında *Quercus infectoria* Oliver yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter* spp. larva, pupa sayıları ve zarar durumu 68
Çizelge 4.3 İndağı (Ilgaz)'ndan 2008 ve 2009 yıllarında laboratuvara getirilerek kültüre alınan *Phyllonorycter* spp. pupalarından çıkan ergin ve doğal düşman sayıları 69
Çizelge 4.4 Doğal koşullardan alınıp laboratuarda kültüre alınan *Euproctis chrysorrhoea* L. yumurta paketleri içerisindeki yumurta ve bunlardan çıkan parazitoit sayıları 87
Çizelge 4.5 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver orman alanına 2008 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları 101
Çizelge 4.6 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver orman alanına 2009 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları 103
Çizelge 4.7 2008 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan toplanarak laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* Oliver dallarında saptanan *Tortrix viridana* L. sayıları 106
Çizelge 4.8 2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen feromon tuzaklarda yakalanan *Tortrix viridana* L., sayıları 109
Çizelge 4.9 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan toplanarak laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* Oliver dallarında saptanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) sayıları 111
Çizelge 4.10 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen feromon tuzaklarda yakalanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) sayıları 116
Çizelge 4.11 İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan 2008 ve 2009 yıllarında laboratuvara getirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupalarından elde edilen doğal düşman türleri ve bunların oranları 120
Çizelge 4.12 2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzağında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları 129
Çizelge 4.13 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzağında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları 130
Çizelge 4.14 Devrez Orman İşletme orman alanlarında ele alınan meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri 132
Çizelge 4.15 Devrez Orman İşletme Şefliğinde saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 133

Çizelge 4.16 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında saf *Quercus infectoria* meşcelerinin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar 138
Çizelge 4.17 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 139
Çizelge 4.18 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar 144
Çizelge 4.19 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 146
Çizelge 4.20 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar 151
Çizelge 4.21 Devrez Orman İşletme orman alanlarında, bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 153
Çizelge 4.22 Şabanözü Orman İşletme orman alanlarında bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri 155
Çizelge 4.23 Devrez Orman İşletme Şefliğinde saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 157
Çizelge 4.24 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında saf *Quercus infectoria* meşcelerinin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar 161
Çizelge 4.25 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 163
Çizelge 4.26 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasıyla elde edilen sonuçlar 168
Çizelge 4.27 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 170
Çizelge 4.28 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar 175

Çizelge 4.29 Şabanözü Orman İşletme orman alanlarında, bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları 177
Çizelge 4.30 Devrez ve Şabanözü Orman İşletme Şefliklerinde değişik meşcere kuruluşlarının değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılma sonuçları 180

1. GİRİŞ

Ülkemizde hızlı nüfus artışına paralel olarak orman ürünlerine duyulan ihtiyaç, her geçen gün artmakta olup (Anonim 1976, Küçük 1998) bu ihtiyacın karşılanmasında önemli paya sahip ağaç türlerinden biri de Meşe (*Quercus* spp.) türleridir. Meşeler, değerli yapacak ve yakacak odun veren ağaçlardır. Meşe odunlarından başta sanayide; fıçı yapımı, içki sanayi, soyma sanayi, kaplamacılık, mobilyacılık, gemi inşaatı, parke sanayi gibi alanlarda, ayrıca palamut ve yapraklarından hayvancılıkta yararlanılır (Anşin ve Özkan 1997).

Bilindiği üzere Meşeler Ülkemiz asli ağaç türlerinden olup diğer ağaç türlerinin güç yetiştiği iklim ve toprak koşullarında gelişebildiği gibi biyolojik zenginliğimiz bakımından büyük değer taşımakta ve son yıllarda önerilen "karışık meşcere" kurulmasında ağaç karışımında da yer almaktadır. Ayrıca meşeler, yeni plantasyonlarda da yer almaktadır. Bu nedenle; iklim, toprak yapısı ve fidan yetiştirilmesi bakımından sorunlu bulunan Çankırı'da söz konusu ağaç türünün hastalık ve zararlılardan korunmasının önemi büyüktür. Özellikle toprak yapısı bakımından orman plantasyonuna uygun olmayan Çankırı ilinin bazı alanlarında hastalık ve zararlılar daha da önem kazanmaktadır (Şimşek ve Kondur 2006a,b).

Meşe alanlarının oldukça geniş ve engebeli olması, buralarda son çare olarak yürütülecek ilaçlı mücadeleyi güçleştirmekte ve yer yer de imkânsız kılmaktadır. Bu nedenle, zararlı böcek salgınlarıyla mücadelede doğal düşmanların etkinliği ile iklim verilerinin ne kadar önemli olduğu kendiliğinden anlaşılmaktadır.

Meşe alanlarında Lepidoptera takımına bağlı böcekler önemli zararlar oluşturmaktadır. Ülkemiz meşe ormanlarında zarar yapan başlıca lepidopter türleri arasında; *Archips xylosteana* (L.), *Tortrix viridana* L. (Tortricidae), *Orthosia cruda* Schiff. (Noctuidae), *Arctia caja* (L.) (Arctiidae), *Phalera bucaphala* (L.) (Notodontidae), *Lymantria dispar* L., *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lymantriidae), *Deuteronomas quercaria* Hbn., *Erannis defoliara* (Cl.), *Erannis marginaria* Fabr., *Operophtera brumata* L., *Phigalia pilosaria* Schiff. (Geometridae), *Malacosoma neustria* (L.)

(Lasiocampidae), *Thaumetopoea processionea* (L.) (Thaumetopoeidae), *Perosomera caecigena* Kuprola (Saturniidae) vb. türler söylenebilir (Çanakçıoğlu ve Mol 1998a, Avcı 2007). Çankırı'da karışık orman alanlarında yürütülen bazı araştırmalarda, *Arctia caja* L., *Cossus cossus* L., *Lasiocampa quercus* L., *Malacosoma neustria* L. *Phyllodesma tremulifolia* Hübner, *Euproctis chrysorrhoea* (L.) gibi meşe zararlıları tespit edilmiştir (Şimşek ve Özdemir 2000, Şimşek 2000, Şimşek 2002).

Yapılan literatür taramasında, Çankırı ili İndağı (Ilgaz) meşe orman alanlarında *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nin biyolojisi ile feromon tuzakları kullanılarak uçuş seyrinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışma bulunmakla birlikte (Kondur 2004), bu tez kapsamında, Çankırı ili meşe ormanlarında zararlı lepidopter türlerinin ve bunların doğal düşmanlarının tespitine yönelik bir kayda rastlanılmamıştır.

1980'li yılların sonlarından itibaren yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda hava fotoğraflarından yararlanıldığı (Everitt *et al.* 1998, Goodwin *et al.* 2008) ve uydu görüntülerinin hava fotoğraflarından elde edilen veriler kadar doğru sonuçlar elde edilebilmektedir (Goodwin *et al.* 2008). Tarım ve yaban hayatı alanlarında böcek bulaşmalarının tespit ve takip edilmesi amacıyla havadan görüntüleme sistemleri büyük oranda kullanılmaktadır. Bu sistemler, kısa zaman zarfında hızlı bir şekilde veri elde edilmesini, sahanın bütününün gözlenebilmesini sağladığı gibi yersel surveylerle veri elde etmeye oranla daha az masraflıdır (Everitt *et al.* 1998).

Bu çalışma; Devrez (Ilgaz) ile Şabanözü Orman İşletme Şeflikleri orman alanlarında bulunan meşelerde zararlı türleri, doğal düşmanlarını, bunlar arasındaki ilişkileri incelemek üzere 2007 yılında başlanmış olup 2014 yılında tamamlanmıştır. Buna göre, çalışma iki ana bölümde ele alınmıştır. Bunlardan birincisi, çalışma alanında bulunan meşelerde zararlı Lepidoptera türleri ile doğal düşmanlarının tespit edilmesine; ikinci aşaması ise böcek salgınlarının uydu görüntüleri yardımıyla izlenmesi amacına yönelik olarak ele alınmış ve buna göre yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Howard (1822) Amerika Birleşik Devletlerinde önemli polifag zararlılardan olan *Lymantria dispar* ile *Euproctis chrysorrhoea* mücadelesinde kullanılmak üzere Avrupa'dan getirilen parazitoit türlerin söz konusu zararlılar yerine faunadaki yerli türlere saldırdığını ve zararlı türlerin baskı altına alınmasında etkili olamadıklarını ve konunun ne kadar hassas olduğunu ifade etmektedir.

Simson (1879), *Tortrix viridana*'nın kimi yıllar meşe ağaçlarının tamamen yapraksız hale gelmesine neden olabilen bir zararlı olduğunu belirtmektedir.

Britton (1914) *Euproctis chrysorrhoea*'nın ABD'ye 19.yüzyılın sonlarında Somerville, Massachusetts'e Avrupa'dan getirilen fidanlarla bulaştığını ve ilk kez 1897 yılında uzmanların dikkatini çektiğini belirtmektedir. Araştırıcı, 1898 yılında bu zararlının mücadelesi için $10,000 bütçe ayrıldığını bununla birlikte *E.chrysorrhoea*'nın yayılış alanını giderek arttırdığını ve bu zararlının 80'den fazla bitki türünde beslenebildiğini ifade etmektedir. *E.chrysorrhoea*'nın insan sağlığına verdiği en büyük zarar doğrudan larvaların kıllarına temas edildiğinde meydana gelmekte, kırılmış kıllarla temas neticesinde hafif alerjik reaksiyon meydana gelmektedir. Araştırıcı, *E.chrysorrhoea*'nın doğal düşmanları arasında iki yumurta parazitoitinin (*Telenomus phalaenarum* Nees ve *Trichogramma* sp.) etkisinin düşük olduğunu, kışlamış larvalardan 4 parazitoit türün (*Pteromalus egregius* Forst., *Apanteles lacteicolor* Vier., *Meteorus versicolor* Wesm. Ve *Zygobothria nidicola* Towns.) elde edildiğini bu parazitoitlerin yerleşik hale getirildiğini ifade etmektedir. Araştırıcı ayrıca, büyük larvalara saldıran bazı Tachinid türlerin de bulunduğunu ve bunlardan birisinin de *Compsilura concinnata* Meig. olduğunu ve bölgeye yerleştiğini de belirtmektedir. Sözü edilen parazitoit türlerden başka, büyükçe predatör bir tür olan *Calosoma sycophanta* L.'nın da önemli bir değerinin olduğunu ifade etmektedir.

Scott (1922), İngiltere'de 1919 yılında *Tortrix viridana* ve diğer meşe zararlısı lepidopter türlerinin şiddetli salgını neticesinde Temmuz ayına gelindiğinde ağaçlarda bir tane bile yaprak kalmadığını, ertesi yılda da ilkbaharda ağaçlarda şiddetli bir

tahribatın olduğunu ancak Mayıs ayından sonra ağaçların iyileşmeye başladığını belirtmektedir.

Craighead (1950) *Euproctis chrysorrhoea* erginlerinin abdomen ucu haricinde beyaz renkli bir kelebek olduğunu belirtmekte olup dişilerde kanat açıklığının 37,5 mm olduğunu, dişilerin genellikle yaprakların alt yüzüne yumurta koyduğunu ve her yumurta kümesinde yaklaşık 300 yumurta bulunduğunu aktarmaktadır.

Uzaktan algılama yöntemlerinin böcek zararıyla ilişkili olarak kullanılması konusundaki ilk çalışmalardan biri Rohnde and Moore (1974) tarafından, ABD'nin doğusunda *Lymantria dispar*'ın neden olduğu zarar durumunun ortaya konulmasına yönelik olarak yapılmıştır.

Öncüer vd. (1978) *Euproctis chrysorrhoea*'dan elde ettikleri parazitoit türler arasında *Alsomyia nidicola* Townsend, *Palesisa* sp., *Zenilla libatrix* Panzer (Diptera: Tachinidae) ile *Pediobius bruchicida* (Rond.) (Hymenoptera: Eulophidae), *Brachymeria* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) ve *Monodontomerus aereus* Walker (Hymenoptera: Torymidae) belirlemişlerdir.

Baş (1980), *T.viridana*'nın Marmara bölgesindeki yayılışını, konukçularını, biyolojisi ve doğal düşmanlarını ele almıştır. Araştırıcı, *T.viridana*'nın tipik bir meşe zararlısı olduğun ve çeşitli meşe türlerinde zarar yaptığını, doğada *Malacosoma neustria, Lymantria dispar, Operophtera brumata, Erannis defoliaria, E.aurantiaria* ve *Euproctis chrysorrhoea* gibi zararlılarla birlikte görüldüğünü belirtmektedir. Yine aynı araştırıcı, *T.viridana* erginlerinin gece ve gündüzleri uçtuğunu, çiftleşmenin çoğunluk akşamları 2-3 saat boyunca, bazen de gündüzleri 4-5 saat boyunca gerçekleştiğini, yumurtadan çıkan larvaların 1 hafta meşe tomurcuklarında beslenerek daha sonra yapraklarda beslenmeye başladığını ifade etmektedir. *T.viridana* larvalarının yapraklardaki yenik şekli çok değişik olabilmektedir. Sözü edilen araştırıcı, İstanbul Belgrad ormanında *T.viridana*'nın 16 parazitoitini tespit etmiş olup bunlar; *Itoplectis maculator, I.alternans, Dirophanes* (*Phaeogenes*) *invisor, P.stimulator, Apecthis rufata, A.resinator, Hemiteles areator, Pimpla instigator, Phytodictus segmentator*

(Hymenoptera: Ichneumonidae), *Brachymeria intermedia, Pleurotropis metallicus* (Hymenoptera: Chalcididae), *Apanteles laevigatus, A.rubecula, Bracon obsculator* (Hymenoptera: Braconidae), *Actia pilipennis, A.crassicornis, Nemorilla maculosa* ve *Elodia tragica* (Diptera: Tachinidae) türleridir. Sözü edilen parazitoit türleri içerisinde en etkili olanların *I.maculator, B.intermedia* ve *A.pilipennis* olduğu yine aynı araştırıcı tarafından ifade edilmektedir.

Kadubowski (1984) Batı Polonya'da 1972 yılında yürüttüğü araştırmalarda Phyllonorycter *blancardella* (F.) larva ve/veya pupalarından değişik parazitoit türler elde ettiğini belirterek söz konusu türler arasında *Sympiesis gordius* (Wlk.) bulunduğunu da ifade etmektedir.

Renz and Nemeth (1985) Landsat MSS görüntülerinden yararlanarak yürüttükleri çalışmada *Dendroctonus ponderosae* zararının tespit edilebildiğini aktarmaktadır.

Bin *et al.* (1988) İtalya'da ilk kez *Euproctis chrysorrhoea*'dan yumurta parazitoitleri *Telenomus turkarkandas* ile *Trichogramma dendrolimi* elde edildiğini belirterek, *T.turkarkandas*'ın baskın parazitoit türü olduğunu ve çok sayıda yumurtada ölüme neden olduğunu belirtmektedirler. Araştırıcılar, bu türün dişilerinin konukçu dişi ile bırakılmış yumurtalar arasına geçerek yeni bırakılmış yumurtaları parazitlediğini, parazitoitin konukçu yumurta paketlerini bulma oranının yüksek ancak parazitleme oranının düşük olduğunu, ilk bırakılan yumurta paketinin son bırakılanlardan daha az parazitlendiğini ve ayrıca yumurta paketine yapışık haldeki alerjik kılların parazitoiti etkilemediğini ifade etmektedirler.

Sannino *et al.* (1988) İtalya'da 1986 yılında tütün tarlalarında yürüttükleri Lepidoptera surveyinde *Phragmatobia fuliginosa* salgınını tespit etmişlerdir. Araştırıcılar ışık tuzağında 77 tür tespit etmiş olmakla birlikte *P.fuliginosa* tarlalarda gözlemlendiğini, erginlerin Mart-Kasım arasında uçtuğunu ve üç kez zirve yaptıklarını tespit etmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca, söz konusu lepidopterin yumurtalarını tütün yapraklarına gruplar halinde koyduğunu, larvaların yapraklarda beslenerek düzensiz oyuklar açtıklarını, pupanın bitkinin altında meydana geldiğini ve yılda 3 döl verdiğini de belirtmektedir.

Yine araştırıcılar; *P.fuliginosa*'nın parazitoitleri arasında *Isomera cinerascens* ile *Pollenia rudis*'in ergin öncesi dönemlere saldırdığının tespit edildiğini de ifade etmektedirler.

Wyatt and Sterling (1988) İngiltere'de *Euproctis chrysorrhoea* parazitoitleri arasında sarcophagid *Parasacophaga uliginosa* ile tachinid *Townsendiellomyia nidicola*'yı tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, 1984 yılında *P.uliginosa*'nın Kent'te %19,6; *T.nidicola*'nın ise Hampshire'da %19,6 ölüme neden olduklarını belirtmektedirler.

Tiberi (1989) Orta İtalya'da 1982-1987 yılları arasında değişik çevrelerde *Euproctis chrysorrhoea* yumurta parazitoitlerini tespit etmiştir. Araştırıcı iki parazitoit tür (*Telenomus turkarkandas* ve *Trichogramma dendrolimi*) tespit etmiş olup *T.turkakandas*'ın daha bol ve etkili olduğunu, 1982-1984 yılları arasında etkinliğinin %33-100 arasında değiştiğini belirtmesine karşın *T.dendrolimi*'nin daha az sayıda bulunduğunu da ifade etmektedir.

Toimil (1989) Huelva'nın İspanya'daki kısmında 1985-1988 yılları arasında *Quercus ilex*'te zarar yapan lepidopter larvalarını ele almış olup *Tortrix viridana, Periclista andrei, Catocala nymphagoga* ve *Drybotodes monochroma*'nın 4 yıl boyunca, *Dryobotodes eremita, Tortricodes tortricella* ve *Archips xylosteana*'ya üç yıl ve *Nycteola revayana, Dryobota labecula* ile *Orthosia cruda*'ya ise yalnızca bir yıl rastlandığını ifade etmektedir.

Eroğlu (1990) *Euproctis chrysorrhoea*'nın larva parazitoitlerinden *Meteorus versicolor* arasındaki ilişkileri ortaya koymuştur. Araştırıcı, *E.chrysorrhoea* larvasını terk eden olgun *M.versicolor* larvasının ipeğimsi bir iplikle aşağı 2-5 cm sarktıktan sonra 5-6 saat içinde sık dokunuşlu kozasını ördüğünü ve kozaların 3-5 mm boyunda olduğunu belirtmektedir. Araştırıcı, *M.versicolor*'un *E.chrysorrhoea* popülasyonları üzerinde önemli bir etkinliğe sahip olduğunu ifade ederek söz konusu zararlının baskı altında tutulmasında *M.versicolor*'dan yararlanılmasının eskiden beri bilindiğini ve *E.chrysorrhoea* yayıldığı ancak sözü edilen parazitoitin bulunmadığı yerlere taşıması yoluyla yerleşmesinin sağlanabileceğini bildirmektedir.

Palka (1990) *Chelis maculosa*'nın meteorolojik koşullara bağlı olarak bir veya iki dölü olduğunu; birinci dölde erginlerin Haziran sonundan Temmuzun ilk yarısına kadar, ikinci dölün erginlerinin ise Ağustos başından Eylüle kadar görüldüğünü bildirmektedir.

Joria et al (1991), Landsat ve SPOT uydularından temin edilen görüntülerden elde edilen *Lymantria dispar*'ın zarar şiddeti haritalarının karşılaştırılmasını yapmıştır.

Nowacki (1991) Polonya'da Poznan bölgesindeki Meteoryt koruma alanındaki noctuidleri tespit etmek amacıyla yürüttüğü survey çalışmasında 188 tür belirlemiştir. Araştırıcı, tespit edilen türlerden en baskın türlerin *Orthosia cruda* (%48,6) ve *Cosmia trapezina* (%6,7) olduğunu belirtmekte olup bu durumun doğal dengesi bozulmuş ekolojik durumu gösterdiğini ve bunun sebebinin de 1980 yılında *Lymantria monacha*'ya karşı uygulanan insektisitler ve 1987 yılında *Tortrix viridana*'ya karşı uygulanan *Bacillus thuringiensis* olduğunu söylemektedir.

Pascual *et al.* (1991), İspanya'daki Salamanca bölgesinde yer alan *Quercus pyrenaica* ormanında zarara neden olan *Tortrix viridana* ve *Archips xylosteana*'ya karşı ilaçlı mücadele çalışmasında, ilaçlamanın *Parus caeruleus* yumurtalarının açılması ile aynı zamana denk geldiğini, ilaçlamadan sonra ağaçların yaprakları üzerinde neredeyse hiç arthropod kalmadığını ve bu durumun da genç *P.caeruleus*'larda önemli düzeyde ölüme neden olduğunu aktarmaktadır.

Werno and Lamy (1991) *Euproctis chrysorrhoea* larvalarının orman işçileri ile diğer insanlarda tahrişe neden olan kıllar ürettiğini belirtmekte olup havayla yayılan organizmaları örnekleyen bir cihaz ile *E.chrysorrhoea*'nın yakıcı kıllarını örneklemişlerdir. Araştırıcılar, çalışma sonucunda söz konusu yakıcı kılların yayıldıkları alandan çok uzaklara dahi gidebildiğini, bu durumun da meteorolojik koşullara bağlı olduğunu ifade etmektedirler.

Rumine and Vettori (1993) İtalya, Pescia bölgesinde ışık tuzağı kullanarak 1990-1991 yıllarındaki lepidopter aktivitesini incelemişlerdir. Araştırıcılar, ışık tuzağında 100

civarı tür yakalanmasına rağmen iki türün (*Phragmatobia fuliginosa* ile *Thaumetopoea pityocampa*) en yüksek sayıda yakalandığını ifade etmekle birlikte tespit edilen lepidopter türlerin İtalya'nın bu bölgesi için herhangi bir zararlı böcek sorunu meydana getirmediğine kanaat getirmişlerdir.

Vojnits *et al.* (1993) da Macaristan'daki Bükk Ulusal Parkında tespit edilen türler arasında *Phyllonorycter abrasella* tespit edildiğini bildirmektedir.

Ierusalimov (1994) Güney Rusya'da 1989'da meydana gelen *Lymantria dispar* salgını ve 1992'de meydana gelen *Operophtera brumata* salgını sonrası ele aldığı çalışmasında, ilkbahar başında beslenen *O.brumata* gibi türler ile ilkbahar-yaz döneminde beslenen *L.dispar* gibi zararlılarla kıyaslandığında meşe ağaçlarında daha az biyokütle kaybına neden olduklarını belirtmekte ve meşe ağaçlarının %50'ye kadar yaprak kaybını tolare edebildiğini ve bu seviyenin izin verilebilir zarar seviyesi olarak düşünülebileceğini belirterek daha fazla yaprak kaybının meydana gelmesi halinde meydana gelen zararın yeni yapraklar geliştirerek tolare edilemeyeceğini ifade etmektedir.

Eroğlu (1995a) *Euproctis chrysorrhoea*'nın 3-4 yıllık periyotlarla salgın yaparak tarım ve orman alanlarında önemli zarara neden olduğunu ve ayrıca bir halk ve çevre sağlığı zararlısı olduğunu belirtmektedir. Araştırıcı ayrıca, *E.chrysorrhoea* ile biyolojik mücadelede en iyi sonuçların *Meteorus versicolor* (Wesm.) ile *Compsilura concinnata* Meig.'den elde edildiğini de ifade etmektedir.

Eroğlu (1995b) Artvin'in Kafkasor bölgesinde meşe ağaçlarından topladığı 836 *Euproctis chrysorrhoea* larvasında %8,61'a varan oranda *Compsilura concinnata* parazitoiti tespit etmiştir.

Csoka (1996) Macaristan'da ormanlarda zararlı böcek popülasyonlarındaki dalgalanmanın son on yıldaki sıradışı kuraklıktan etkilendiğini ifade ederek *Lymantria dispar, Euproctis chrysorrhoea, Kermes quercus, Neodiprion sertifer, Curculio* spp. gibi böceklerin şiddetli ve büyük çaplı zararlar yaptıklarını söylemektedir. Araştırıcı,

söz konusu zararlıların yayılışındaki genişlemenin esas olarak ekstrem hava koşullarından ve bazı insan aktivitelerinden (örneğin, monokültür, yönetim hataları vb.) kaynaklandığı sonucuna varmıştır.

Özdemir (1996), İç Anadolu Bölgesinde tespit ettiği Ichneumoninae türleri arasında, *T.viridana*'dan elde ettiği *Dirophanes invisor*'un tespit edildiğini ve söz konusu parazitoit türün *Yponomeuto padellus, Ellopia fasciaria* ve *T.viridana*'nın paraziotiti olduğunu belirtmektedir.

Crispin and Warrington (1997) İngiltere'de 1995 yılında *Zygaena filipendulae*'nın biyolojisini yakala-işaretle-bırak tekniğiyle araştırmışlardır. Araştırıcılar, bu türün konukçusu olan *Lotus corniculatus*'un bulunduğu alanlarda larva yoğunluğunun 8,6/0,25 m², konukçu kapalılığının %28 olduğunu ancak kapalılık ile larva yoğunluğu arasında ilişki olmadığını belirtmektedir. Araştırıcılar ayrıca, ergin uçuş periyodunun 28-30 gün sürdüğünü, ergin uçuşlarının iki kez pik noktasına ulaştığını ve beslenmenin en sık görülen ergin aktivitesi olduğunu ifade etmektedir.

Hunter *et al.* (1997) önemli meşe zararlılarından *Operophtera brumata*'nın tek generasyona sahip polifag bir zararlı olduğunu, erginlerin Kasım-Ocak arasında çıktığını, Nisan ayında larvaların tomurcukların açılmasıyla aynı zamanda çıktıklarını, 6 hafta beslenen larvaların toprakta pupa olduklarını belirtmektedir. Araştırıcılar, *Tortrix viridana*'nın da *O.brumata* ile aynı zamanda yumurtadan çıktığını, yaklaşık 6 hafta yapraklarda beslenerek pupa olduğunu, 3 haftalık pupa döneminden sonra erginlerin çıktığını söylemektedirler. Ayrıca araştırıcılar, *O.brumata* yoğunluğundaki zamansal değişimin pupa predatörlerinin zamansal gecikmeli etkisinden etkilendiğini, *Tortrix viridana* popülasyonlarının meşe yaprakları için tür içi rekabet, konukçu bitki kalitesi gibi faktörlerden etkilendiğini belirtmektedirler.

Royle and Lathrop (1997) ABD, New Jersey'de 1267 km² alanda *Tsuga canadensis* ormanının *Adelges tsugae* tarafından zarara uğradığını 1984-1994 yıllarına ait Landsat TM verilerini kullanarak ortaya koymuşlardır. Araştırıcılar, vejetatif indeks farkının arazide ölçülen zarar düzeyi ile ilişkili olduğunu ifade ederek uydu görüntülerinden

yararlanılarak hafif zarar görmüş alanların sağlıklı alanlardan ayırdedilemediğini belirtmektedirler.

Hartmann and Blank (1998) Almanya'nın kuzeybatısında *Quercus robur* orman alanlarında 20.yüzyılın ilk yarısında ciddi salgınlar ve ağaç ölümlerinin tespit edildiğini belirtmektedirler. Araştırıcılar, son dönemdeki salgınların ise 1985-1987 ve 1997-1998 yıllarında meydana geldiğini belirterek son salgınlarda Aşağı Saksonya'da ağaç yaşlarının 30-150 arasında olduğu orman alanlarında %10-40 arasında ölüm gerçekleştiğini bildirmektedirler. Araştırıcılar meşe ağaçlarında meydana gelen ölümler daima *Operophtera brumata, Tortrix viridana, Erannis defoliaria, Archips* sp. gibi türlerin tekrarlanan zararından kaynaklandığını; bununla birlikte, ancak ekstrem hava koşullarından (geç donlar, kuraklık vb.) sonra meydana gelen salgınların neticesinde ağaç ölümlerinin meydana geldiğini de belirtmektedirler.

Ierusalimov (1998) orman alanlarında zararlı böceklerin beslenmesi neticesinde bitki biyokütlesinde kayda değer miktarda kayıpların meydana geldiğini ve ağaçların fotosentez aktivitesinin çok ciddi düzeyde azaldığını belirterek bu olumsuz durumun da artım kayıplarına neden olduğunu ve ekosistem prodüktivitesini azalttığını söylemektedir. Araştırıcı, yaygın orman zararlılarından *Ocneria dispar, Tortrix viridana, Operophtera brumata* gibi zararlıların salgınlarının meydana geldiği alanlarda yaptığı gözlemlerde bu durumu doğrulamıştır.

Lecheva and Subchev (1998) 1991-1994 yılları arasında, Bulgaristan'da *Operophtera brumata*'nın eşeysel feromonu kullanılarak *O.brumata*'nın başarıyla izlenebileceğini belirterek söz konusu böceğin uçuşlarının Kasım ayı sonundan Ocak ayı başına kadar devam ettiğini ifade etmektedirler.

Lesko *et al.* (1998) Macaristan'daki meşe ormanlarında Geometrid türlerin (*Operophtera brumata, Erannis defoliaria, Colotois pennaria, Agriopis aurantiaria*) sıkça büyük zarara neden olduklarını belirterek geometrid türlerin popülasyon dinamikleri ile değişik bölgelerdeki ormanlarda yaptıkları zarar şekli arasında eş zamanlılık tespit etmişlerdir. Araştırıcılar en ciddi zararın *O.brumata* ve *E.defoliaria*

tarafından meydana getirildiğini belirterek, bu türlerin genel olarak 9-10 yılda bir salgın yapma eğiliminde olduklarını ve ayrıca kuraklık indisleriyle birlikte ele alındığında kurak yıllar ile salgın dönemleri arasında önemli bir ilişki bulunduğunu ifade etmektedirler.

Peterson and Nilssen (1998) Norveç ve Almanya'dan temin ettikleri *Operophtera brumata* larvalarıyla yaptıkları denemeler sonucunda, *O.brumata* pupalarının sıcaklığa doğrusal olmayan bir biçimde tepki gösterdiklerini, en iyi gelişmenin 9°C'de elde edildiğini, daha düşük ve daha yüksek sıcaklıklarda pupa gelişiminde azalmalar meydana geldiğini belirtmektedirler. Araştırıcılar ayrıca, pupaların soğuk periyotlara maruz bırakılmasının gelişmeyi etkilemediğini ve bu nedenle pupa diyapozunun olmadığını; ışığın da pupa periyodunu etkilemediğini ifade etmektedirler.

Liebhold *et al.* (1998) *Lymantria dispar*'ın 200'den fazla bitki türüyle beslenebilen polifag bir zararlı olduğunu; beslenmek üzere en çok tercih ettiği orman ağacı türlerinin *Quercus, Larix* ve *Populus* olduğunu belirtmektedirler. Araştırıcılar, *L.dispar* ile mücadelede, yaklaşık 100 yıldır silvikültürel tedbirlerin önerildiğini ancak kendi çalışmaları da dahil olmak üzere bu konudaki yapılmış çalışmalara ait sonuçlarına göre *L.dispar* popülasyonlarındaki azalmanın doğrudan silvikültürel müdahalelerden mi yoksa *L.dispar* pupalarıyla beslenen kemirgenlerden yaşam alanlarının değişmesinden mi kaynaklandığının tam olarak anlaşılamadığını ifade etmektedirler.

Aliyev (1999) *Dirophanes* (*Phaeogenes*) *invisor*'un eski Rusya (SSCB)'nın Avrupa kısmında, Ermenistan'da, Kuzey ve Orta Avrupa'da ve Romanya'da bulunduğunu, söz konusu türün *Tortrix viridana, Yponomeuto padellus, Y.evonymella, Hylana faciaria*'dan elde edildiğini belirtmektedir.

DuMerle (1999) *Tortrix viridana* yumurtalarının gelişmesi sırasında diyapoz olduğunu belirterek, yarı-doğal koşullarda diyapozun sonbahar sonunda ya da kış başında sona erdiğini, bundan sonra aşırı soğuk olsa dahi yumurta gelişmesinin diyapoz ya da quiescense olmaksızın devam ettiğini ifade etmektedir. Araştırıcı ayrıca diyapozdaki

yumurtaların sabit sıcaklık koşulları altında 8°C'de diyapozdan çıktığını fakat büyük oranda artan yaşa bağlı olduğunu belirtmektedir.

Gibbs (1999), 1920'li yılların başında meşe ağaçlarının topluca ölmeye başlamasının İngiltere'de ciddi kaygılara neden olduğunu, ağaçların maruz kaldığı zararın başlıca sebebinin ilkbahar başında görülen *Tortrix viridana* larvaları olduğunu ve 1. Dünya Savaşı sonrasında bile *T.viridana* popülasyonunun oldukça yüksek düzeyde olduğunu ifade etmektedir.

Kara (1999) Tokat ilinde *Euproctis chrysorrhoea*'dan laboratuar koşullarında *Tachina praeceps* ile *T.magnicornis* türlerini elde ettiğini bildirmektedir.

Moraal (1999) Hollanda'da meşe ağaçlarında *Operophtera brumata, Erannis defoliaria* ve *Tortrix viridana* salgınlarından sonra yürüttüğü monitoring çalışması sonuçlarına göre 1998 yılında söz konusu zararlı popülasyonlarının kayda değer şekilde azalma gösterdiğini belirtmektedir.

Okyar ve Aktaç (1999) Trakya bölgesindeki Geometride türlerinin araştırılması amacıyla yürüttükleri araştırmada atrap ve ışık tuzağı kullanarak değişik habitatlardan 115 tür tespit ettiklerini belirtmekte olup söz konusu türler arasında *Erannis defoliara* ile *Operopthtera brumata* da yer almaktadır.

Piterans (1999), Litvanya'daki Ichneumonidae faunasına ilişkin çalışmasında *Tortrix viridana*'dan elde edilen parazitoit türlerden birisinin de *Itoplectis maculator* olduğunu ifade etmektedir.

Radeloff *et al.* (1999), Landsat TM verilerini kullanarak *Choristoneura pinus* popülasyon düzeylerini etkileyen orman özelliklerini ve halihazırdaki böcek zararını tespit etmiştir.

Liebhold *et al.* (2000) *Lymantria dispar* popülasyonlarının yıllarca hiçbir biyolojik dönemi tespit edilemeyecek kadar düşük seviyede kalabileceğini ancak söz konusu zararlının popülasyon seviyesinin hızla artabileceğini ve 5000 yumurta paketi/ha gibi yüksek bir yoğunluğa ulaşabileceğini belirtmektedirler. Araştırıcılar, *L.dispar* salgınlarının tahmin edilmesinin oldukça güç olduğunu ifade etmekle birlikte literatürde söz konusu zararlının 10-11 yıllık periyotlarda salgın yaptığını ifade eden bazı araştırmaların olduğunu da belirtmektedirler.

Harapin and Jurc (2000) Slovenya'da *Quercus robur* ve *Q.petraea* orman alanlarındaki türleri incelemiş olup 35 tür tespit etmişlerdir. Araştırıcıların çalıştıkları orman alanlarında böceklerin meydana getirdiği zararın %10-90 arasında değişmekte olup meydana gelen zararın en az %80'inin *Erannis defoliaria* ile *Operophtera brumata* tarafından yapıldığı belirtilmektedir.

Markov (2000) *Tortrix viridana* göç durumunu özelleşmiş parazitoiti *Dirophanes invisor* ile birlikte ele alarak 1938-1995 yılları arasındaki verileri incelemiştir. Araştırıcı, popülasyonun azalmasına neden olan başlıca faktörün tür içi mekanizmalar; popülasyonun bazı kesimlerinde ise uzun embriyo diyapozunun başlaması olduğunu, bu durumun salgın sıklığının azalmasına yol açtığını belirtmektedir. Araştırıcı ayrıca *T.viridana*'nın uzun mesafeli göçlerinin salgınların yayılmasında önemli olmadıklarını ifade etmektedir.

Ovcharov *et al.* (2000) *Tortrix viridana, Archips xylosteana, Erannis defoliaria* ve *Operophtera brumata*'nın meşe türleri arasındaki tercihlerini üç değişik bölgede araştırmışlardır. Ağaç türlerinin zararlılara karşı dirençleri popülasyon düzeyi ve dendrolojik radyal artım esas alınarak tahmin etmişlerdir. Araştırıcılar; *Quercus petraea*'nın en çok geometridler, *Q.frainetto*'nun ise tortricidler tarafından zarara uğradığını, *Q.cerris*'in ise nispeten dayanıklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Stadler and Müller (2000) Almanya, Kuzey Bavaria bölgesinde 1994-1998 yılları arasında yürüttükleri araştırmada *Quercus v*e *Fagus* orman alanlarında ağaçların

yapraklarında *Operophtera brumata, Erannis defoliaria* ve *Bena prassinana* olduğunu tespit etmişlerdir.

Şimşek (2000) Ilgaz Milli Parkı (Çankırı)'nda Lepidoptera takımına bağlı türleri ve popülasyon dalgalanmasını tespit etmek üzere ele aldığı çalışmada, ışık tuzağı kullanarak 1999-200 yılları Mayıs-Ekim ayları arasında 70 tür tespit ettiğini ve bu türlerden 33'ünün orman zararlılarından olduğunu ifade etmektedir. Araştırıcının tespit ettiği türler arasında *Arctia caja, A.villica, Malacosoma neustrium, Phyllodesma tremulifolia, Euproctis chrysorrhoea, Phalera bucephala, Laothoe populi, Smerinthus ocellatus, Tortrix viridana, Watsonarctia deserta, Phragmatobia fuliginosa, Malacosoma castrense* gibi bu çalışmada da tespit edilmiş olan türler de yer almaktadır.

Şimşek ve Özdemir (2000) ve Şimşek vd. (2010), Çankırı ili Ilgaz ve Yapraklı ilçelerindeki orman alanlarında yürütülen faunistik çalışmada; Ilgaz ilçesinde 42 tür tespit edildiğini ancak bunlardan 18'inin orman zararlılarından olduğunu, Yapraklı ilçesinde ise tespit edilen 38 türden 12'sinin zararlı durumunda olduğunu ifade etmektedirler. Araştırıcıların tespit ettiği türler arasında *Arctia caja* L., *Malacosoma neustria* L., *Laothoe populi* L., *Tortrix viridana* L., *Phalera bucephala* L. gibi önemli zararlı türler yanı sıra *Chelis maculosa* Gerning, *Arctia villica* L., *Watsonarctia deserta, Malacosoma castrense* L., *Phragmatobia fuliginosa* L., *Macroglossum stellatarum* L. gibi bu çalışmada da tespit edilen türler yer almaktadır.

Tikkanen *et al.* (2000) değişik *Operophtera brumata* popülasyonlarının lokal olarak en bol konukçu türünde beslenmeye adapte olup olmadıklarını ve bu durumun böceğin büyüme ve gelişmesini nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla iki değişik *O.brumata* popülasyonunu dört ayrı konukçuda yetiştirmişlerdir. Araştırıcıların ortaya koydukları bulgulara göre, larvaların beslendiği konukçu türü dişi bireyleri erkeklerden daha çok etkilemekte olup ergin çıkış zamanını da beklenmedik şekilde etkilemektedir. Orijinal konukçusunda yetiştirilen larvalar, konukçu ile eşzamanlı olarak gelişmiş olmasına karşın alternatif konukçularda sözü edilen eş zamanlılık bozulmuştur. Dişilerin yumurta verimliliğinin ağırlıkla ilişkili olduğu türlerde, konukçu kalitesinin uçmayan ergin *O.brumata* dişileri için büyük önemde olduğu ve heterojen çevrede yetişen larvalarda

ergin çıkışının olumsuz etkilenmesinin, popülasyon yoğunluğunu azaltabileceği de araştırıcılar tarafından belirtilmektedir.

Yanar (2000) L.dispar'ın beslenme tercihini *Quercus cerris*, *Q.infectoria*, *Q.pubescens* ve *Salix babylonica* ağaç türlerinden yararlanarak araştırmıştır. Buna göre, *L.dispar* larvalarının protein içeriği en yüksek tür olan *Quercus infectoria*'yı tercih ettiğini belirlemiştir. Benzer şekilde yumurta koyan dişi sayısı ve yumurta miktarı en yüksek *Q.infectoria*'da beslenen larvalardan elde edilen dişilerden elde edilmiştir.

Conrad *et al.* (2001) *Arctia caja*'nın İngiltere'de azalmasıyla ilgili 31 yıllık verileri incelemişlerdir. Araştırıcılar, *A.caja* popülasyondaki azalmanın, bu böceğin habitatındaki azalmadan kaynaklanmadığı neticesine ulaşmışlardır.

Hoch *et al.* (2001) Slovakya ve Avusturya'da *Lymantria dispar*'un patojen ve parazitoitler nedeniyle ölümlerini karşılaştırmış, *L.dispar* popülasyonunun düşük olduğu yıllarda araziye böcek salmışlardır. Araştırıcı Slovakya'da yumurta parazitoitlerinin düşük seviyede olduğunu, Avusturya'da ise tespit edilemediğini belirtmektedirler. Larva ve pupa parazitoitlerinin ise salgın zamanı dahi düşük olduğunu, ancak Avusturya'da Slovakya'dan daha yüksek olduğunu ifade etmektedirler. Araştırıcılar tespit edilen en yüksek parazitoitin *Parasetigena silvestris* (Diptera: Tachinidae) olduğunu belirterek, salgın sonrası yıllarda ichneumonid popülasyonunda (özellikle *Phobocampe* spp.) artış görüldüğünü tespit etmişlerdir.

Ivashov *et al.* (2002), *Tortrix viridana*'nın yılda bir generasyonu bulunan ve batı palearktik bölgenin önemli zararlılarından birisi olduğunu belirterek, birinci dönem larvalarının yeni açılan meşe tomurcuklarında beslendiğini ifade etmektedir. Araştırıcılar ayrıca, *T.viridana* larvalarının erken tomurcuk açan ağaçlardan iyi bir şekilde faydalandığını ancak larva gelişiminin sonlarına doğru, yaprak gelişimi ile larva gelişmesi arasındaki uyumsuzluk nedeniyle besin kalitesindeki azalmadan olumsuz etkilenebileceğini, dolayısıyla besin kalitesindeki azalmadan etkilenmemeleri amacıyla larvaların olabildiğinde erken yumurtadan çıkarak gelişimlerini tamamlaması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Kalapanida-Kantartzi and Glavendekic (2002), *Tortrix viridana*'nın geniş yapraklı orman ağaçlarında beslenen ve Avrupa, Anadolu ve Kuzey Afrika ülkelerinde ciddi sorunlara neden olan bir yaprak zararlısı olduğunu belirterek, Yunanistan'da *T.viridana*'nın biyolojisi konusunda yaptıkları araştırma sonuçlarına göre söz konusu türün sıcaklıklardan etkilendiğini, larvaların *Quercus frainetto* yapraklarının çıkmasından itibaren görülmeye başlandığını, böceğin gelişiminin 35 gün kadar sürdüğünü; 20,6-25,3 gün arası larva, 9,0-9,7 gün arası pupa dönemi olduğunu ve ergin çıkışlarının hava sıcaklığının düşük olduğu yıllarda daha kısa sürdüğünü, araştırma boyunca ergin çıkışlarının 17-42 gün arasında devam ettiğini ifade etmektedirler.

Maharramova (2002), Azerbaycan'da yürüttüğü çalışmada *T.viridana*'nın oldukça yaygın ve tehlikeli bir orman zararlısı olduğunu ve söz konusu zararlının 16 parazitoitinin tespit edildiğini belirtmekte olup bunlar *Scambus annulatus* Kiss, *Itoplectis maculator* Fabr., *I.alternans* Gravenhorst (Ichneumonidae), *Bracon variegator* Spinola, *Macrocentrus linearis* Nees, *Microdus rufipes* Nees, *Apanteles laevigatus* Ratz., *A.albipennis* Nees, *A.xanthostigma* Haliday (Braconide), *Coniozus claripennis* Forster (Bethylidae), *Brachimeria intermedia* Nees, *Monodontomerus aereus* Walker, *Eulophus larvarum* L., *Horismenus specularis* Erdös, *Pediobius pyrgo* Walker (Chalcidoidae) ve Cadurcia vanderwulpi (Diptera: Tachinidae) türleridir. Araştırıcı, sözü edilen türlerden 11'inin larva ve 5'inin de pupa parazitoiti olduğunu ancak *T.viridana* parazitoitlerinden 3 larva (*A.xanthostigma, M.rupifes* ve *S.annulatus*) ile 2 pupa (*B.intermedia* ile *I.alternans*) parazitoitinin Azerbaycan'da etkin olduğunu ifade etmektedir.

Özdemir ve Özdemir (2002), Orta Anadolu Bölgesinde *Archips* türlerinden 14 Ichneumonid tür tespit etmiş olup sözü edilen Ichneumonid türler arasında yer alan *Itoplectis maculator*'un Eldivan (Çankırı)'da elde edildiğini belirtmektedir.

Watt and McFarlane (2002) ılıman ormanlarda pek çok böcek türünün ilkbaharda çıktığını ve larva çıkışları ile tomurcukların açılması arasında fenolojik eşzamansızlık riskinin bulunduğunu belirtmektedirler. Araştırıcılar tomurcukların açılmasıyla eş

zamanlı çıkmayabilen *Tortrix viridana, Panolis flammea* gibi bazı türlerde yüksek oranda ölümlerin görüldüğünü ifade etmektedirler.

Conrad *et al.* (2003) *Arctia caja*'nın İngiltere'de oldukça yaygın bir lepidopter türü olduğunu ancak son yıllarda sayılarının hızlı bir şekilde azaldığını belirtmektedirler. Araştırıcılar, *A.caja*'nın yıllık değişiminin nemli kış havasından ve ılık ilkbahar sıcaklıklarından olumsuz etkilenebileceğini ve söz konusu lepidopter popülasyonunun gelecek yıllarda da azalacağının tahmin edildiğini ifade etmektedirler.

Çıkman ve Uygun (2003) bu çalışmada *Phyllonorycter* türlerinden elde edilen parazioit bir tür olan *Sympiesis gordius* türünü Şanlıurfa'da bir pamuk zararlısı olan *Gossypium hirsutum*'dan elde ettiklerini belirtmektedirler.

Davari *et al.* (2003), İran'da Meshkinshahr bölgesindeki Hatam Baig ormanındaki *Quercus macranthera* ağaç popülasyonunda ölümler olduğunu ve ölümlere neden olan faktörleri tespit etmek amacıyla 1999-2001 yılları arasında gözlemler yaptıklarını belirtmektedir. Araştırıcılar, ağaç ölümlerine neden olan faktörler arasında değişik fungus türlerinin yer aldığını bildirmekle birlikte, fungus aktivitesinin artmasına neden olan faktörlerin başında ise *Euproctis chrysorrhoea* beslenme durumunu ve kuraklığı ifade etmektedirler.

Hurley Lorraine (2003) ABD'nin Ohio eyaletinde, *Lymantria dispar* zarar durumunun Landsat görüntüleri yardımıyla tespit edilmesi amacıyla yürüttüğü Yüksek Lisans çalışmasında, *L.dispar*'ın estetik değerlere verdiği zararın yanısıra yalnızca Ohio eyaletinde odun endüstrisinde neden olduğu ekonomik kaybın yıllık 7 milyar $ civarında olduğunu ifade etmektedir. Araştırıcı, Ohio eyaletinde *L.dispar*'ın zarar yaptığı orman alanlarında böceğin zararına başlamadan önceki ve böceğin yumurta koymasından sonraki döneme ait Landsat uydusu görüntülerini işleyerek, *L.dispar*'ın zarar yaptığı bölgeleri ortaya koymuştur.

Meshkova (2003) Ukrayna'da yapraklarda beslenen böceklerin popülasyon dinamikleriyle ilgili verileri ele alarak salgın karakteristiklerini incelemiştir. Araştırıcı; yumurta döneminde kışlayan *Tortrix viridana, Lymantria dispar* gibi türlerde salgınların genellikle larvaların erken beslenmeye başladıkları yıllarda meydana geldiğini; *Euproctis chrysorrhoea* gibi kışı larva döneminde geçiren türlerde salgınların genellikle genç larvaların yaz sonuna kadar beslendiği kurak ve sıcak yazları takiben gerçekleştiğini söylemektedir.

Murzin (2003) *Arctia festiva* dişileri *Achillea* spp., *Euphorbia* spp., *Plantago* spp., *Thymus* spp., *Hieracium* spp. ve *Taraxacum* spp. gibi yabancı otlarda beslenen bir lepidopter türü olduğunu, erginlerin mayıs ortasında haziran ortasına kadar uçtuğunu belirtmekte olup erginlerin sıklıkla gündüzleri çimlerin üzerinde görülebileceğini ifade etmektedir. Araştırıcı ayrıca, *A.festiva* dişilerinin 200-300 yumurtayı paket halinde bıraktığını, erginlerin Mayısın ortasından Haziranın ortasına kadar uçtuğunu, kelebeklerin geceleri aktif olup ışık kaynaklarına yöneldiklerini de belirtmektedir.

Vanbergen *et al.* (2003), *Operophtera brumata*'nın konukçularını genişlettiğini ve herdemyeşil türlerle de (örneğin *Picea sitchensis*) beslendiğini, larvaların beslendiği konukçu türünün hayatta kalma oranını etkilemediğini ve ayrıca, ergin çıkış zamanının konukçu bitkiden değil, yükseltiden etkilendiğini ortaya koymuşlardır.

Wagner (2003) Zygaenidlerde fenolojik farklılıkların, ilkbaharda larva aktivitesinin başlamasındaki farklılıklardan kaynaklandığını belirterek kışlamadan başka benzer abiyotik koşullar altında gelişme hızının da zygaenidlerde fenolojik farklılıklar neden olduğunu bildirmektedir. Araştırıcı ayrıca *Zygaena filipendulae* aktivitesinin Nisan ayından Mayıs ayına kadar olan sürede başladığını, bu durumun da ergin uçuşlarının Temmuz ayından Eylül ayına kadar gecikmesine neden olduğunu ifade etmektedir.

Zhu and Huang (2003) *Phyllonorycter* cinsine bağlı türlerin genel olarak iki generasyona sahip olduklarını belirterek, bu türlerin özelleşmiş parazitoitlerinin var olduğunu ifade etmektedirler. Araştırıcılar, söz konusu parazitoit türlerden *Sympiesis* cinsinin 119'dan fazla türünün olduğunu belirterek bunların Lepidoptera, Coleoptera ve

Diptera takımlarına dahil bazı böcek türlerinde ektoparazitoit, hiperparazitoit veya larva-pupa parazitoiti olduklarını söylemektedirler.

Dordaei *et al.* (2004) *Euproctis chrysorrhoea*'nın meyve ve orman ağaçlarında zarar yapan polifag bir zararlı olduğunu belirterek İran, Arasbaran ormanlarındaki en önemli zararlı durumunda olduğunu ifade etmektedirler. Araştırıcılar, *E.chrysorrhoea* larvalarının her larva döneminde tükettikleri besin miktarını ortaya koymak amacıyla yürüttükleri çalışmada; larvaların 5 dönem geçirdiklerini; larvaların kışlama öncesinde 1, 2 ve 3.dönemde olduklarını, kışlama periyodunu 3. dönem olarak geçirdiklerini, 3, 4 ve 5.larva dönemlerinin ise kışlamadan sonra görüldüğünü belirtmektedirler. Araştırıcılar, *E.chrysorrhoea* larvalarının gelişme sürelerini dönemlere göre sırasıyla; 7±1, 16±2, 37±4 (kışlama öncesi 1-3. dönem larvalar), 12±3 (kışlama periyodundaki 3.dönem larvalar) ve 11±4, 22±6 (kışlama sonrasında 4-5.dönem larvalar) olarak saptamış olup bu periyotlardaki besin tüketiminin ise 0,2±0,02; 0,6±0,05; 3,8±0,39; 12,3±1,30; 18,7±5,87; 54,7±16,04 cm^2 olduğunu tespit etmişlerdir.

Jaskiewicz *et al.* (2004) Polonya'da *Salix viminalis*'te beslenen türler arasında *Laothoe populi* ve *Smerinthus ocellatus*'un da bulunduğunu belirtmektedir.

Jönsson (2004), Avrupa'daki en ciddi yaprak zararlılarının *Operophtera brumata, Tortrix viridana* ve sıcak yörelerde de *Lymantria dispar* olduğunu İsveç'te ise *T.viridana, Erannis defoliara* ve *O.brumata*'nın en önemli zararlılar olduğunu belirtmektedir.

Muzika *et al.* (2004) *Lymantria dispar*'ın 1864 yılında Masschusetts'e kazara girişinden beri Kuzey Amerika'daki en önemli zararlı sorunlarından birisi haline geldiğini ifade etmekte ve pek çok mücadele girişimine rağmen bu zararlının güneydoğu ve ortabatı eyaletlerde yayılışını giderek arttırdığını ifade etmektedirler. Araştırıcılar, silvikültür yöntemler kullanılarak *L.dispar* mücadelesinin muhtemelen hassas ağaçların çıkarılacağı için meşcere dayanıklılığını arttıracağı belirterek küçük memeli hayvanların da önemli *L.dispar* predatörleri olduklarını belirtmekte ve silvikültürel müdahalelerin küçük memeli hayvanlara etkilerine dikkat çekmektedirler. Araştırıcıların çalışmasında

en sık rastlanan küçük memeli hayvanlar *Sorex cinereus* (%41) ve *Peromyscus* spp. (%33,7) olmuştur. Araştırıcılar, aralama çalışmalarından sonra, küçük memeli hayvan popülasyonunda artış görüldüğünü, ancak sonraki yıllarda popülasyonların aralama öncesi duruma döndüğünü belirtmektedirler. Bu durum, araştırıcılara göre, bu memelilerin ilk üretimden sonra ortaya çıkan üretim artıklarına verdikleri tepkiden (artan barınma ve beslenme olanakları) kaynaklanmaktadır.

Selas *et al.* (2004) Norveç'in ortalarındaki ve güney Norveç'teki karışık *Betula pubescens* orman alanında *Epirrata autumnata* ve *Operophtera brumata* popülasyon indisleri ile güneş lekeleri arasında güçlü bir ters ilişki bulunduğunu belirtmektedirler. Araştırıcılar, düşük güneş lekesi aktivitesinin daha ince yapıdaki bir ozon tabakasına neden olduğunu, bu durumun da larvaların hayatta kalma başarısını arttırdığını ifade etmektedirler.

Seto *et al.* (2004) Landsat TM görüntülerinden elde ettikleri NDVI verlerinden yararlanarak tür zenginliğini tahmin etmeye çalışmışlardır. Araştırıcılar, kelebek tür zenginliğinin küçük sahalarda NDVI değerleri ile yüksek oranda ilişkili olduğunu belirtmektedirler.

Bolu ve Çınar (2005), Elazığ, Diyarbakır ve Mardin illerindeki badem ağaçlarındaki lepidopter türleri üzerindeki araştırması neticesinde bazı orman zararlılarının da parazitoiti durumundaki *Brachymeria intermedia* (Nees) ile *Itoplectis maculator* (F.) türlerinin tespit ettiklerini ifade etmektedirler. Araştırıcılar, sözü edilen parazitoitlerden *B.intermedia*'yı *Aporia crataegi* (L.), *Hedya nubiferana* (Haworth) ve *Euproctis chrysorrhoea* L.'dan; *I.maculator*'u ise *H.nubiferana*'dan elde ettiklerini belirtmektedir.

Dennis (2005) İngiltere'de mevsimlerin *Zygaena filipendulae* pupalarında ölümlere etkisini incelemiştir. Araştırıcı, kuzey bakılardan toplanan pupalarda ölüm oranının (%81) doğu bakılardan toplanan pupalara (<%9) oranla oldukça yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca araştırıcı tüm örnekleri parazitletmiş olup parazitoitin *Listrognathus obnoxious* olduğunu belirlemiştir.

Gharali *et al.* (2005) *Monodontomerus aereus*'un pek çok Lepidoptera türünün başlıca parazitoitlerinden biri olup batı palearktik bölgede oldukça yaygın olduğunu, dişilerin 2,7-4,5 mm (ovipozitör dahil), erkeklerin ise 2,1-2,7 mm uzunluktaki metalik yeşil renkte bir parazitoit tür olduğunu belirtmektedir.

Kanat ve Akbulut (2005) Kahramanmaraş'ta meşe ormanlarında zarar yapan böcek türlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada tespit ettikleri 20 zararlı böcek türünden 7'sinin (*Tortrix viridana, Marumba quercus, Thaumetopoea processionea, Euproctis chrysorrhoea, Lymantria dispar, Dycyla oo, Grammodes stolida*) Lepidoptera takımına bağlı olduğunu ve bölgenin en önemli zararlı türlerinin *Euproctis chrysorrhoea* L. ile *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) olduğunu ifade etmektedir.

Karimpour and Hydone (2005) İran'da yürüttükleri araştırmada *Malacosoma castrense*'den *Pteromalus bifoveolatus* (Hymenoptera: Pteromalidae) elde ettiklerini, parazitoitin Haziran ortasında bulaşık larvalar pupa dönemine geçtikten sonra çıktığını belirtmektedirler. Araştırıcılar, söz konusu parazitoitin oldukça yaygın olduğunu ve daha önceleri Lasiocampidae, Notodontoidae ve Saturnidae larvalarında tespit edildiğini belirterek parazitoitin 2,8-3,1 m uzunlukta olduğunu ifade etmektedirler.

Nikdel *et al.* (2005) Arasbaran (İran) orman alanlarında *Euproctis chrysorrhoea*'nın iki tachinid parazitoitini tespit etmiş olup bunların *Townsendiellomyia nidicola* ile *Zenilla libatrix* olduklarını belirtmektedir.

Özdemir vd. (2005), Orta Anadolu Bölgesinde kültür bitkilerinde zararlı Tortricidae türlerini tespit etmek amacıyla ele aldıkları çalışmada, *Quercus* türlerinde de zararlı olan *Archips xylosteana* ve *Tortrix viridana* türlerini de tespit etmişlerdir.

Sarıkaya ve Avcı (2005), Isparta ilinde, *Abies cilica*'da zarar yapan *Choristoneura murinana* (Hbn.)'dan elde edilen 14 doğal düşman türü arasında *Itoplectis maculator*'un

bulunduğunu da bildirmektedir. Sözü edilen araştırıcılar, *I.maculator* erginlerinin Haziran ayının son haftası ile Temmuz ayının ilk haftasında çıktıklarını belirtmektedir.

Connel and Steyrer (2006) değişik meşcerelerin tepe çatısı altından topladıkları *Operophtera brumata* ile *O.fagata* larvalarını inceleyerek 15 mm'den kısa larvalardan nadiren sağlıklı kelebekler geliştiği sonucuna varmışlardır.

Elkinton *et al.* (2006) ABD'de 1906 yılında *Lymantria dispar*'a karşı biyolojik mücadele kapsamında getirilen *Compsilura concinnata*'nın hatalı biyolojik mücadele uygulamalarına en iyi örneklerden biri olduğunu belirtmektedirler. Araştırıcılar, söz konusu tachinid türün günümüzde 180'den fazla türe saldırdığını, *L.dispar* salgınlarını önleyemediğini ancak ABD'ye dışarıdan gelen diğer bir zararlı tür olan *Euproctis chrysorrhoea* salgınlarını kontrol altına aldığını ifade etmektedirler.

Hoch *et al.* (2006) *Lymantria dispar*'ın Avusturya'daki biyolojisi ve doğal düşmanları konusunda yaptıkları çalışmalarda değişik *L.dispar* dönemlerini öldüren 6 parazitoit tür tespit etmiş olup bu türler; *Gyltapanteles lipardis, G.porthetriae, Parasetigena silvestris, Blepharipa* sp.*, Zenilla libatrix, Brachymeria intermedia*'dır.

Jurc (2006), Slovenya'nın sub-mediterranean ve sub-pannolic bölgelerindeki *Quercus robur* orman alanlarında sık sık *Lymantria dispar* ve *Tortix viridana* salgınları meydana geldiğini, tespit edilen önemli türlerden *Operophtera brumata* ile *Erannis defoliaria*'nın zararının daha düşük olduğunu belirtmekte ve *Thaumetopoea processionea, Euproctis chrysorrhoea* ve *M.neustria*'nın meşe ormanlarında dağınık bir şekilde ve çok az zarara neden olduğunu söylemektedir.

Kulfan *et al.* (2006), Slovakya ve Macaristan'da Saçlı Meşelerin (*Quercus cerris*) yapraklarında zarar yapan üç yaprak oyucu lepidopter türün bulunduğunu ve bunlardan ikisinin *Phyllonorycter abrasella* ile *P. manii* olduğunu bildirmektedir.

Liblikas and Kuusik (2006), Estonya'da pek çok zararlının türe özgü feromonlarının etkinliğini test etmiş olup *Tortrix viridana* ile *Archips xylosteana*'nın feromon tuzaklar yardımıyla yakalanabileceğini ifade etmektedirler.

Moller (2006) Almanya'nın Brandenburg bölgesinde 2004 yılında meydana gelen meşe ölümlerine *Lymantria dispar, Tortrix viridana, Operophtera brumata, Erannis defoliaria, Thaumetopoea processionea* ve *Orthosia* sp. etkilerini ele almış olup sözü edilen yer ve yılda meşe sürgünlerinde sorunların gözlendiğini belirtmekte ve sözü edilen yaprak zararlılarının bu duruma etkilerini ele almaktadır.

Rouault *et al.* (2006), Fransa, İsviçre, Çek Cumhuriyeti, Güney İsveç'te 2003 yılıyla beraber *O.brumata* ve *T.viridana* gibi geniş yapraklı ağaç türlerinde ilkbahar başında beslenen türlere ait popülasyonların artış gösterdiğini ve artışın 2004 yılında da devam ettiğini ifade etmektedir. Aynı araştırıcılar, söz konusu türlerin mevsim başında (Nisan-Mayıs) gibi larva gelişimlerini tamamladığını ve yaz kuraklığından etkilenmeden, ilkbahardaki sıcaklığın etkisiyle popülasyonlarının arttığını ifade etmektedirler. Araştırıcılar, Fransa'da *O.brumata* salgınının 2002 yılında *T.viridana* ile birlikte başladığını ve kuzeydoğu bölgelerde 2003 ve 2004 yıllarında da popülasyon artışı meydana geldiğini belirtmekte olup kuraklık ve yaz sıcaklarının *O.brumata* ve diğer geometrid türlerde herhangi bir olumsuz etki yapmadığını belirtmektedirler.

Şimşek ve Kondur (2006a), Çankırı ormanlarının zararlı böcekleri ve mücadele yöntemlerini ele aldıkları çalışmada; *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) ve *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın önemli zararlılardan olduğunu ifade etmektedirler. Aynı araştırıcılar; *E.chrysorrhoea*'nın 2005 yazında Çankırı'daki hemen hemen tüm meşe alanlarında saygın yaptığını belirtmektedir.

Tomalak (2006) Polonya'da, kentlerdeki ağaçlarda zarara neden olan en önemli zararlıların *Operophtera brumata, O.fagata, Erannis defoliaria, Agriops aurantiaria, A.leucophaearia* ve *Apocheima pilosaria* olduğunu belirtmektedir.

Wakamura (2006) *Telenomus euproctidis*'in Japonya'da *Euproctis taiwana* ile *E.psuroconspersa* eşeysel feromonunun koku kalıntılarını tespit edebildiğini belirtmektedir. Araştırıcı, parazitoitin dişi kelebeğin anal kıl demetinin yakınlarında dolaştığını ve dişi yumurta koyar koymaz konukçu yumurtalarına kendi yumurtasını bıraktığını ifade etmektedir. Araştırıcı ayrıca, dişi kelebeğin anal tüyleriyle kapattığı yumurta paketi üzerinde de iz miktarda feromon kaldığını; parazitoitin de bu kokuyu izleyerek yumurta paketlerini tespit edebildiğini belirtmektedir.

DeBeurs and Townsend (2008) ABD'deki Applachian Dağlarında 2000 ve 2001 yıllarındaki *Lymantria dispar* salgınının durumunu MODIS görüntülerinden yararlanarak izlemişlerdir. Araştırıcılar çalışmada NDVI (Normalleştirilmiş Fark Vejetasyon İndeksi), EVI (Gelişmiş Vejetasyon İndeksi) ve NDWI (Normalleştirilmiş Fark Su İndeksi) indekslerini kullanmışlardır. Araştırıcılar sonuç olarak 0,63 km²'den büyük alanlarda MODIS görüntülerinin böcek popülasyonlarının izlenmesinde kullanılabileceğini ifade etmektedirler.

Goodwin *et al.* (2008) Kanada'nın batısında *Dendroctonus ponderosae* salgınının giderek arttığını ve günümüzde etkilediği alanın, değişik zarar şiddetinde olmakla birlikte 9.2 milyar hektara ulaştığını belirtmektedirler. Araştırıcılar söz konusu böceğin zarar durumunu 1996, 2003 ve 2004 yıllarına ait Landsat uydu görüntülerinden yararlanarak ortaya koyabilmek amacıyla NDMI (Normalleştirilmiş Fark Nem İndeksi) kullanımışlar ve %71-86 arasında başarılı tahminlerde bulunmuşlardır. Araştırıcılar çalışmaları neticesinde söz edilen zararlı böceğin salgın zamanlarının tahmin edilebilmesi için daha sık alınmış uydu görüntülerine ihtiyaç olduğunu belirtmektedirler.

Huang and Hoffman (2008) çok spektrumlu görüntü işleme yöntemleriyle NDVI gibi pek çok indeks ya da görüntünün oluşturulabileceğini, bunların da biyokütle, ürün sağlığı, biyotipler ve zararlı salgınları gibi değişik amaçlarla kullanılabileceğini ifade etmektedirler.

Kondur ve Şimşek (2008), Çankırı (İndağı)'da *T.viridana*'nın farklı yükseklilerde uçuş periyodunun belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; *T.viridana* erginlerinin hava sıcaklığının 15°C'yi aşmasından sonra uçmaya başladıklarını, ergin uçuşlarının 4-6 hafta devam ettiğini ve söz konusu türün erginlerinin uçuşlarının feromon tuzaklar yardımıyla izlenebileceğini ortaya koymuşlardır.

Martel *et al.* (2008) *Itoplectis maculator*'un ergin erkek bireylerinin konukçu içerisinde gelişmekte olan parazitoitleri tespit edebildiğini ve bu parazitoit türün erkek bireylerinin dişi bireylerin çıkmak üzere olduğu parazitli konukçuların etrafında toplandığını ifade etmektedir.

Sarı (2008), Isparta ormanlarında zararlı Lepidoptera ve Hymenoptera türleriyle mücadelede biyoteknik yöntemlerin kullanımı konulu lisansüstü tez çalışmasında, *Lymantria dispar* L. erginlerinin haziran ayı sonu-temmuz ayı başında uçmaya başladığını, uçuşların temmuz ayı sonuna dek sürdüğünü (30-33 gün) ifade etmektedir.

Schroeder and Degen (2008), Almanya'da *Tortrix viridana*'dan en fazla etkilenen ağaç türünün *Quercus robur* L. olduğunu belirterek Almanya'da ilk ciddi meşe azalmasının 1911-1920 yıllarındaki *Tortrix viridana* salgınından sonra meydana geldiğini, 1980'lerde meşelerin hektarda 2-5 ağaç oranında öldüğünü ve Avrupa'daki son iki *Tortrix viridana* salgının 1995-1998 yıllarında ve 2003-2005 yılları arasında meydana geldiğini belirtmekte ve bu zararlının meşelerde %60-90 arasında yıllık artım kaybına neden olduğunu ifade etmektedir.

Avcı (2009), Göller Yöresinde yürüttüğü çalışmada araziden toplanan *Lymantria dispar* L. pupalarının %5,8'inin *Monodontomerus aereus* tarafından bulaşık halde olduğunu bildirmektedir.

Csoka *et al.* (2009) Macaristan'daki meşe ormanlarında yapraklarda zarara neden olan *Phyllonorycter* türlerine yumurta koyan parazitoit türlerden birisinin de *Sympiesis gordius* olduğunu ifade etmektedirler.

Dennison *et al.* (2009) ABD'nin batı kesimlerindeki Ulusal Parklar ve Anıtlar içindeki önemli riparian ekosistemlerde *Tamarix* spp. istilası olduğunu, bu türle mücadele etmek için son yıllarda *Diorhabda elongata*'nın biyolojik mücadele etmeni olarak getirildiğini bildirmektedirler. Araştırıcılar, bu böceğin *Tamarix* türlerindeki beslenme durumunun izlenmesi amacıyla ASTER ve MODIS uydu görüntülerinden yararlanmışlardır. Araştırıcılar ASTER görüntülerinde NDVI indeksini, MODIS görüntülerinde ise EVI indisini uygulayarak değişik yıllardaki durumu başarıyla izlemişlerdir.

Jepsen *et al.* (2009) Norveç, Fennoscandia'da geometrid *Betula* orman alanlarındaki salgınlarının izlenmesinde 16 günlük MODIS görüntülerinden elde ettikleri NDVI verilerinden yararlanmışlardır. Araştırıcılar, hesapladıkları MODIS puanlarının %88-93 doğruluğu olduğunu ve önemli bölgelerin izlenmesinde uydu görüntülerinden elde edilen verilerin çok değerli araçlar sağladığını ifade etmektedir.

Meshkova (2009), kışı yumurta döneminde geçiren *Tortrix viridana, Neodiprion sertifer, Lymantria dispar* gibi türlerin salgın yaptıkları yıllarda, bunların larvalarının en erken beslenmeye başlayan türler olduklarını ortaya koymaktadır.

Popescu (2009) Bükreş (Romanya) ve çevresinden elde ettiği Torymidae türleri arasında *Monodontomerus aereus*'un da bulunduğunu ifade etmekte olup Torymidae türlerinin küçük yapılı hymenopterler olduğunu, genellikle 2-3 mm uzunluktaki endofit (konukçusunun içerisinde beslenen) türler olduklarını belirtmektedir.

Turcani *et al.* (2009), Slovakya'da 8 doğal ve 1 de dışarıdan getirilmiş meşe türü bulunduğunu, söz konusu türlerin 100 ila 1000 m yükseltiler arasında yayılış gösterdiğini ve ülkede 250'den fazla lepidopter türünün *Quercus* türlerinde beslenmekte olduğunu belirtmektedir. Araştrıcılar, en yaygın meşe zararlılarının *Lymantria dispar, Operophtera brumata, Erannis defoliaria, Tortrix viridana, Aleimma loeflingiana, Archips xylosteana* gibi türlerin başta geldiğini ifade etmektedirler. Araştırıcılar aynı zamanda meşe zararlılarının dört ayrı grup halinde ayrıştırılabileceğini belirtmekte olup ilk grup meşe zararlılarının Haziran ayı başında ya da ortasında, meşe tomurcuklarının açılmasıyla birlikte görüldüğünü ve meşelerde beslenen tüm türlerin %80-90'ının bu

dönemde aktif olduğunu ifade etmektedir. Araştırıcılar, ikinci gruptaki türlerin ise yaprak oyucular (*Stigmella* spp., *Phylonorycter* spp. vb türler) ile birinci grupta yer alan, gelişmesinin sonlarındaki *Lymantria dispar, Orthosia* spp., *Biston stratarius* gibi türlerden oluştuğunu; üçüncü grup zararlıların ise aslen birinci gruptaki bazı türlerin ikinci generasyonlarından ve dördüncü grupta ise yaprak oyucuların yer aldığını ikinci grup zararlıların ikinci generasyonlarının bulunduğunu belirtmektedirler.

Babst *et al.* (2010) İsveç'in kuzeyindeki Tornetrask gölü civarındaki *Betula pubescens* orman alanında *Epirrata autumnata* zarar durumunu incelemişlerdir. Araştırıcılar çalışmada Landsat TM/ETM görüntülerine NDVI indeksini uygulayarak orman alanındaki fotosentetik aktivitedeki değişmeleri tespit etmişler ve ağır zarara neden olan olayların tespit edilebileceğini ortaya koymuşlardır.

Brockerhoff *et al.* (2010), Yeni Zelanda'daki orman zararlıları arasında *Lymantria dispar, Euproctis chrysorrhoea, Leucoma salicis, Orgyia thyellina, Teia anartoides, Hyphantria cunea* gibi türlerin Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika gibi yerlerden geldiğini ifade etmektedir.

Çoruh (2010), Kuzey Anadolu'da bulunan Pimplinae türlerinin yayılış ve mevsimsel aktivitesini tespit etmek amacıyla yürüttüğü çalışmasında; *T.viridana* parazitoitlerinden biri olan *Itoplectis maculator*'un Artvin, Bayburt, Gümüşhane, Erzurum ve Kars illerinde tespit edildiğini ve söz konusu parazitoitin Nisan, Haziran ve Temmuz aylarında aktif olduğunu belirtmektedir.

Denman *et al.* (2010), meşelerdeki hızlı azalmanın simptomlarının oldukça hızlı olması ve yüksek düzeyde ağaç ölümüne neden olması nedeniyle endişe verici olarak görmektedir. Araştırıcılar; geçmişte benzer meşe azalmalarının *Tortrix viridana* larvalarının yapraklarda beslenmesinden ve mildiyö fungusu (*Erysiphe alphitoides*)'ndan kaynaklandığını ve ayrıca salgınların yaklaşık 5-10 yıl sürmekte olduğunu ifade etmektedir.

Glavendekic and Medarevic (2010) Sırbistan'daki Djerdap Milli Parkında tespit edilen ve ilkbahar başlangıcında görülen böcek türlerinin salgın yapabilen en ciddi türler olduğunu ve bunlar arasında sıkça karşılaşılanların ise *Tortrix viridana* ve *Operophtera burumata* olduğunu belirtmekte olup sözü edilen milli parktaki tortricid, noctuid ve geometrid salgınlarının *Lymantria dispar* salgınlarıyla birlikte görülebildiğini de ifade etmektedir.

Maharramova (2010), *Tortrix viridana* L.'nın Avrupa'da, Kuzeydoğu Afrika'da ve Anadolu'da ormanlara zarar veren palearktik bir tür olduğunu, larvaların önce yeni açılan yapraklarıyla beslendiğini, gıda yetersizliği olduğunda ağacın aşağı kısımlarındaki yapraklarla beslendiğini, bazen ağaçların tamamen yapraksız kalabileceğini ifade etmektedir. Araştırıcı, neticede bitkinin büyüme ve gelişme özelliğini kaybedeceğini ve meşe ağacı veriminin olumsuz etkileneceğini belirtmektedir. *T.viridana* larvaları, ilk dönemlerde meşelerde beslenirken ileri dönemlerde ıhlamur, akçaağaç, kızılağaç gibi türlerde de beslenmektedir.

Öner vd. (2010), Çankırı'daki kurak ve yarıkurak ağaçlandırma çalışmalarını ve bu alanlardaki zararlı böcek türlerini ele aldıkları çalışmalarında, ışık tuzağı kullanara *Euproctis chrysorrhoea* erginlerini yakaladıklarını belirtmektedir. Aynı araştırıcılar ayrıca *Tortrix viridana*'nın da tespit edilen önemli zararlılardan birisi olduğunu ifade etmektedir.

Çoban *et al.* (2011), Landsat serisi uydu verileri kullanılarak Isparta ili, Senirkent ilçesi, Garip Köyü, Kapıdağ yöresindeki 1220 ha büyüklükteki sedir orman alanında 1998-2001 yılları arasındaki *Dichelia cedricola* (Diakonoff) (Lepidoptera: Tortricidae) salgınını NDVI görüntüleriyle takip etmişlerdir. Araştırıcılar, elde ettikleri NDVI verilerinden yararlanırken, pozitif NDVI değerlerini sağlıklı meşcereler olarak değerlendirmiş olup negatif NDVI değerlerini ise elde edilen en düşük NDVI değerini esas alarak iki sınıfa ayırmışlardır. Sözü edilen araştırıcılar, zararlının kitlesel üremesi sonucu yapmış olduğu zararın belirlenmesi ve izlenmesinde, Landsat TM uydu verilerinin başarılı bir şekilde kullanılabileceğini de ifade etmektedir.

Spruce *et al.* (2011) ABD'de *Lymantria dispar* zarar durumunun MODIS zaman serisi verilerini kullanılarak tespit etmek üzere yürüttükleri çalışmada NDVI indeksini kullanmışlardır.

Kondur vd. (2012) Ilgaz Dağı (Doruk ve Derbent)'te göknar meşcerelerinde 2000 yılında meydana gelen *Cryphalus piceae* (Ratz.) zararının Landsat uydularından elde edilen görüntülerden elde edilen NDVI görüntüleriyle izlenebileceğini belirtmektedirler.

Roganovic (2012), Karadağ'da, *Quercus pubescens* orman alanlarında yaptığı araştırmada Lepidoptera takımından *Callimorpha quadripunctaria* (Poda) (Arctiidae), *Cossus cossus* (L.) (Cossidae), *Phyllonorycter heegeriella* (Zeller), *P.parisella* (Wocke) (Gracillaridae), *Lymantria dispar* L., *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lymantriidae), *Tortrix viridana* L., *Archips xylosteana* (L.), *Aleimma loeflingiana* (L.), *Cydia splendana* (Hübner) (Tortricidae), *Agriopis leucophaearia* (Denis&Schiffmüller) (Geometridae), *Thaumetopoea processionea* (L.) (Thaumetopoeidae) türlerinin tespit edildiğini bildirmektedir.

Wilkinson *et al.* (2012), başta *Tortrix viridana* ve kısmen de *Operophtera bruata*'nın 2009-2010 yıllarında İngiltere'deki meşe ormanlarında ciddi zarara neden olduğunu ve her iki yılda da önemli düzeyde artım kaybına yol açtığını belirtmektedir.

Draganova *et al.* (2013) Bulgaristan'daki orman zararlısı bazı lepidopter türlerinin fungal patojenlerini tespit etmek üzere yürüttükleri araştırmada; geniş yapraklı ormanlarda en ciddi zararlıların *Lymantria dispar, Tortrix viridana, Malacosoma neustria, Euproctis chrysorrhoea, Operophtera brumata* ve *Erannis defoliaria* olduğunu belirtmektedir. Araştırıcılar, *L.dispar* larvalarının *Bauvera bassiana* ve *Metarhizium anisopliae* izolatlarına karşı dayanıklı olduklarını belirterek *M.anisopliae*'nın birinci dönem larvalarda en yüksek %56,67 ölüm oranına ulaştığını; denemelerde kullanılan iki *B.bassiana* izolatının ise 17. gün sonunda üçüncü dönem larvalarda %34,44 ve %47,78 ölüm oranına ulaştığını tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Çankırı Meşe (*Quercus* spp.) ormanlarındaki Lepidoptera türleri ile bunların doğal düşmanları oluşturmuştur. Ayrıca Pennsylvania tipi ışık tuzağı, *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın türe özgü cinsel çekici feromon tuzakları ile dispenserları (Z11-14Ac), plastik kavanozlar, plastik kutular, buz kabı, bağ makası, naylon poşetler, el tipi GPS alıcısı, dijital fotoğraf makinesi, Landsat uydu görüntüleri ve amenanjman planları da yardımcı materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.1 Araştırma alanının tanıtımı

Araştırmanın yürütüldüğü çalışma bölgeleri esas olarak Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Devrez Orman İşletme Şefliği ile Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Şabanözü Orman İşletme Şefliği sınırları içinde yer almaktadır.

Araştırma alanındaki *Quercus* orman alanları, genel olarak "Bozuk Meşe - BM" niteliğinde olduğundan orman amenajman planlarında muhafaza karakterli olarak sınıflandırılmıştır.

3.1.1.1 Devrez Orman İşletme Şefliği

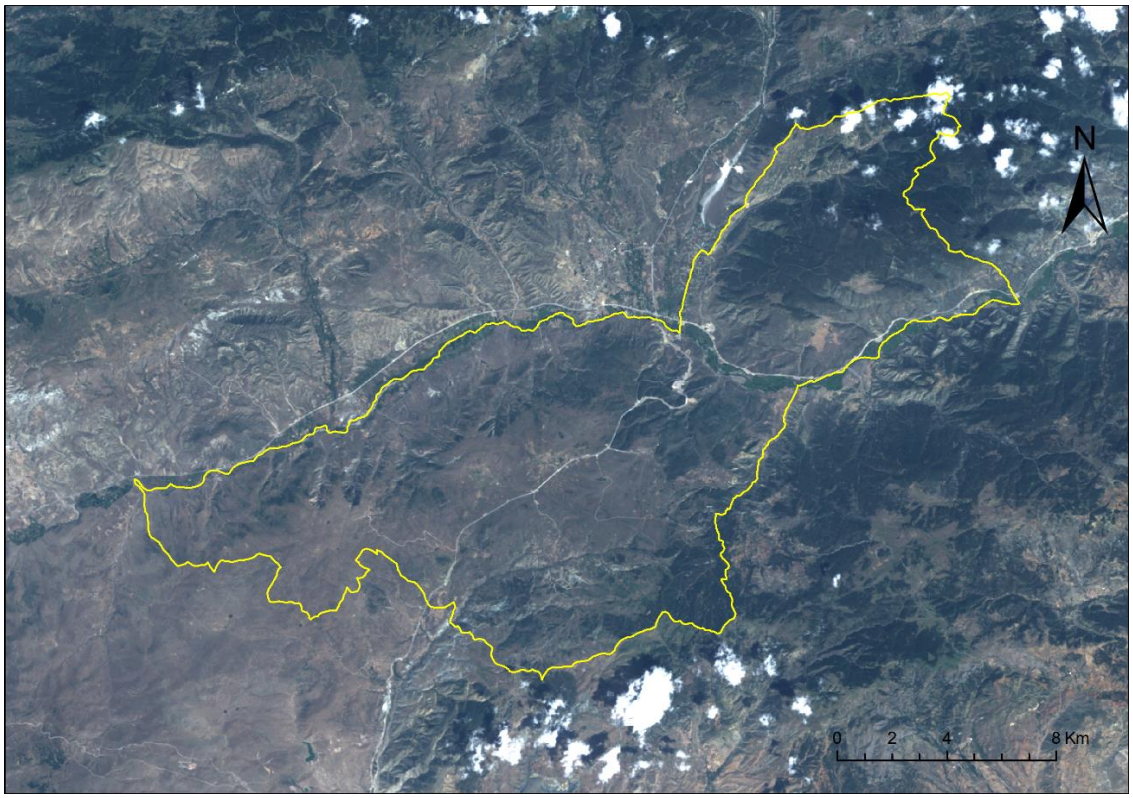
Devrez İşletme Şefliği, mülki açıdan Çankırı ili, Ilgaz ilçesi sınırları içinde kalmaktadır. İdari açıdan Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlıdır. Devrez Orman İşletme Şefliği: kuzeyde; Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Yenice Orman İşletme Şefliği; güneyde; Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Yapraklı Orman İşletme Şefliği ve Çankırı Orman İşletme Şefliği, batıda; Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Kurşunlu Orman İşletme Şefliği, doğuda; Tosya Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Çaldağ Orman İşletme Şefliği, güneydoğuda Ilgaz

Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Hızardere Orman İşletme Şefliği ve kuzey batıda da Ilgaz Orman İşletme Şefliği ile komşudur (Anonim 2009).

Amenajman planına göre İşletme Şefliği'nin genel sahası 25593 hektardır. Bu sahanın 11958 hektarı ormanlık saha, 13635 hektarı orman içi ve dışı açıklık, iskan ve ziraat arazisidir. Devrez Orman İşletme Şefliği ormanlarının tamamı Devlet mülkiyetindedir (Anonim 2009). İşletme Şefliğinin orman alanları içerisinde 5680 ha saf Meşe (%39,85); 1203,8 ha meşelerin hakim tür durumda olup diğer türlerle karışık olduğu meşcereler (%8,45) ve 322,1 ha da meşelerin hakim tür olmadığı karışık meşcere (%2,26) olmak üzere toplam 7205,9 ha sahada mevcuttur.

3.1.1.1.1 Coğrafi mevkii

İşletme Şefliği ormanları 1/25000 ölçekli topoğrafik ölçekli haritalara göre 40º 47' 06" – 40º 58' 41'' kuzey enlemleri, 33º 25' 21" – 33º 48' 31" doğu boylamları arasında yer almaktadır (Anonim 2009). 2011 Yılına ait gerçek renkli Landsat uydu görüntüsü ile çakıştırılmış İşletme Şefliği alanı Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Devrez Orman İşletme Şefliği alanının 2011 yılına ait gerçek renkli Landsat uydu görüntüsündeki yeri

Devrez Orman İşletme Şefliği; 1/25000 ölçekli Çakırı G30-b3, G31-a2, G31-a3, G31-a4, G31-b1, G31-b3 paftaları arasında yer alır. İşletme Şefliğinin en yüksek yeri Mahmut Dede Kaş'ı (1818 m)'dir. En alçak yeri ise Devrez Çayıdır (150 m). Plan ünitesinin denizden ortalama yüksekliği 750 m. civarındadır (Anonim 2009).

3.1.1.1.2 Sınırları

Kuzeyi: İşletme Şefliğinin batı sınırı yakınındaki Eskiahır köyünün batısından geçen Uzunkıryelek sırtının Devrez çayını kestiği noktadan başlayarak Devrez çayını doğu istikametinde Gökçay ile birleşme noktasına kadar gelir. Buradan kuzey istikametinde Gökçayı takiple Gökçay'ın Sazak köyü yoluyla birleştiği yola varır. 300 metre doğu istikametinde yolu takip ederek buradan kuzeydoğu yönünde uzanan ana sırta çıkar. Çal sırtı, Çal Tepe (1582 m), Kayardı tarlalarını takip ederek Kulaksızın tarlasından geçen Mahmut dedenin Kaş'ta son bulur.

Doğusu: Mahmut Dede'nin Kaş'tan başlayarak güney istikametinde sırtı takiple Nazlı Suyu'nun Kaş, Arpa yeri, Kepçenin Kaş, Karaçamlı burnu, Hacıhasan yaylası, Karakayanın Kaş'ı ve Kızılburun'dan Devrez çayına iner. Devrez çayının batı istikametinde takip ederek Kızılçaya varır. Kızılçayı güneye doğru takiple Sezgin Mah. doğusunda bulunan Hamzadağ Sırtı'na çıkar, Akaya Tepe (1447 m), Alayaka T. ve Kesek gölü sırtından geçerek doğu batı istikametinde uzanan ana sırtta son bulur.

Güneyi: Doğu hududunun ana sırtta birleştiği yerden başlayarak batı yönünde ana sırtı takiple Küçük Yellice T. , Koç alanı Tepe, Kara Tepe (1510 m), Doğdukuzu Tepeden Ayıöldüğü Sırtı'na ve oradan Kavakdere ile Elmadibi deresinin birleştiği yere varır. Elmadibi deresini 500 metre takip ederek Kesecik köyü kuzeyinde 500 metrelik doğu batı istikametinde suni hat oluşturarak Çankırı-Kastamonu asfalt yoluna varır. Yoldan batı yönünde Türbe Sırtı, Aşılık Tepe, Hacıkoca Tepe (1559 m), Yalpalık Tepe, Erenler Tepe (1560 m.)'den Deregenin deresine iner. Dereyi kuzeybatı istikametinde takip ederek Yayla Tepe (1431 m)'de son bulur.

Batısı: Yayla tepeden başlayarak Taşlıkuyu Tepe (1534 m), Kara Tepe (1575 m), Uzunkıryelek sırtından Devrez Çayı'nda son bulur (Anonim 2009).

3.1.1.1.3 Ağaç ve çalı türleri

Devrez Orman İşletme Şefliğine ait bitki sosyolojisi haritası yoktur (Anonim 2009). Devrez Orman İşletmesinde bulunan ağaç ve çalı türlerine ait örnekler değişik fenolojik dönemlerde alınmış ve laboratuvara getirilerek teşhise hazır hale getirilmiştir. Tür teşhisi Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalında yapılmıştır. Buna göre; Karaçam (*Pinus nigra* Arnold), Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Göknar (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*), Ardıç (*Juniperus communis* subsp. *nana, J. oxycedrus* L..), Sedir (*Cedrus libani*), Meşe (*Quercus infectoria* Oliv., *Q.cerris* L.), Kavak (*Populus tremula, P.nigra* L.), Ahlat (*Pyrus eleagnifolia* Pall.), Kuşburnu (*Rosa canina* L.), Süpürge çalısı (*Erica arborea*), Eğrelti (*Pteridium* sp.), Alıç (*Creatagus monogyna*), Yalancı iğde (*Hipphophea rhamnoides* L.), Ahududu (*Rubus idaeus*), Yabani Sinameki (*Colutea cilicica* Boiss & Bal.),

Kadıntuzluğu (*Berberis vulgaris* L.), Çayır otları (Graminea), Böğürtlen (*Rubus frutiosa*), Geven (*Astragalus* sp.) başta olmak üzere değişik otsu türler bulunmaktadır.

3.1.1.2 Şabanözü Orman İşletme Şefliği

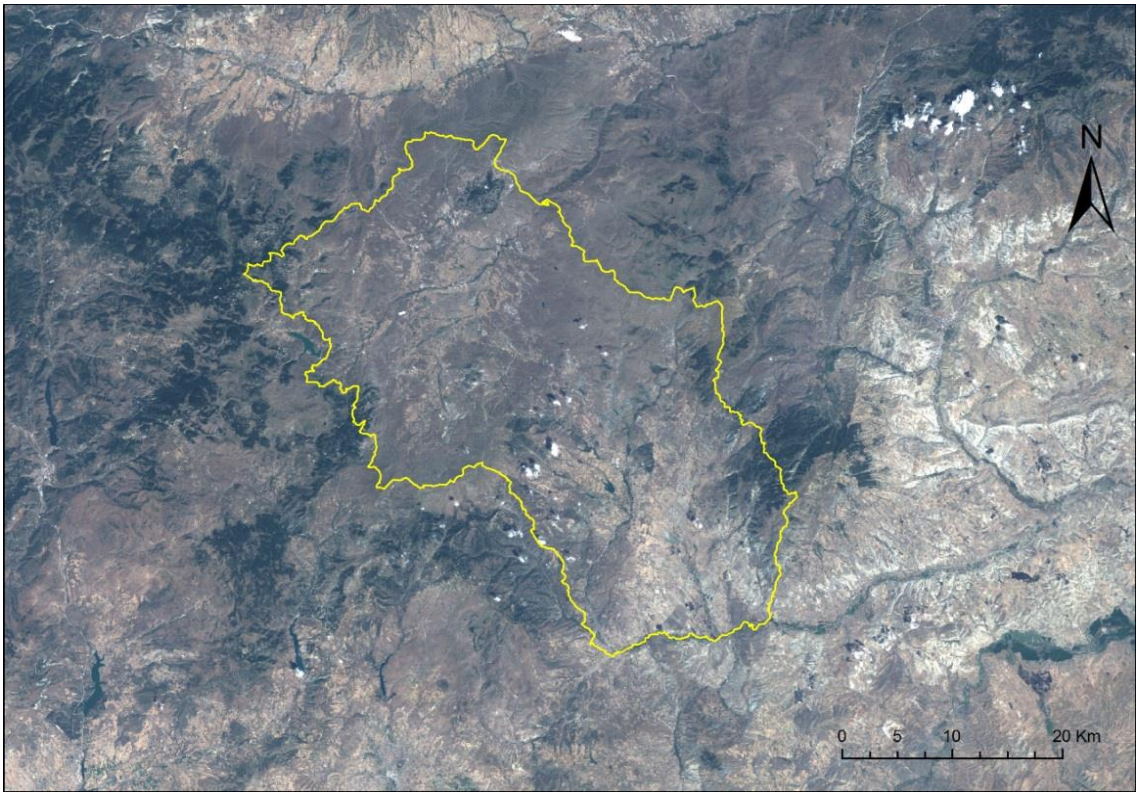
Şabanözü İşletme Şefliği, mülki açıdan Çankırı ili, Şabanözü ilçesi sınırları içinde kalmaktadır. İdari açıdan Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlıdır. Şabanözü Orman İşletme Şefliğinin kuzeyinde; Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Kurşunlu Orman İşletme Şefliği, güneyde Ankara Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Sulakyurt Orman İşletme Şefliği, batıda; Kızılcahamam Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlıYıldırım Orman İşletme Şefliği, doğuda Çankırı Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Çankırı Orman İşletme Şefliği, kuzeybatıda Çerkeş Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Çerkeş Orman İşletme Şefliği ve güneybatıda Ankara Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Çubuk Orman İşletme Şefliği ile komşudur (Anonim 2011).

Amenajman planına göre işletme şefliğinin genel sahası 118922,0 hektardır. Bu sahanın 13751,5 hektarı ormanlık saha, 105240,5 hektar'ı orman içi ve dışıaçıklık, iskân ve ziraat arazisidir. İşletme Şefliği ormanlarının tamamı Devlet mülkiyetindedir (Anonim 2011). İşletme Şefliğinin orman alanları içerisinde 6588,2 ha saf meşe (%41,85); 1286,3 ha meşelerin hakim tür durumda olup diğer türlerle karışık olduğu meşcereler (%8,15) ve 572,2 ha da meşelerin hakim tür olmadığı karışık meşcere (%3,63) olmak üzere toplam 8446,7 ha sahada mevcuttur.

3.1.1.2.1 Coğrafi mevkii

İşletme Şefliği ormanları 1/25000 ölçekli topoğrafik ölçekli haritalara göre Ekvatora göre; 40º 45' 26" – 40º 19' 22'' kuzey enlemleri, Greennwich'e göre; 35º 52' 14" – 33º 27' 44" doğu boylamları arasında yer almaktadır. İşletme Şefliği; Bolu G29c1, G29c2, G29c3, Çankırı G30a3, G30a4, G30c1, G30c3, G30c4, G30d1, G30d2, G30d3, G30d4, H30a1, H30a2, H30a3, H30b1, H30b2, H30b3, H30b4 paftaları içinde kalmaktadır.

İşletme Şefliğinin en yüksek yeri Aydos Dağı (2010 m)'dır. En alçak yeri ise Terme Çayı (730 m)'dır. İşletme Şefliğinin denizden ortalama yüksekliği 1300 m civarındadır (Anonim 2011). 2011 Yılına ait pankromatik Landsat uydu görüntüsü ile çakıştırılmış İşletme Şefliği alanı Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2 Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Şabanözü Orman İşletme Şefliği alanının 2011 yılına ait gerçek renkli Landsat uydu görüntüsündeki yeri

3.1.1.2.2 Sınırları

Kuzeyi: İkiçam Tepeden başlayarak sırtlar boyunca ve tepecikleri geçerek Çamlık Tepeye ulaşır. Bu tepeden isimsiz sırtları doğu ve kuzeydoğu istikametinde takip ederek sırasıyla Elden Tepe, Asar Tepe, Deliktaş Tepe, Gökçe Tepe, Yellice Tepe oradan da Mustafanındoruk Tepeye gelir. Bu tepeden de yine kuzeydoğu istikametinde sırtları takip ederek Doruk Tepe, Tuzluca Tepe, Kale Tepeye gelir. Bu tepeden kuzeye doğru sırtlardan giderek Dumanlı Tepeye ve isimsiz tepeciğe ulaşır. Bu isimsiz tepecikten doğu yönünde sırtları takip ederek isimli/isimsiz tepeleri geçerek Çullubayır sırtının

başlangıcına ulaşır. Bu sırtı takiben isimsiz sırt ve tepeciklerden geçerek Devrez çayına, oradanda çay boyu kuzeye yönelerek çay ile isimsiz sırtın kesiştiği yerden Gavur Kalesi Tepeye çıkar. Bu tepedende sırtları takiben Günyüzü Tepe, Kağnı Tepe, Kaşkaya Tepe, Sarıdayıtarla Tepeden Ahmetağa Tepeye gelir. Bu tepedende doğu ve güney yönlerini takip ederek sırtlardan Bakıncak Tepeye ulaşarak son bulur.

Doğusu: Kuzey sınırının son bulduğu yerden başlayarak sırtlarıtakiben Göçyolu Tepe, 1619 rakımlı tepe, Kolaçsivri Tepeden İldivan Dağını takiben güneydeki İldivandede Tepeye gelir. Bu tepeden güneye doğru sırasıyla Erdel Sırtı, Çampınar Sırtı, Düzmeşe Sırtı, Çardaklı Sırt ve Karacabey Sırtını takip ederek Terme Çayında son bulur.

Güneyi: Terme Çayını batı yönünde takip ederek Han Dereye geçer. Bu dereden Kuştepesi sırtına geçerek bu sırtı takiben Ankara-Şabanözü yoluna inerek son bulur.

Batısı: Güney sınırının bittiği yerden itibaren kuzey yönünde asfaltı takiben ilerleyerek oradan Kösrelik Çayına geçer. Bu çaydan batı yönünde ilerleyerek Çiğdemlitarla Sırtına geçer. Bu sırtı takiben önce Kurtsivrisi Tepe; oradan da isimsiz sırtları takiben Köşedüzü Tepeye, oradan da Kurugöl Sırtını takiben Anbarkıran Tepeye ulaşır. Bu şekilde Kuşburnubeli Sırtını geçerek Sulucakol Tepe, isimsiz sırtlar, Akbaba Tepe, Kara Tepe, yine isimsiz sırtları batı yönünde takip ederek Kara Tepe, Bağsu Tepe, Kartalgölü Tepeye gelir. Buradan da batı yönünde sırt ve tepeleri takiben Sırıklı Tepeye ulaşır. Sırıklı Tepeden kuzeye doğru sırtları ve tepeleri takiben Telliayşenin Tepeye; buradan da batı yönünde sırtları takip ederek Funda Tepeye gelir. Bu tepeden kuzeye yönelerek sırtları takiben isimsiz tepeye oradanda batıya yönelerek sırtlardan Akyol Tepeye gelir. Buradan kuzeye yönelerek sırtları takiben Uluevliya Tepe ve oradan da tepeciğe ulaşır. Bu tepecikten kuzey ve batı yönlerini takiben sırtları, isimsiz tepeleri takiben Beyyassı Tepeye gelir. Bu tepeden kuzey ve kuzeydoğu yönlerindeki sırt ve tepelerden ilerleyerek Kırçangüneyi Tepeye, oradan da batı ve kuzeybatı yönlerindeki sırt ve tepelerden ilerleyerek Ziyaret Tepeye ulaşarak, buradan da batı yönündeki sırtları takiben Çobanmustafa Derenin güneyindeki isimsiz tepeye ulaşır. Bu tepeden kuzey yönünde sırtları takiben yine isimsiz bir tepeye; bu tepeden de kuzeybatı yönünde sırtları takiben Geyikpınarı Tepe, Taşlıçukur Tepe ve isimsiz tepeye ulaşar. Bu

tepedende sırtları takiben kuzey sınırının başlangıcındaki İkiçam Tepeye gelerek son bulur (Anonim 2011).

3.1.1.2.3 Ağaç ve çalı türleri

Şabanözü Orman İşletme Şefliği alanında belirlenen bitki türleri arasında Karaçam (*Pinus nigra* Arnold), Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Göknar (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*), Ardıç (*Juniperus squamata*), Sedir (*Cedrus libani*), Meşe (*Quercus infectoria* Oliv., *Q.cerris* L.), Kavak (*Populus tremula*), Akçaağaç (*Acer cappadocicum*), Ahlat (*Pyrus eleagnifolia* Pall.), Kuşburnu (*Rosa canina* L.), Süpürge çalısı (*Erica arborea*), Eğrelti (*Pteridium* sp.), Alıç (*Creatagus monogyna*), Ahududu (*Rubus idaeus*), Yabani Sinameki (*Colutea cilicica* Boiss & Bal.), Kadıntuzluğu (*Berberis vulgaris* L.), Çayır otları (Graminea), Böğürtlen (*Rubus frutiosa*), Geven (*Astragalus* sp.) ve Isırgan (*Urtica urenus*) bulunmaktadır.

3.1.2 Uydu görüntüleri

Çalışmada kullanılmak amacıyla USGS (U.S. Geological Survey)'in Global Visualization (GLOVIS) internet sitesinden (http://glovis.usgs.gov/) değişik tarihlere (14 Temmuz 2000, 18 Eylül 2001, 09 Haziran 2002, 15 Ağustos 2003, 27 Temmuz 2005, 23 Ağustos 2006, 26 Ağustos 2007, 15 Ağustos 2009, 18 Ağustos 2010 ve 21 Ağustos 2011) ait Landsat 5 uydusunun (177.sıra ve 32.sütun dizisi) kaydettiği tüm spektral bantlara ait görüntüler temin edilmiştir. Günümüzde, uzayda Landsat uydularından yüksek çözünürlüklü görüntü sağlayabilen bazı gözlem uyduları da bulunmakla birlikte, sözü edilen uydulardan görüntü temini olduka pahalıdır. Landsat uydu görüntülerinin ücretsiz olması, bu çalışmada Landsat uydu görüntülerinin tercih edilmesine neden olmuştur.

Bununla birlikte, bazı yıllara (2004 ve 2008) ait uydu görüntüleri temin edilememiştir. Bu olumsuzluğun sebepleri arasında; başta Landsat 7 uydusunun "SLC-Off"[1] hatası, uydu görüntülerinin kaydedildiği tarihlerdeki atmosfer koşullarından kaynaklanan olumsuzluklar (yüksek bulutluluk oranı) ve mevcut görüntülerin kayıt döneminin uygun olmaması söylenebilir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Entomolojik çalışmalar

Arazi çalışmalarına 2007 yılında, *Quercus infectoria* Oliver ağaçlarının yapraklanmasından önce (Nisan ayında) Kalapanida-Kantartzi and Glavendekic (2002)'in önerdiği yönteme uygun olarak başlanılmış olup çalışma alanından örnekler; değişik ağaçlardan kesilen dallar, naylon poşetlere konulduktan sonra buz kabı içerisinde laboratuara getirilmiştir (Simchuk *et al.* 1999). Arazi çalışmaları haftada bir gün olacak şekilde yürütülmüştür.

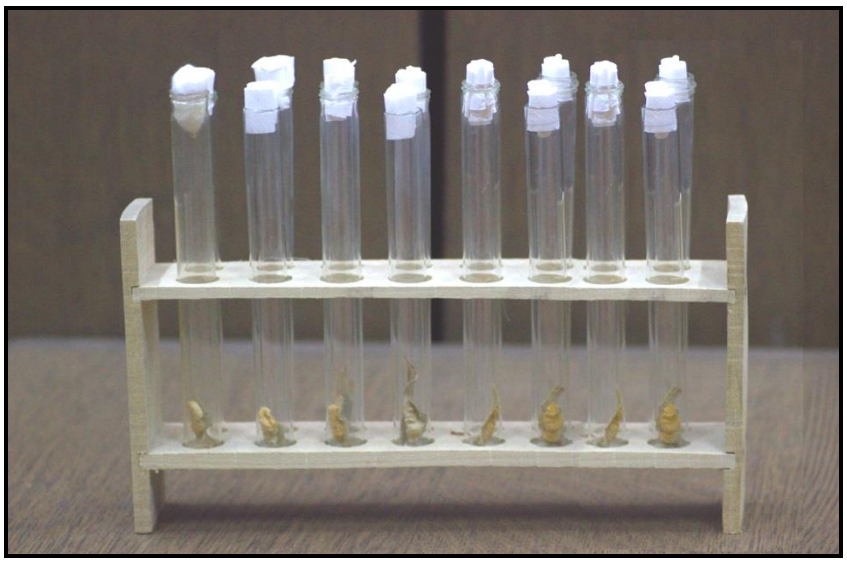
2007 Yılı Nisan ayında Şabanözü (Çankırı) ilçesi Büyükyakalı köyü yakınına bir adet 160 Wattlık civa buharlı Pennsylvania tipi ışık tuzağı (Şekil 3.3) yerleştirilmiş olup (Gül 1967, Şimşek 2000) tuzağın çalışması için gerekli elektrik bağlantısı, köy yerleşim alanı dışarısında bulunan bir evden sağlanmıştır. Işık tuzağının alt kısmındaki birikme kavanozu içerisine, tuzağa yakalanan lepidopter türlerinin en kısa zamanda ölmesini sağlamak amacıyla DDVP konulmuştur (Şimşek 2000). Işık tuzağının yerleştirildiği yerin koordinatları 516317, 4482208 olup yükseltisi 1344 m'dir. Işık tuzağı haftada bir kez kontrol edilmiş olup yakalanan Lepidoptera türleri, kavanozla birlikte laboratuara getirilmiş ve ışık tuzağına yeni bir yakalanma kavanozu yerleştirilmiştir.

[1] Landsat 7 uydusunun SLC (Scan Line Corrector) modülünde meydana gelen arıza nedeniyle görüntülerin soldaki ve sağdaki 1/3'lük kısmında siyah renkli bantlar meydana gelmektedir. SLC modülünün çalışmaması nedeniyle ortaya çıkan bu durum "SLC-OFF" olarak da söz edilmektedir.



Şekil 3.3 Pennsylvania tipi ışık tuzağı

Laboratuara getirilen yakalanma kavanozunda bulunan iyi durumdaki kelebekler, yumuşak pens yardımıyla ortamdan uzaklaştırılmış ve teşhise hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.4 Büyükyakalı (Şabanözü) köyünden getirilerek deney tüplerinde kültüre alınan *Euproctis chrysorrhoea* L. yumurta paketleri

Araziden toplanan yumurta paketleri, laboratuvara getirildikten sonra 20 cm uzunlukta ve 1 cm çaptaki deney tüplerine konulmuştur (Şekil 3.4). Her bir deney tüpünün ağzı pamuk ile kapatıldıktan sonra deney tüpü içinde nem kaybını önlemek için 3 günde bir kez olmak üzere deney tüplerini kapatan pamuk nemlendirilmiştir. Deney tüplerindeki

yumurtalardan çıkışların tamamlanmasından sonra, her bir deney tüpündeki yumurta paketleri binoküler altında incelenerek, larva çıkan yumurta sayısı yumurta paketindeki yumurta sayısına oranlanarak larva çıkış oranı, parazitoit çıkan yumurta sayısı yumurta paketindeki yumurta sayısına oranlanarak parazitoit çıkış oranları hesaplanmıştır. Yumurta paketi içerisinde ölmüş olan veya yumurtadan çıkamamış parazitoitler de sayılarak parazitoidli yumurta olarak kabul edilmiştir. (Öncüer vd. 1982).

Çalışma alanından alanından tüm örnekler, rasgele örnekleme yöntemi esas alınarak toplanmıştır. Laboratuarda incelenen meşe dallarında tespit edilen larvaların sayıları, her arazi çıkışında getirilen dal uzunlukları değişiklik gösterdiğinden ve sayılan toplam lepidopter larvaları farklı sayılarda olduğundan her türe ait oransal değerler hesaplanmıştır.

Laboratuara getirilen lepidopter larvalarının yetiştirilmesi amacıyla; çapı 20 cm, yüksekliği 23 cm olan şeffaf renkli sert plastikten üretilmiş kavanozlar kullanılmıştır. Sözü edilen kavanozların alt kısmına; toprakta pupa olan Lepidopter türlerinin pupa olabilmesi için en az 5 cm yükseklikte sterilize edilmiş toprak doldurulmuştur. Şeffaf kavanozlara sığacak büyüklükte taze meşe dalları hazırlandıktan sonra söz konusu meşe dalları içerisi su dolu haldeki plastik film kutularına daldırılmış olup şeffaf kavanoz içerisindeki toprağa batırılmıştır. Bu işlemden sonra, şeffaf kavanozların üzerleri tülbent beziyle ya da kavanoz kapağı kesilip tülbent bezi yapıştırıldıktan sonra kapatılmıştır (Şekil 3.5). Yaprakların kurumasından önce sözü edilen meşe dalları değiştirilerek, larvalar taze meşe dallarına aktarılmıştır (DuMerle 1999, Kalapanida-Kantartzi and Glavendekic 2002).



Şekil 3.5 Çalışma alanından laboratuvara getirilen larvaların kültüre alındığı plastik kavanozlardan biri

Laboratuarda incelenen meşe yaprakları arasında tespit edilen ya da kültüre alındıktan sonra pupa olan bireyler, ayrı kavanozlara alınmış olup kavanozların alt yüzeyine havlu kağıt serilerek üzerleri tülbent bezi ile kapatılmıştır. Kültüre alınan pupalardan çıkan ergin ve parazitoitler ayrı ayrı kaydedilmiştir. Elde edilen erginlerin beslenmesi amacıyla %5'lik şekerli su çözeltisi (DuMerle 1999, DuMerle *et al.* 1999) hazırlanmış olup pamuğa emdirildikten sonra erginlerin beslenmesi için kavanozlara konulmuştur. Böylece, hem erginlerin elde edilmesine hem de değişik lepidopter türlerinin larva ve pupalarından doğal düşmanların elde edilmesine çalışılmıştır.

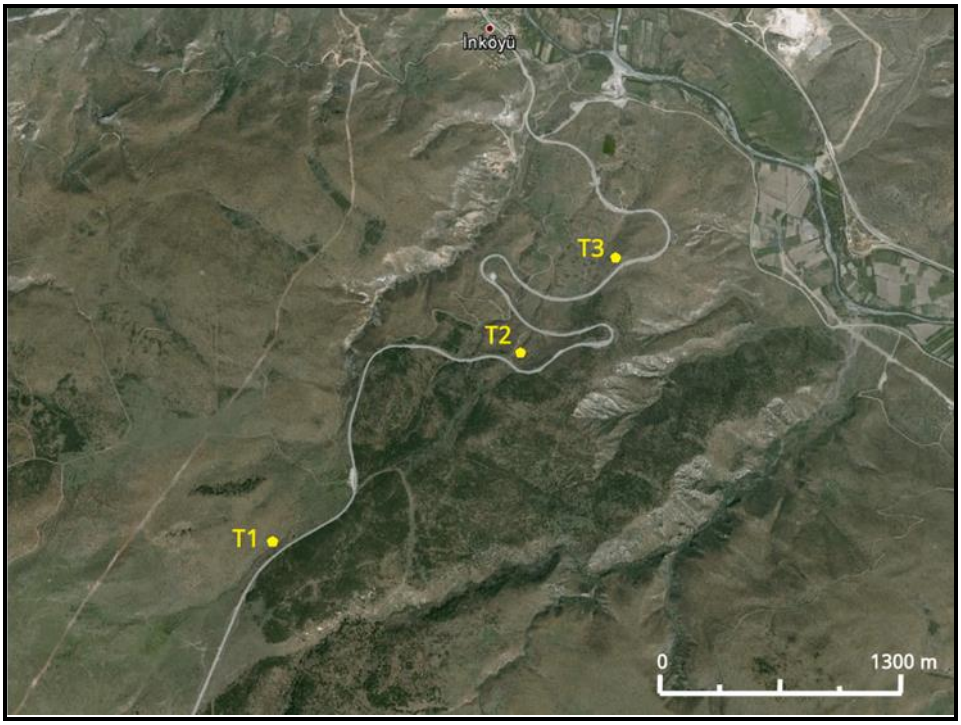
Değişik türlerin ergin çıkış oranlarının hesaplanmasında ise elde edilen ergin sayısı, kültüre alınan pupa sayısına oranlanarak, parazitoit çıkış oranları ise parazitoit çıkan pupa sayısının kültüre alınan pupa sayısına oranlanması yoluyla hesaplanmıştır (Öncüer vd. 1982).

Laboratuarda yürütülen çalışmalarda; kültüre alınan örnekler 3 günde bir kontrol edilmiştir. Kültüre alınan örneklerde meydana gelen ergin ve parazitoit çıkışları binoküler mikroskop altında incelenerek ayrı ayrı kaydedilmiştir. Elde edilen parazitoit türler, teşhise hazır hale getirildikten sonra ilgili uzmanlara teşhis ettirilmiştir.

T.viridana'nın türe özgü cinsel çekici feromon tuzakları (Şekil 3.6), zararlı larvalarının pupa olmasından sonra ve ergin çıkışlarının başlamasından önce *Q.infectoria* ağaçlarının 1,5 m yükseklikteki dallarına (Minolas *et al.* 2001) toplam 3 adet olarak İndağı (Ilgaz)'ndaki orman alanına yerleştirilmiştir. Tuzakların yerleştirildiği noktalar; bölgede daha önce yürütülen çalışmalar ışığında belirlenmiş olup söz konusu tuzakların yerleri Şekil 3.7'de gösterilmiştir. *T.viridana* feromon tuzaklarından ilki (T1) 555478, 4526472 koordinatlarında ve yükseltisi 1002 m'dir. İkinci tuzak (T2) 554926, 4526013 koordinatlarında olup yükseltisi 1115 m ve üçüncü tuzak (T3) 553790, 4526049 koordinatlarında ve yükseltisi ise 1232 m'dir. Tuzaklar haftada bir kez kontrol edilmiş olup kontroller sırasında feromon tuzak içerisindeki yapışkan yüzey çıkarılarak yerine yenisi yerleştirilmiştir. Üzerinde kelebeklerin yapışık olduğu yüzeyler, buz kabında laboratuara getirilerek en kısa sürede incelenmiş ve kelebekler türlerine göre gruplanarak ayrı ayrı kaydedilmiştir (Şimşek 2000, 2002, Kranz *et al.* 2002, Kondur 2004, Kondur ve Şimşek 2008). Böylece, yakalanan Lepidoptera türlerinin uçuş seyirleri izlenmiştir.



Şekil 3.6 İndağı (Ilgaz) *Quercus infectoria* Oliver alanlarına yerleştirilen *Tortrix viridana* L. feromon tuzağı



Şekil 3.7 İndağı (Ilgaz) *Quercus infectoria* Oliver alanlarına yerleştirilen *Tortrix viridana* L. feromon tuzaklarının yerleri

Çalışmada elde edilen türlerin bir bölümü; Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma laboratuarında bulunan teşhisli örneklerden ve Çanakçıoğlu ve Mol (1998a)'dan yararlanılarak ve/veya ilgili uzmanlara teşhis ettirilmiştir. Söz konusu türlerden; Hymenoptera takımı, Ichneumonidae familyasına bağlı *Itoplectis maculator* (Fabricious) Dr. Murat YURTCAN tarafından (Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü), *Dirophanes invisor* (Thunberg) Dr. Klaus HORSTMANN tarafından, Chalcididae familyasına bağlı *Brachymeria intermedia* (Nees), Eulophidae familyasına bağlı *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi), *Pediobius bruchicida* (Rond.), *Pediobius pyrgo* (Wlk.), *Sympiesis gordius* (Walker) türleri, Scelionidae familyasına bağlı *Telenomus euproctidis* Wilcox ve Torymidae familyasına bağlı *Monodontomerus aereus* Walker Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi) tarafından, Lepidoptera takımı Gracillaridae familyasına bağlı *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) ve

Phyllonorycter mannii (Zeller) ise Dr. Mustafa ÖZDEMİR (Ankara Zirai Araştırma Merkez Enstitüsü) tarafından teşhis edilmiştir.

Elde edilen bulguların meteorolojik değerlerle ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla, Şabanözü ve Ilgaz Meteoroloji İstasyonlarına ait meteorolojik veriler temin edilerek değerlendirilmiştir.

3.2.2 Uydu görüntüleriyle ilgili çalışmalar

Çalışmada kullanılmak amacıyla USGS (U.S. Geological Survey)'in Global Visualization (GLOVIS) internet sitesinden (http://glovis.usgs.gov/) daha önce belirtilen değişik tarihlere ait Landsat 5 uydusunun (177.sıra ve 32.sütun dizisi) kaydettiği tüm spektral bantlara ait görüntüler temin edilmiştir. Söz konusu Landsat uydu görüntülerin atmosferik ve radyometrik düzeltmeleri yapılmış olup yer kontrol noktaları yardımıyla UTM 6°, WGS-84 (World Geodetic System - Dünya Jeodezi Sistemi) sistemine göre koordinatlandırılmıştır. Tüm uydu görüntülerinde, görüntünün üst kısmı Kuzey yönünü göstermektedir.

Elde edilen değişik tarihli uydu görüntülerinden yararlanılarak, çalışma istasyonlarındaki *Q.infectoria* orman alanlarındaki sağlık durumunu incelemek üzere NDVI (Normalleştirilmiş Fark Vejetasyon İndisi) formülünden (Rouse *et al.* 1973, Ryan 1997, Seto *et al.* 2004, Petroelli *et al.* 2005, Cook *et al.* 2007, DeBeurs and Townsend 2008, Bilgili 2009, Dennison 2009, Jepsen *et al.* 2009, Babst *et al.* 2010, Allain *et al.* 2011, Spruce *et al.* 2011, Kondur vd. 2012) yararlanılmıştır. Ormancılıkta, yeşil örtü yoğunluğu arttıkça NDVI değerleri de artmakta olup (Lo 1997) NDVI değerleri görünür kırmızı ile yakın kızılötesi yansıtma değerleri kullanılarak hesaplanmaktadır (Jiang *et al.* 2008, Myeong *et al.* 2006, Fung and Siu 2000, Jung *et al.* 2005). Bitki örtüsü indeksi ya da normalleştirilmiş fark vejetasyon indeksi (NDVI), ilk kez Rouse *et al.* (1973) tarafından kullanılmış olan bir vejetasyon indeks olup elektromanyetik spektrumun görünür ışık bölgesindeki kırmızı band ve kızıl ötesi bantta göstermiş oldukları yansıma değerleri kullanılarak oluşturulmuş bir indekstir (Bilgili 2009).

NDVI verileri orman yoğunluğundaki zamansal ve mekansal değişimi izlemek için güvenilir bir ekolojik indikatör olmakla birlikte bitki örtüsünün sağlığını da ortaya koyabilmektedir (Jiang *et al.* 2008, Weng *et al.* 2004, Wang *et al.* 2001).

Çalışmada kullanılan NDVI görüntüleri *NDVI= (Bant 4 – Bant 3) / (Bant 4 + Bant 3)* eşitliği kullanılarak ArcGIS yazılımı ile hesaplanmıştır.

Q.infectoria orman alanlarının değişik yıllardaki vejetasyon durumunun değerlendirilebilmesi amacıyla, Devrez Orman İşletme Şefliği (Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü) ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği (Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü) meşcere tipleri haritaları sayısal ortamda temin edilmiştir. ArcGIS yazılımı kullanılarak, yukarıda hazırlanışı açıklanan NDVI görüntüleri ile meşe meşcerelerini gösterir sayısal haritalar birleştirilmiştir. Değerlendirmede karışıklığa neden olmamak için; NDVI görüntüleri saf *Q.infectoria* meşcereleri, *Q.infectoria*'nın hakim ağaç türü olduğu meşcereler ve *Q.infectoria*'nın diğer ağaç türlerine katıldığı karışık meşcereler olmak üzere 3 ayrı grupta ele alınmıştır. NDVI görüntüleri belirtilen 3 grubu gösterecek şekilde "*clipping*" işlemine tabi tutulmuştur. Böylece 2 işletme şefliğinde, 10 değişik yıla ait 3 farklı meşcere grubunu gösteren 60 NDVI görüntüsü elde edilmiştir. Elde edilen NDVI görüntülerinde -1 indeksi kırmızı renkle, +1 değeri ise yeşil renkle, ara değerler ise renk paletinde kırmızı-yeşil arası tedrici tonlarla belirtilmiştir.

Renklendirilmiş NDVI görüntülerinin değerlendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla tüm meşcereler için NDVI tabloları düzenlenmiştir. Bu tabloların düzenlenirken, NDVI görüntüsünün her bir meşcere sınırları içerisinde kalan kısmında ağırlıklı ortalama değerleri hesaplanarak değişik meşcereleri temsil eden tek bir NDVI değeri elde edilmiştir. Bu işlem, her iki işletme şefliği için çalışmada yararlanılan tüm yıllara ait NDVI görüntülerine uygulanmıştır. Böylece, *Q.infectoria* orman alanları başta olmak üzere *Q.infectoria* ile karışık durumdaki diğer meşcerelerin vejetasyon indeksleri değişik yıllar esas alınarak incelenmiştir.

Değişik meşcere kuruluşundaki meşcerelerin farklı yıllardaki NDVI değerleri arasında önemli bir değişikliğin olup olmadığını; meşcere kuruluşlarının yıllara göre değişikliklerin tespit edilmesinde ise Anova testi uygulanmıştır.

Değişik meşcere kuruluşlarının ardışık yıllardaki sağlık durumlarının değerlendirilmesinde fark NDVI yöntemi de uygulanmış olup sağlık durumu değişen meşcere alanları da hesaplanmıştır. Fark-NDVI yönteminin uygulanmasında ve değerlendirilmesinde Hayes and Sader (2001), Al-doski *et al.* (2013) ve Mancino *et al.* (2013)'ın belirttiği yöntem uygulanmıştır. Fark NDVI verileri; $\Delta NDVI = NDVI_{yıl} - NDVI_{yıl-1}$ şeklinde hesaplanmıştır. Meşcere sağlık durumunu değerlendirmek üzere yukarda sözü edilen kaynaklardan da yararlanılarak eşik değerleri $\mu \pm n.\sigma$ formülüne göre hesaplanmıştır. Eşitlikteki n değeri 2 kademeli olarak hesaplanarak "Yüksek Düzeyde Kayıp", "Düşük Düzeyde Kayıp", "Kayıp/İyileşme Yok", "Düşük Düzeyde İyileşme" ve "Yüksek Düzeyde İyileşme" şeklinde 5 kategori oluşturulmuştur. Her bir $\Delta NDVI$ görüntüsü, değişik meşcere kuruluşlarının sınırları içerisinde ele alınarak, belirlenmiş kategorilere uygun düşen meşcere alanları yüzdelik kısım olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen NDVI değerleri ile yıllık toplam yağış ve vejetasyon periyodu içindeki yağış değerlerinin değerlendirilmesinde ise regresyon analizi kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin görsel hale getirilmesinde Excel yazılımından ve istatistik analizlerin yapılmasında ise XLSTAT yazılımından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Çankırı Devrez ve Şabanözü Orman İşletme Şefliklerine bağlı *Quercus infectoria* Oliver orman alanlarında tespit edilen Lepidoptera türleri familya ve tür düzeyinde alfabetik sıraya göre verilmiştir.

4.1 Lepidoptera Takımı Arctiidae Familyası

Yürütülen arazi ve laboratuar çalışmaları kapsamında, Arctiidae familyasına mensup, *Arctia caja* (Linnaeus, 1758)., *A.festiva* (Hufnagel, 1766), *A.villica* (Linnaeus,1758), *Chelis maculosa* (Gerning, 1780), *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758), *Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902) olmak üzere 6 tür tespit edilmiştir.

4.1.1 *Arctia caja* (Linnaeus, 1758)

Arctia caja (Linneaus, 1758) erginlerin koyu kırmızımsı kahverengi olan ön kanatların her birinde üçer adet beyaz renkli enine şeritler bulunmaktadır. Turuncu-kırmızımsı renkte olan arka kanatlar üzerinde kahverengi renkte 5 büyük benek yer almaktadır (Şekil 4.1).

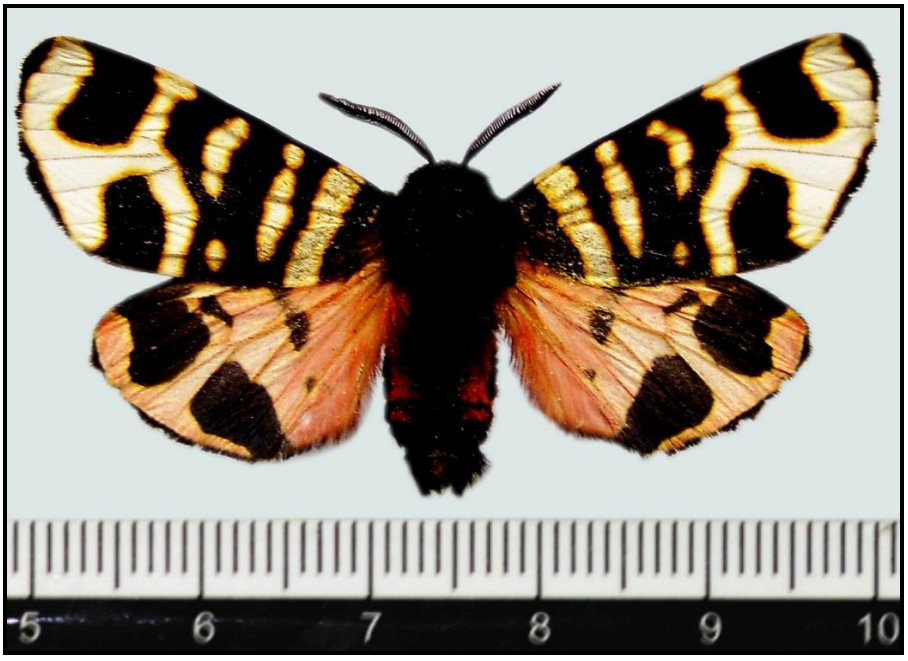


Şekil 4.1 *Arctia caja* L. ergini

Yapılan çalışmalarda, 30.07.2007 tarihinde Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında 1 adet *A.caja* ergini yakalanmıştır. Sözü edilen bireyin kanat açıklığı 61 mm olarak ölçülmüştür.

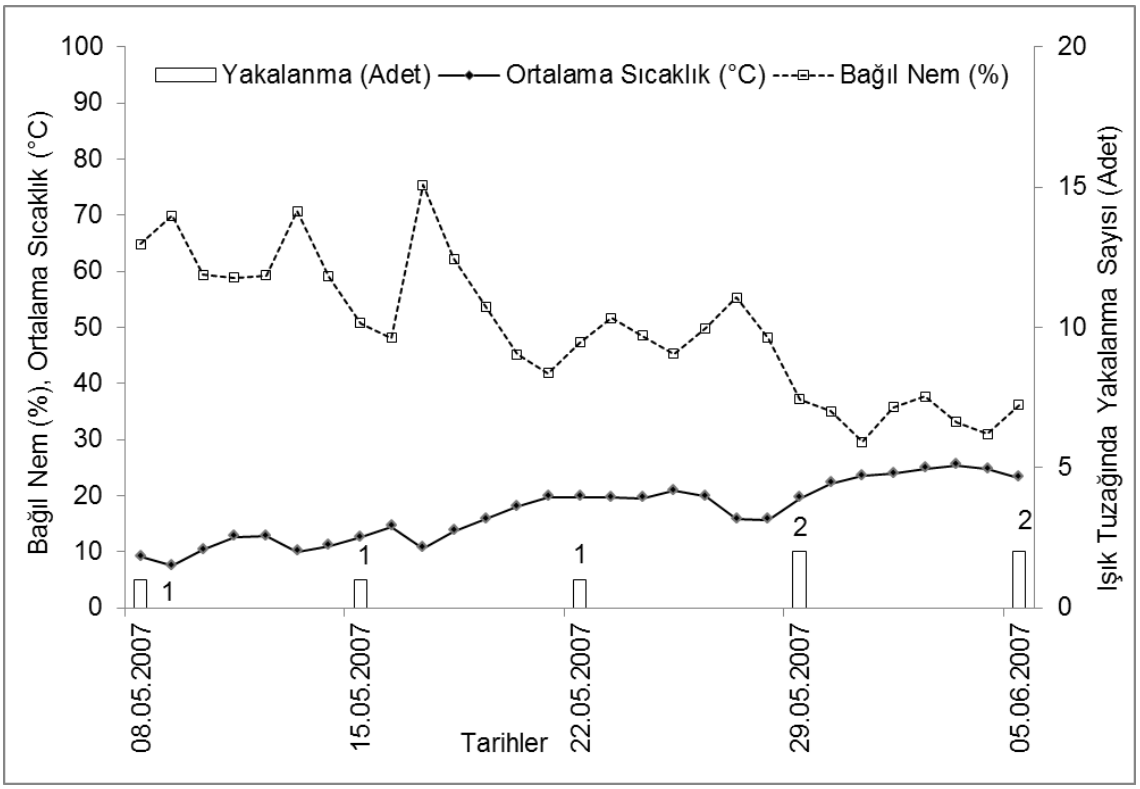
4.1.2 *Arctia festiva* (Hufnagel, 1766)

Arctia festiva (Hufnagel, 1866) erginlerinin ön kanatlarında krem ve siyah renkli şeritler bulunmaktadır. Arka kanatları ise kırmızımsı renkte olup kanat uçlarında iki adet siyah benek görülmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 *Arctia festiva* (Hufnagel, 1766) ergini

2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında yakalandıkları belirlenmiştir. Erginlerin kanat açıklığı 45-60 mm'dir. Işık tuzağında yakalanan ergin sayıları, yakalanma seyri ile meteorolojik veriler Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3 Işık tuzağında 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da meteorolojik veriler ile yakalanan *Arctia festiva* (Hufnagel, 1766) sayıları

Şekil 4.3 incelendiğinde 2007 yılı Mayıs ve Haziran aylarında, ışık tuzağında değişik zamanlarda ve düşük sayılarda olmak üzere toplam 7 adet *A.festiva* ergini yakalandığı, bu periyotta, ortalama hava sıcaklığının 7,5-25,4°C, bağıl nemin ise %29,6-75,4 arasında değiştiği anlaşılmaktadır.

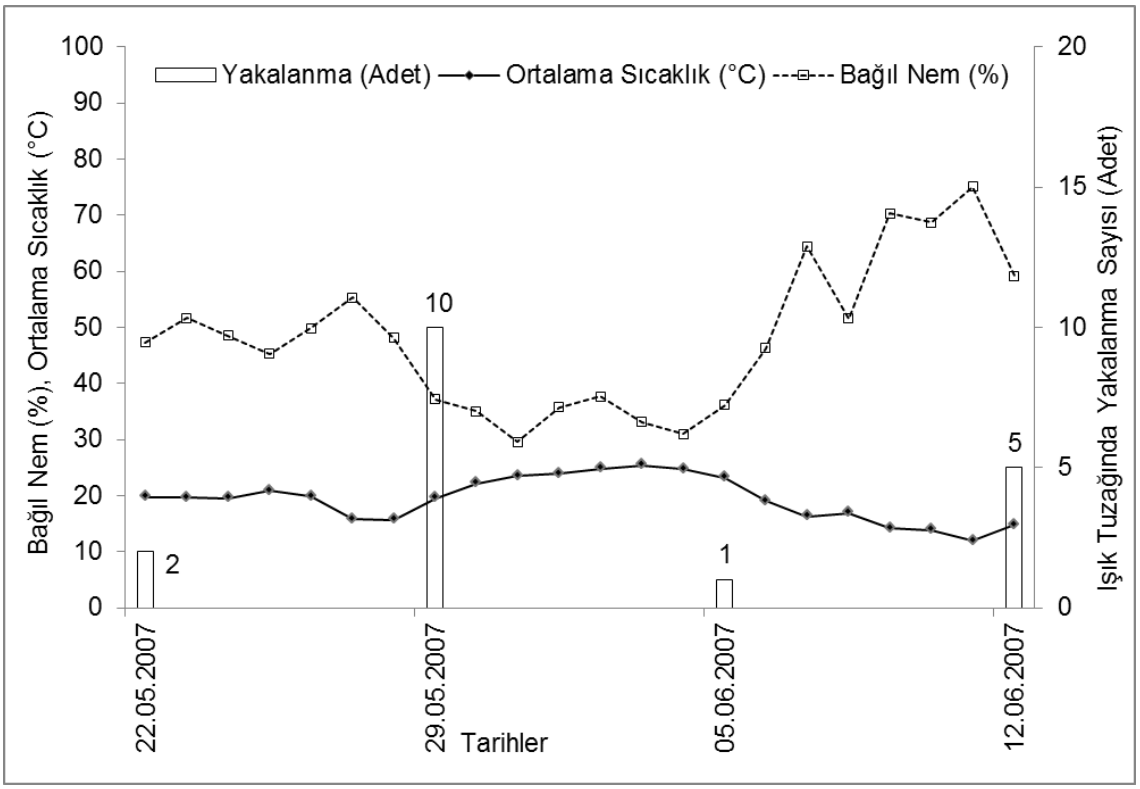
4.1.3 *Arctia villica* (Linnaeus, 1758)

Arctia villica (Linnaues, 1758) erginlerinin kanat açıklığı 45-60 mm'dir. Ön kanatları siyah renkte olup üzerlerinde beyaz-krem renkli benekler bulunur. Arka kanatlar ise sarı-turuncu renkte ve kahverengi-siyah beneklidir. Thorax siyah renkte ve abdomen kırmızımsı turuncu renklidir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 *Arctia villica* (Linnaeus, 1758) ergini

2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında yakalandıkları belirlenmiştir. Işık tuzağında yakalanan ergin sayıları, yakalanma seyri ile meteorolojik veriler Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'daki meteorolojik veriler ile ışık tuzağında yakalanan *Arctia villica* (Linnaeus, 1758) sayıları

Şekil 4.5 incelendiğinde, ortalama sıcaklığın 19,8°C, bağıl nemin %47,3 olduğu 22.05.2007 tarihinde ışık tuzağında ilk kez 2 adet *A.villica* ergininin yakalandığı, en yüksek yakalanmanın ortalama sıcaklığın 19,5°C, bağıl nemin %37,2 olduğu 29.05.2007 günü (10 adet) gerçekleştiği görülmektedir. Bu tarihten sonra ortalama sıcaklık azalmaya, bağıl nem yükselmeye başlamış ve ışık tuzağında yakalanan ergin sayısında düşüş görülmüştür. Hava sıcaklığının artmasıyla birlikte, ışık tuzağında en son ortalama sıcaklığın 14,8°C, bağıl nemin ise %59,2 olarak kaydedildiği 12.06.2007 günü (5 adet) *A.villica* ergini yakalanmıştır. Buna göre, ışık tuzağında toplam 18 adet *A.villica* ergininin yakalandığı sözü edilen şekilden anlaşılmaktadır.

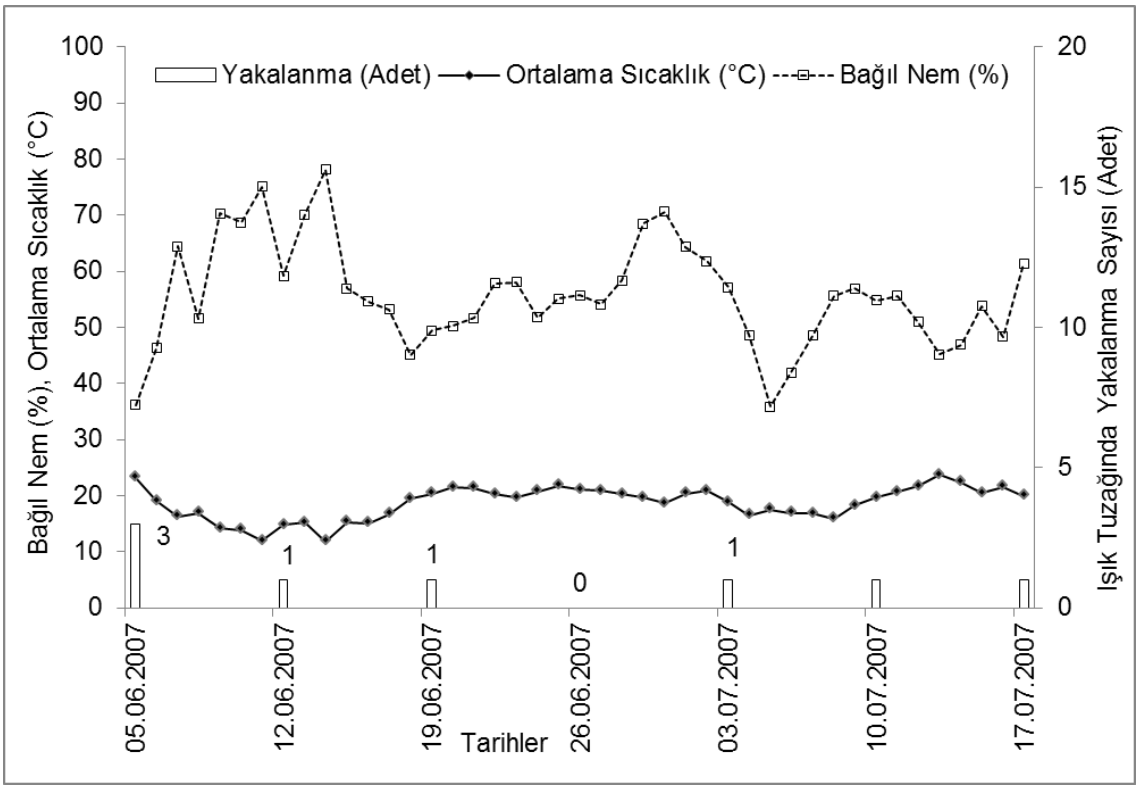
4.1.4 *Chelis maculosa* (Gerning, 1780)

Chelis maculosa (Gerning, 1780) erginlerinin 2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında yakalandıkları belirlenmiştir. Sözü edilen tür erginlerinin kanat açıklığı 32-34 mm arasında ölçülmüştür. Erginlerin ön kanatları açık turuncu-kahverengi renkte ve siyah beneklerle kaplıdır. Arka kanatları ise turuncu-kırmızı renktedir. Arka kanatların kenarında siyah benekler bulunmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 *Chelis maculosa* (Gerning, 1780) ergini

Işık tuzağında yakalanan *C.maculosa* sayıları, yakalanma seyri ile meteorolojik veriler Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7 Işık tuzağında 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da yakalanan *Chelis maculosa* (Gerning, 1780) sayıları

Şekil 4.7 incelendiğinde, ışık tuzağında ilk kez 05.06.2007 günü 3 adet *C.maculosa* ergini yakalandığı, son yakalanmanın ise 17.07.2007 günü (1 adet) gerçekleştiği ve toplam 8 adet *C.maculosa* ergini yakalandığı anlaşılmaktadır. Buna göre, *C.maculosa* erginleri; ışık tuzağında 05.06.2007-17.07.2007 tarihleri arasında yakalanmıştır.

4.1.5 *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaues, 1758)

Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758) ergininin ön kanatları kahverengi renkte olup her kanatta siyah renkli iki küçük benek bulunmaktadır. Arka kanatları ise kırmızımsı renkte olup kanat uçlarında ve kanat ortasında siyah lekeler mevcuttur. *P. fuliginosa* (Şekil 4.8), Büyükyakalı *Q.infectoria* ormanındaki ışık tuzağında yalnızca (22.05.2007) günü 1 adet olarak yakalanmıştır. Yakalanan kelebeğin kanat açıklığı 37 mm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.8 *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758) ergini

4.1.6 *Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902)

Işık tuzağında yakalanan *Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902) erginlerin kanat açıklığı 30-45 mm arasında ölçülmüştür. Erginlerin ön kanatları açık pembe-krem renkte olup kahverengi şeritler bulunmaktadır. Ön kanatların uçları kahverengi renkte ve kısa kahverengi renkte tüylüdür. Arka kanatlar ise kırmızımsı renkte olup kanat uçlarında iki adet irice benek bulunmaktadır. Arka kanar kenarlarında da kahverengi renkte kısa tüyler vardır (Şekil 4.9).

W.deserta erginleri, ışık tuzağında yalnızca bir kez (29.05.2007) ve 7 adet olmak üzere yakalanmıştır.



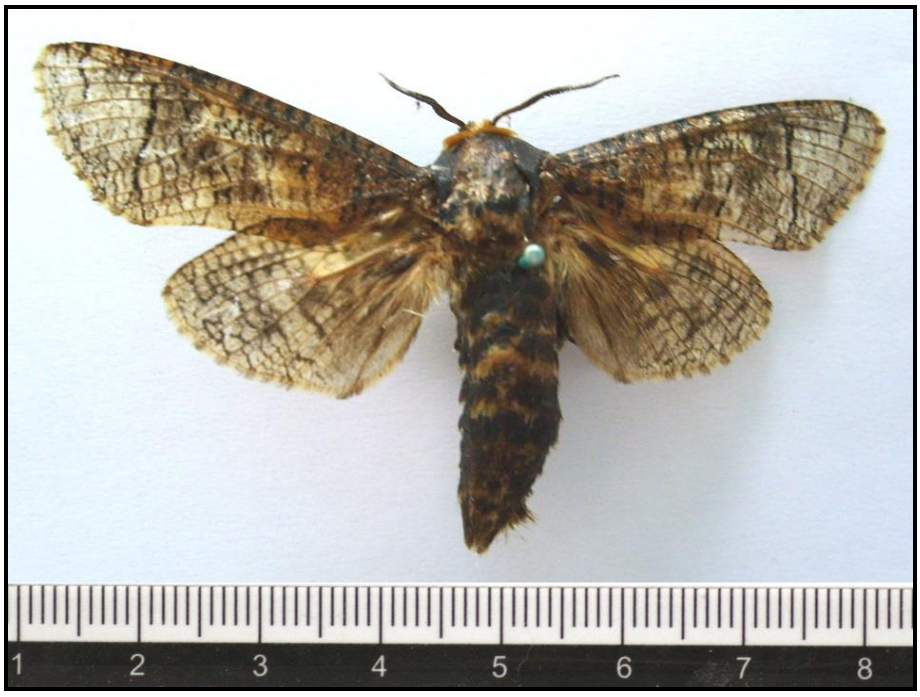
Şekil 4.9 *Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902) ergini

4.2 Lepidoptera Takımı Cossidae Familyası

Yürütülen arazi ve laboratuar çalışmaları kapsamında yalnızca *Cossus cossus* (Linneaus, 1758) türü tespit edilmiştir.

4.2.1 *Cossus cossus* (Linnaeus, 1758)

Cossus cossus (Linnaeus, 1758)'un ön kanatları esmer gri kahverenginde olup üzerinde koyu esmer dalgalı çizgiler vardır. Arka kanatları ise düz gridir. Arka kanatlarında da dalgalı çizgiler bulunur (Şekil 4.10). *C.cossus* Büyükyakalı *Q.infectoria* ormanındaki ışık tuzağında yalnızca (03.07.2007) günü 1 adet olarak yakalanmıştır. Işık tuzağında yakalanan *C.cossus* ergininin kanat açıklığı 69 mm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.10 *Cossus cossus* (Linneaus, 1758) ergini

4.3 Lepidoptera Takımı Geometridae Familyası

Yürütülen arazi ve laboratuar çalışmaları kapsamında *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759), *Operophtera brumata* (Linnaues, 1758) ve *Phigalia pilosaria* (Denis & Schiffmüller, 1775) olmak üzere 3 Geometridae türü tespit edilmiştir.

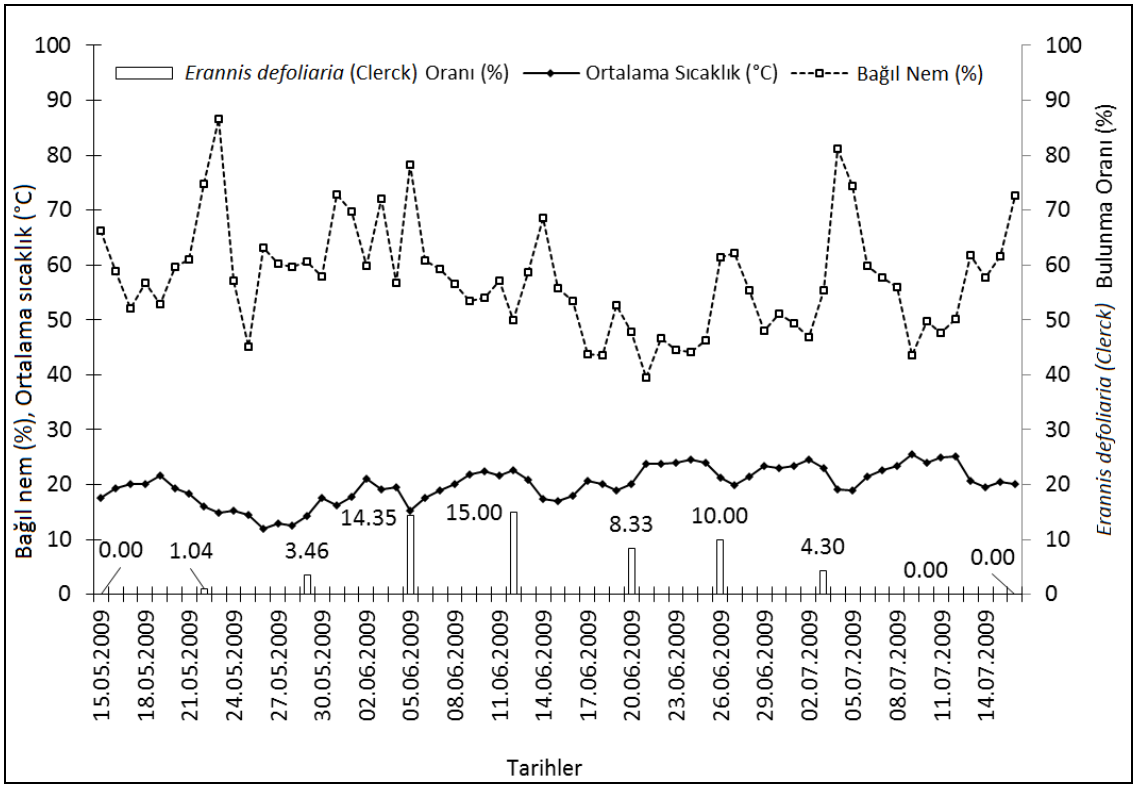
4.3.1 *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759)

İndağı (Ilgaz)'nda 2009 yılında yürütülen arazi çalışmaları sırasında (22.05.2009) doğadan alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* yapraklarında beslenmekte olan *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) larvalarına rastlanmıştır (Şekil 4.11). Larvaların dorsal yüzeyi siyah- kahverengidir ve boydan boya uzanan bir çift kızıl kahverengi ince şerit ve abdomenin iki yanında sarı renkte birer bant bulunmaktadır.



Şekil 4.11 *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) larvası

Laboratuarda incelenen *Q.infectoria* dallarında tespit edilen *E.defoliaria* larvalarının sayıları, araziden laboratuvara getirilen Lepidoptera larvaları içerisinde yüzdelik kısım olarak hesaplanarak Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.12 incelendiğinde, İndağı (Ilgaz)'nda ilk kez 22.05.2009 günü *E.defoliaria* larvalarına rastlandığı, bu tarihte ortalama hava sıcaklığının 14,8°C, bağıl nemin ise %74,8 olduğu görülmektedir. Bu tarihten sonra yakalanan larva sayısının giderek artış gösterdiği ve incelenen en yüksek oransal değerlerine, hava sıcaklığının 14-21,5°C, bağıl nemin de %50-78,2 arasında değiştiği, 05-12.06.2009 tarihleri arasında ulaştığı anlaşılmaktadır. Ortalama hava sıcaklığının 21,7°C bağıl nemin ise %55,4 olduğu 03.07.2009 günü yapılan incelemelerde ise *E.defoliara* larvalarının son kez tespit edildiği sözü edilen şekilde görülmektedir. Buna göre, *E.defoliaria* larvalarının 22.05.2009-03.07.2009 tarihleri arasında doğada bulunduğu anlaşılmıştır.

E.defoliara larvaları laboratuarda kültüre alınmış ve pupa elde edilmiş olmasına karşın söz konusu pupalardan ergin elde edilememiştir.

4.3.2 *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758)

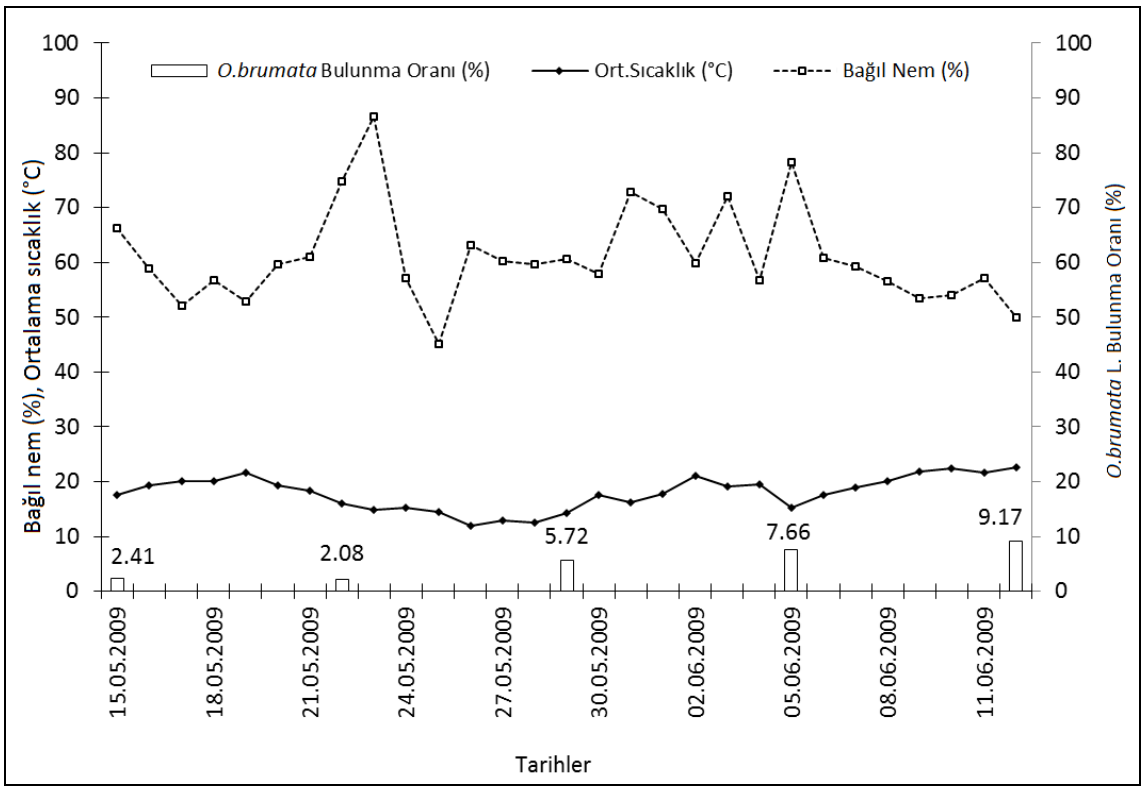
İndağı (Ilgaz)'nda 2009 yılında yürütülen arazi çalışmaları sırasında (15.05.2009) doğadan alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* yapraklarında beslenmekte olan *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) larvalarına rastlanmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) larvası

Olgun *O.brumata* larvaları 17-20 mm'dir. Larvalar açık yeşil olup dorsal yönden bakıldığında boydan boya ince, koyu yeşil renkli bir sırt çizgisi ile bunun iki yanında yine baştanbaşa uzanan sarımtırak yeşil renkte üçer ince çizgiden oluşan bir çizgi demeti görülür. Ayrıca stigmaların bulunduğu yerden sarımtırak yeşil bir hat bulunmaktadır.

Çalışma alanından alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* dallarında tespit edilen *O.brumata* larvalarının sayıları, araziden laboratuvara getirilen Lepidoptera larvaları içerisinde yüzdelik kısım olarak hesaplanarak Şekil 4.14'te verilmiştir. Söz konusu türün pupaları ve erginleri elde edilememiştir.



Şekil 4.14 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda *Opeophtera brumata* (Linnaeus, 1758) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.14 incelendiğinde, Indağı (Ilgaz)'nda ilk kez ortalama hava sıcaklığının 16,3°C, bağıl nemin % 66 olduğu 15.05.2009 günü *O.brumata* larvalarına rastlandığı (%2,41), daha sonraki haftalarda *O.brumata* larvalarının payının giderek arttığı anlaşılmaktadır.

Ortalama hava sıcaklığının 12,6°C ve bağıl nemin ise %50 olduğu 12.06.2009 tarihinde incelenen lepidopter larvaları arasındaki en yüksek oransal değere (%9,17) ulaştığı ve sonraki inceleme tarihlerinde bu türün larvasına rastlanmadığı belirlenmiştir. Buna göre, doğa koşullarında 5 hafta süreyle (15.05.2009-12.06.2009) *O.brumata* larvalarına rastlanabilmektedir.

4.3.3 *Phigalia pilosaria* (Denis & Schiffmüller, 1759)

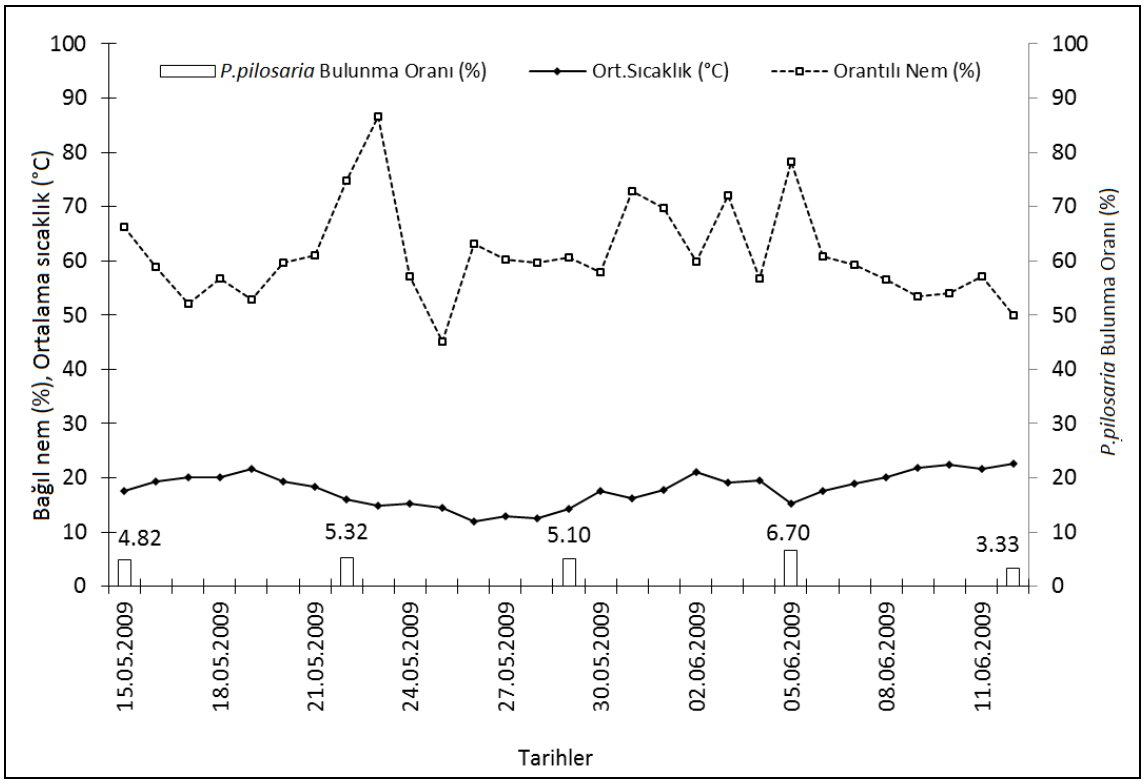
Çalışmada ilk kez 15.05.2009 tarihinde İndağı (Ilgaz)'dan alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* yapraklarında beslenmekte olan *Phigalia pilosaria* (Denis&Schiffmüller, 1759) larvalarına rastlanmıştır (Şekil 4.15).

P.pilosaria larvalarının birinci abdomen segmentinin sırt tarafında birer çift siğil bulunur. Ayrıca 2. ve 3. segmentlerin yan tarafında da belirgin olarak görülen iki siğil vardır. 4. Segmentten son segmente kadar ise siğiller daha az belirgin olmak üzere devam eder. 9. Segmentte bir çift açık, turuncu renkte boynuzu andıran sırt çıkıntısı vardır. Tüm siğillerin üzerinde birer kıl mevcuttur.



Şekil 4.15 *Phigalia pilosaria* (Denis&Schifmüller, 1759) larvası

Laboratuarda incelenen *Q.infectoria* dallarında tespit edilen *P.pilosaria* larvalarının sayıları, araziden laboratuvara getirilen Lepidoptera larvaları içerisinde yüzdelik kısım olarak hesaplanarak Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.16 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda *Phigalia pilosaria* (Denis&Schiffmüller, 1759) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.16 incelendiğinde, ilk kez ortalama hava sıcaklığının 16,3°C; bağıl nemin %66 olduğu 15.05.2009 günü *P.pilosaria* larvalarına rastlandığı görülmektedir. *Q.infectoria* yapraklarında beslenen lepidopter larvaları arasındaki en yüksek orana (%6,7) 05.06.2009 tarihinde ulaştıktan sonra, ortalama hava sıcaklığının 12,6°C ve bağıl nemin ise %50 olduğu 12.06.2009 tarihinden sonra bu türün larvasına rastlanmadığı anlaşılmaktadır.

Buna göre, doğada *P.pilosaria* larvalarına 5 hafta süre boyunca (15.05.2009-12.06.2009) rastlanmıştır.

4.4 Lepidoptera Takımı Gracillaridae Familyası

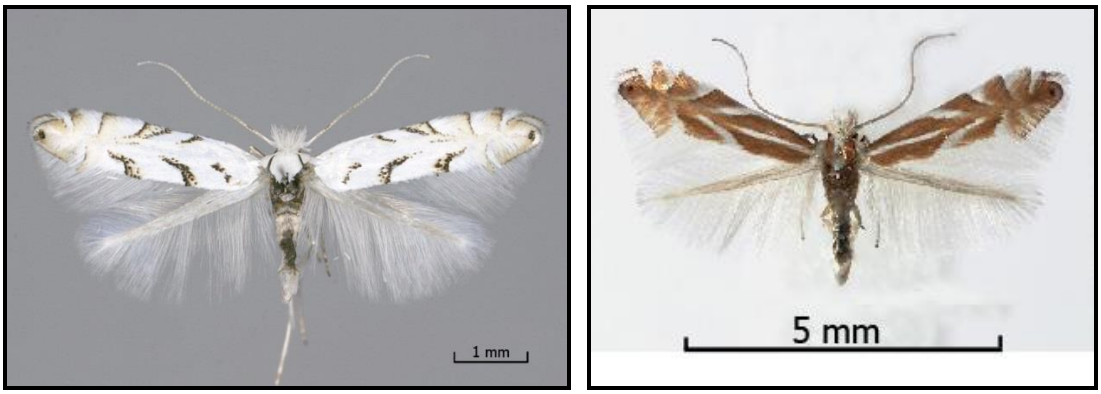
İndağı (Ilgaz)'nda, 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen arazi çalışmalarında *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel, 1843) ve *Phyllonorycter mannii* (Zeller, 1846) olmak üzere iki Gracillariidae türü tespit edilmiştir.

4.4.1 *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel, 1843) ve *Phyllonorycter mannii* (Zeller, 1846)

Çalışma alanında yapılan incelemeler sırasında, 25.07.2008 günü *Q.infectoria* yapraklarının büyük bir çoğunluğundan kısmi sararmalar ve bazı yaprakların kenarlarında kıvrılmalar gözlenmiştir. Laboratuara getirilen *Q.infectoria* dal ve yaprak örnekleri incelendiğinde, sararan ve/veya kıvrılan kısımların içerisinde larva beslendiği görülmüştür (Şekil 4.17). Söz konusu larvalardan elde edilen pupalardan çıkan kelebekler *P.abrasella* ve *P.mannii* olarak teşhis edilmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.17 İndağı (Ilgaz)'nda *Quercus infectoria* Oliver yapraklarında beslenmekte olan *Phyllonorycter* spp. larvalarının yapraktaki zarar durumu (solda) ile yaprakta beslenen larvalar (sağda)



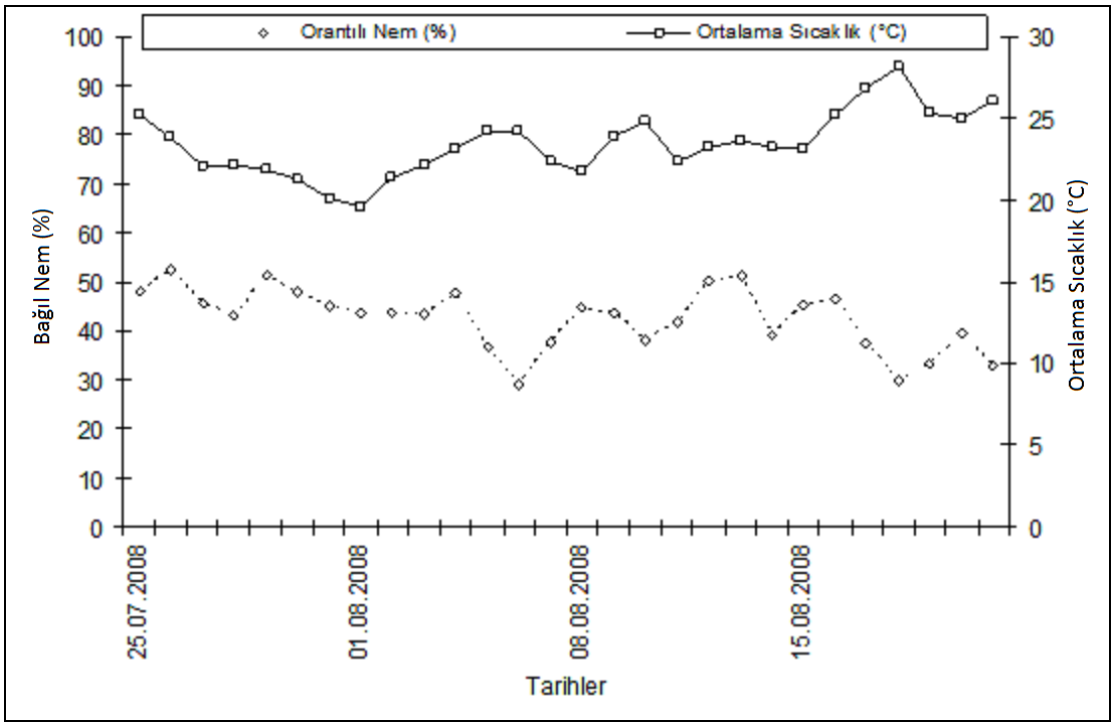
Şekil 4.18 *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel, 1843) ergini (solda) ile *Phyllonorycter mannii* (Zeller, 1846) ergini (sağda)

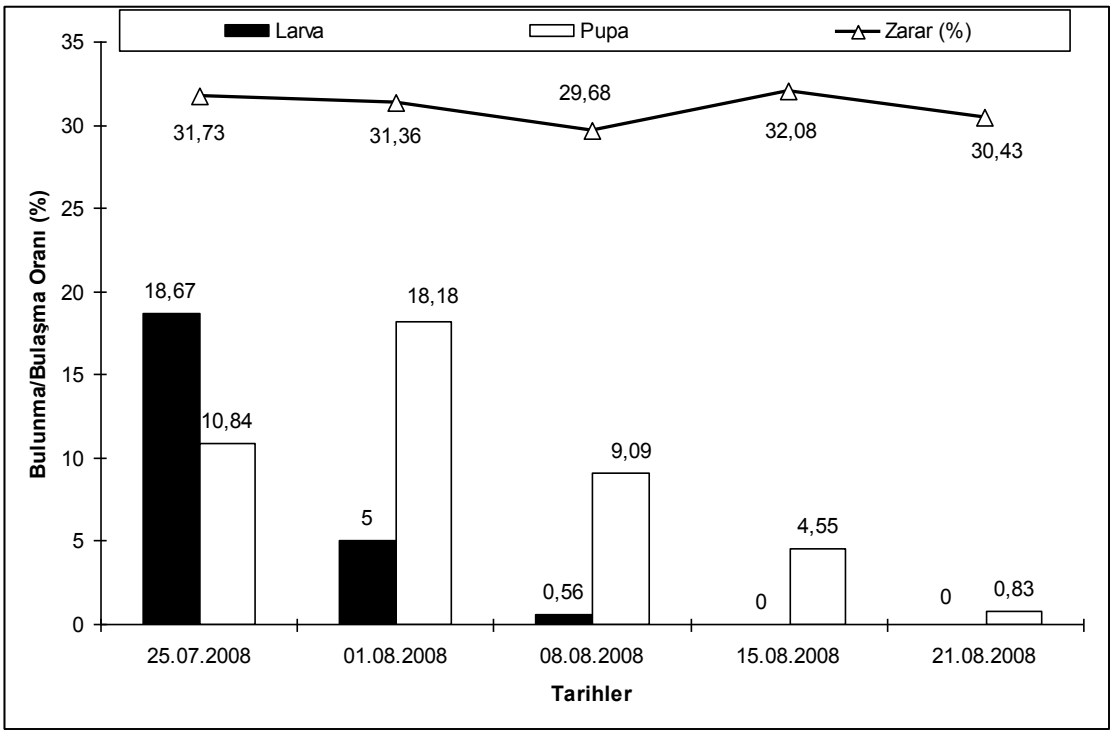
Phyllocorycter türleri, yumurtalarını yaprağın alt yüzeyine koymakta, yumurtalar açıldıktan sonra, larvalar yaprak içerisinde beslenmektedir. Larvalar ipeksi maddeyle açtıkları oyuğun üst kısmını kapatmaktadır. Larvalar, açtıkları oyuk içinde pupa olmaktadır.

Laboratuarda yapılan çalışmalar sırasında, 2008 yılında *Q.infectoria* yapraklarında tespit edilen larva ve pupa sayıları Çizelge 4.1 ve Şekil 4.19'da; 2009 yılında *Q.infectoria* yapraklarında tespit edilen larva ve pupa sayıları ise Çizelge 4.2 ile Şekil 22'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 2008 Yılında İndağı (Çankırı)'nda yapılan inceleme sırasında *Quercus infectoria* Oliver yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter abrasella* (Duponchel, 1843) ile *Phyllonorycter mannii* (Zeller, 1846) larva, pupa sayıları ve zarar durumu

Tarihler	Larva Sayısı	Larva Bulunma Oranı (%)	Pupa Sayısı	Pupa Bulunma Oranı (%)	İncelenen Yaprak Sayısı	Zarar Görmüş Yaprak Sayısı	Zarara Uğrayan Yaprak Oranı (%)
25.07.2008	93	18,67	54	10,84	498	158	31,73
01.08.2008	22	5,00	80	18,18	440	138	31,36
08.08.2008	3	0,56	49	9,09	539	160	29,68
15.08.2008	-	0,00	23	4,55	505	162	32,08
21.08.2008	-	0,00	4	0,83	483	147	30,43
TOPLAM	118		210		2465	765	31,03





Şekil 4.19 2008 Yılında İndağı (Çankırı)'na ait meteorolojik veriler (üstte) ile yapılan inceleme sırasında *Quercus infectoria* Oliver yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter* spp. larva, pupa bulunma oranları (%) ile bu türlerin zarar durumu (%)

Çizelge 4.1 ile Şekil 4.19 birlikte incelendiğinde, 25.07.2008-21.08.2008 tarihleri arasında doğal koşullardan alınarak laboratuarda incelenen toplam 2465 adet *Q.infectoria* yaprağından 765'inde söz konusu lepidopter türlerinin zarar yapmış olduğu (%31,03) belirlenmiştir. Bu periyotta, *P.abrasella* ile *P.mannii* larvalarının ortalama sıcaklığı 19,6 – 25,2°C arasında, bağıl nemin ise %29-52,3 arasında değiştiği 25.07.2008 – 08.08.2008 tarihleri arasında; pupalarının ise ortalama sıcaklığın 23,1 - 28,1°C, bağıl nemin %29,7 – 46,7 arasında değiştiği 25.07.2008 – 21.08.2008 tarihleri arasında *Q.infectoria* yapraklarında görülebileceği anlaşılmaktadır. Bu periyotta, alınan örneklerden bulaşma oranının %29,68 – 32,08 arasında değişmekte olduğu ve ortalama olarak *Q.infectoria* yapraklarının %31,03'ünün *P.abrasella* ve *P.mannii* beslenmesinden etkilendiği belirlenmiştir.

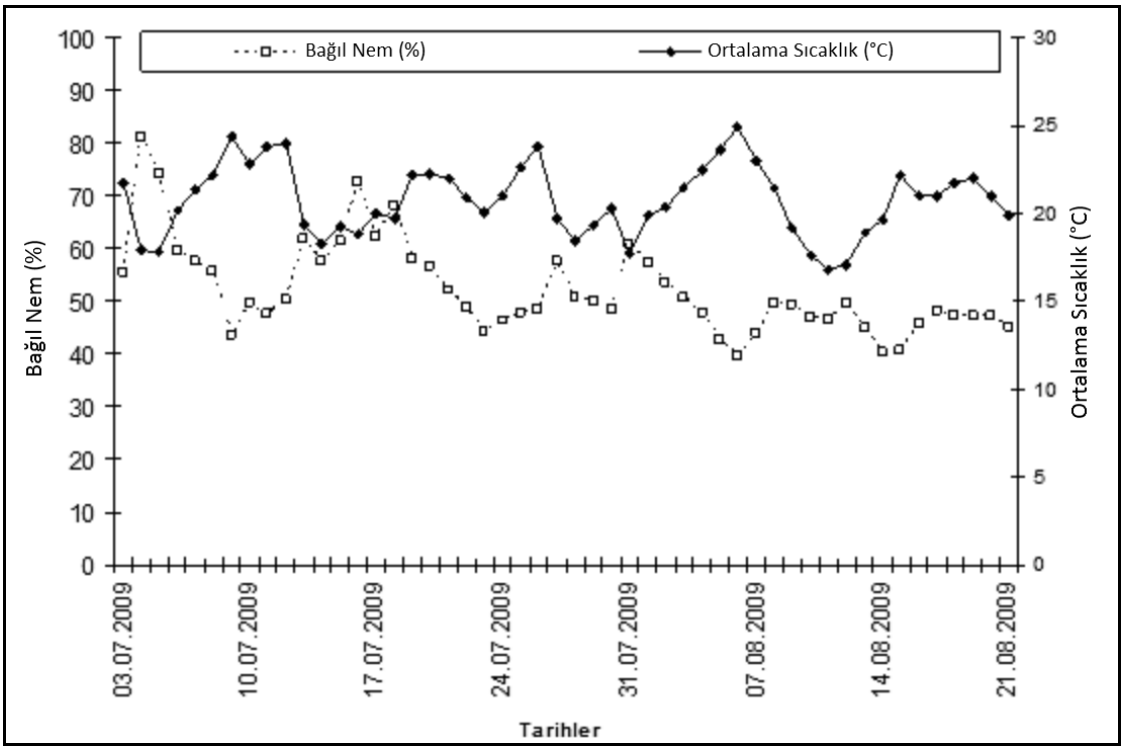
Q.infectoria yapraklarının incelenmesi sırasında tespit edilen larva ve pupalar (Şekil 4.20); bulundukları *Q.infectoria* yapraklarıyla birlikte olmak üzere ayrı ayrı kaplarda kültüre alınmıştır. Yapraklar; içerisinde larva bulunup bulunmadığını kontrol etmek amacıyla açıldıktan sonra, yaprak içerisinde bulunan larvaların beslenmedikleri, yaprağı tekrar yapıştırmadıkları ve öldükleri görülmüştür. Ancak, çalışma alanından getirilen pupalardan ergin ve parazitoit çıkışı belirlenmiştir.

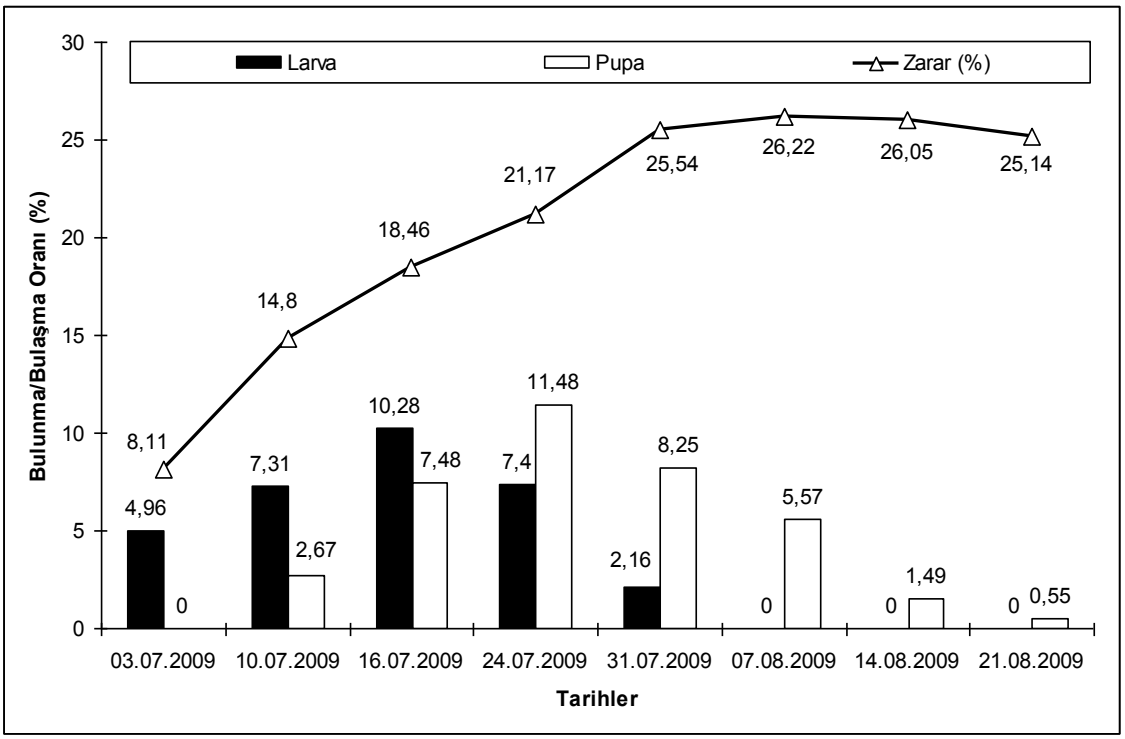


Şekil 4.20 İndağı (Ilgaz)'nda *Quercus infectoria* Oliver yaprağında beslenen *Phyllonorycter* spp. larvaları (solda) ile pupası (sağda)

Kültüre alınan larva ve pupalardan ergin çıkışı 06.08.2008 günü gözlenmiştir. Yaprak içerisinde bulunan pupadan erginlerin çıkmasından sonra, pupanın baş kısmı yaprağın dışarısında bulunacak şekilde durduğu görülmektedir.

İndağı (Ilgaz) çalışma alanında 2009 yılında yürütülen çalışma ve gözlemler sırasında, 03.07.2009 günü *Q.infectoria* yapraklarının büyük bir çoğunluğundan kısmen sararmalar ve bazı yaprakların kenarlarında kıvrılmalar belirlenmiştir. Laboratuara getirilen *Q.infectoria* dal ve yaprak örnekleri incelendiğinde sararan ve/veya kıvrılan kısımların içerisinde, yaprak epidermisi altında beslenmekte olan *P.abrasella* ve *P.mannii* larvaların bulunduğu görülmüştür. Laboratuar çalışmaları sırasında *Q.infectoria* yapraklarında bulunan larva ve pupa sayıları (%) ile zarar durumu Çizelge 4.2 ve Şekil 4.21'de verilmiştir. Sözü edilen Çizelge ve Şekil birlikte incelendiğinde, ortalama hava sıcaklığının 21,7°C, bağıl nemin %55,4 olduğu 03.07.2009 günü *Phyllonorycter* spp. larvalarının *Q.infectoria* yapraklarında görüldüğü anlaşılmaktadır. *Q.infectoria* yapraklarına düşen en yüksek larva oranı, ortalama hava sıcaklığının 18,8°C ve bağıl nemin %72,6 olarak kaydedildiği 16.07.2009 günü (%10,28) kaydedilmiştir. *Phyllonorycter* larvaları; ortalama hava sıcaklığının 17,7°C bağıl nemin ise %60,9 olduğu 31.07.2009 günü son kez kaydedilmiştir. Yine aynı çizelge ve şekilden, *Phyllonorycter* spp. pupalarının hava sıcaklığının 22,8°C ve bağıl nemin %49,8 olduğu 10.07.2009 gününden itibaren görülmeye başladığı, en yüksek pupa yoğunluğunun hava sıcaklığının 21°C ve bağıl nemin %46,3 olduğu 24.07.2009 günü kaydedildiği (11,48) ve en son pupaların ise hava sıcaklığının 19,9°C ve bağıl nemin %45,2 olduğu 21.08.2009 günü belirlendiği anlaşılmaktadır.





Şekil 4.21 2009 Yılında İndağı (Çankırı)'na ait meteorolojik veriler (üstte) ile yapılan inceleme sırasında *Q.infectoria* yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter* sp. larva ve pupa bulunma oranları (%) ile bu türlerin zarar durumu (%)

Çizelge 4.2 2009 Yılında İndağı (Çankırı)'nda yapılan inceleme sırasında *Quercus infectoria* Oliver yapraklarında belirlenen *Phyllonorycter* spp. larva, pupa sayıları ve zarar durumu

Tarihler	Larva Sayısı	Larva Bulunma Oranı (%)	Pupa Sayısı	Pupa Bulunma Oranı (%)	İncelenen Yaprak Sayısı	Zarar Görmüş Yaprak Sayısı	Zarar Oranı (%)
03.07.2009	16	4.98	0	0.00	321	27	8.41
10.07.2009	41	7.31	15	2.67	561	83	14.80
16.07.2009	44	10.28	32	7.48	428	79	18.46
24.07.2009	29	7.40	45	11.48	392	83	21.17
31.07.2009	11	2.16	42	8.25	509	130	25.54
07.08.2009	0	0.00	24	5.57	431	113	26.22
14.08.2009	0	0.00	6	1.49	403	105	26.05
21.08.2009	0	0.00	2	0.55	362	91	25.14
TOPLAM	141		166		3407	711	

Sözü edilen periyotta, 3407 adet *Q.infectoria* yaprağı incelenmiş olup 141 *Phyllonorycter* larvası, 166 *Phyllonorycter* pupası belirlenmiştir. İncelenen yapraklardan 711'inde *Phyllonorycter* zararı tespit edilmiştir.

Sözü edilen çizelge ile şekil, zarar durumu bakımından değerlendirildiğinde; söz konusu lepidopter türlerinin *Q.infectoria* yapraklarındaki zarar oranlarının 03.07.2009 günü %8,41 olduğu sonraki tarihlerde zarar oranının giderek arttığı ve larvaların son kez görüldüğü tarih olan 31.07.2009 tarihinden itibaren ise %25-26'a ulaştığı görülmektedir.

4.4.1.1 *Phyllonorycter* spp. Doğal Düşmanları

Q.infectoria yapraklarının incelenmesi sırasında, tespit edilen *Phyllonorycter* spp. pupaları bulundukları *Q.infectoria* yapraklarıyla birlikte olmak üzere ayrı ayrı kaplarda kültüre alınmıştır. Çalışma alanından getirilen pupalardan *Phyllonorycter* spp. erginleri yanısıra parazitoit çıkışları da belirlenmiştir. Kültüre alınan *Phyllonorycter* spp.

pupalarından ilk ergin çıkışı 31.07.2009 günü gözlenmiş olup ayrıca 2 parazitoit türü de elde edilmiştir.

Çalışmada 2008 ve 2009 yıllarında doğadan toplanarak laboratuarda kültüre alınan *Phyllonorycter* pupalarından ergin ve doğal düşman çıkışları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

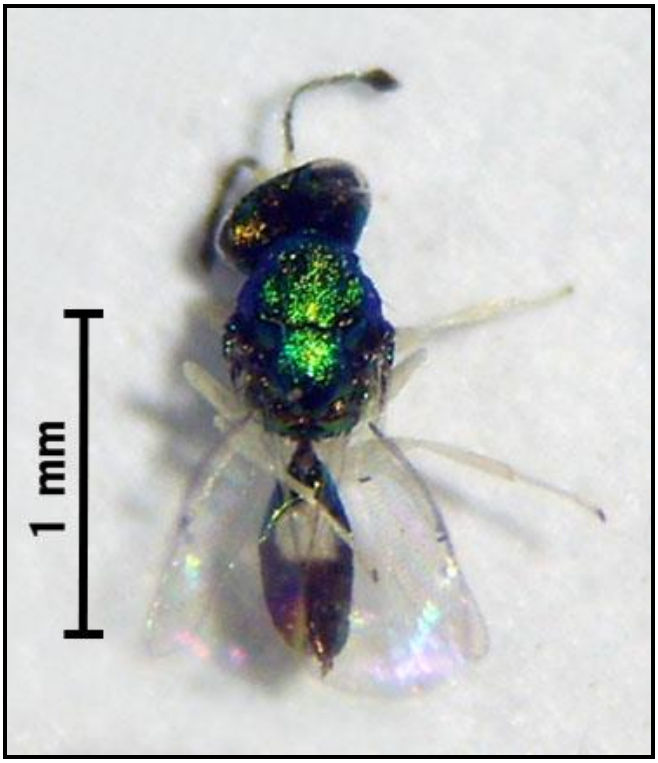
Çizelge 4.3 İndağı (Ilgaz)'ndan 2008 ve 2009 yıllarında laboratuvara getirilerek kültüre alınan *Phyllonorycter* spp. pupalarından çıkan ergin ve doğal düşman sayıları

Yıl	Kültüre Alınan Pupa	Tür ve Doğal Düşmanları	Adet	Oran (%)	
2008	210	*Phyllonorycter* spp.	48	22,86	
		Sympiesis gordius (Walker)	32	15,24	47,62
		Achrysocharoides albiscapus (Delucchi)	68	32,38	
		Çıkış gerçekleşmeyen	62	29,52	
2009	166	*Phyllonorycter* spp.	42	25,30	
		Sympiesis gordius (Walker)	72	43,37	74,70
		Achrysocharoides albiscapus (Delucchi)	52	31,33	
		Çıkış gerçekleşmeyen	-	-	

Çizelge 4.3 incelendiğinde, 2008 yılında laboratuarda kültüre alınan *Phyllonorycter* pupalarından 48 adet ergin (%22,86), 32 adet *Sympiesis gordius* (Walker) (%15,24), 68 adet *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi) (%32,38) anlaşılmaktadır. 2009 Yılında ise kültüre alınan 166 pupadan 42 adet *Phyllonorycter* spp. ergini (%25,30), 72 adet *S.gordius* (%43,37), 52 adet *A.albiscapus* (%31,33) çıkışı gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Buna göre; kültüre alınan *Phyllonorycter* spp. pupalarının %47,62'sinden, 2009 yılında ise %74,7'sinden doğal düşman çıkışı gerçekleşmiştir.

4.4.1.1.1 *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi, 1957) (Hymenoptera: Eulophidae)

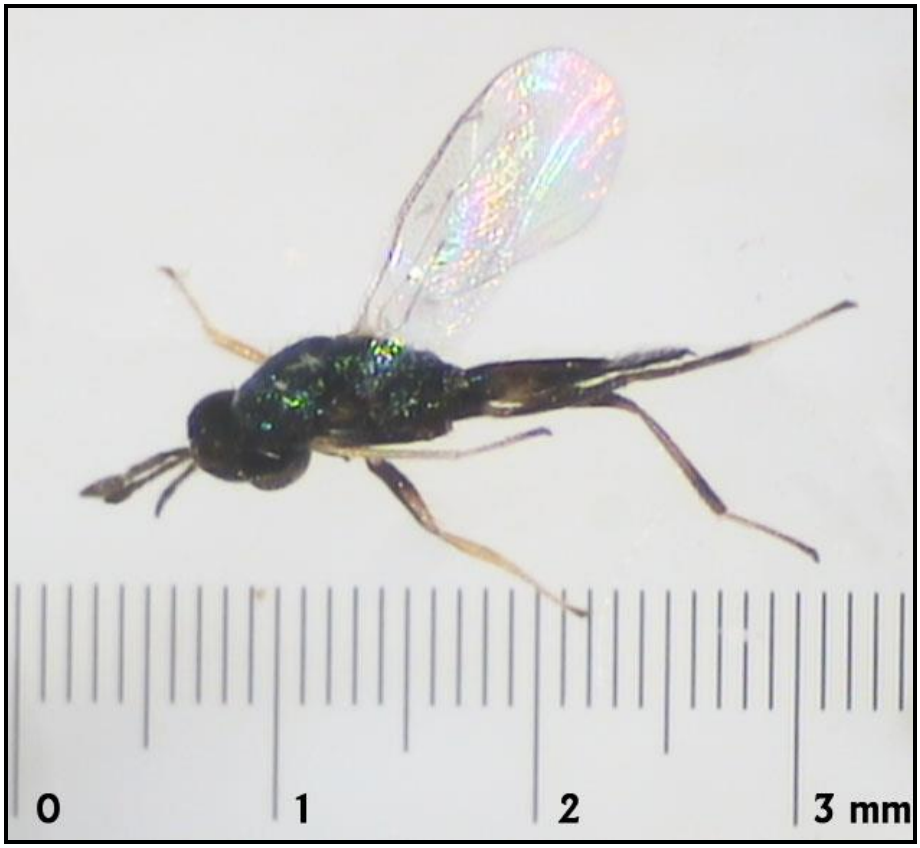
Laboratuarda kültüre alınmış olan *Phyllonorycter* pupalarından elde edilen diğer parazitoit türü *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi, 1957) olarak teşhis edilmiştir. 2008 Yılında yapılan sayım sonuçlarına göre, kültüre alınan *P.abrasella* ve *P.manii* pupalarından, 68 adet (%32,38) ve 2009 yılında yapılan sayım sonuçlarına göre ise 52 adet (%31,33) *A.albiscapus* ergini (Şekil 4.22) çıktığı belirlenmiştir. *A.albiscapus* erginlerinin parlak, metalik yeşil renkte olması dikkat çekicidir. Antenlerin ucu topuzludur. Bacakları ise beyaz renktedir.



Şekil 4.22 *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi, 1957) ergini

4.4.1.1.2 *Sympiesis gordius* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Eulophidae)

Laboratuarda kültüre alınmış olan *Phyllonorycter* pupalarından parazitoit bir tür olan *Sympiesis gordius* (Walker) elde edilmiştir. 2008 Yılında yapılan sayım sonuçlarına göre 32 adet (%15,24), 2009 yılında yapılan sayım sonuçlarına göre ise kültüre alınan *Phyllonorycter* türlerinden 72 adet (%43,37) *Sympiesis gordius* (Walker) ergini (Şekil 4.23) elde edilmiştir. Yapılan gözlemlerde, *S.gordius* erginlerinin, *Phyllonorycter* erginleri ile aynı periyotta pupadan çıktıkları belirlenmiştir.



Şekil 4.23 *Sympiesis gordius* (Walker, 1839) ergini

4.5 Lepidoptera Takımı Lasiocampidae Familyası

Yürütülen arazi ve laboratuar çalışmaları kapsamında *Malacosoma castrense* (Linnaeus, 1758) ve *Malacosoma neustria* (Linnaues, 1758) olmak üzere 2 Lasiocampidae türü tespit edilmiştir.

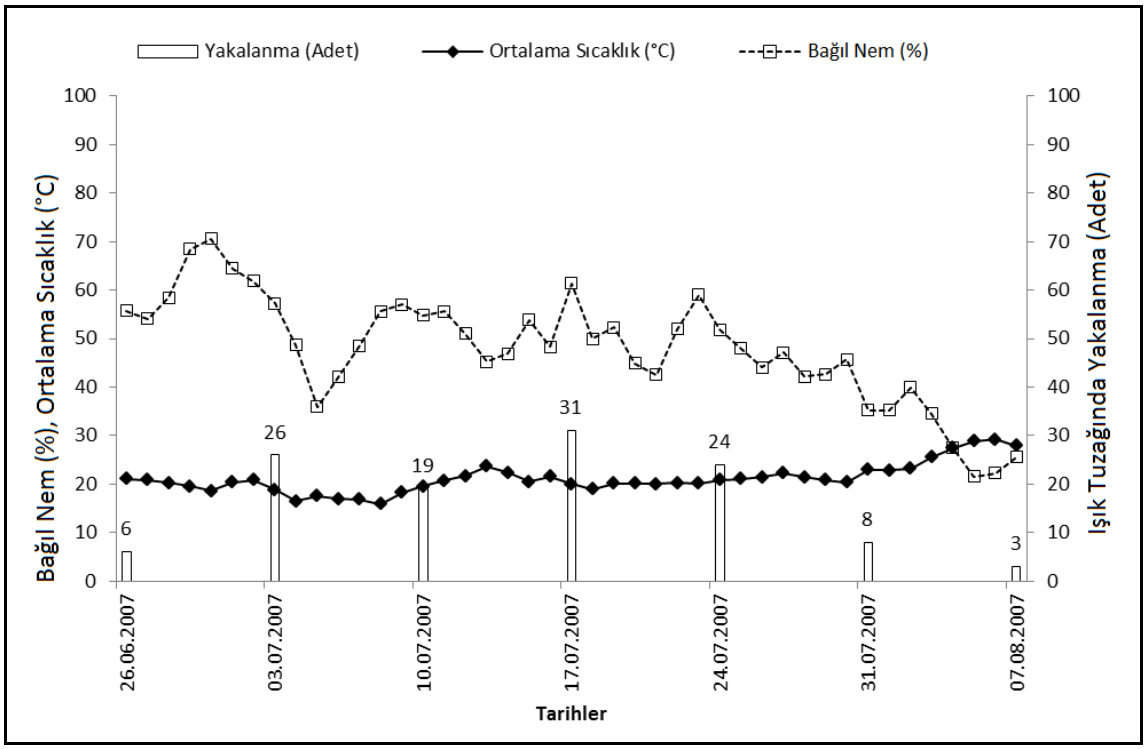
4.5.1 *Malacosoma castrense* (Linnaeus, 1758)

Malacosoma castrense (Linnaeus, 1758) erginlerinin kanat açıklığı 25-35 mm'dir. Abdomen ve kanatlar sarı ve kahverengi renklerde olup ön kanatlar esas olarak sarı renkte ve üzerinde belirgin halde, biri kalın ve thorax'a yakın diğer ise ince ve kanat kenarına yakın durumda iki kahverengi şerit vardır. Arka kanatlar ise kahverengi renkte olup kanat ortasında sarı bir şerit görülmekte ve kanat kanarlarında ise sarı tüyler yer alır. Abdomen, çoğunlukla sarı tüylerle kaplı olmakla birlikte, abdomen ucuna doğru kahverengi tüyler görülmektedir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24 *Malacosoma castrense* (L.) ergini

2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'da ışık tuzağında yakalanan *M.castrense* ergin sayıları ile meteorolojik veriler Şekil 4.25'te verilmiştir.



Şekil 4.25 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'da ışık tuzağında yakalanan *Malacosoma castrense* (Linnaeus, 1758) sayıları

Şekil 4.25 incelendiğinde, ışık tuzağında ilk kez ortalama hava sıcaklığının 21,1°C, bağıl nemin %55,7 olduğu 26.06.2007 tarihinde *M.castrense* ergini yakalandığı (6 adet), en yüksek yakalanmanın ortalama sıcaklığın 20°C, bağıl nemin %61,4 olduğu 17.07.2007 günü gerçekleştiği (31 adet), daha sonra yakalanmaların giderek azaldığı ve ışık tuzağında en son yakalanmanın ortalama sıcaklığın 27,9°C, bağıl nemin %25,6 olarak kaydedildiği 07.08.2007 günü (3 adet) gerçekleştiği görülmektedir. Buna göre 26.06.2007-07.08.2007 tarihleri arasında toplam 117 adet *M.castrense* ergini yakalandığı, söz konusu şekilden anlaşılmaktadır.

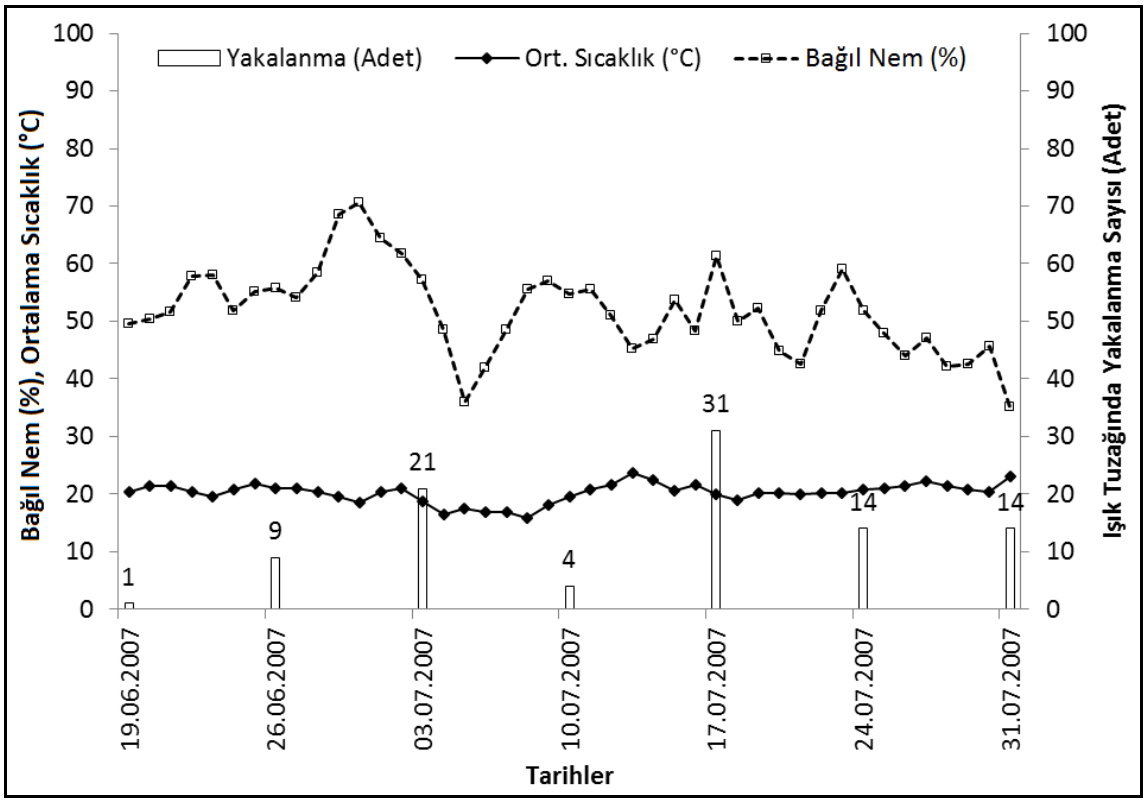
4.5.2 *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758)

Malacosoma neustria (Linnaues, 1758) erginlerinin ön kanatları arasındaki açıklık 3-4 cm'dir. Abdomen ve kanatları erkekte esmer sarı, dişide ise kırmızımtırak açık kahverengidir. Ön kanatları üzerinde kenarları daha koyu renkte çevrelenmiş enine bir şerit bulunmaktadır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26 *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) ergini

2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'da ışık tuzağında yakalanan *M.neustria* ergin sayıları ile meteorolojik veriler Şekil 4.27'de verilmiştir.



Şekil 4.27 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.27 incelendiğinde; ışık tuzağında ilk kez ortalama sıcaklığın 20,4°C, bağıl sıcaklığın %49,5 olduğu 19.06.2007 günü (1 adet) *M.neustria* ergini yakalandığı, yakalanmaların ortala sıcaklığın 20°C, bağıl nemin %61,4 olduğu 17.07.2007 günü en yüksek seviyeye ulaştığı (31 adet) ve en son yakalanmanın ise ortalama sıcaklığın 23°C, bağıl sıcaklığın ise %35,2 olarak kaydedildiği 31.07.2007 günü (14 adet) gerçekleştiği görülmektedir. Buna göre ışık tuzağında toplam 94 adet *M.neustria* ergininin yakalandığı ve *M.neustria* erginlerinin 7 hafta boyunca (19.06.2007-31.07.2007) görüldüğü aynı şekilde anlaşılmaktadır.

4.5.3 *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner, 1810)

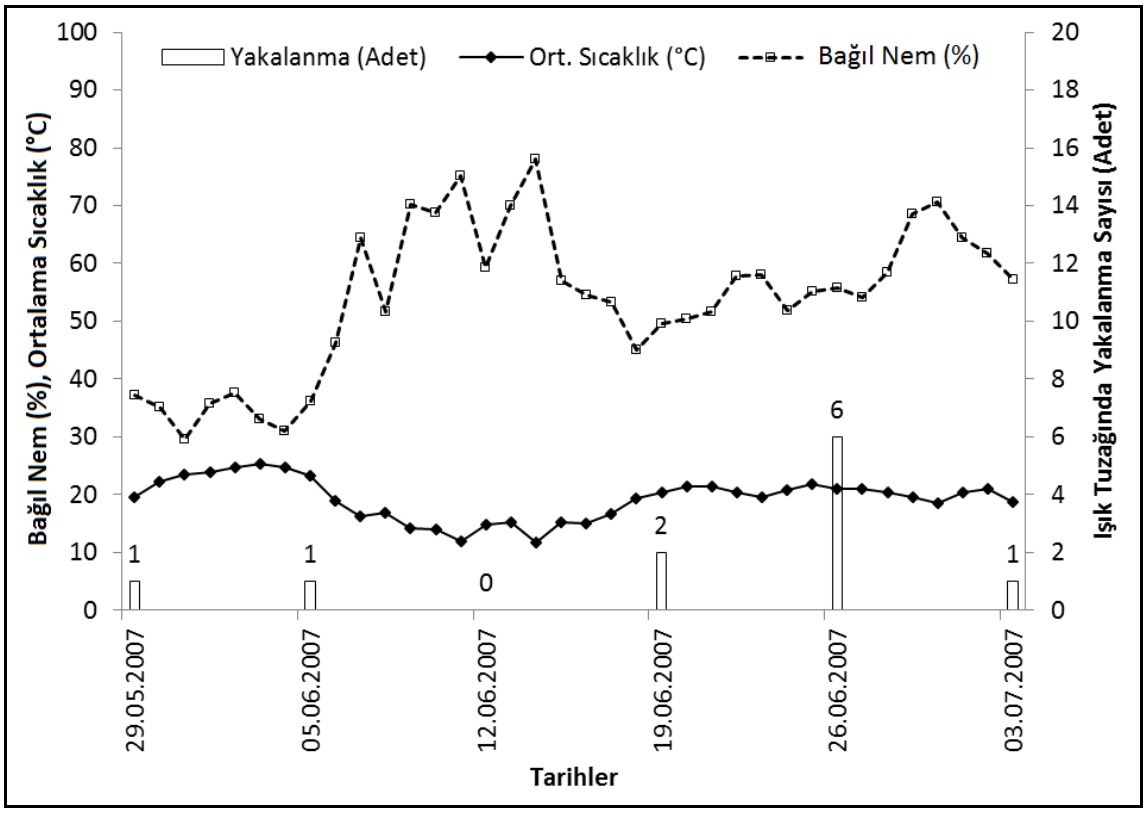
Phyllodesma tremulifolia (Hübner, 1810) erginlerin kanat açıklığı 27-42 mm'dir. Ön kanatlar kırmızımsı kahverengi renkte, arka kanatları dişlidir. Kanatların üzerinde belirgin gri benekler bulunmaktadır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28 *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner, 1810) erginleri: erkek (üst) ve dişi (alt)[1]

2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'da ışık tuzağında yakalanan *P.tremulifolia* ergin sayıları ile meteorolojik veriler Şekil 4.29'da verilmiştir.

[1] *Phyllodesma tremulifolia* - Wikipedia, (http://en.wikipedia.org/wiki/Phyllodesma_tremulifolium, 2009)



Şekil 4.29 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner, 1810) sayıları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.29 incelendiğinde, ışık tuzağında ortalama sıcaklığın 19,5°C, bağıl nemin %37,3 olduğu 29.05.2007 günü 1 adet *P.tremulifolia* yakalandığı anlaşılmaktadır. Ortalama sıcaklığın 21,1°C, bağıl nemin %55,7 olarak kaydedildiği 26.06.2007 günü en yoğun yakalanmanın gerçekleştiği (6 adet) ve ortalama sıcaklığın 18,8°C, bağıl nemin ise %57,2 olduğu 03.07.2007 gün son kez (1 adet) yakalanma gerçekleştiği görülmektedir. Buna göre ışık tuzağında 11 adet *P.tremulifolia* ergini yakalandığı ve 7 hafta süreyle (29.05.2007-03.07.2007) doğada görüldüğü söylenebilir.

4.6 Lepidoptera Takımı Lymantriidae Familyası

Yürütülen arazi ve laboratuar çalışmaları kapsamında *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) ve *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) olmak üzere 2 Lymantridae türü tespit edilmiştir.

4.6.1 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758)

2007 Yılında yapılan çalışmalar sırasında *E.chrysorrhoe*a'nın orman ağaçlarından *Q.infectoria* ve *Salix* türlerinde zarar yapmakla birlikte, çevredeki yerleşim alanları ile tarım alanlarındaki meyve ağaçlarında da zarar yaptığı gözlenmiştir. *E.chrysorrhoea* larvaları yaprakları yiyerek zarar yapmaktadır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30 Kışlama kesesinden çıkmış durumdaki *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) larvaları

2007 Yılında Büyükyakalı'daki bazı *Q.infectoria* ağaçlarının tamamen yapraksız hale geldiği belirlenmiştir (Şekil 4.31).



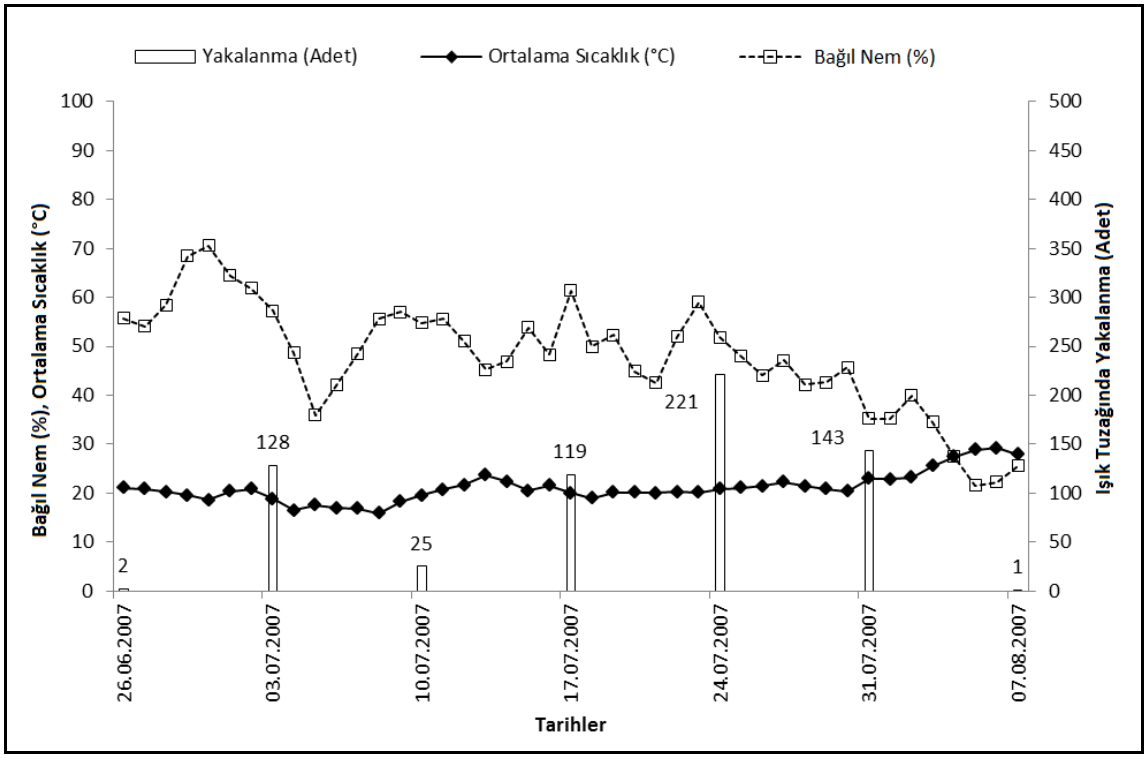
Şekil 4.31 Büyükyakalı (Şabanözü)'da 2007 yılında *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) beslenmesi sonucu yapraklarını tamamen kaybetmiş bir meşe ocağı

Arazide yapılan gözlemlerde, *E. chrysorrhoea* larvalarının 05.06.2007 günü pupa olmaya başladıkları gözlenmiştir (Şekil 4.32). Sözü edilen tarihten sonra pupa sayısı artmaya başlamış ve larva sayısı giderek azalmıştır. Işık tuzağında ilk *E.chrysorrhoea* yakalanması ise 26.06.2007 günü yapılan kontrollerde tespit edilmiştir. Buna göre *E.chrysorrhoea*'nın 21 gün pupa dönemi geçirdiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.32 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) pupası

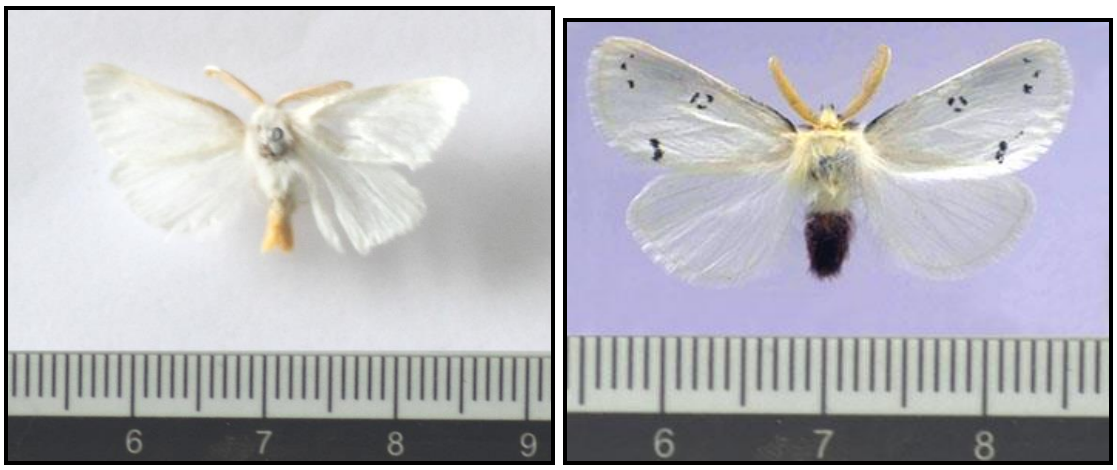
2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'da ışık tuzağında yakalanan *E.chrysorrhoea* ergin (Şekil 4.31) sayıları ile meteorolojik veriler Şekil 4.33'te verilmiştir.



Şekil 4.33 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.31 incelendiğinde, ışık tuzağında ilk kez ortalama sıcaklığın 21,1°C ve bağıl nemin %55,7 olduğu 26.06.2007 günü 2 adet *E.chrysorrhoea* ergini yakalandığı anlaşılmaktadır. Işık tuzağında en yoğun yakalanmanın ortalama sıcaklığın 20,8°C ve bağıl nemin %51,8 olduğu 24.07.2007 günü (221 kelebek) gerçekleştiği ve ortalama sıcaklığın 27,9°C, bağıl nemin ise %25,6 olarak kaydedildiği 07.08.2007 günü ise en son *E.chrysorrhoea* ergininin yakalandığı (1 adet) görülmektedir. Buna göre, 26.06.2007-07.08.2007 tarihleri arasında (42 gün) toplam 639 adet *E.chrysorrhoea* ergininin yakalandığı söz konusu şekilden anlaşılmaktadır.

Erginlerin gerilmiş kanat açıklığı 30-35 mm'dir. Ön ve arka kanatları beyaz renktedir. Dişilerde abdomenin sonunda altın sarısı kılların oluşturduğu bir demet vardır. Erkeklerin ön kanatlarının iç kısmında genelde siyahımsı lekeler bulunmaktadır. Antenler, dişilerde tek taraflı, dişilerde ise iki taraflı tarağımsıdır (Şekil 4.34).



Şekil 4.34 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaues, 1758) dişi (solda) erkek (sağda) erginleri

Işık tuzağında erginlerin yakalanmaya başlamasından sonra, Büyükyakalı'da yapılan incelemelerde 10.07.2007 günü *Q.infectoria* yapraklarında *E.chrysorrhoea* yumurta paketleri saptanmıştır. Buna göre, dişiler yumurtalarını paket halinde koyarak yumurtaların üzerini abdomenin ucundaki altın sarısı renkteki tüylerle yapıştırdığı belirlenmiştir (Şekil 4.35). Dişiler genellikle yaprakların alt yüzeyine, bazen de yaprakların üstüne yumurta koymakta olup yumurtaları abdomenin sonundaki altın

sarısı renkteki kıllarla kapatmaktadır. Sözü edilen kıllarla kapatılan yumurta paketi oldukça sık yapıdadır.



Şekil 4.35 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758) dişisinin yumurta bırakma durumu

Büyükyakalı (Şabanözü) toplanarak laboratuara getirilen 15 adet *E.chrysorrhoea* yumurta paketi açılarak içerisinde bulunan yumurtalar sayılmış; 115-278 arasında (166.214±12.954) değişen sayılarda yumurta tespit edilmiştir. Ayrıca, *Q.infectoria* yapraklarına yeni bırakılmış 10 yumurta paketi işaretlenerek izlenmiştir. Buna göre, laboratuvara getirilen yumurtalardan 01.08.2007 günü, arazide işaretlenen yumurta paketlerinden ise 07.08.2007 günü larva çıktığı belirlenmiştir (Şekil 4.36). Buna göre *E.chrysorrhoea* yumurtalarının bırakıldıktan 3 hafta sonra açıldıkları anlaşılmıştır.



Şekil 4.36 Yumurtadan yeni çıkmış *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758) larvaları

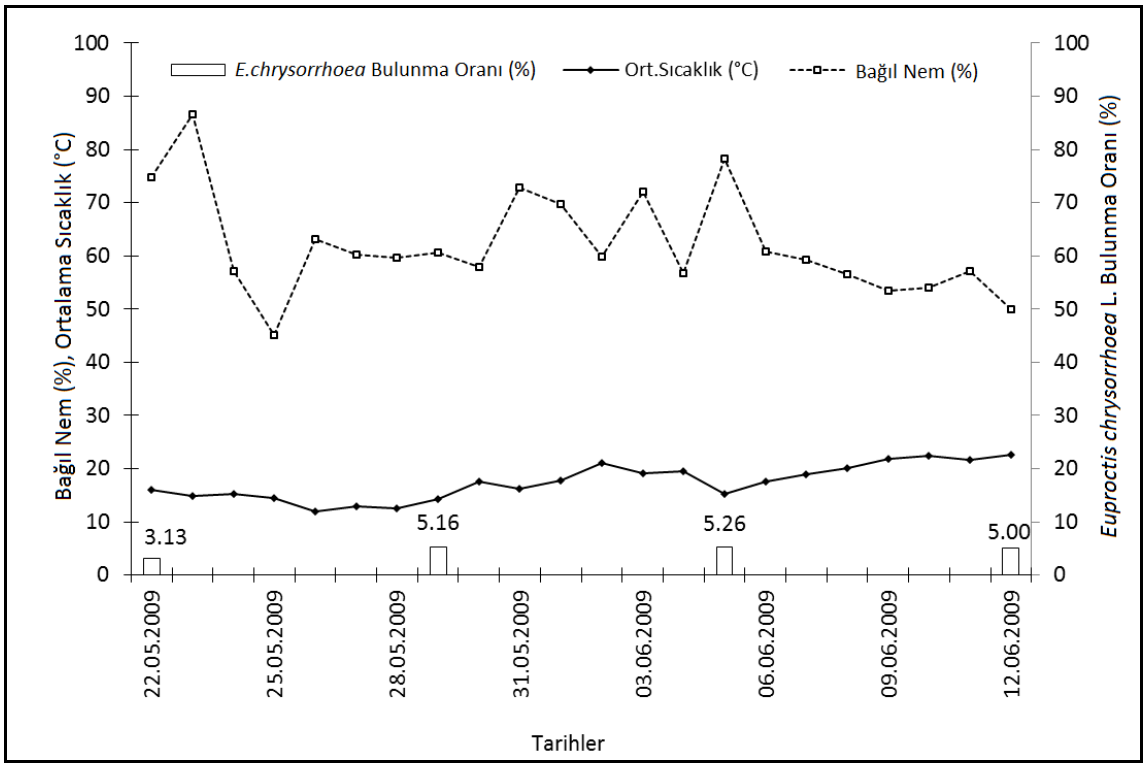
Yumurtadan yeni çıkan *E.chrysorrhoea* larvaları ilk dönemlerde yumurta paketinin bulunduğu yaprakta, sonraları yakındaki diğer yapraklarda beslenmektedir. İkinci larva döneminden itibaren 6. ve 7. abdomen segmentlerinin dorsalinde parlak turuncu renkte iki kabartı görülür. Sonraki dönemlerde larvanın 3-7. segmentleri arasında ve dorsalde iki adet turuncu kırmızı renkte çizgi; yanlarda ve sadece ilk 8 abdomen segmentinde sağlı sollu beyaz kıllar görülmektedir.

Larvalar, havanın soğumaya başlamasıyla birlikte *Q.infectoria* ağaçlarının yüksek dallarında kışlama keseleri hazırlayarak kışı bu keseler içerisinde 4-5. dönem larva olarak geçirmektedir. Larvalar ertesi yıl havanın ısınması ve *Q.infectoria* ağaçlarının yapraklanmasından sonra keselerden çıkarak beslenmeye devam etmektedir.

Büyükyakalı (Şabanözü)'da 2008 yılında yapılan incelemelerde ise önceki yıllardan kalan keseler tespit edilmekle birlikte, *E.chrysorrhoea* larvası ya da ergini belirlenememiştir.

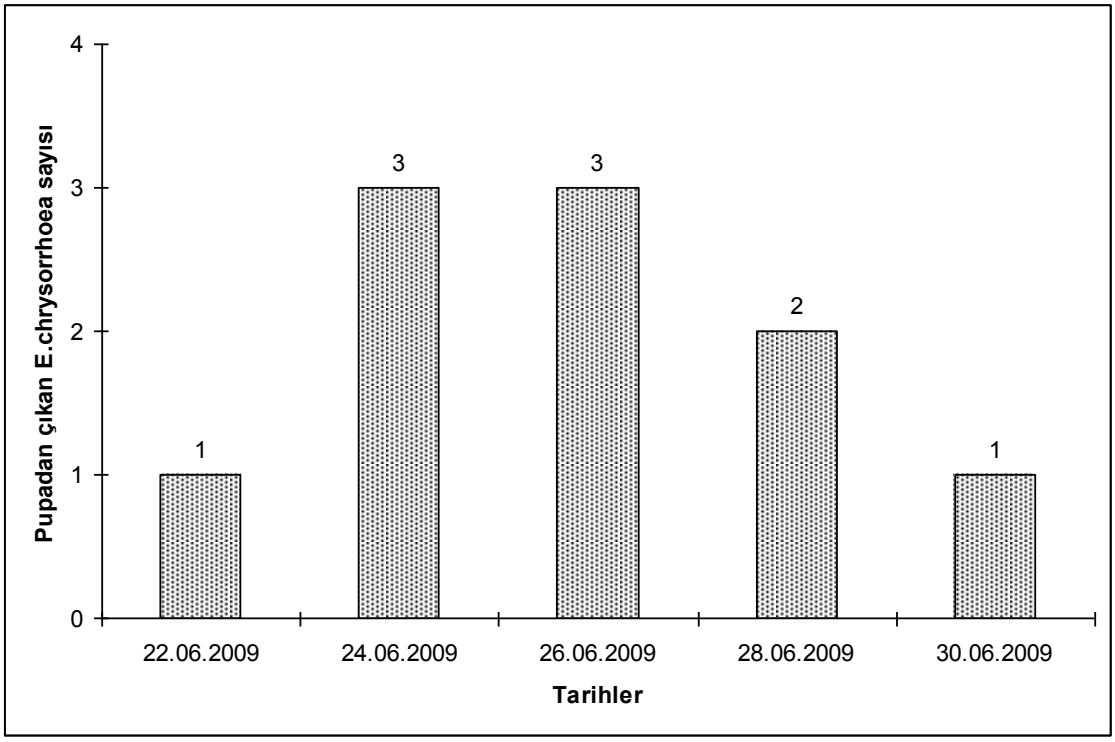
İndağı (Ilgaz)'nda 2009 yılında yapılan çalışmalar sırasında, araziden laboratuara getirilen *Q.infectoria* yapraklarının laboratuarda incelenmesi sırasında, yapraklarda beslenmekte olan *E.chrysorrhoea* larvalarına rastlanmıştır. Laboratuarda incelenen *Q.infectoria* dallarında tespit edilen *E.chrysorrhoea* larvalarının sayıları, oransal olarak

hesaplanmış olup incelenen tüm larvalar içerisindeki payları Şekil 4.37'de verilmiştir. Sözü edilen şekil incelendiğinde, ortalama hava sıcaklığının 14,8°C, bağıl nemin %74,8 olduğu 22.05.2009 günü ilk kez *E.chrysorrhoea* larvalarına rastlandığı; ortalama sıcaklığın 14°C, bağıl nemin % 78,2 olduğu 05.06.2009 tarihinde incelenen lepidopter larvaları arasındaki en yüksek oransal değere ulaştığı ve en son olarak hava sıcaklığının 21,5°C ve bağıl nemin %50 olduğu 12.06.2009 günü yapılan incelemelerde belirlendiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.37 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler

Araziden alınarak laboratuara getirildikten sonra kültüre alınan *E.chrysorrhoea* larvalarından elde edilen pupalardan ilk ergin çıkışının 22.06.2009 tarihinde gerçekleştiği belirlenmiş olup değişik tarihlerde elde edilen ergin sayıları Şekil 4.38'de verilmiştir.



Şekil 4.38 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'ndan laboratuara getirilen pupalardan çıkan ergin *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) sayıları

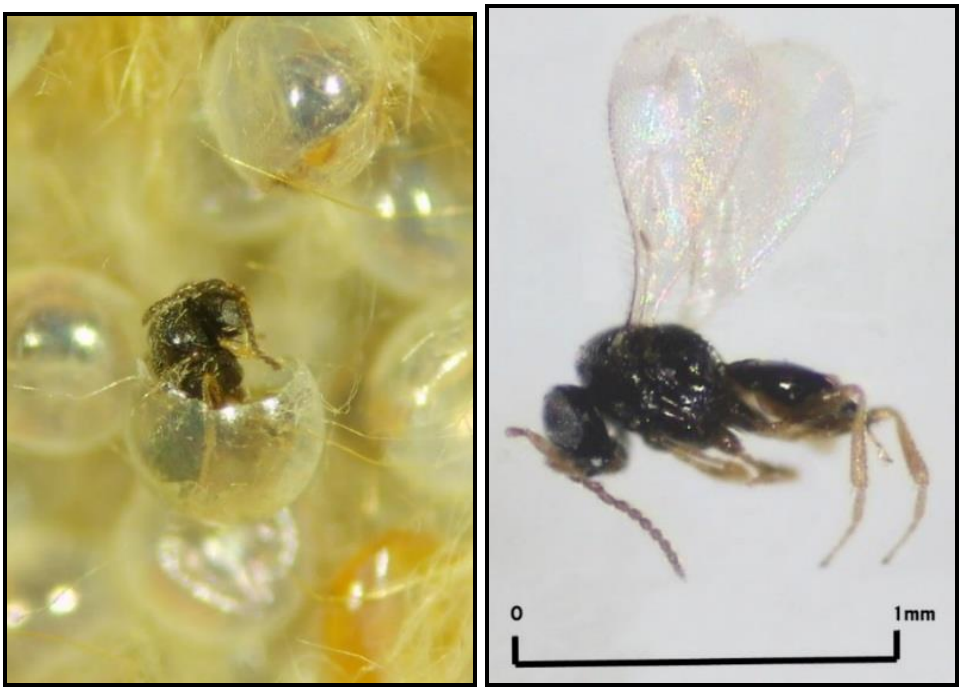
Şekil 4.38 incelendiğinde, kültüre alınmış olan *E.chrysorrhoea* larvalarından elde edilen pupalardan ilk ergin çıkışının 22.06.2009 günü gerçekleştiği görülmektedir. En son ergin çıkış ise 30.06.2009 günü gerçekleştiği sözü edilen şekilden anlaşılmaktadır. Buna göre, *E.chrysorrhoea* erginleri 22.06.2009-30.06.2009 tarihleri arasındaki 8 günlük periyotta elde edilmiştir. Bu periyot boyunca toplam 10 adet *E.chrysorrhoea* ergin çıkışı gerçekleşmiştir.

4.6.1.1 *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus,1758)'nın Doğal Düşmanları

Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da *E.chrysorrhoea* erginlerinin *Q.infectoria* yapraklarına yumurta koydukları tespit edilmiş olup 15 yumurta paketi laboratuarda kültüre alınmıştır. Sözü edilen yumurta paketlerinden *E.chrysorrhoea*'nın yumurta parazitoiti olan bir tür elde edilmiştir. Sözü edilen yumurta parazitoiti *Telenomus euproctidis* (Hymenoptera: Scelionidae) olarak teşhis edilmiştir.

4.6.1.1.1 *Telenomus euproctidis* (Wilcox, 1920) (Hymenoptera: Scelionidae)

Doğal koşullarda, yumurtadan çıkan larvalar kışlama keselerine girdikten sonra, kültüre alınmış olan yumurta paketleri açılarak, binoküler mikroskop altında incelenmiş olup *E.chrysorrhoea* yumurtalarından çıkan *Telenomus euproctidis* (Wilcox, 1920) erginleri tespit edilmiştir (Şekil 4.39).



Şekil 4.39 Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da 2007 yılında *Quercus infectoria* Oliver yapraklarındaki *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) yumurtalarından çıkan *Telenomus euproctidis* (Wilcox, 1920) (Hymenoptera: Scelionidae) erginleri

Kültüre alınan *E.chrysorrhoea* yumurta paketlerinde yapılan sayım sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir. Söz konusu çizelge incelendiğinde, kültüre alınan *E.chrysorrhoea* yumurta paketlerinde 105-278 adet yumurta bulunduğu, bu yumurta paketlerindeki yumurtaların %64,57'ye kadar değişik oranlarda *T.euproctidis* ile bulaşık olduğu ve 15 yumurta paketi içerisinde bulunan 2509 adet *E.chrysorrhoea* yumurtasının 1038 adedinden yumurta parazitoiti çıktığı (%41,37) anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.4 Doğal koşullardan alınıp laboratuarda kültüre alınan *Euproctis chrysorrhoea* L. yumurta paketleri içerisindeki yumurta ve bunlardan çıkan parazitoit sayıları

Yumurta Paketi No	Paketteki Toplam Yumurta Sayısı	Parazitoit Çıkan Yumurta Sayısı	Ortalama Parazitlenme Oranı (%)
1	182	79	43,41
2	134	50	37,31
3	204	83	40,69
4	131	30	22,90
5	197	104	52,79
6	122	24	19,67
7	156	75	48,08
8	105	0	0,00
9	127	61	48,03
10	148	93	62,84
11	206	117	56,80
12	278	42	15,11
13	223	144	64,57
14	159	61	38,36
15	137	75	54,74
TOPLAM	2509	1038	Ortalama: 41,37

4.6.2 *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)

2009 Yılında İndağı (Ilgaz) orman alanından alınarak laboratuarda *Q.infectoria* yapraklarında beslenmekte olan *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) larvaları 05.06.2009 günü tespit edilmiştir.

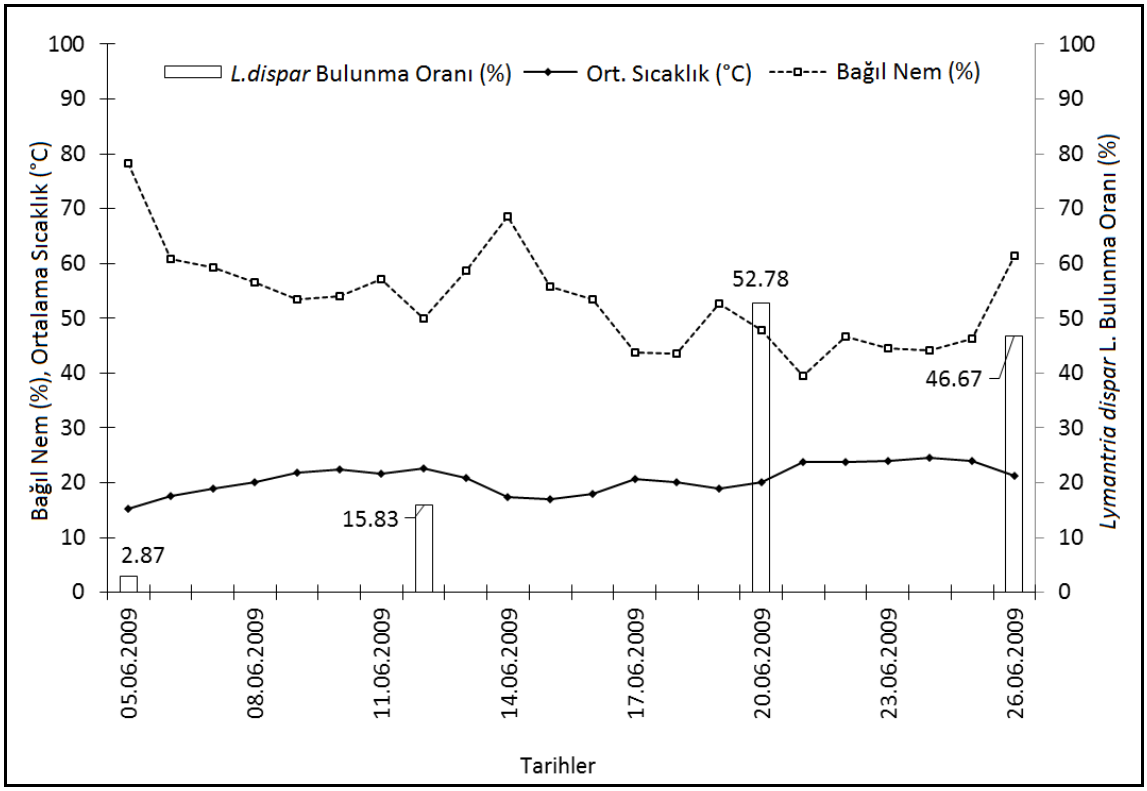
Olgun *L.dispar* larvaların uzunluğu 60-70 mm kadardır. Başları siyahımtrak renktedir. Üzerlerinde uzun kıllar bulunan düğme şeklinde ve 6 sıra halinde dizilmiş siğiller mevcuttur. Bunlardan ortadaki iki sıranın baştan itibaren 5 segment üzerindeki mavi, sonraki 6 segment üzerindekiler ise kırmızı renktedir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40 İndağı (Ilgaz)'nda *Quercus infectoria* Oliver yapraklarında beslenmekte olan *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) larvası

L.dispar larvaları genç dönemlerde topluca beslenmesine karşın larva dönemi ilerledikçe birlikte beslenen larva sayısı azalmakta ve son larva dönemlerinde tek başlarına beslenmektedir. Larvalar, yaprakların tamamını tüketebilmekle birlikte, çoğunlukla bir yaprağın bir kısmını tüketip başka bir yaprağa geçmektedir. İndağı (Ilgaz)'nda yapılan gözlemlerde, *L.dispar* larvalarının son larva dönemlerinde *Q.infectoria* yapraklarında beslenen başka lepidopter türlerine ait larvalarının oldukça az bulunması da dikkat çekicidir.

L.dispar larvalarının değişik tarihlerdeki sayıları, oransal olarak hesaplanmış olup incelenen tüm larvalar içerisindeki payları Şekil 4.41'de verilmiştir.

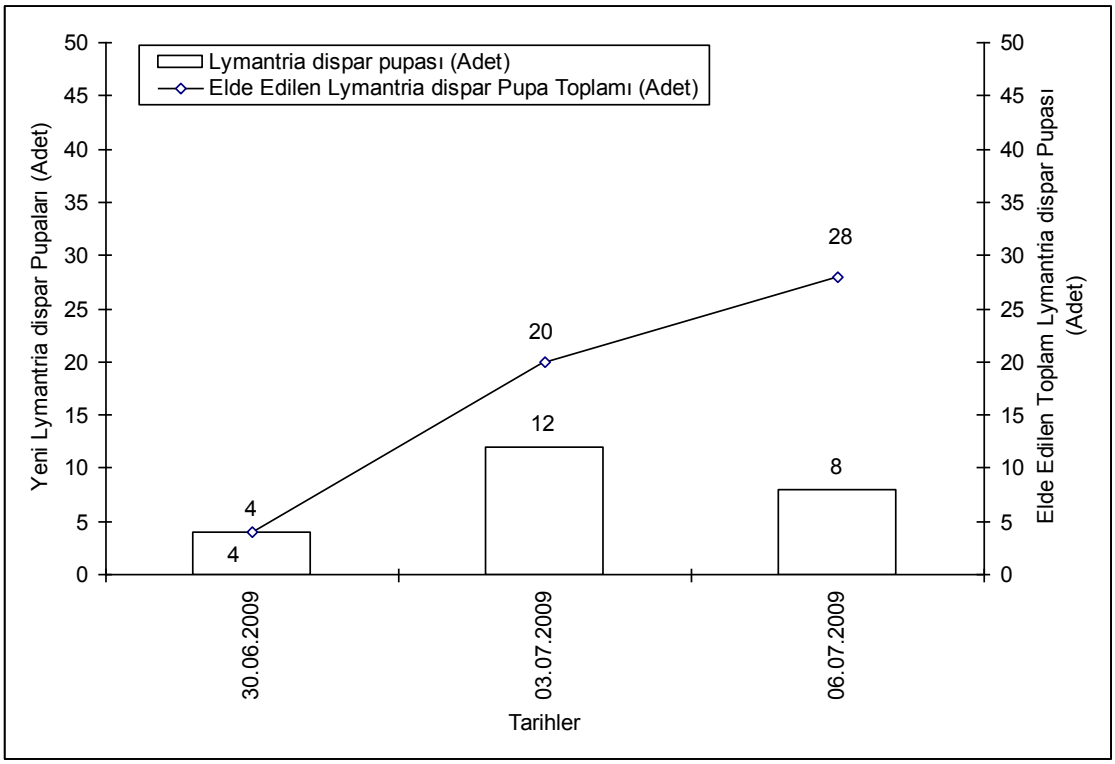


Şekil 4.41 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan alınan *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) larvalarının görüldüğü değişik tarihlerde, tespit edilen lepidopter larvaları arasındaki bulunma oranları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.41 incelendiğinde, çalışma alanından getirilerek laboratuarda incelenen *Q.infectoria* dal ve yaprakları arasında, hava sıcaklığının 14°C, bağıl nemin %78,2 olduğu 05.06.2009 günü ilk kez *L.dispar* larvalarına rastlandığı; hava sıcaklığının 18,9°C ve bağıl nemin %47,8 olduğu 20.06.2009 günü, incelenen lepidopter larvaları arasındaki oranının en yüksek düzeye ulaştığı (%52.78) ve ortalama sıcaklığın 20°C, bağıl nemin %61,3 olduğu 26.06.2009 tarihinden sonra ise *L.dispar* larvalarına rastlanmadığı anlaşılmaktadır.

Laboratuarda, plastik kavanozlarda kültüre alınan *L.dispar* larvalarının 30.06.2009 günü pupa olmaya başladığı ve 06.07.2009 günü yapılan incelemede ise tamamının pupa

olduğu anlaşılmıştır. Kültüre alınan *L.dispar* larvalarının pupa olma seyri Şekil 4.42'de verilmiştir.



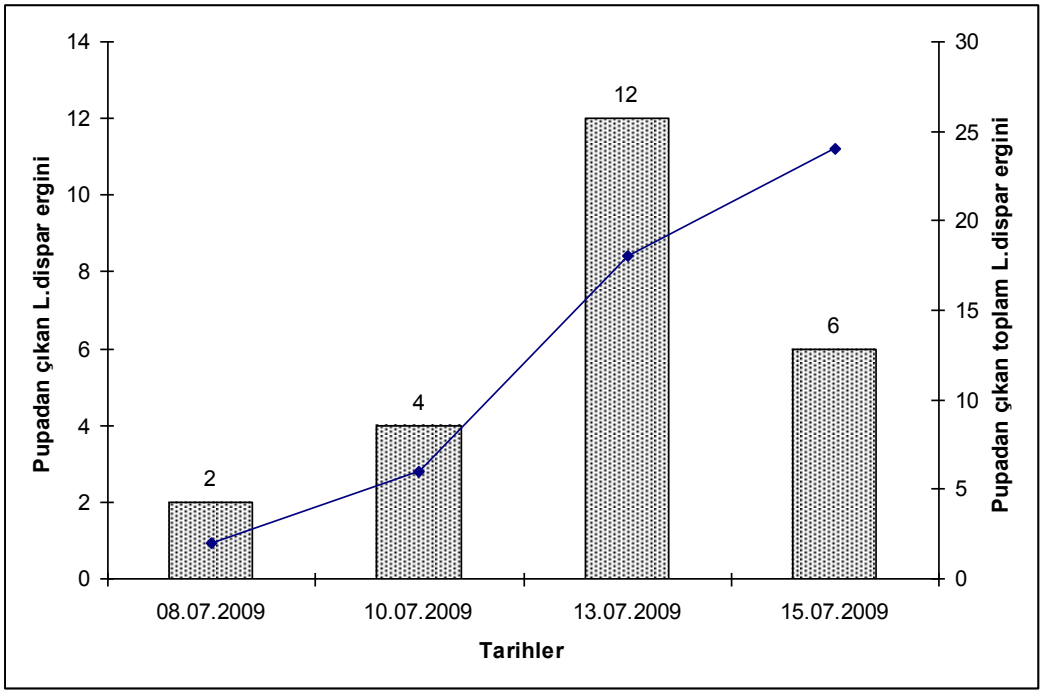
Şekil 4.42 Değişik tarihlerde pupa olan *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) sayıları

Şekil 4.42 incelendiğinde *L.dispar* larvalarının 30.06.2009-06.07.2009 tarihleri arasındaki 1 haftalık periyotta pupa oldukları anlaşılmaktadır. *L.dispar* pupaları (Şekil 4.43) koyu kahverenginde, 20-30 mm büyüklüğünde ve dolgun yapılı olup üzerinde uzun ve seyrek tek tek kıllar bulunmaktadır. Dokunulduğunda pupanın sivri olan arka uç kısmı bükülme hareketleriyle tepki vermektedir.



Şekil 4.43 *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) pupası

Elde edilen pupalardan ilk ergin çıkışı 08.07.2009 günü gerçekleşmiştir (Şekil 4.45). Buna göre *L.dispar*'ın yaklaşık 8 günlük pupa dönemi geçirdiği kanısına varılmıştır. Kültüre alınmış olan pupalardan ergin çıkış seyri Şekil 4.44'te verilmiştir.



Şekil 4.44 2009 Yılında kültüre alınan pupalardan çıkan ergin *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) sayıları

Şekil 4.44 incelendiğinde, ilk ergin *L.dispar* çıkışının; 08.07.2009 günü, en yoğun çıkışların ise 13.07.2009 günü (12 adet) gerçekleştiği görülmektedir. Gözlenen son

ergin çıkışı ise 15.07.2009 günü gerçekleşmiş olup 4 pupadan ise ergin çıkışı olmamıştır. Buna göre, *L.dispar* ergin çıkışları yaklaşık 1 haftada tamamlanmıştır.

L.dispar erginlerinin gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık erkeklerde 35-40, dişilerde ise 55-70 mm'dir (Şekil 4.45). Erkeklerin rengi grimsi kahverengi ile kırmızımtrak kahverengi arasında değişir. Ön kanatları üzerinde koyu renkli enine zigzag çizgiler vardır. Antenleri iki taraflı tarağımsıdır. Erkeklerine oranla belirgin bir şekilde iri ve kaba yapılı olan dişilerinin kanatları ise kirli beyaz renkte olup, ön kanatları üzerinde, keza koyu renkte enine zikzak ve dişli çizgiler mevcuttur. Antenleri iplik şeklinde tek taraflı tarağımsıdır.



Şekil 4.45 *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) dişi (solda) ve erkek (sağda) erginleri

Erginlerin çiftleşmesinden sonra, dişiler yumurta paketlerini *Q.infectoria* ağaçlarının zeminden 50 cm yükseklikteki kısımlarına bırakmaktadır (Şekil 4.46). *L.dispar* yumurtaların üzerini abdomenindeki tüyler ile örtmektedir. Yumurta paketleri kirli sarı renkte olup ağaçların gövdelerinde kolayca görülebilmektedir.



Şekil 4.46 Meşe ağacı gövdesinde *Lymantria dispar* (Linnaues, 1758) yumurta paketleri

4.7 Lepidoptera Takımı Notodontidae Familyası

Yürütülen arazi ve laboratuar çalışmaları kapsamında yalnızca *Phalera bucephala* (L.) tespit edilmiştir.

4.7.1 *Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758)

Phalera bucephala (Linnaeus, 1758)'nın gri renkteki ön kanatlarının kavisli olan dış köşesinde kırmızımsı kahverengi çerçeveli yuvarlak, sarımsı bir leke vardır. Arka kanatları beyazdır (Şekil 4.47).



Şekil 4.47 *Phalera bucephala* (L.) ergini

2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'daki ışık tuzağında 12.06.2007 günü 1 adet *P.bucephala* ergini yakalanmış olup bu kelebeğin kanat açıklığı 60 mm olarak ölçülmüştür.

4.8 Lepidoptera Takımı Sphingidae Familyası

Yürütülen arazi ve laboratuar çalışmaları kapsamında *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758), *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758.), *Marumba quercus* (Denis & Schiffmüller, 1775) ile *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758) olmak üzere 4 Sphingidae türü tespit edilmiştir.

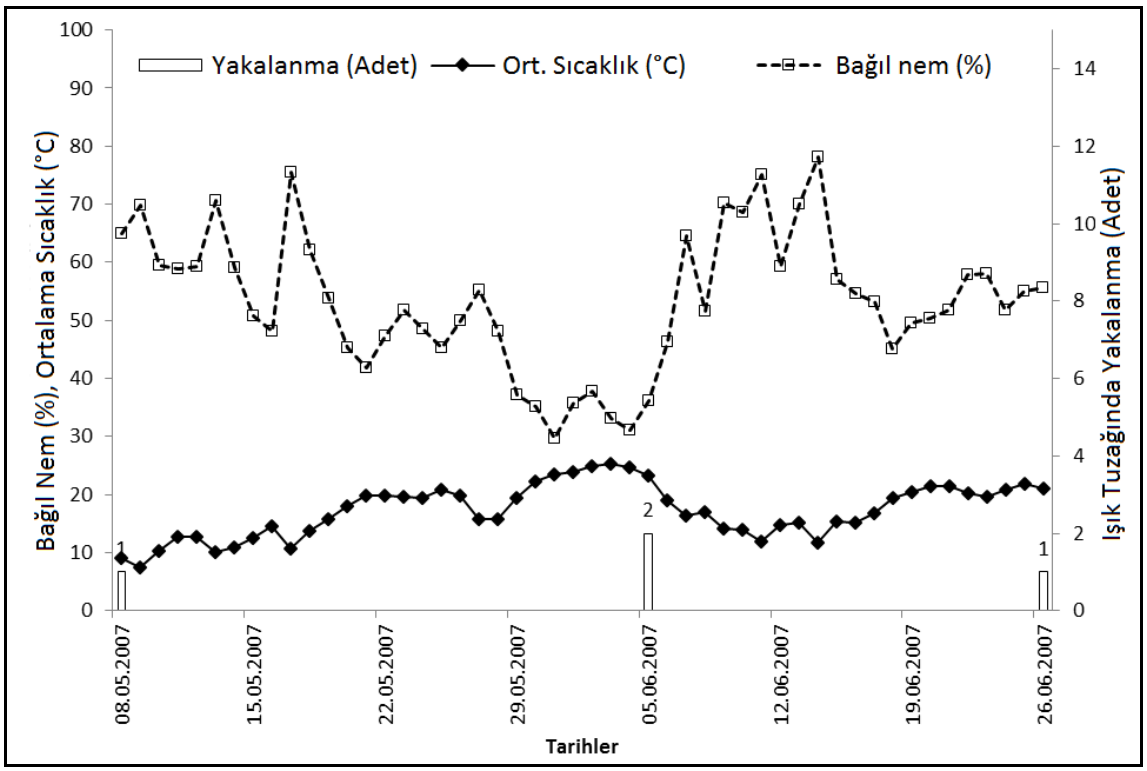
4.8.1 *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758)

Laothoe populi (Linnaeus, 1758)'nin kanat açıklığı 72-92 mm arasındadır. *L.populi*'nin kanatları gri ve kahverengi tonlarında desenlidir. Bu lepidopter dinlenme halindeyken arka kanatlarının ön kanatlarından daha ileride bulunması tipiktir. *L.populi* erginlerinin (Şekil 4.48), 2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında yakalandıkları

belirlenmiştir. Işık tuzağında yakalanan ergin sayıları, yakalanma seyri ile meteorolojik veriler Şekil 4.49'da verilmiştir.



Şekil 4.48 *Laothoe populi* (Linnaeus 1758) ergini

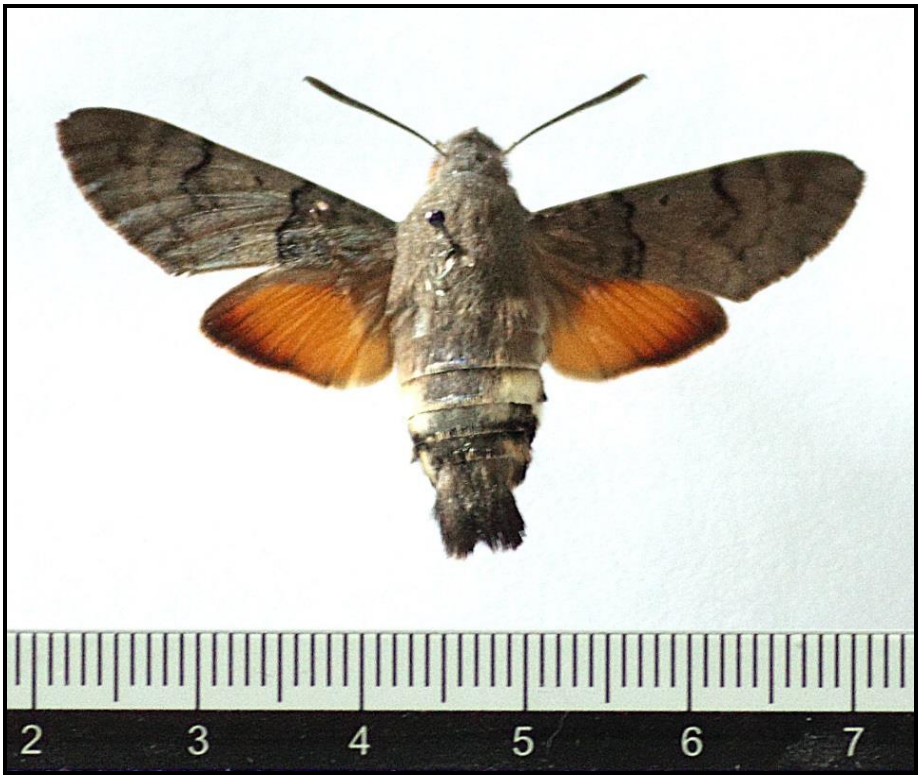


Şekil 4.49 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.49 incelendiğinde, ışık tuzağında ilk kez 08.05.2007 tarihinde 1 adet, 05.06.2007 tarihinde 2 adet ve 26.06.2007 tarihinde ise 1 adet olmak üzere toplam 4 adet *L.populi* ergininin yakalandığı anlaşılmaktadır.

4.8.2 *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758)

2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında 19.06.2007 tarihinde 1 adet olarak yakalanmış olup kanat açıklığı 50 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.50). Ön kanatları gri-kahverengi renkte olup üzerinde siyah renkli dalgalı çizgiler bulunur. Arka kanatlar turuncu-kahverengi renkte ve kenarları siyah renktedir.



Şekil 4.50 *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758) ergini

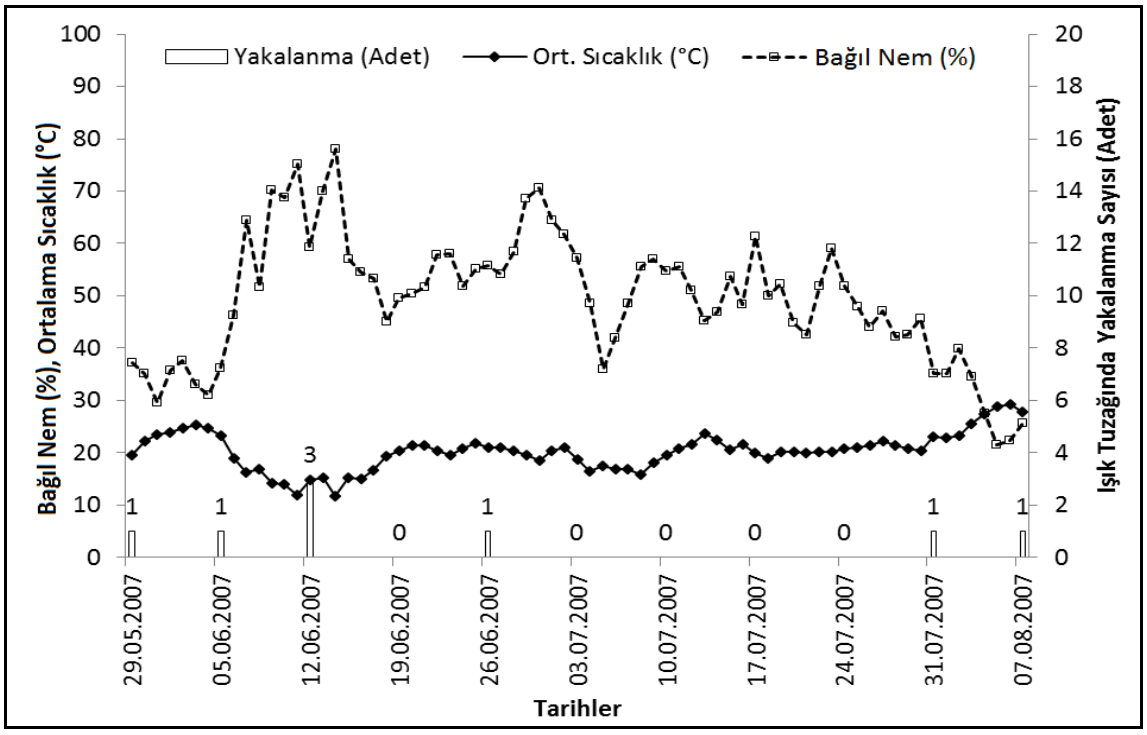
4.8.3 *Marumba quercus* (Denis & Schiffmüller, 1775)

M.quercus erginlerinin (Şekil 4.51) kanat açıklığı 85-125 mm arasında değişmektedir. Görünüş olarak *Laothoe populi*'ye benzemektedir.

2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında yakalandıkları belirlenmiştir. Işık tuzağında yakalanan ergin sayıları, yakalanma seyri ile meteorolojik veriler Şekil 4.52'de verilmiştir.



Şekil 4.51 *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller, 1775) ergini



Şekil 4.52 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller, 1775) sayıları

Şekil 4.52 incelendiğinde, ışık tuzağında ilk kez 29.05.2007 günü 1 adet *M.quercus* ergini yakalandığı, son yakalanmanın 07.08.2007 günü gerçekleştiği; bu periyotta toplam 8 adet *M.quercus* ergini yakalandığı anlaşılmaktadır.

4.8.4 *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758)

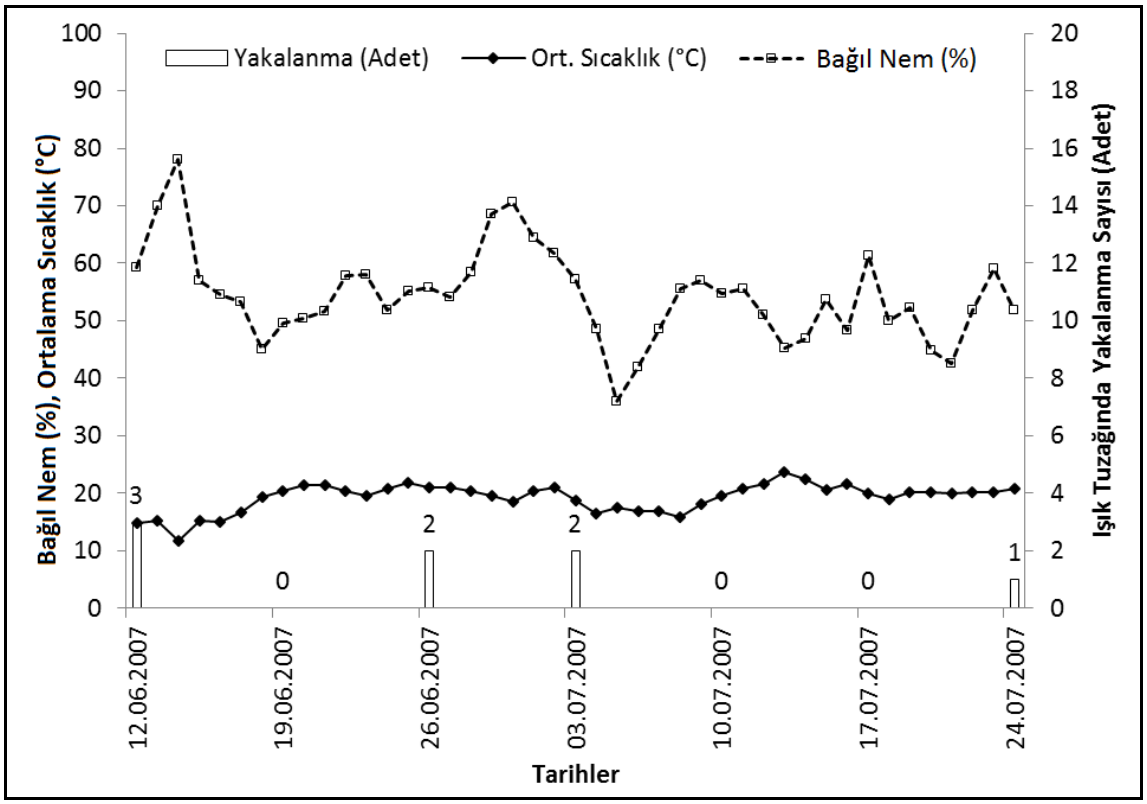
S.ocellatus erginlerinin kanat açıklığı 70-95 mm'dir. Kanatları açık kahverengi renktedir. Arka kanatlarında göz benzeri siyah bir desen bulunur. Abdomen kahverengidir (Şekil 4.53).

2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında yakalandıkları belirlenmiştir. Işık tuzağında yakalanan ergin sayıları, yakalanma seyri ile meteorolojik veriler Şekil 4.54'te verilmiştir. Sözü edilen şekil incelendiğinde, 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'daki ışık tuzağında ilk kez *S.ocellatus* ergininin ortalama hava sıcaklığının 15,2°C ve bağıl nemin %59,2 olduğu 12.06.2007 günü (3 adet) gerçekleştiği

görülmektedir. Sonraki tarihlerde düzensiz şekilde yakalanmalar gerçekleşmiş olmakla birlikte, ışık tuzağındaki son yakalanma ortalama hava sıcaklığının 20,8°C ve bağıl nemin %51,8 olarak kaydedildiği 24.07.2007 günü gerçekleşmiştir. Sözü edilen tarihler toplam 8 adet *S.ocellatus* bireyinin yakalandığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.53 *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758) ergini



Şekil 4.54 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da ışık tuzağında yakalanan *Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758) sayıları

4.9 Lepidoptera Takımı Tortricidae Familyası

2007-2009 Yılları arasında yürütülen çalışmalarda, Çankırı'da *Q.infectoria* ağaçlarında zarar yapan *Archips xylosteana* (L.) ve *Tortrix viridana* L. olmak üzere 2 Tortricidae türü tespit edilmiştir.

4.9.1 *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758)

İndağı (Ilgaz)'nda 2008 yılında çalışma alanına *Tortrix viridana* L. feromon tuzakların yerleştirilmesinden sonra yapılan kontroller sırasında feromon tuzaklarda *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) erginlerinin yakalandığı görülmüştür (Şekil 4.55). Ön kanatlar koyu kahverengi-krem renklerdedir. Üzerlerinde kırmızımsı-kahverengimsi benekler mevcuttur. Arka kanatlar gridir.



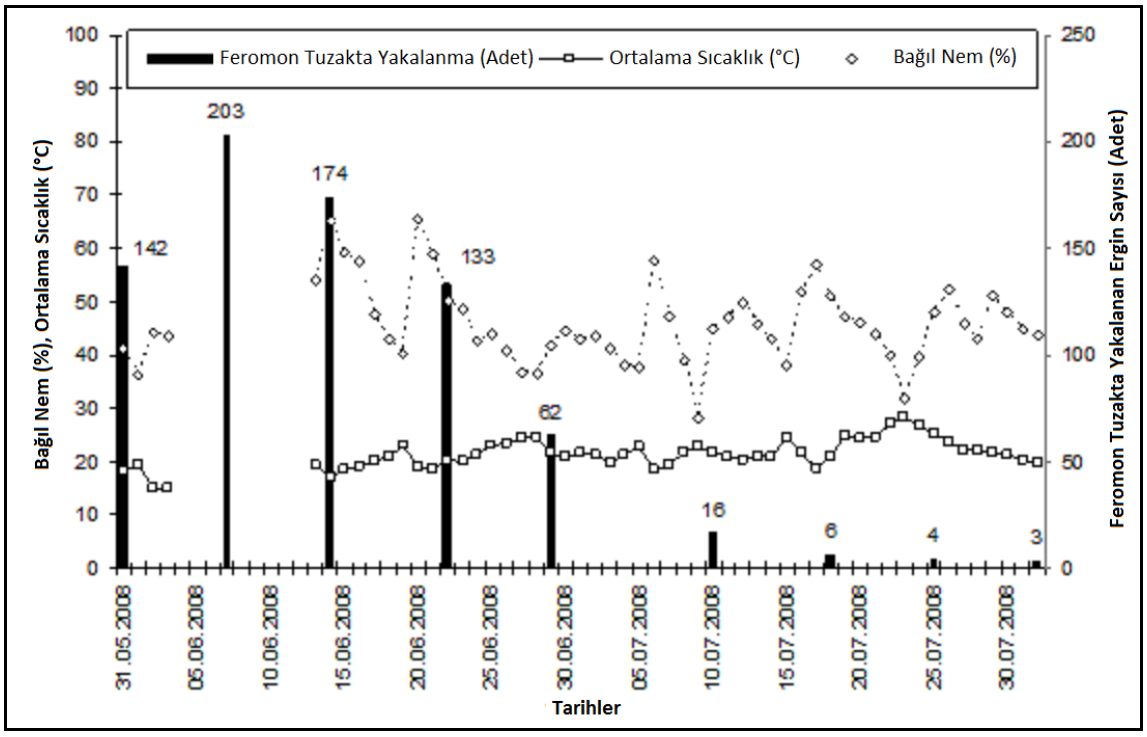
Şekil 4.55 *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) ergini[1]

Tortrix viridana (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında 2008 yılında yakalanan *A.xylosteana* sayıları Çizelge 4.5 ve Şekil 4.56'da verilmiştir.

Çizelge 4.5 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver orman alanına 2008 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları

Tarihler	31.05.2008	07.06.2008	14.06.2008	22.06.2008	29.06.2008	04.07.2008	10.07.2008	18.07.2008	25.07.2008	Toplam
Tuzak 1 (1102 m)	7	15	59	82	43	10	5	0	3	224
Tuzak 2 (1076 m)	29	66	71	33	9	1	0	0	0	209
Tuzak 3 (1045 m)	106	122	44	18	10	5	1	4	0	310
Ortalama	142	203	174	133	62	16	6	4	3	743

[1] *Archips xylosteana* (Insecta: Lepidoptera: Tortricidae), (http://www2.nrm.se/en/svenska_fjarilar /a/archips_xylosteana.html, 2009)



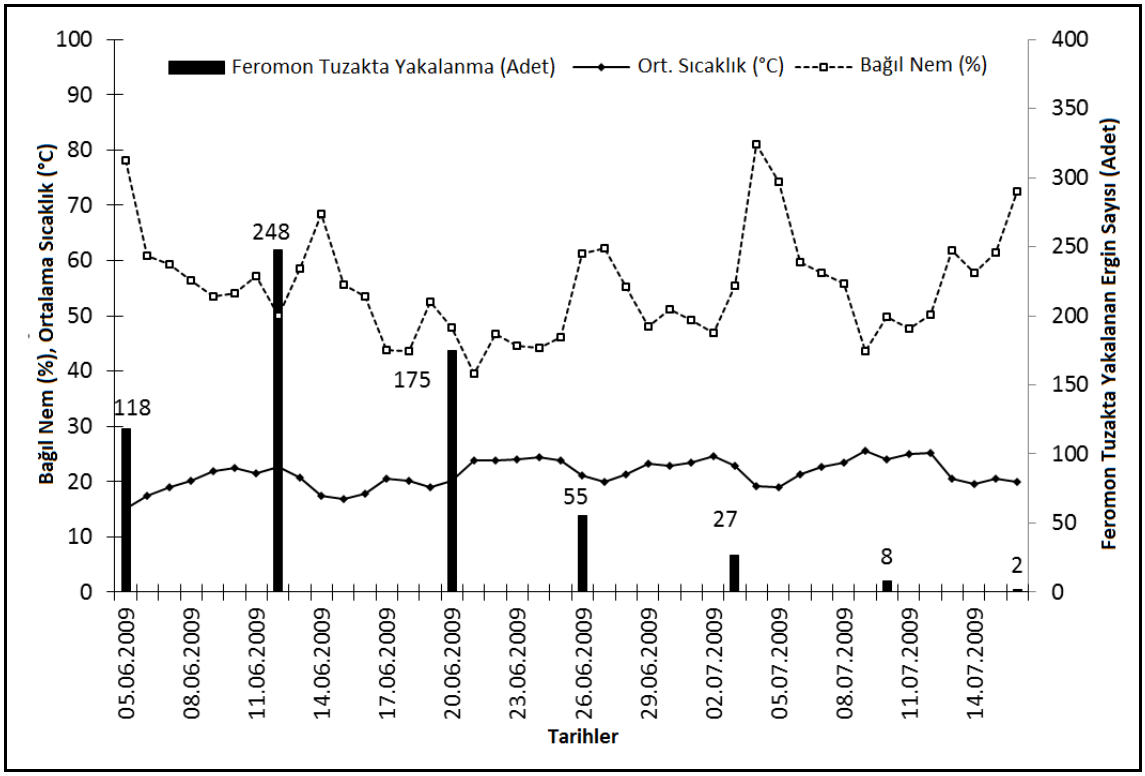
Şekil 4.56 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına 2008 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları

2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'na yerleştirilen *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanan *A.xylosteana* sayıları incelendiğinde (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.56); tuzakların ilk kontrol tarihinde (31.05.2008) ilk yakalanmanın gerçekleştiği (142 adet) ve yakalanmaların 25.07.2008 gününde dek devam ettiği anlaşılmaktadır. Feromon tuzaklarda yakalanan toplam *A.xylosteana* ergin sayısı 743 olup sözü edilen tür erginlerinin *T.viridana* erginlerinden daha erken çıktığı sözü edilen çizelge ve şekilden anlaşılmaktadır.

T.viridana feromon tuzaklarında 2009 yılında yakalanan *A.xylosteana* sayıları ise Çizelge 4.6 ve Şekil 4.57'de verilmiştir.

Çizelge 4.6 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver orman alanına 2009 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları

Tarihler	05.06.2009	12.06.2009	20.06.2009	26.06.2009	03.07.2009	10.07.2009	16.07.2009	Toplam
Tuzak 1 (1102 m)	32	74	52	14	8	1	1	182
Tuzak 2 (1076 m)	40	83	61	21	8	4	0	217
Tuzak 3 (1045 m)	46	91	62	20	11	3	1	234
Ortalama	118	248	175	55	27	8	2	571



Şekil 4.57 İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına 2008 yılında yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) sayıları

2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'na yerleştirilen *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanan *A.xylosteana* sayıları incelendiğinde (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.57); tuzakların ilk kontrol tarihinde (05.06.2008) ilk yakalanmanın gerçekleştiği (118 adet) ve yakalanmaların 16.07.2008 gününde dek devam ettiği anlaşılmaktadır. Feromon tuzaklarda yakalanan toplam *A.xylosteana* ergin sayısı 571 olup sözü edilen tür erginlerinin *T.viridana* erginlerinden daha erken çıktığı sözü edilen çizelge ve şekilden anlaşılmaktadır.

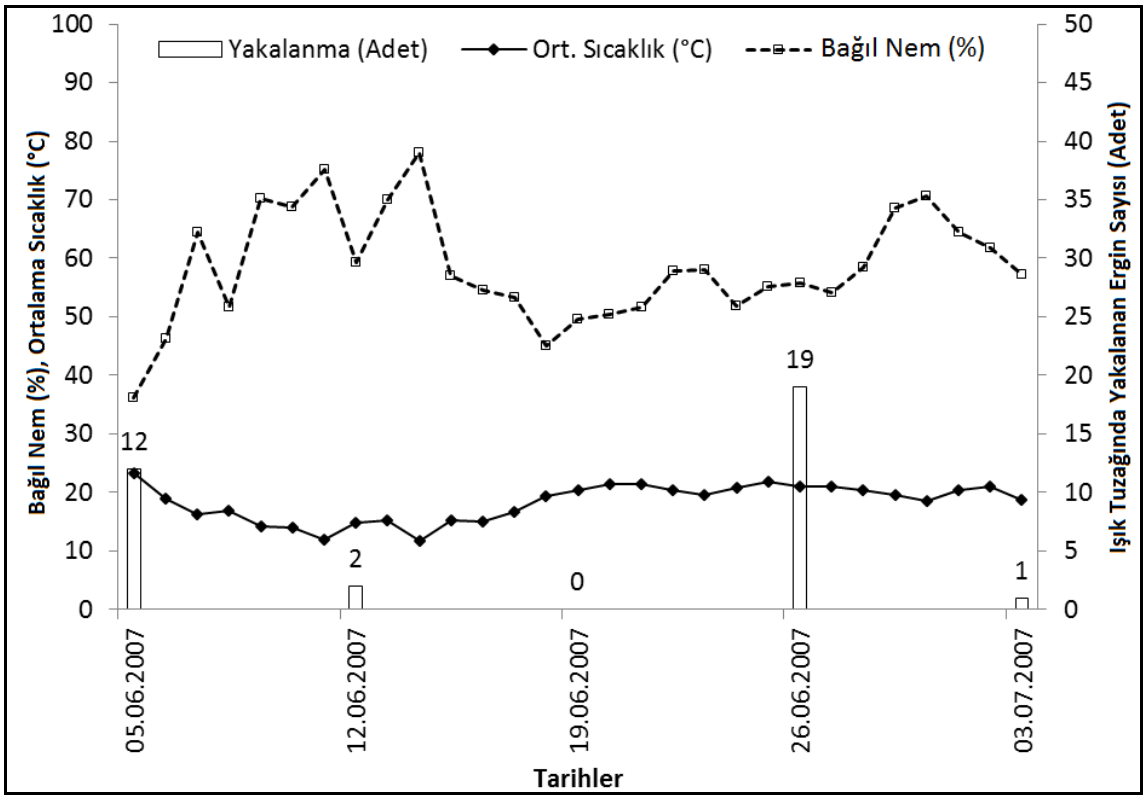
4.9.2 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)

Tortrix viridana (Linnaeus, 1758) erginlerinin 2007 yılında Büyükyakalı köyünde kurulan ışık tuzağında yakalandıkları belirlenmiştir. *T.viridana* erginlerinin (Şekil 4.58) başı açık sarı-açık yeşil renktedir. Anten iplik şeklinde olup 3,5-5,0 mm uzunluğundadır. Anten açık kahverengi renkte ve flagellumu önce daha koyu renkli olup beyaz tüylerle örtülüdür. Thorax ile ön kanatların üstü açık yeşil, altı kahverengimsi gri, ön kanatların saçakları kirli beyaz, costası açık sarıdır. Arka kanatlar ön kanatlarına oranla daha küçük olup üstü ve altı gri, saçakları kirli beyazdır. Dişi kelebeğin abdomeni erkeğinkine oranla daha dolgun olup bunun son segmentinin uç kısmı kahverengidir.



Şekil 4.58 *Tortrix* viridana (Linnaeus, 1758) ergini

Büyükyakalı köyündeki ışık tuzağında 2007 yılında yakalanan ergin sayıları, yakalanma seyri ile meteorolojik veriler Şekil 4.59'da verilmiştir.



Şekil 4.59 2007 Yılında Büyükyakalı (Şabanözü-Çankırı)'da, ışık tuzağında yakalanan *Tortrix viridana* Linnaeus, 1758) sayıları ile meteorolojik veriler

Şekil 4.59 incelendiğinde, 2007 yılında ışık tuzağında ilk kez ortalama sıcaklıkğın 23,2°C ve bağıl nemin %36,2 olduğu 05.06.2007 günü 12 adet *T.viridana* ergini yakalandığı görülmektedir. Işık tuzağındaki en yüksek yakalanma ortalama sıcaklığın 21,1°C, bağıl nemin ise %55,7 olduğu 26.06.2007 günü (19 adet) gerçekleşmiştir. Işık tuzağında en son ortalama sıcaklığın 18,8°C ve bağıl nemin %57,2 olarak kaydedildiği 03.07.2007 günü 1 adet *T.viridana* ergini yakalandığı aynı şekilden anlaşılmaktadır. Buna göre ışık tuzağında 05.06.2007-03.07.2007 tarihleri arasında (28 gün) 34 adet *T.viridana* ergini yakalandığı görülmektedir.

2008 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda yapılan arazi çalışmalarında, 19.04.2008 tarihinde *Q.infectoria* ağaçlarında tomurcukların açılmaya başladığı görülmüştür.

Çalışma alanından alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* dallarında toplam 267 adet açılmakta olan tomurcuk sayılmış olup bunların 62 adedinin içerisinde *T.viridana* larvası beslendiği (%23) anlaşılmıştır.

2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda *Q.infectoria* ağaçlarında yapraklanma başladıktan sonra (27.04.2008) alınan dal ve yaprak örneklerinin laboratuarda incelenmesi sırasında, *Q.infectoria* tomurcuklarında beslenen larvaların *T.viridana* (Şekil 4.60) olduğu anlaşılmış olup incelenen yaprak sayısı, tespit edilen *T.viridana* larva ve pupa sayısı, yaprak başına düşen *T.viridana* bireyi ve bulaşma oranları Çizelge 4.7 ile Şekil 4.61'de verilmiştir.

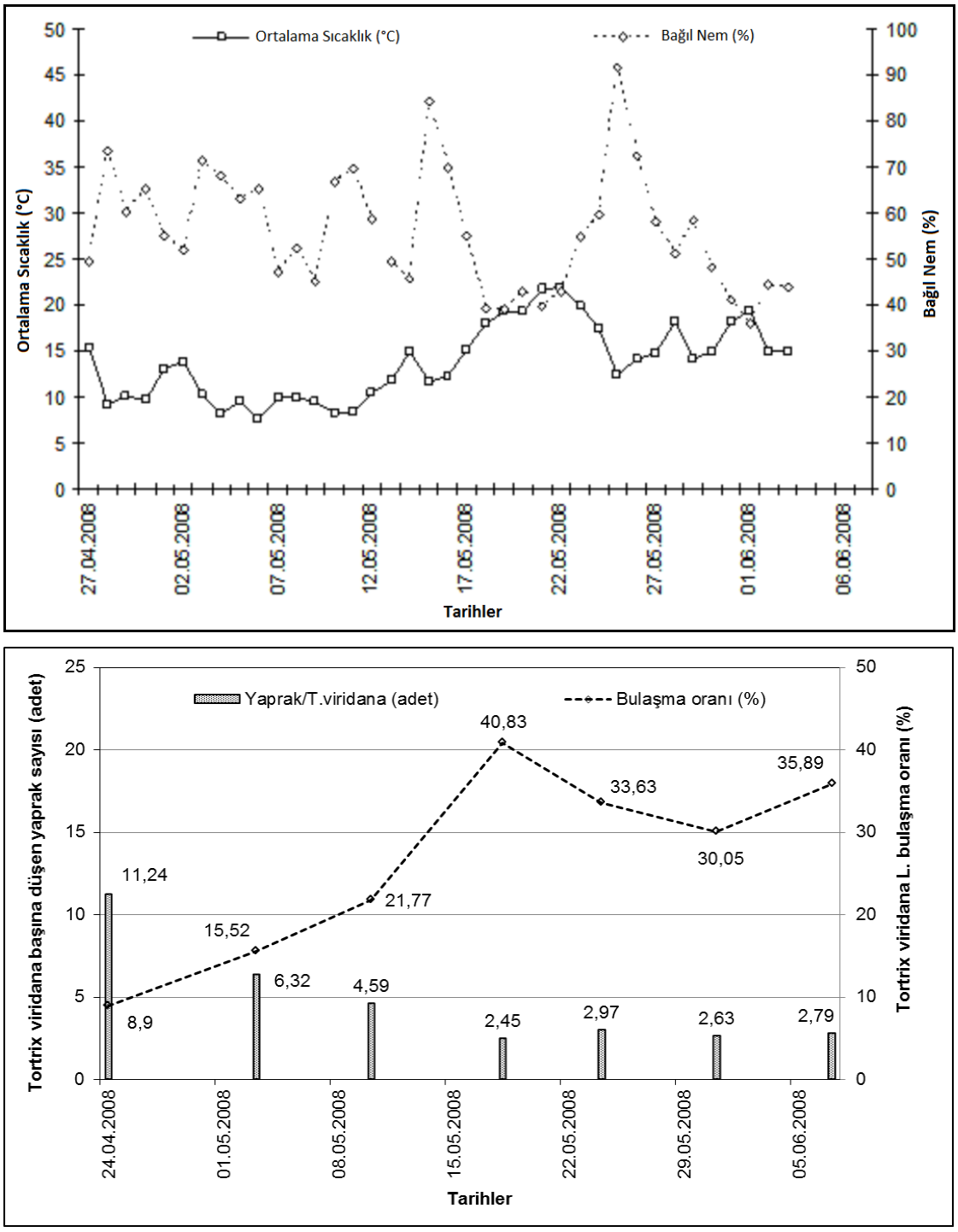


Şekil 4.60 *Quercus infectoria* Oliver yaprağında beslenmekte olan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) larvaları

Çizelge 4.7 2008 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan toplanarak laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* Oliver dallarında saptanan *Tortrix viridana* L. sayıları

Tarih	Biyolojik Dönemi	İncelenen Yaprak Sayısı	*T. viridana* Sayısı	Yaprak/*T.viridana*	Bulaşma Oranı (%)
19.04.2008*	Larva	267	62	4,31	23,22
27.04.2008	Larva	472	42	11,24	8,90
03.05.2008	Larva	392	62	6,32	15,82
10.05.2008	Larva	418	91	4,59	21,77
18.05.2008	Larva	529	216	2,45	40,83
24.05.2008	Larva+Pupa	455	122+31	2,97	33,63
31.05.2008	Pupa	481	183	2,63	30,05
07.06.2008	Pupa	443	159	2,79	35,89

* 19.04.2008 Tarihinde yalnızca tomurcuklarda sayım yapılmıştır.

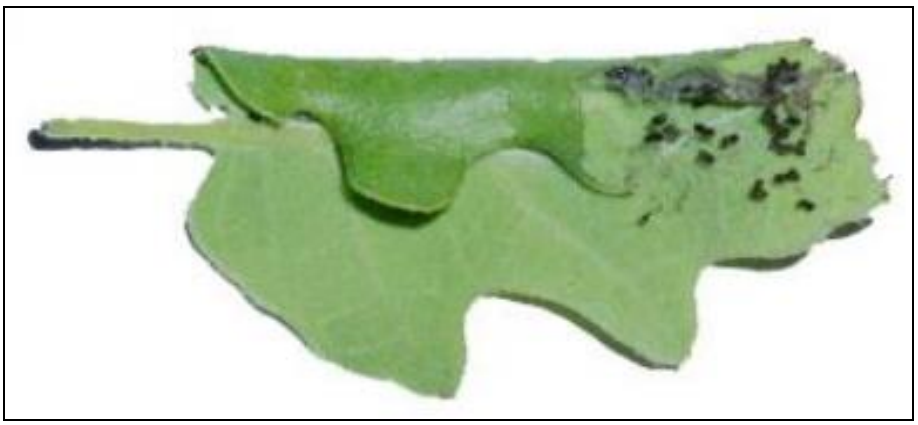


Şekil 4.61 2008 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda değişik sayım tarihlerindeki meteorolojik koşullar (üstte) ile laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* Oliver dallarında saptanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) başına düşen yaprak sayısı ile bulaşma oranları (altta)

Çizelge 4.7 ile Şekil 4.61 birlikte incelendiğinde, *T.viridana* larvalarının 27.04.2008 tarihinden 24.05.2008 tarihine dek *Q.infectoria* yapraklarında görülebileceği anlaşılmaktadır. *T.viridana* larvalarının *Q.infectoria* yapraklarında görülmesinden itibaren *T.viridana* larvası başına düşen *Q.infectoria* yaprağı sayısının giderek azaldığı (diğer bir deyişle, larva sayısının ve bulaşma oranının giderek arttığı) söylenebilir.

T.viridana larvaları yumurtadan çıktıklarında açık yeşil renkte olup, abdomen üzerinde çok sayıda siyah renkli benek bulunmakta ve bu beneklerin her birinden kirli beyaz renkte bir kıl çıkmaktadır. Baş; genellikle, kahverengi bazen kahverengi ile siyah arasında değişik tonlarda da olabilmektedir.

Yumurtadan yeni çıkan larvalar ilk olarak yeni açılan tomurcuklarda beslenmekte, ikinci larva döneminde yeni çıkan yapraklarda beslenmeye başlamaktadır. Yapraklarda beslenen *T.viridana* larvaları yaprakları enine ya da boyuna ikiye katlamakta olup yaprağı yapıştırarak içerisinde beslenmektedir (Şekil 4.62).



Şekil 4.62 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) larvasının katladığı *Quercus infectoria* Oliver yaprağı

Son dönem (5. dönem) larvalar 14-20 mm arası uzunluktadır. Larvalar 5 dönem geçirdikten sonra pupa olmaktadır. 5. Dönem larvaların abdomeni parlak yeşil renk almakta ve katladıkları yaprakların arasında pupa olmaktadır. 24.05.2008 Tarihinden sonra pupaların katlanmış yapraklar içerisinde meydana geldiği ve *Q.infectoria* yapraklarında *T.viridana* larva ve pupalarının bir arada bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4.7). *T. viridana* larvaları bükülmüş yapraklar arasında ipeksi ağ içinde pupa

olmaktadır. Erginler, bükülmüş yapraklar arasındaki pupadan çıkarken, çoğu zaman pupa kılıfını da yaprak içerisinden dışarıya doğru çıkarmaktadır (Şekil 4.63).

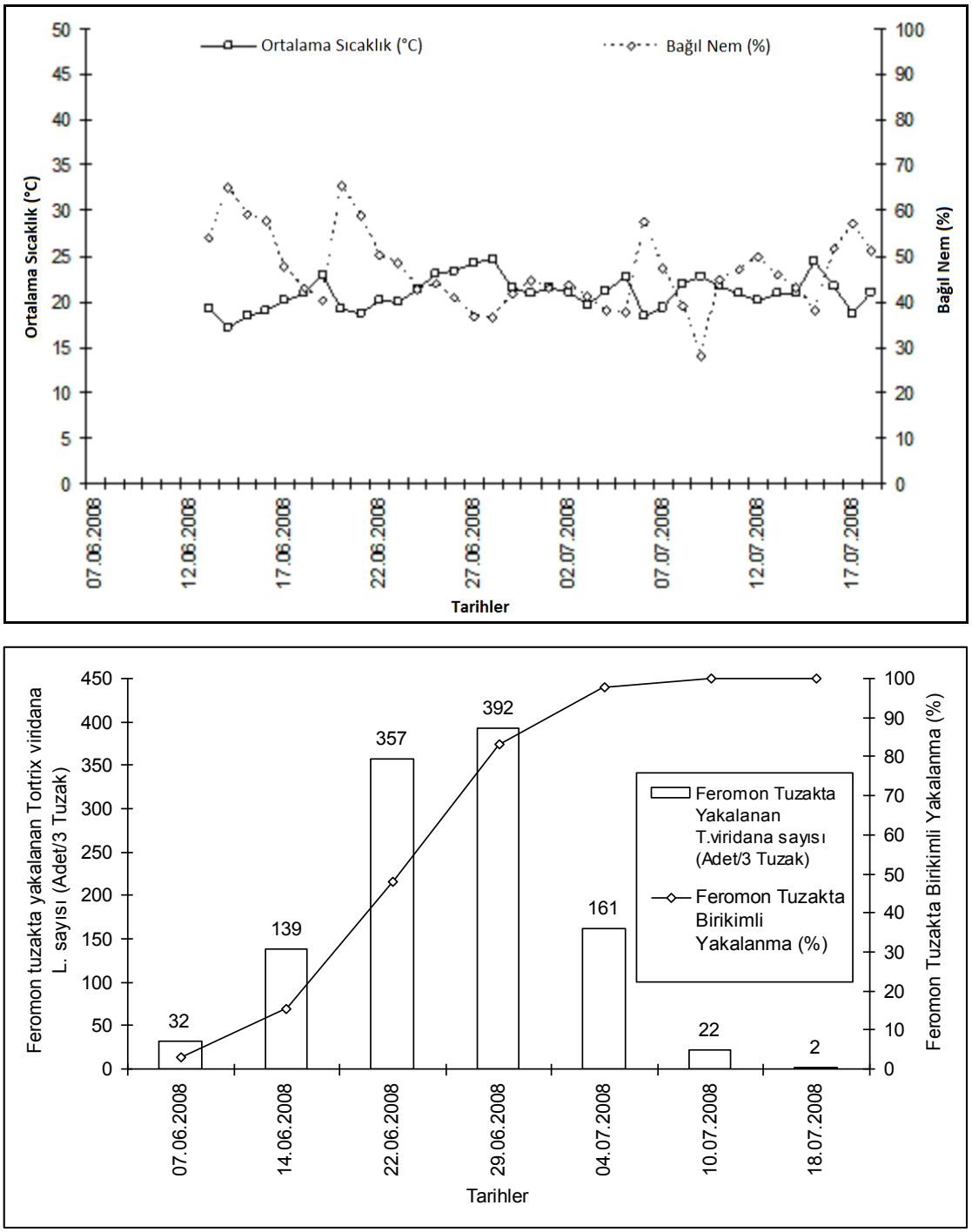


Şekil 4.63 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupası (solda) ve *Quercus infectoria* Oliver yaprağındaki *T.viridana* pupası (sağda)

2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda yerleştirilen *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanan ergin sayıları Çizelge 4.8 ile Şekil 4.64'te verilmiştir.

Çizelge 4.8 2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen feromon tuzaklarda yakalanan *Tortrix viridana* L., sayıları

Tarihler	07.06.2008	14.06.2008	22.06.2008	29.06.2008	04.07.2008	10.07.2008	18.07.2008	Toplam
Tuzak 1 (1102 m)	0	14	86	117	74	11	2	304
Tuzak 2 (1076 m)	10	43	94	132	51	4	0	334
Tuzak 3 (1045 m)	22	82	177	143	36	7	0	467
Toplam	32	139	357	392	161	22	2	1105



Şekil 4.64 2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'ndaki meteorolojik veriler (üstte) ile feromon tuzakta yakalanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) sayıları (altta)

Çizelge 4.8 ve Şekil 4.64 birlikte değerlendirildiğinde, feromon tuzaklarda ilk kez 07.06.2008 günü *T.viridana* ergini yakalanmaya başladığı (32 adet) anlaşılmaktadır. Sözü edilen tarihte Ilgaz Meteoroloji İstasyonuna ait sıcaklık ve nem kayıtları mevcut

olmadığından[1], yakalanmaların başladığı tarihteki meteorolojik verileri değerlendirmek mümkün olmamıştır. Feromon tuzakta en yoğun yakalanmanın ortalama hava sıcaklığının 21,5 °C, bağıl nemin % 41,7 olduğu 29.06.2008 günü gerçekleştiği (392 adet) ve en son yakalanmanın ise ortalama hava sıcaklığının 21°C, bağıl nemin %51 olduğu 18.07.2008 günü gerçekleştiği (2 adet); 7 hafta boyunca 1105 *T.viridana* ergininin feromon tuzaklarda yakalandığı, aynı çizelge ve şekillerden anlaşılmaktadır.

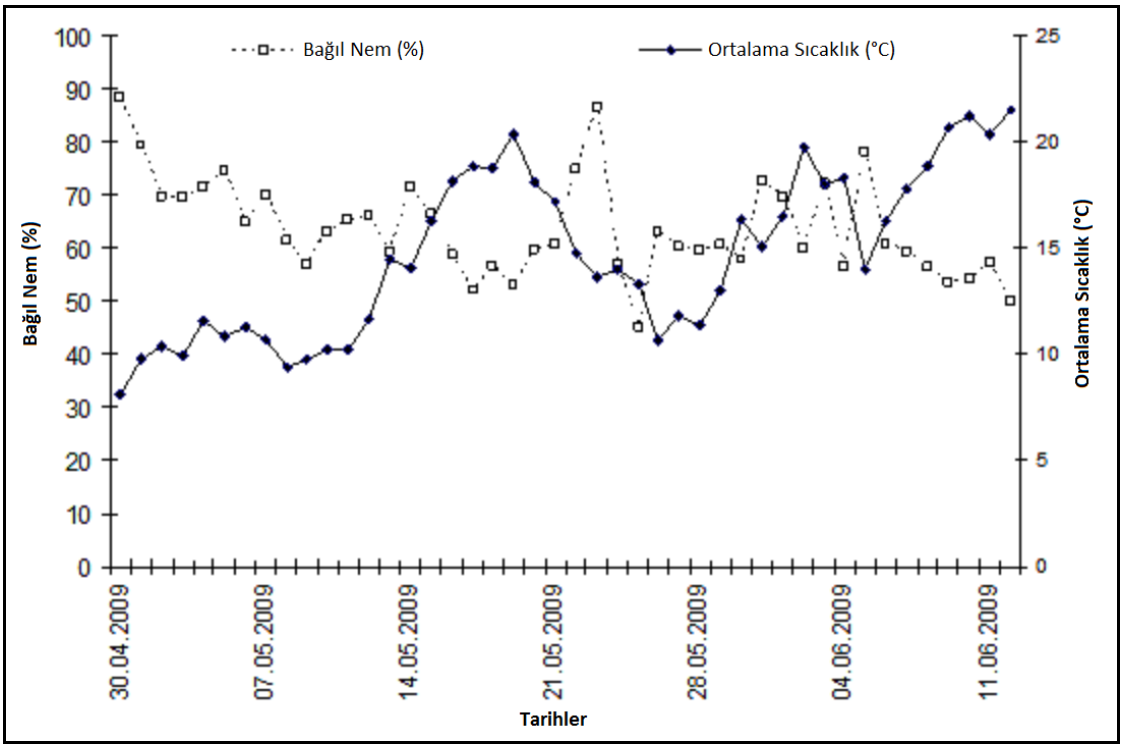
2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'nda yürütülen arazi çalışmalarında ilk kez 30.04.2009 tarihinde (ortalama sıcaklık 8,1°C, bağıl nem %88,6) alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* tomurcuklarının bazısı içerisinde beslenmeye başladığı belirlenmiştir. *T.viridana* larvalarının *Q.infectoria* tomurcuklarındaki zarar durumu Çizelge 4.9 ile Şekil 4.65'te verilmiştir.

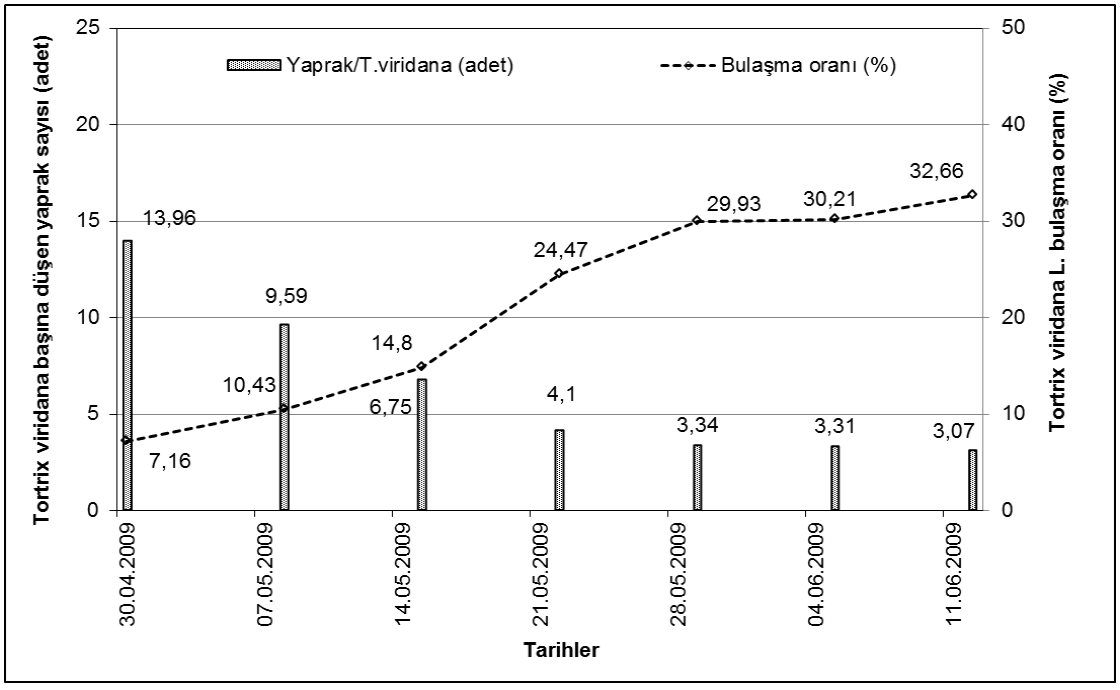
Çizelge 4.9 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan toplanarak laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* Oliver dallarında saptanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) sayıları

Tarih	Biyolojik Dönemi	İncelenen Yaprak Sayısı	*T. viridana* Sayısı	Yaprak/*T.viridana*	Bulaşma Oranı (%)
30.04.2009*	Larva	335	24	13,96	7,16
08.05.2009	Larva	374	39	9,59	10,43
15.05.2009	Larva	412	61	6,75	14,80
22.05.2009	Larva	385	94	4,10	24,47
29.05.2009	Larva+Pupa	421	110+16	3,34	29,93
05.06.2009	Larva+Pupa	437	23+109	3,31	30,21
12.06.2009	Pupa	374	122	3,07	32,66

*30.04.2009 günü tomurcuklarda sayım yapılmıştır.

[1] Sayısal ortamda temin edilen TUMAS (Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv Sistemi) verileri dosyasında sözü edilen tarih aralığı için hiçbir veri ölçümü bulunmamaktadır.





Şekil 4.65 2009 Yılında İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda değişik sayım tarihlerindeki meteorolojik koşullar (üstte) ile laboratuarda incelenen *Quercus infectoria* Oliver dallarında saptanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) başına düşen yaprak sayısı ile bulaşma oranları (altta)

Çizelge 4.9 ile Şekil 4.65 birlikte incelendiğinde, *T.viridana* larvalarının ilk kez sıcaklığın 8,1°C nemin %88,6 olduğu 30.04.2009 günü tespit edildiği anlaşılmaktadır. Sözü edilen tarihte bulaşma oranı %7,16 olarak hesaplanmıştır. *T.viridana* larvalarının hava sıcaklığının 14°C ve nemin %78,2 olduğu 05.06.2009 gününe dek doğada görülebileceği, 12.06.2009 günü ise *T.viridana* larvalarına rastlanmadığı anlaşılmaktadır.

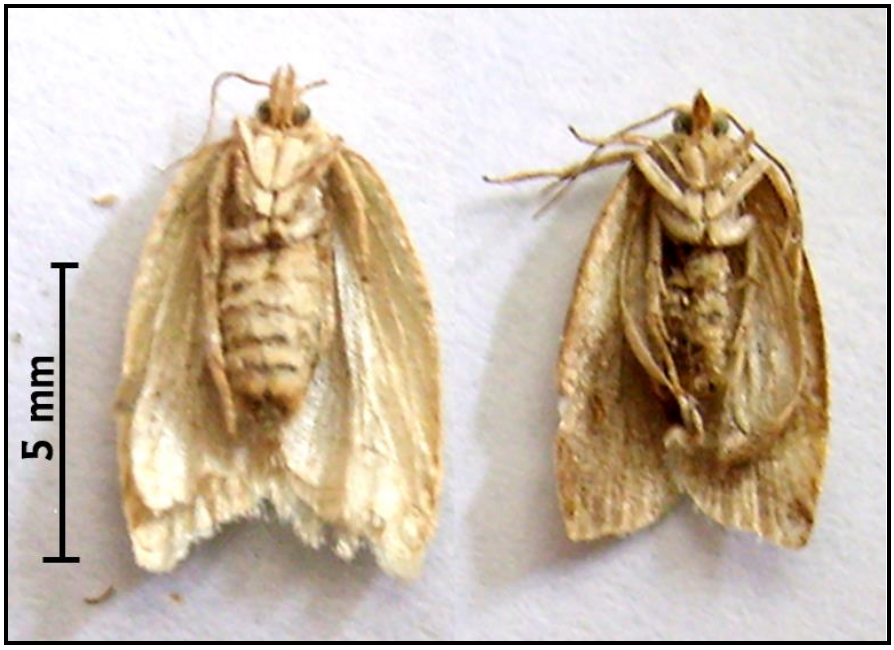
22.05.2009 Tarihinde kültüre alınan larvalarının %22'sinin *T.viridana* larvası olduğu belirlenmiştir. Bazı *T.viridana* larvalarının thorax bölgesinin parlak yeşil renkte olması, bazı larvaların pupa olmak üzere olan 5. dönem larvalar olduğu kanısını vermiştir.

Kültüre alınmış olan larvaların 26.05.2009 tarihinde yapılan kontrolleri sırasında, sözü edilen larvaların pupa olmaya başladığı tespit edilmiştir. 05.06.2009 günü yapılan arazi çalışması sırasında, oldukça az sayıda (%11,30) 5. dönem *T.viridana* larvasının yapraklarda beslendiği, geri kalan *T.viridana* larvalarının ise pupa oldukları anlaşılmıştır. 12.06.2009 günü laboratuara getirilerek incelenen *Q.infectoria* dal ve yaprakları arasında *T.viridana* larvasına rastlanmamış olup tüm *T.viridana* larvalarının pupa oldukları saptanmıştır.

Çalışma alanından alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* dal ve yapraklarında tespit edilen *T.viridana* larvalarının pupa olma seyri Şekil 4.67'de verilmiştir. Sözü edilen şekil incelendiğinde çalışma alanından alınan *Q.infectoria* yaprakları arasında ilk kez ortalama sıcaklığın 13°C ve bağıl nemin %60,6 olduğu 29.05.2009 günü *T.viridana* pupalarına rastlandığı (%6,7), bu tarihten sonra yapılan sayımlarda *T.viridana* pupa oranlarının giderek artarak ortalama sıcaklığın 21,5°C ve bağıl nemin %50 olduğu 12.06.2009 tarihinde ise tüm *T.viridana* larvalarının pupa oldukları anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, laboratuar koşullarında ilk *T.viridana* pupasına 26.05.2009 günü rastlanmış olup 12.06.2009 günü ise tüm larvaların pupa oldukları belirlenmiştir.

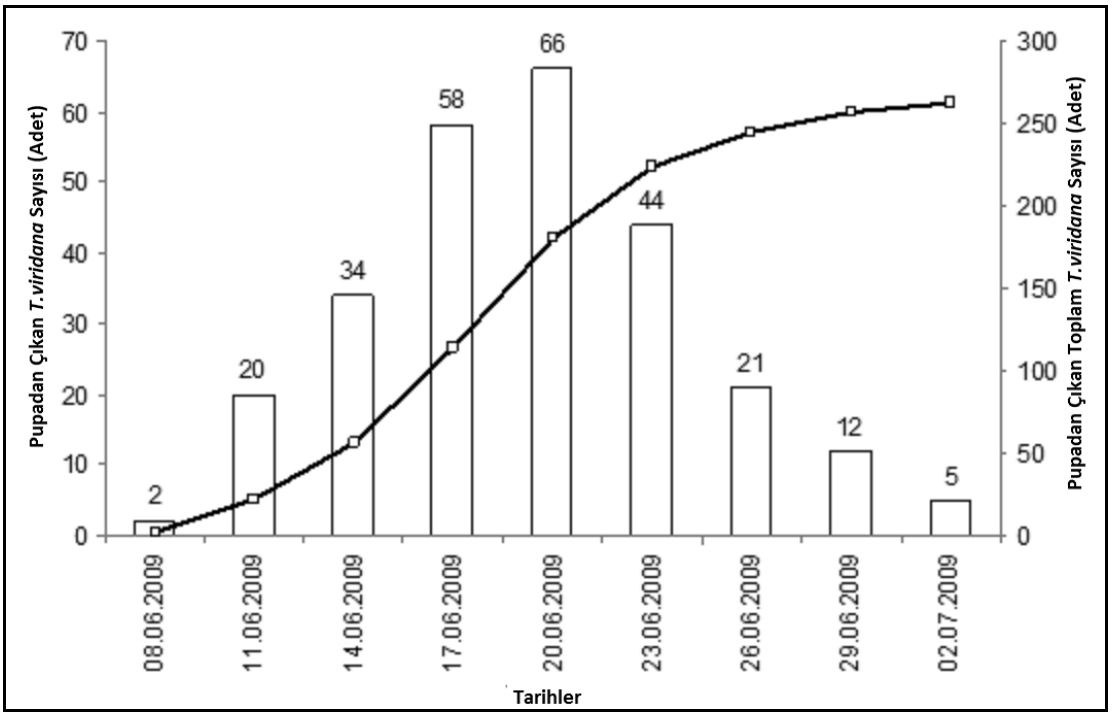
Laboratuar koşullarında plastik kavanozlar içerisinde kültüre alınmış olan *T.viridana* pupalarından ilk ergin çıkışının 08.06.2009 günü gerçekleşmiş olmakla birlikte, feromon tuzaklarda ilk ergin yakalanması, 13.06.2009 günü belirlenmiştir.

T.viridana erginleri, görünüş olarak birbirine benzer olmakla birlikte, dişilerin abdomenlerinin erkeklerin abdomeninden daha şişkin olmasıyla kolayca ayırt edilebilmektedir (Şekil 4.66).



Şekil 4.66 Dişi (solda) ve erkek (sağda) *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) erginlerinin abdomen durumları

2009 Yılında laboratuarda kültüre alınan *T.viridana* pupalarından ergin çıkış seyri Şekil 4.67'de verilmiştir.



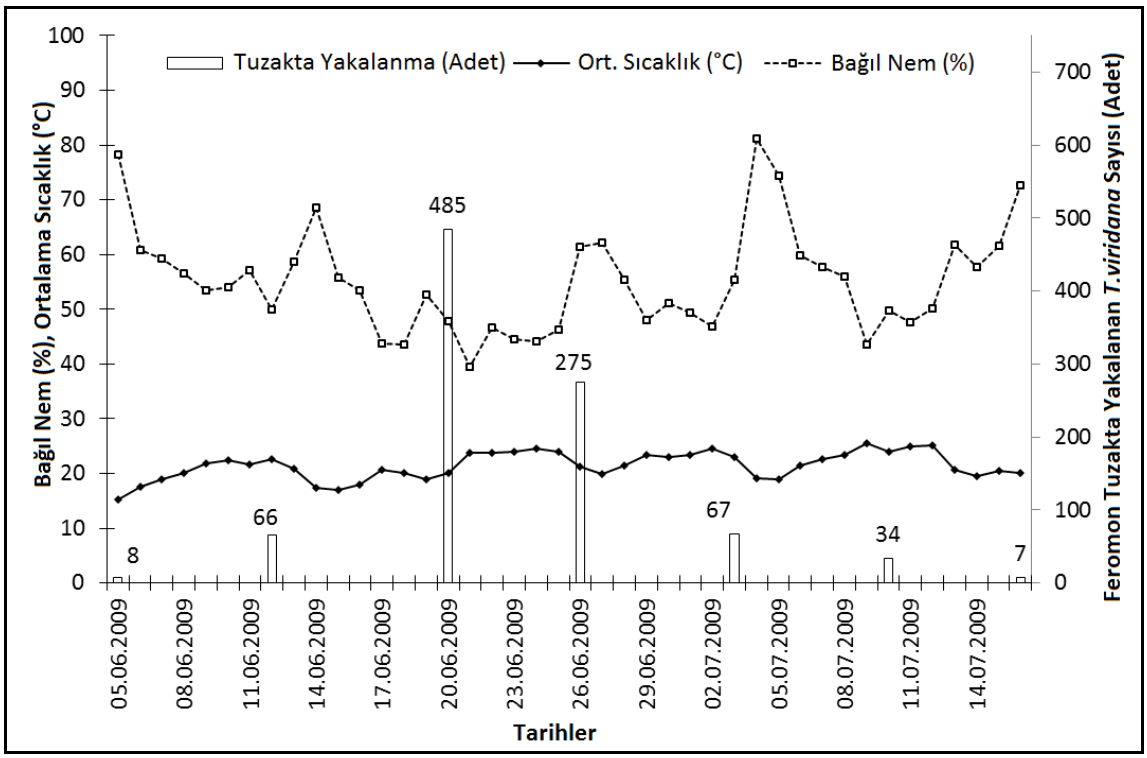
Şekil 4.67 2009 Yılında laboratuarda kültüre alınan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) erginlerinin pupadan çıkış seyri

Şekil 4.67 incelendiğinde, laboratuarda kültüre alınan *T.viridana* pupalarından ilk ergin çıkışının 08.06.2009 günü (2 adet) gerçekleştiği, en yoğun çıkışların Haziran ayı ortasında (17-20.06.2009) gerçekleştiği ve bu tarihten sonra pupadan çıkan ergin sayısının azalarak 02.07.2009 gününe dek devam ettiği anlaşılmaktadır. Buna göre; 2009 yılında kültüre alınan 350 adet *T.viridana* pupasından 262 adet *T.viridana* ergini çıktığı anlaşılmaktadır.

T.viridana erginlerinin uçuş seyrinin belirlenmesinde kullanılan türe özgü eşeysel feromon tuzaklarda yakalanarak kaydedilen ergin sayıları Çizelge 4.10 ile Şekil 4.68'de verilmiştir.

Çizelge 4.10 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen feromon tuzaklarda yakalanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) sayıları

Tarihler	05.06.2009	12.06.2009	20.06.2009	26.06.2009	03.07.2009	10.07.2009	16.07.2009	Toplam
Tuzak 1 (1102 m)	3	20	167	86	21	10	1	308
Tuzak 2 (1076 m)	2	24	157	97	22	13	3	318
Tuzak 3 (1045 m)	3	22	161	92	24	11	3	316
Toplam	8	66	485	275	67	34	7	1032



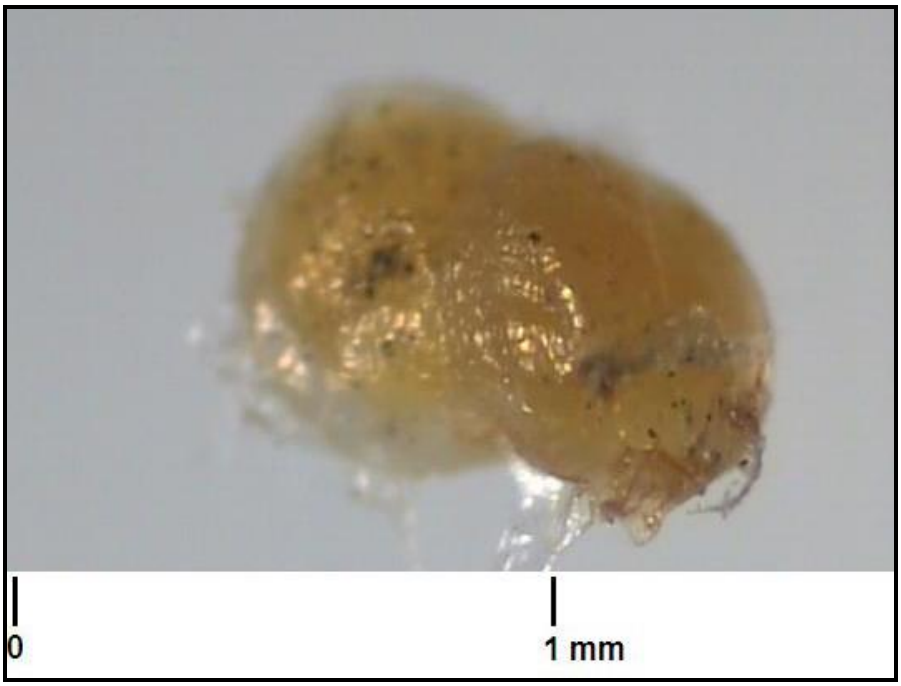
Şekil 4.68 2009 Yılında Çankırı (İndağı) değişik tarihlerdeki meteorolojik koşullar ile feromon tuzaklarda yakalanan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) ergin sayıları

Çizelge 4.10 ile Şekil 4.68 birlikte incelendiğinde; *T.viridana* erginlerinin ortalama sıcaklığın 23,5°C, bağıl nemin % 54,2 olduğu 05.06.2009 günü ilk kez yakalanmaya

başladığı (8 adet), tuzaklardaki yakalanmaların ortalama sıcaklığın 22,5°C, bağıl nemin %59,8 olduğu 20.06.2009 tarihinde kadar artarak devam ettiği (485 adet), bu tarihten sonra feromon tuzaklarda yakalanan ergin sayılarının azalmaya başladığı ve en son yakalanmaların ise ortalama sıcaklığın 21,5°C, bağıl nemin %58,5 olduğu 16.07.2009 günü gerçekleştiği (7 adet) görülmektedir. Buna göre, feromon tuzaklarda 7 hafta boyunca feromon tuzaklarda toplam 1032 adet *T.viridana* ergini yakalandığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.10 ile Şekil 4.64, 4.67 ve 4.68 birlikte incelendiğinde, doğal koşullarda *T.viridana* erginlerinin hemen hemen aynı zamanlarda çıktığı; buna karşın doğal koşullarda uçuşların daha geç tamamlandığı anlaşılmaktadır. Erginlerin yaklaşık aynı tarihte çıkmasının nedeni; ya doğadan toplanan pupaların ya da pupa olmak üzere olan *T.viridana* larvalarının laboratuarda kültüre alınması olduğu düşünülmektedir. Buna karşın, laboratuardaki ergin çıkışları ile doğadaki feromon tuzakta ergin yakalanmalarının sona erdiği tarihler arasında değişikliğin; laboratuar ile doğal ortam arasındaki sıcaklık farkından kaynaklandığı söylenebilir. Buna göre, *T.viridana* erginlerinin doğal koşullarda 05.06.2009 – 16.07.2009 tarihleri arasında olmak üzere, 41 gün boyunca uçtukları sonucuna ulaşılmaktadır.

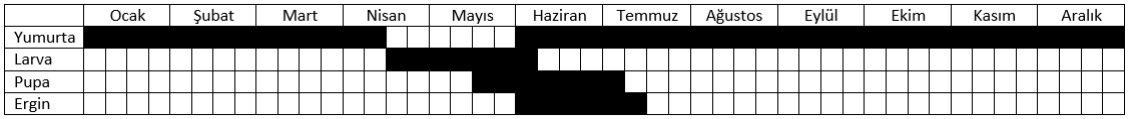
T.viridana yumurtalarını elde etmek amacıyla plastik kavanozlarda kültüre alınan erginlerden yumurtalar; bırakıldıkları sırada yumurta sarısı renkte olup çoğunlukla iki yumurta, bazen de tek ya da üç yumurta bir arada bulunacak şekilde bırakılmaktadır. Üstten bakıldığında, yumurtalar daire biçiminde olmakla birlikte, bir disk veya mercimek tanesini andırmaktadır (Şekil 4.69).



Şekil 4.69 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) yumurtaları

Kültüre alınan *T.viridana* erginlerinden ortalama 65,3±1,273 adet yumurta elde edilmiştir (n=20). Rasgele seçilen *T.viridana* yumurtalarının çapları ortalama 0,793 ± 0,019 mm olarak ölçülmüştür (n=100).

Yapılan çalışmada elde edilen bulgular bir arada değerlendirildiğinde *T.viridana*'nın Çankırı ili *Q.infectoria* orman alanlarındaki biyolojisi Şekil 4.70'te verilmiştir.



Şekil 4.70 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758).'nın Çankırı ili *Quercus infectoria* Oliver orman alanlarındaki biyolojisi

4.9.2.1 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)'nın Doğal Düşmanları

T.viridana ile ilgili yapılan çalışmalar sırasında bu zararlının bazı doğal düşmanları da tespit edilmiştir. 2008 ve 2009 Yıllarında elde edilen doğal düşman türleri ile bunların oranları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Buna göre, 2008 ve 2009 yıllarıdan kültüre alınan *T.viridana* pupalarından *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834) (Hymenoptera: Chalcididae), *Dirophanes invisor* (Thunberg, 1822), *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Monodontomerus aereus* (Walker, 1834) (Hymneoptera: Torymidae), *Pediobius bruchicida* (Rondani, 1872) ve *P.pyrgo* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Eulophidae) olmak üzere *T. viridana*'nın 6 pupa parazitoiti tespit edildiği anlaşılmaktadır. 2008 Yılında doğadan alınarak laboratuarda kültüre alınan 117 *T.viridana* pupasından 88 ergin (%75,21), 7 adet *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae) (%5,98), 3 adet *Itoplectis maculator* (%2,57), 3 adet *Dirophanes invisor* (%2,57) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ve 5 adet *Pediobius* spp. (*P.bruchicida* (Rond.) ve *P.pyrgo* (Wlk.) (%4,27) (Hymenoptera: Eulophidae) çıkışı belirlenmiş olup 11 pupada ise çıkış gerçekleşmemiştir (%9,40). Buna göre 2008 yılında kültüre alınan *T.viridana* pupalarının %15,40'ından parazitoit türler elde edilmiştir. Aynı çizelgede, 2009 yılına bakıldığında; doğadan getirilerek laboratuarda kültüre alınan 350 *T.viridana* pupasından 262 adet *T.viridana* ergini (%74,86), 37 adet *B.intemedia* (%10,57), 27 adet *I.maculator* (%7,71), 4 adet *T.viridana* pupasından 22 adet *M.aereus* (%1,14) ve 3 adet *Pediobius* spp. ergin (%0,86) çıkışı gerçekleşmiş ve 17 pupada ise herhangi bir çıkış olmamıştır. Buna göre, 2009 yılında kültüre alınan pupalardan %20,28 oranında parazitoit çıkışı tespit edilmiştir.

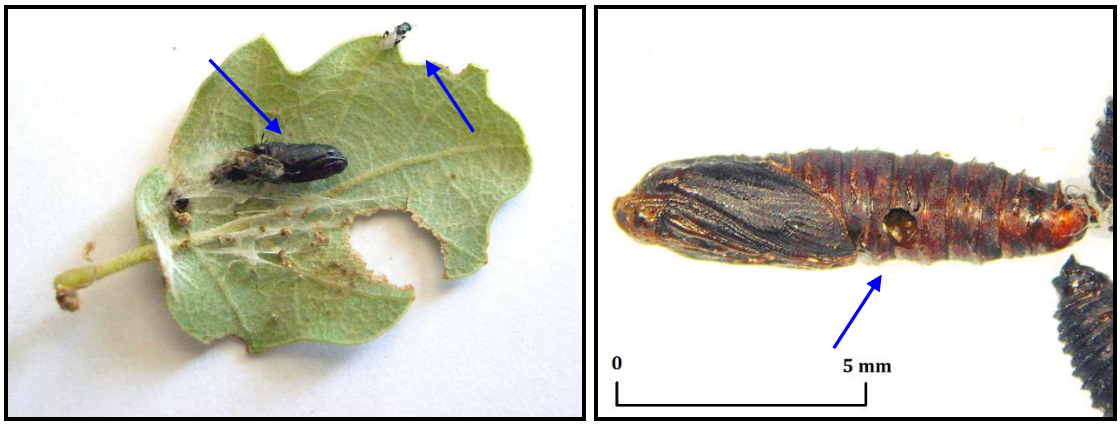
Çizelge 4.11 İndağı (Ilgaz-Çankırı)'ndan 2008 ve 2009 yıllarında laboratuvara getirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupalarından elde edilen doğal düşman türleri ve bunların oranları

Yıl	Kültüre Alınan Pupa	Tür	Ergin Sayısı	Oran (%)	
2008	117	*Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)	88	75,21	
		Brachymeria intermedia (Nees, 1834)	7	5,98	15,40
		Dirophanes invisor (Thunberg, 1822)	3	2,57	
		Itoplectis maculator (Fabricious, 1775)	3	2,57	
		Pediubius bruchicida (Rondani, 1872) *Pediobius pyrgo* (Walker, 1839)	5	4,27	
		Açılmayan pupa	11	9,40	
2009	350	*Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)	262	74,86	
		Brachymeria intermedia (Nees, 1834)	37	10,57	20,28
		Itoplectis maculator (Fabricious, 1775)	27	7,71	
		Monodontomerus aereus (Walker, 1834)	22 (4)*	1,14	
		Pediubius bruchicida (Rondani, 1872) *Pediobius pyrgo* (Walker, 1839)	3	0,86	
		Açılmayan pupa	17	4,86	

**Monodontomerus aereus* erginleri 22 adet olarak elde edilmiş olmakla birlikte sözü edilen parazitoitler 4 *Tortrix viridana* pupasından çıkmıştır.

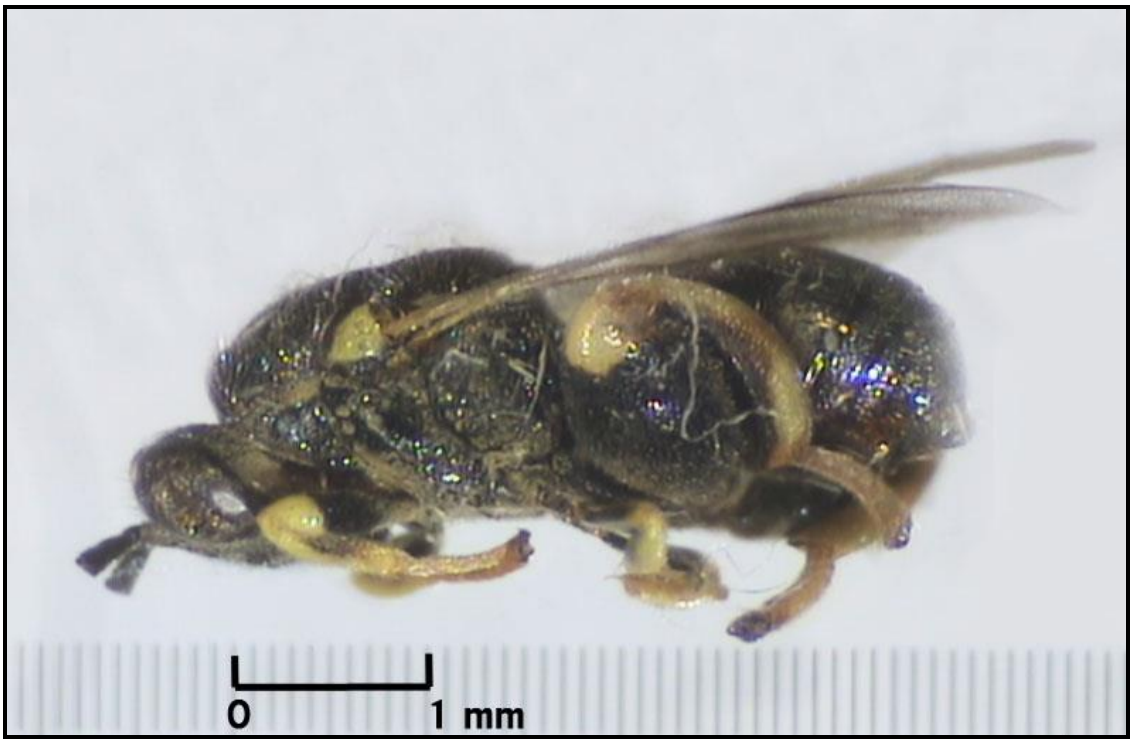
4.9.2.1.1 *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834) (Hymenoptera: Chalcididae)

T.viridana pupalarından elde edilen parazitoit türlerden biri olan *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834)'nın çıktığı *T.virdana* pupalarının durumu Şekil 4.71'de, bu parazitoit türü ergini Şekil 4.72'de ve *T.virdana* pupalarından çıkış seyri ise Şekil 4.73'te verilmiştir.

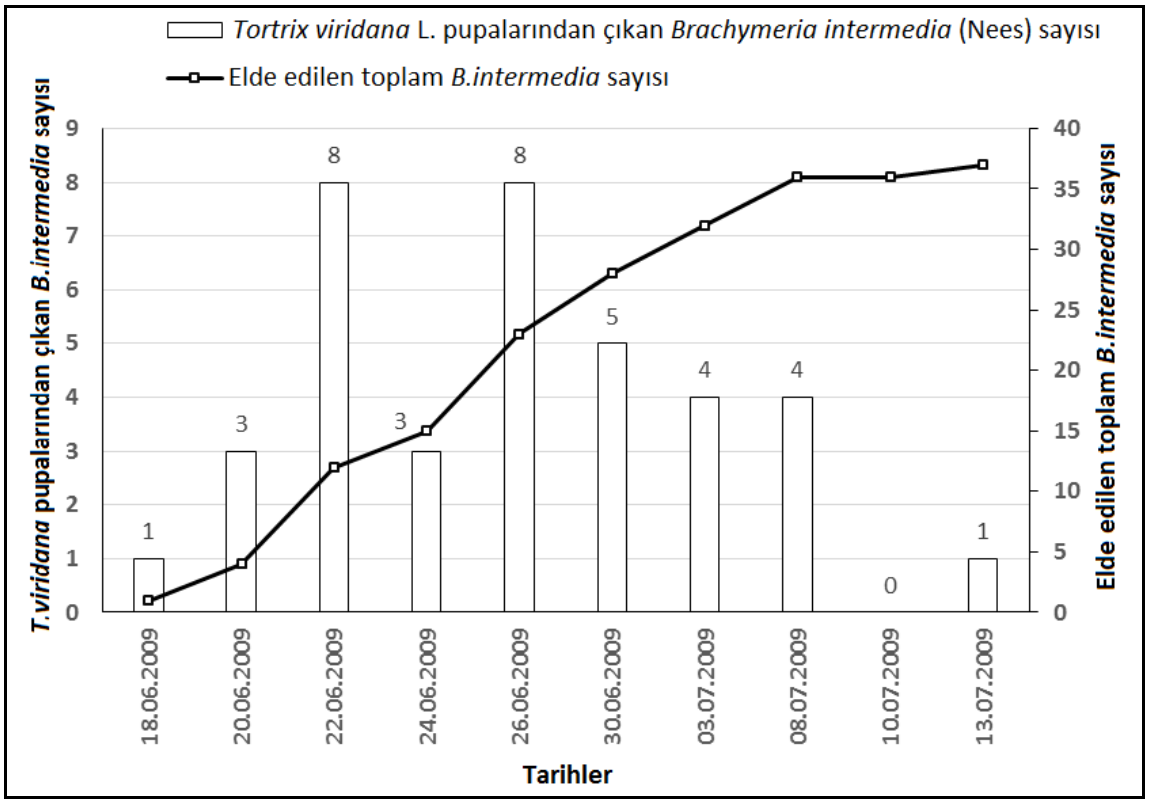


Şekil 4.71 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupasından çıkan *Brachymeria* intermedia (Nees, 1834) erginleri (solda) ile *T.viridana* pupasından çıkış deliği (sağda)

Yapılan gözlem ve incelemeler sırasında, *B.intermedia*'nın *T.viridana* pupasının orta kısmından bir delik açarak dışarıya çıktığı, çıkıştan sonra yaklaşık 4-5 dakika kadar bir süreyle pupa üzerinde ve çevresinde dolaştıktan sonra uçarak uzaklaştığı gözlenmiştir (Şekil 4.71 ve 4.72).



Şekil 4.72 *Tortrix viridana* (Linnaues, 1758) pupasından çıkan *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834) ergini



Şekil 4.73 2009 Yılında kültüre alınan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupalarından elde edilen *Brachymeria intermedia* (Nees, 1834)'nın çıkış seyri

Şekil 4.73 incelendiğinde, *B.intermedia*'nın *T.viridana* pupalarından ilk kez 18.06.2009 günü çıktığı (1 adet), bu tarihten sonra çıkışların artarak devam ettiği, en son çıkışının 13.07.2009 günü tespit edildiği ve *T.viridana* pupalarının 37'sinden (%10,57) *B.intermedia* çıktığı belirlenmiştir.

Buna göre, 2008 yılında kültüre alınan *T.viridana* pupalarından (117 adet) 7 adet (%5,98); 2009 yılında kültüre alınan 350 *T.viridana* pupasından ise 37 adet *B.intermedia* ergini (%10,57) elde edilmiştir.

4.9.2.1.2 *Dirophanes invisor* (Thunberg, 1822) (Hymenoptera: Ichneumonidae)

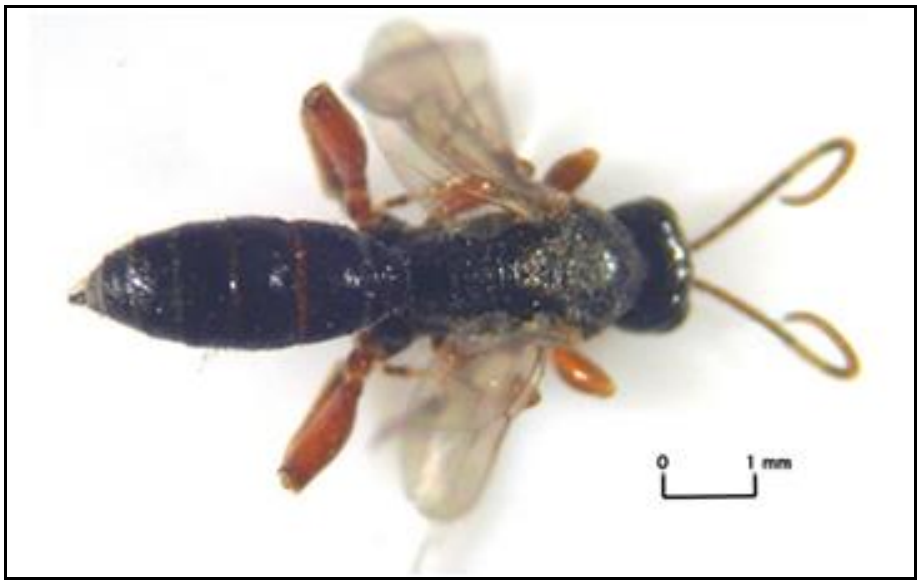
2008 Yılında kültüre alınan 117 adet *T.viridana* pupasından 3 adet (%2,57) *Dirophanes invisor* (Thunberg, 1822) ergini elde edilmiştir (Şekil 4.74). Buna karşın 2009 yılında kültüre alınan *T.viridana* pupalarından sözü edilen tür elde edilememiştir.



Şekil 4.74 *Dirophanes invisor* (Thunberg, 1822) ergini

4.9.2.1.3 *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775) (Hymenoptera: Ichneumonidae)

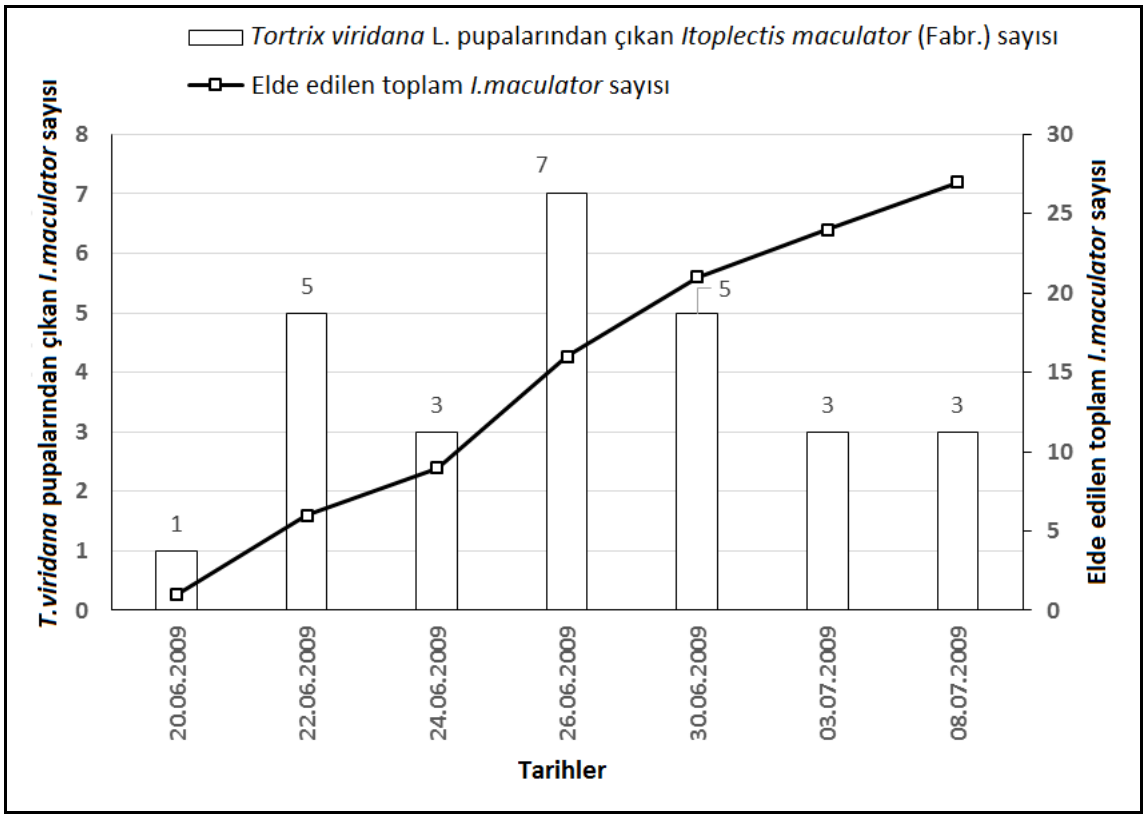
Itoplectis maculator (Fabricious, 1775) ergini Şekil 4.75'te, *I.maculator* erginlerinin *T.viridana* pupasından çıkış yeri Şekil 4.76'da; elde edilen *I.maculator* erginlerinin *T.viridana* pupalarından çıkış seyri ise Şekil 4.77'de verilmiştir.



Şekil 4.75 *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupasından çıkan *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775) ergini



Şekil 4.76 *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775) ergininin çıktığı *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupası



Şekil 4.77 2009 Yılında *Itoplectis maculator* (Fabricious, 1775)'un kültüre alınan *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) pupalarından çıkış seyri

Şekil 4.77 incelendiğinde, *I.maculator*'un *T.viridana* pupalarından ilk kez 20.06.2009 günü çıktığı, bu tarihten sonra çıkışların artarak devam ettiği, en son *I.maculator* çıkışının ise 08.07.2009 günü tespit edildiği anlaşılmaktadır.

Buna göre, laboratuarda 2008 yılında kültüre alınmış olan 117 *T.viridana* pupasından 3 adet (%2,57), 2009 yılında kültüre alınan 350 *T.viridana* pupasından ise 27 adet (%7,71) *I.maculator* ergini elde edilmiştir.

4.9.2.1.4 *Monodontomerus aereus* (Walker, 1834) (Hymenoptera: Torymidae)

T.viridana pupalarından elde edilen parazitoit diğer bir türün *Monodontomerus aereus* (Walker, 1834) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.78).

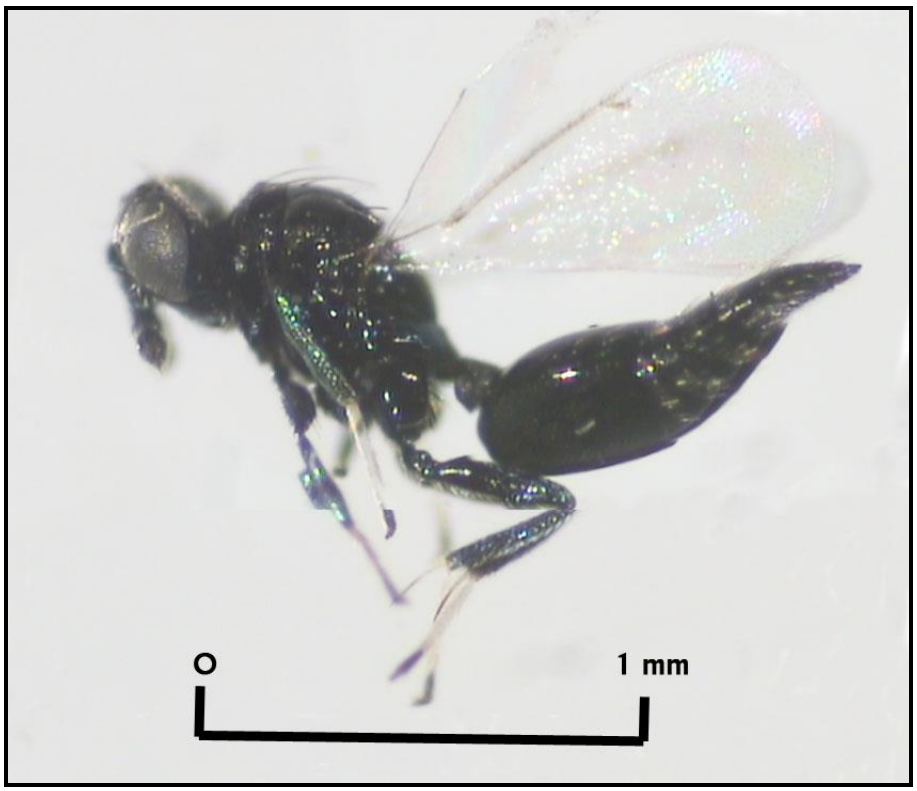


Şekil 4.78 *Monodontomerus aereus* (Walker, 1834) ergini

2009 yılında kültüre alınan *T.viridana* pupalarından 22 adet *M.aereus* ergin çıkışı belirlenmiştir. Bununla birlikte, *M.aereus* erginlerinin çıktığı 4 *T.viridana* pupası (%1,14) sayılmıştır. Bu durum, *M.aereus*'un *T.viridana* pupaları içerisinde gregar (bir konukçu içerisinde birden fazla bireyin gelişmesi) olarak geliştiği kanısını vermektedir.

4.9.2.1.5 *Pediobius bruchicida* (Rondani, 1872) ve *Pediobius pyrgo* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Eulophidae)

T.viridana pupalarından elde edilmiş olan diğer iki parazitoit türü; *Pediobius bruchicida* (Rondani, 1872) ve *P.pyrgo* (Walker, 1839) olarak teşhis edilmiştir (Şekil 4.79).



Şekil 4.79 *Pediobius* spp. ergini

Buna göre, 2008 yılında kültüre alınan 117 *T.viridana* pupasından 5 adet (%4,27), 2009 yılında kültüre alınan 350 *T.viridana* pupasından ise 3 adet (%0,86) *Pediobius* spp. ergini elde edilmiştir.

4.10 Lepidoptera Takımı Zygaenidae Familyası

Çalışmada Zygaenidae familyasında bağlı türlerden *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758)'nın *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalandığı tespit edilmiştir.

4.10.1 *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758)

Çalışma sırasında periyodik olarak laboratuara getirilen dal ve yaprak örnekleri arasında *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758)'ya rastlanmamış olmakla birlikte, erginler *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanmıştır. Erginlerin ön kanatları siyah renkte olup üzerinde ikişerli dizilmiş toplam 6 adet kırmızı renkli benek bulunmaktadır. Arka kanatlar ise kırmızı renkte olup kanar kenarları siyah renkli ince bir bant ile çevrilidir (Şekil 4.80).



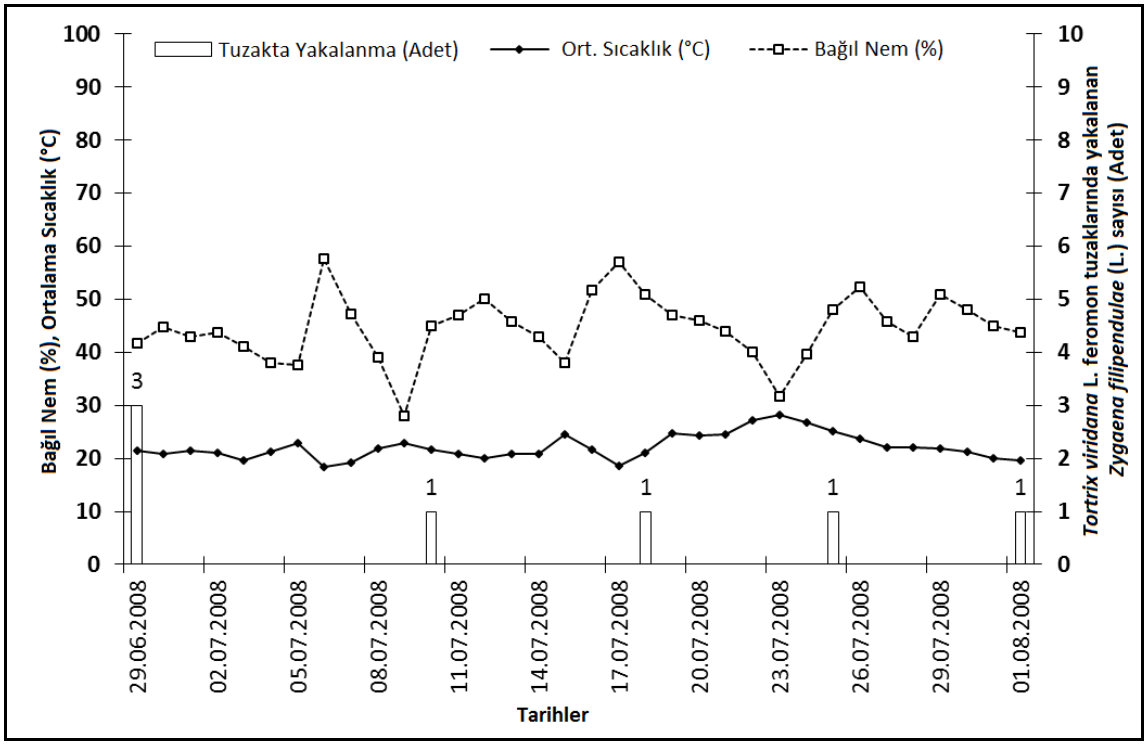
Şekil 4.80 *Zygaena filipendulae* L. ergini[1]

İndağı (Ilgaz-Çankırı)'da 2008 yılında *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanan *Z.filipendulae* sayıları Çizelge 4.12 ile Şekil 4.81'de; 2009 yılında yakalanan *Z.filipendulae* sayıları ise Çizelge 4.13 ile Şekil 4.82'de verilmiştir.

[1] *Zygaena filipendulae* (http://erast.ut.ee/temp/plutof2/thumbs_large/thumb_large_SP005882.JPG, 2009)

Çizelge 4.12 2008 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzağında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları

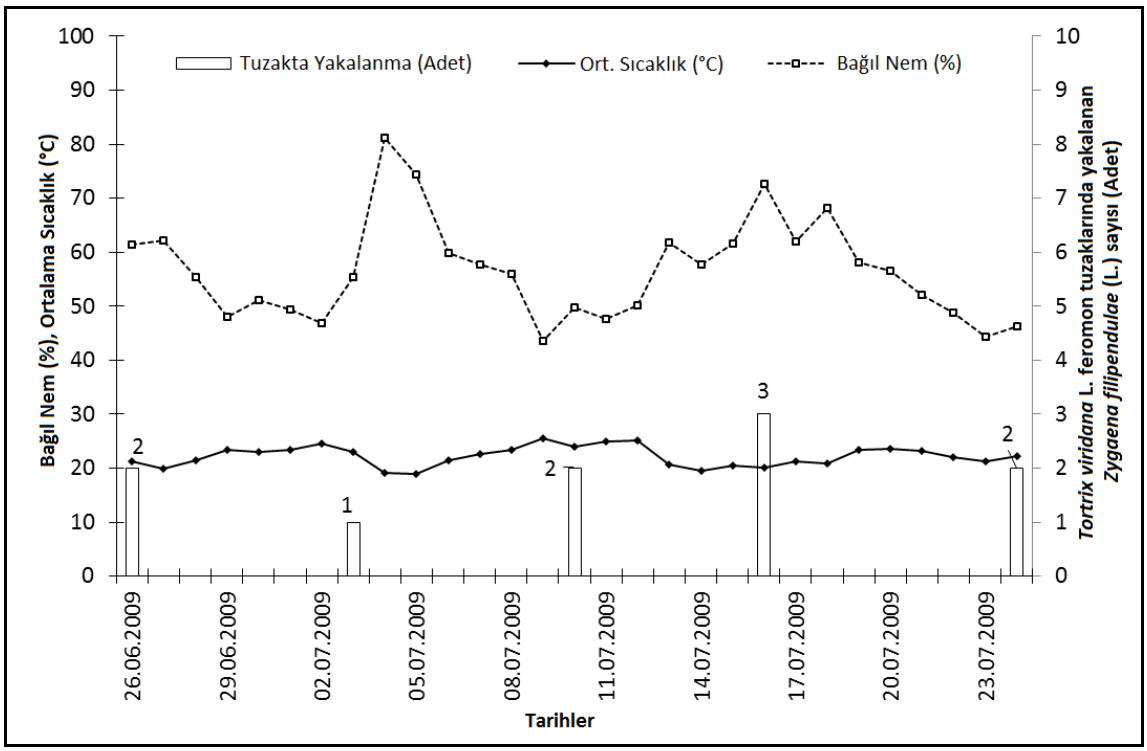
Tarihler	31.05.2008	07.06.2008	14.06.2008	22.06.2008	29.06.2008	10.07.2008	18.07.2008	25.07.2008	01.08.2008	Toplam
Tuzak 1 (1102 m)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Tuzak 2 (1076 m)	0	0	0	0	2	1	0	1	0	4
Tuzak 3 (1045 m)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Toplam	0	0	0	0	3	1	1	1	1	7



Şekil 4.81 İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda 2008 yılındaki meteorolojik veriler ile *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları

Çizelge 4.13 2009 Yılında İndağı (Ilgaz)'da *Quercus infectoria* Oliver ormanına yerleştirilen *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzağında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları

Tarihler	20.06.2009	26.06.2009	03.07.2009	10.07.2009	16.07.2009	24.07.2009	Toplam
Tuzak 1 (1102 m)	0	1	1	0	0	1	3
Tuzak 2 (1076 m)	0	0	0	1	2	1	4
Tuzak 3 (1045 m)	0	1	0	1	1	0	3
Toplam	0	2	1	2	3	2	10



Şekil 4.82 İndağı (Ilgaz-Çankırı)'nda 2009 yılındaki meteorolojik veriler ile *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) feromon tuzaklarında yakalanan *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) sayıları

Çizelge 4.12 ile Şekil 4.81 birlikte incelendiğinde, *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanmaların 29.06.2008 günü başladığı, yakalanmaların düşük düzeyde de olsa 01.08.2008 tarihine kadar gerçekleştiği; yakalanma periyodu boyunca 7 adet *Z.filipendulae* ergini yakalandığı; Çizelge 4.13 ile Şekil 4.83 birlikte incelendiğinde ise *T.viridana* feromon tuzaklarında 25.06.2009 – 24.07.2009 tarihleri arasında (hava sıcaklığının ortalama 20-21°C ve bağıl nemin %61,3-46,3 arasında olduğu dönemde) 3 tuzakta toplam 10 adet *Z.filipendulae* ergininin yakalandığı anlaşılmaktadır.

Yapılan çalışmada *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanan *Z.filipendulae* sayıları ve tarihleri dikkate alındığında, erginlerin 26 Haziran – 24 Temmuz 2009 tarihleri arasındaki 27 gün boyunca yakalandıkları anlaşılmaktadır.

4.11 Böcek Zararlarının Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi

Çankırı *Q.infectoria* orman alanlarında zarar yapan lepidopter türlerinin uydu görüntüleriyle izlenmesinde, Devrez Orman İşletme Şefliği ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği ayrı ayrı ele alınmıştır.

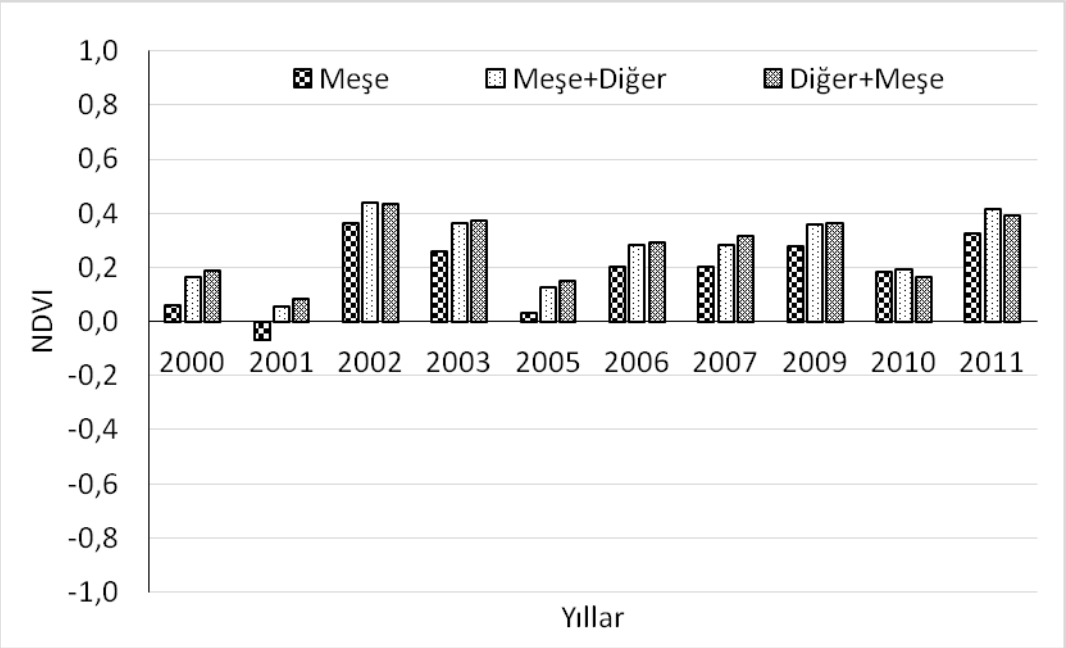
Her işletme şefliği sınırları dâhilinde olmak üzere, saf *Q.infectoria* meşcereleri ile karışık *Q.infectoria* meşcereleri (*Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu ve/veya olmadığı) meşcereler de ayrıca değerlendirilmiştir.

4.11.1 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki *Quercus infectoria* Oliver orman alanlarının değerlendirilmesi

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında, bu çalışmaya konu meşcerelerin alansal büyüklükleri de dikkate alınarak, değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri Çizelge 4.14 ile Şekil 4.83'te verilmiştir.

Çizelge 4.14 Devrez Orman İşletme orman alanlarında ele alınan meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri

Meşcere Tipleri	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
Quercus infectoria Oliver	0,0635	-0,0678	0,3639	0,2582	0,0335	0,2023	0,2024	0,2810	0,1837	0,3259
Q.infectoria + Diğer	0,1681	0,0545	0,4387	0,3643	0,1284	0,2834	0,2848	0,3588	0,1959	0,4159
Diğer türler + *Q.infectoria*	0,1879	0,0830	0,4348	0,3754	0,1500	0,2934	0,3151	0,3634	0,1659	0,3939



Şekil 4.83 Devrez Orman İşletme orman alanlarında bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri

Yapılan istatistik test sonuçlarına göre, değişik yıllarda saf *Q.infectoria* meşcerelerinin sağlık durumları arasında önemli farklılıkların bulunduğu anlaşılmaktadır ($F_{(9,330)}$=933,47; P<0,05). Benzer değerlendirme *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu meşcerelerde de araştırılmış ve değişik yıllarda meydana gelen zarar nedeniyle meşcerelerin sağlık durumlarında önemli farklılıkların meydana geldiği anlaşılmıştır ($F_{(9,930)}$=262,62; P<0,05). Söz konusu test; *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı meşcereler açısından da tekrarlanmış olup elde edilen sonuca göre, değişik yıllarda sözü edilen meşcerelerin sağlık durumlarında da önemli değişmelerin meydana geldiği belirlenmiştir ($F_{(9,610)}$=226,30; P<0,05).

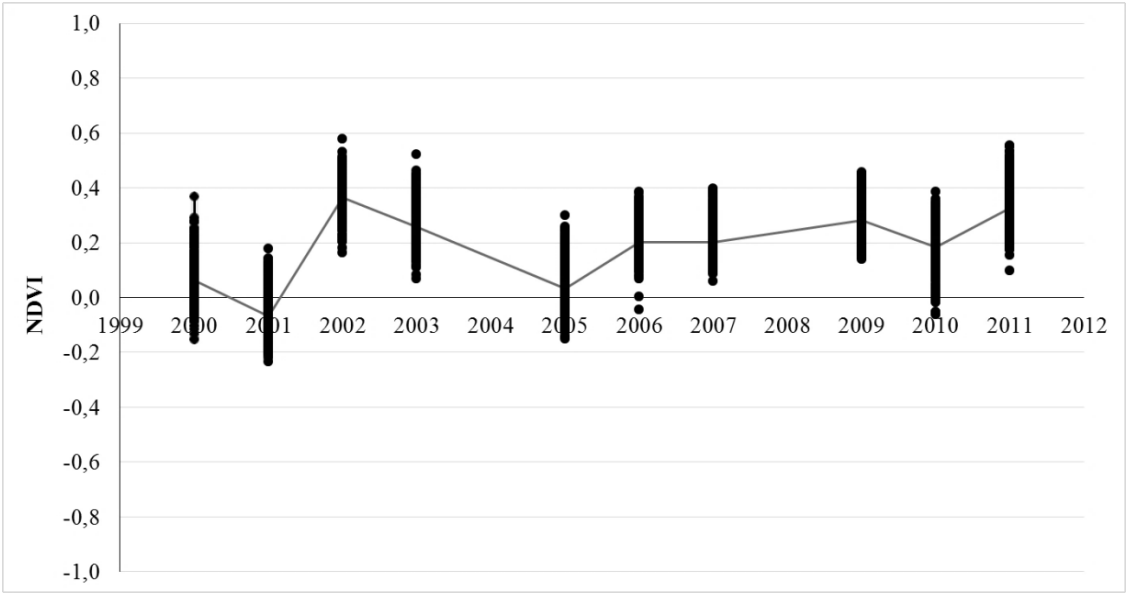
4.11.1.1 Saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerine ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu

Devrez Orman İşletme Şefliğindeki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.15'te, saf *Q.infectoria* meşcerelerinin ortalama NDVI değerlerinin değişik yıllardaki değişme durumu ise Şekil 4.84'te, saf *Q.infectoria* meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri ise Şekil 4.85'te verilmiştir.

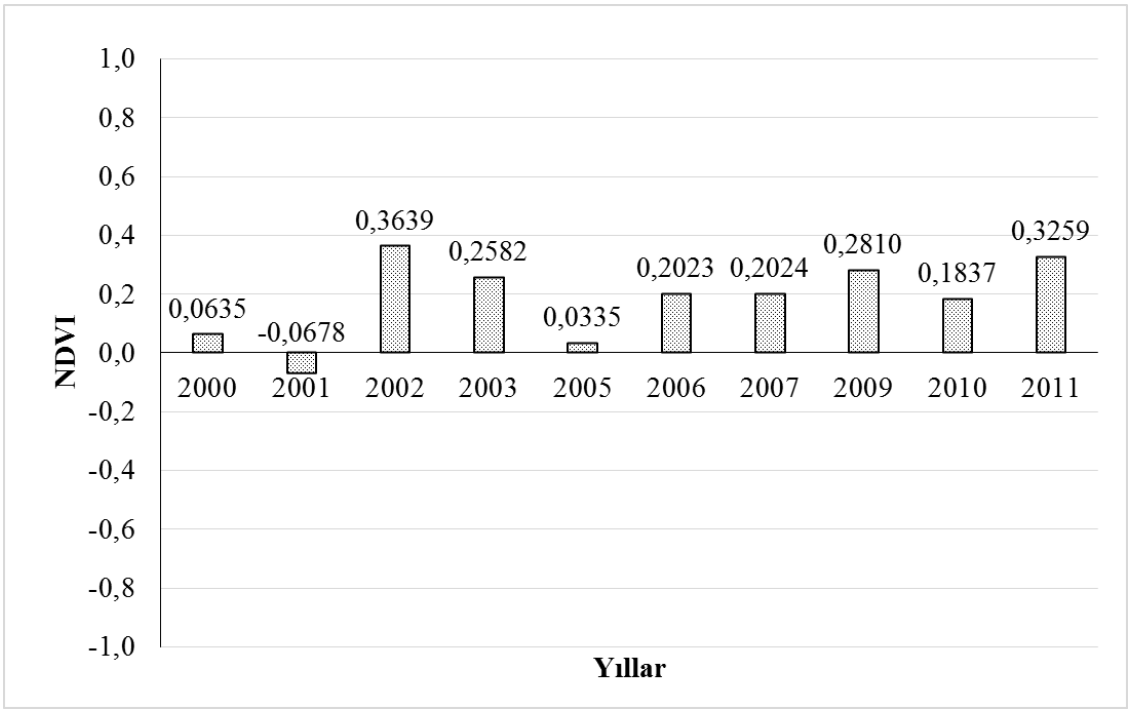
Çizelge 4.15 Devrez Orman İşletme Şefliğinde saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları

ANOVA	**2001-2000**	**2002-2001**	**2003-2002**	**2005-2003**	**2006-2005**	**2007-2006**	**2009-2007**	**2010-2009**	**2011-2010**
$F_{(1,666)}$	383,13	5264,81	320,35	1184,21	734,58	0,30	211,12	330,31	575,58
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,583	0,000	0,000	0,000

Çizelge 4.15 incelendiğinde, değişik yıllara ait Landsat görüntülerinden hesaplanan saf *Q.infectoria* meşcerelerine ait NDVI değerlerinin ardışık yıllar itibarıyla birbirinden önemli düzeyde farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır ($P<0,05$). Ancak 2007 ve 2006 yıllarındaki NDVI değerleri arasında ile istatistiki yönden önemli bir farklılık bulunmamaktadır ($P>0,05$).



Şekil 4.84 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerlerinin dağılışı



Şekil 4.85 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin, 2000 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde, *Q.infectoria* meşcerelerinin -0,1530 ile 0,3662 arasında değişen NDVI değerlerine sahip olduğu görülmektedir (EK 1 ve Şekil 4.84). Söz konusu meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,0635 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). Saf *Q.infectoria* meşcerelerine ait NDVI değerlerini renk kodlarıyla gösteren EK 7'ye bakıldığında ise meşcerelerin genel olarak sarı renk tonuyla gösterildiği anlaşılmaktadır.

Aynı meşcerelerin 2001 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin -0,2350 ile 0,1769 arasında değiştiği (EK 1), meşcerelerin ortalama NDVI değerinin de -0,0678 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14, Şekil 4.84 ve 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 8'e bakıldığında meşcerelerin kahverengi-sarı renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2000 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve söz konusu NDVI değerleri farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.15).

Saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2002 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin 2001 yılına göre oldukça yüksek tespit edildiği (Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15); NDVI değerlerinin 0,1616 ile 0,5770 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 1). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,3639 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 9'a bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin çoğunlukla yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2001 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.15).

Ele alınan saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2003 yılındaki durumuna bakıldığında, meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,0688 ile 0,5214 arasında değiştiği (EK 1), ortalama NDVI değerinin ise 0,2582 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 10'a bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin çoğunlukla yeşil-sarı renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna

göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2002 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.15).

Saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2005 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri ele alındığında ise sözü edilen meşcerelerin NDVI değerlerinin -0,1524 ile 0,2998 arasında değiştiği (EK 1), ortalama NDVI değerinin ise 0,0335 olarak hesaplandığı görülmektedir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 11'e bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin çoğunlukla sarı renk tonlarında, bazı meşcerelerin sarı-yeşil bazı meşcerelerin ise sarı-kahverengi renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2003 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.15).

2006 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinin -0,0448 ile 0,3859 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 1). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2023 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 12'ye bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin çoğunlukla yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2005 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.15).

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2007 yılındaki NDVI değerleri ise 0,0589 ile 0,3965 arasında değişmektedir (EK 1). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2024 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 13'e bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin 2006 yılına oldukça benzer biçimde çoğunlukla yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2006 yılındaki değerler ile aynı kabul edilebileceği, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerleri arasındaki farklılığın istatistik yönden önemli olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.15).

2009 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,1386 ile 0,4559 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 1). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2810 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 14'e bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin genel olarak koyu yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2007 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.15).

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2010 yılındaki NDVI değerleri ise -0,0620 ile 0,3844 arasında değişmektedir (EK 1). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1837 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 15'e bakıldığında meşcerelerin çoğunlukla sarı-yeşil renk tonlarında gösterildiği, işletme şefliği alanının kuzeybatısındaki meşcerelerde ise sarı renk tonunun arttığı dikkat çekmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2009 yılındaki değerlerden daha düşük ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.15).

2011 Yılına ait NDVI değerleri incelendiğinde, saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,0970 ile 0,5547 arasında değiştiği (EK 1), ortalama NDVI değerinin ise 0,3259 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.85). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 16'ya bakıldığında meşcerelerin çoğunlukla sarı-yeşil renk tonlarında gösterildiği, işletme şefliği alanının kuzeybatısındaki meşcerelerin yeşil renk tonlarıyla gösterildiği görülmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2010 yılındaki değerlerden daha yüksek ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.15).

Devrez Orman İşletmesi sorumluluk alanındaki saf *Q.infectoria* meşcererinde meydana gelen zarar/iyileşme durumları; fark NDVI değerlerinden yararlanılarak hesaplanmış olup Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında saf *Quercus infectoria* meşcelerinin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasıyla elde edilen sonuçlar

DEVREZ	Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcereleri				
Yıllar	Yüksek Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Düşük Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Kayıp/İyileşme Olmayan Alanlar (%)	Düşük İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)	Yüksek İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)
2001 - 2000	52,71	41,05	6,24	0,00	0,00
2002 - 2001	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2003 - 2002	45,41	49,57	5,02	0,00	0,00
2005 - 2003	99,98	0,02	0,00	0,00	0,00
2006 - 2005	0,00	0,00	0,19	6,68	93,13
2007 - 2006	0,94	0,25	93,62	4,28	0,90
2009 - 2007	0,00	0,00	3,13	41,99	54,88
2010 - 2009	32,59	39,31	28,11	0,00	0,00
2011 - 2010	0,00	0,00	50,35	28,28	21,37

* Oranlar hesaplanırken alansal büyüklük verileri dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.16 incelendiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği sorumluluk alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinde; 2000 yılına kıyasla 2001 yılında saf *Q.infectoria* orman alanlarının %52,71'inde yüksek düzeyde, %41,05'inde düşük düzeydekayıp meydana geldiği ve geri kalan %6,24'lük kısmın ise 2000 yılı ile benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır. 2002 Yılında ise saf *Q.infectoria* alanlarının tamamında yüksek düzeyde iyileşme görülmektedir. 2003 Yılında saf *Q.infectoria* meşcerelerinin kapladığı alanın %45,41'inde yüksek düzeyde, %49,57'sinde ise düşük düzeyde kayıp meydana gelmiş olup alanın %5,02'sinde ise 2002 yılına göre farklılık meydana gelmemiştir. 2005 Yıla gelindiğinde, saf *Q.infectoria* alanlarının neredeyse tamamında (%99,98) yüksek düzeyde kayıp meydana gelmiştir. 2006 Yılında ise saf *Q.infectoria* meşcerelerinin %6,68'lik kısmında düşük oranda, %93,13'lük kısmında ise yüksek oranda iyileşme görüdüğü anlaşılmaktadır. 2007 yılında, meşcerelerin %93,62'lik kısmının 2006 yılına benzer durumda olduğu geri kalanında ise az miktarlarda iyileşme ya da kötüleşme görülmektedir. 2009 Yılında da saf *Q.infectoria* meşcerelerinde iyileşme olduğu; meşcerelerin %41,99'unun az, %54,88'inin ise yüksek oranda iyişme gösterdiği anlaşılmaktadır. 2010 Yılına gelindiğinde, saf *Q.infectoria* orman alanlarının

%28,11'inin 2009 yılına benzer durumda, %39,31'lük kısmında düşük oranda zarar meydana geldiği ve %32,59'lük kısmında ise yüksek oranda zararın görüldüğü anlaşılmaktadır. 2011 Yılında ise meşcerelerde genel olarak bir iyileşme durumu görülmekte olup saf *Q.infectoria* meşcerelerinin %50,35'lik kısmı 2010 yılına benzer durumda, %28,28'lik kısmında düşük oranda iyileşme ve %21,37'lik kısmında ise yüksek oranda iyileşmenin görüldüğü aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

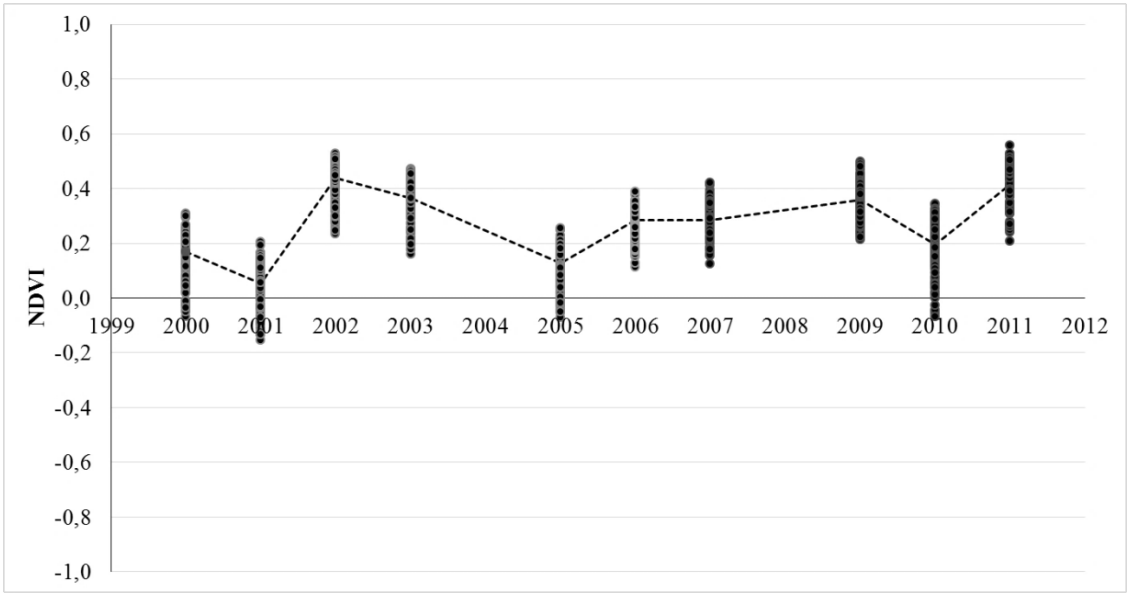
4.11.1.2 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu

Devrez Orman İşletme Şefliğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu meşcerelerin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri ANOVA testi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan testlerin sonuçları Çizelge 4.17'de, saf *Q.infectoria* meşcerelerinin ortalama NDVI değerlerinde değişik yıllardaki değişme durumu ise Şekil 4.94'te verilmiştir.

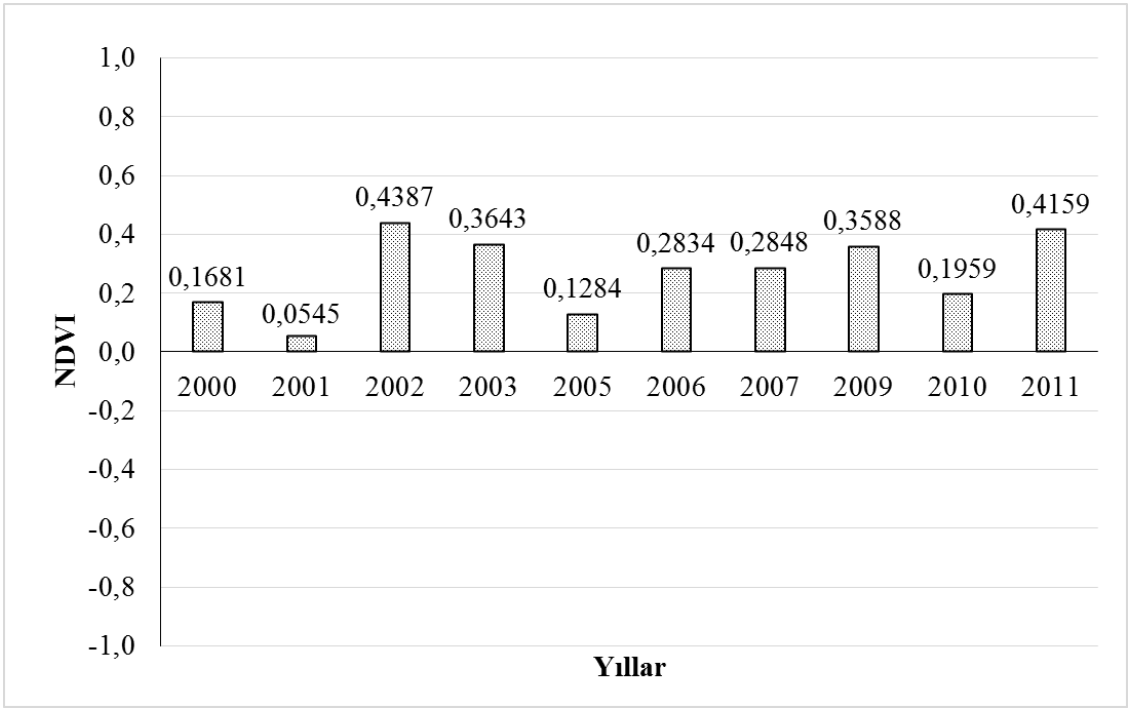
Çizelge 4.17 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları

ANOVA	**2001-2000**	**2002-2001**	**2003-2002**	**2005-2003**	**2006-2005**	**2007-2006**	**2009-2007**	**2010-2009**	**2011-2010**
$F_{(1,186)}$	71,52	1131,18	42,24	429,32	237,08	3,01	59,97	191,76	279,16
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,084	0,000	0,000	0,000

Çizelge 4.17 incelendiğinde, değişik yıllara ait Landsat görüntülerinden hesaplanan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür durumunda olduğu karışık meşcerelere ait NDVI değerlerinin ardışık yıllar itibarıyla birbirinden önemli düzeyde farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır (P<0,05). Bununla birlikte, 2007 ve 2006 yıllarındaki NDVI değerleri arasında ile istatistiki yönden önemli bir farklılık bulunmamaktadır (P>0,05).



Şekil 4.86 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki *Quercus infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri



Şekil 4.87 Devrez Orman İşletme Şefliğindeki *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin, 2000 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde, söz konusu meşcerelerinin -0,0691 ile 0,3069 arasında değişen NDVI değerlerine sahip olduğu görülmektedir (EK 2). Sözü edilen meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1681 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelere ait NDVI değerlerini renk kodlarıyla gösteren EK 17'ye bakıldığında ise meşcerelerin genel olarak yeşil-sarı renk tonlarıyla gösterildiği, İşletme Şefliği alanının kuzeybatısındaki bazı meşcerelerin ise sarı renkte görüldüğü anlaşılmaktadır.

Sözü edilen karışık meşcerelerin 2001 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin -0,1533 ile 0,2054 arasında değiştiği (EK 2), ortalama NDVI değerinin de 0,0545 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 18'e bakıldığında, meşcerelerin çoğunlukla kahverengi-sarı-yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2000 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve söz konusu NDVI değerleri farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.17).

Q.infectoria'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin 2002 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin 2001 yılına göre oldukça yüksek tespit edildiği (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87); NDVI değerlerinin 0,2332 ile 0,5268 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 2). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,4387 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 19'a bakıldığında, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin koyu yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2001 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.17).

Ele alınan karışık meşcerelerinin 2003 yılındaki durumuna bakıldığında ise meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,1611 ile 0,4700 arasında değiştiği (EK 2), ortalama

NDVI değerinin ise 0,3643 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 20'ye bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin çoğunlukla yeşil renk tonlarıyla nadiren de yeşil-sarı renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2002 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.17).

Q.infectoria'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin 2005 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri ele alındığında ise sözü edilen meşcerelerin NDVI değerlerinin -0,0705 ile 0,2552 arasında değiştiği (EK 2), ortalama NDVI değerinin ise 0,1284 olarak hesaplandığı görülmektedir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 21'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin çoğunlukla sarı-yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2003 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.17).

2006 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,1140 ile 0,3868 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 2). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2834 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 22'ye bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin çoğunlukla yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2005 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.17).

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin 2007 yılındaki NDVI değerleri ise 0,1259 ile 0,4206 arasında değişmektedir (EK 2). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2848 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 23'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık

meşcerelerin 2006 yılına oldukça benzer biçimde çoğunlukla yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2006 yılındaki değerler ile aynı kabul edilebileceği, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında yer alan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerleri arasındaki farklılığın istatistik yönden önemli olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.17).

2009 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,2142 ile 0,4972 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 2). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,3588 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 24'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin genel olarak koyu yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2007 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.17).

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin 2010 yılındaki NDVI değerleri ise -0,0680 ile 0,3448 arasında değişmektedir (EK 2). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1959 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 25'e bakıldığında meşcerelerin çoğunlukla yeşil ve sarı renk tonlarında gösterildiği dikkat çekmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2009 yılındaki değerlerden daha düşük ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.17).

2011 Yılına ait NDVI değerleri incelendiğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,2071 ile 0,5577 arasında değiştiği (EK 2), ortalama NDVI değerinin ise 0,4159 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.87). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 26'ya bakıldığında, meşcerelerin yeşil renk tonlarında olduğu görülmektedir. Buna göre, söz konusu

meşcerelerin NDVI değerlerinin 2010 yılındaki değerlerden daha yüksek ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.17).

Devrez Orman İşletmesi sorumluluk alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerde meydana gelen zarar/iyileşme durumları; fark NDVI değerlerinden yararlanılarak hesaplanmış olup Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar

DEVREZ	*Quercus infectoria* Oliver'ın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcereler				
Yıllar	Yüksek Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Düşük Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Kayıp/İyileşme Olmayan Alanlar (%)	Düşük İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)	Yüksek İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)
2001 - 2000	49,41	44,59	6,00	0,00	0,00
2002 - 2001	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2003 - 2002	11,46	67,12	21,42	0,00	0,00
2005 - 2003	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006 - 2005	0,00	0,00	0,25	3,43	96,31
2007 - 2006	5,32	0,00	88,46	4,46	1,76
2009 - 2007	0,00	0,00	1,79	64,83	33,38
2010 - 2009	50,86	43,27	5,87	0,00	0,00
2011 - 2010	0,00	0,00	13,03	47,47	39,49

* Oranlar hesaplanırken alansal büyüklük verileri dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.18 incelendiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği sorumluluk alanında bulunan, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerde; 2000 yılına kıyasla 2001 yılında %49,11'inde yüksek düzeyde, %44,59'unda düşük düzeyde kayıp meydana geldiği ve geri kalan %6'lık kısmın ise 2000 yılı ile benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır. 2002 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının tamamında yüksek düzeyde iyileşme görülmektedir. 2003 Yılında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin kapladığı alanın %11,46'sında yüksek düzeyde, %67,12'sinde ise düşük düzeyde kayıp meydana gelmiş olup alanın %21,42'sinde ise 2002 yılına göre farklılık meydana gelmemiştir. 2005 Yıla gelindiğinde, saf *Q.infectoria*

meşcerelerine benzer biçimde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının tamamında (%100) yüksek düzeyde kayıp meydana gelmiştir. 2006 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin %3,43'lük kısmında düşük oranda, %6,31'lik kısmında ise yüksek oranda iyileşme görüdüğü anlaşılmaktadır. 2007 yılında, meşcerelerin %88,46'lık kısmının 2006 yılına benzer durumda olduğu, %5,32'lik kısımda yüksek düzeyde zarar meydana geldiği, %4,46'lık kısımda düşük düzeyde iyileşme ve geri kalanında ise yüksek düzeyde iyileşme görülmektedir. 2009 Yılında da *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin %1,79'unun 2007 yılına benzer durumda olduğu, %64,83'lük kısmında düşük düzeyde iyileşme olduğu ve %33,38'lik kısmının ise yüksek oranda iyişme gösterdiği anlaşılmaktadır. 2010 Yılına gelindiğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık orman alanlarının %5,87'sinin 2009 yılına benzer durumda, %43,27'lik kısmında düşük oranda ve %50,86'lık kısmında ise yüksek oranda kötüleşme görüldüğü anlaşılmaktadır. 2011 Yılında da meşcerelerde genel olarak bir iyileşme durumu görülmekte olup *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin %13,03'lük kısmı 2010 yılına benzer durumda, %47,47'lik kısmında düşük oranda iyileşme ve %39,49'luk kısmında ise yüksek oranda iyileşmenin görüldüğü aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

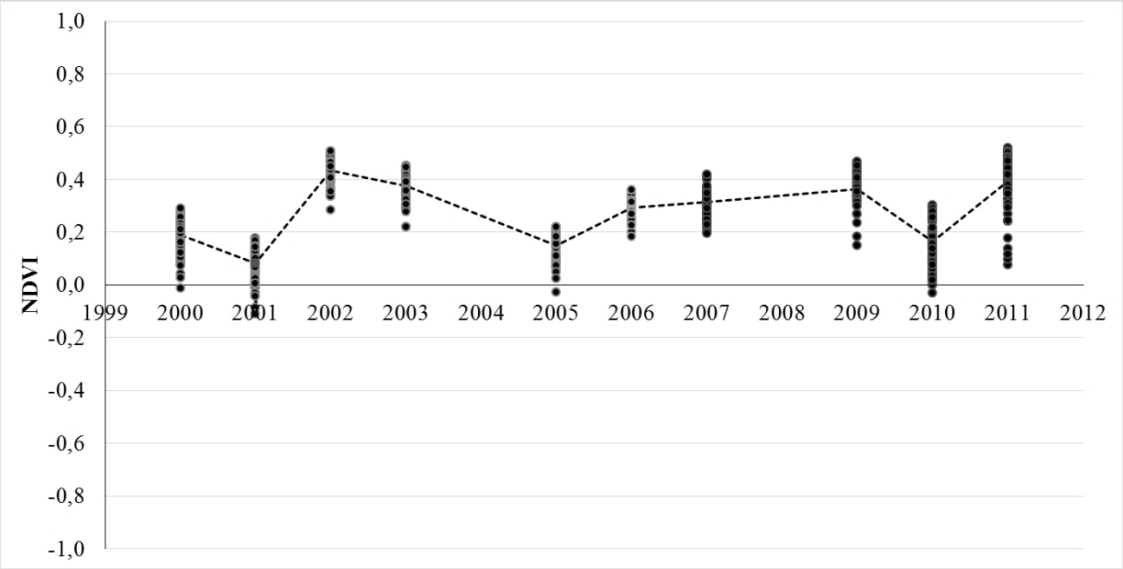
4.11.1.3 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu

Devrez Orman İşletme Şefliğindeki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri ANOVA testi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan testlerin sonuçları Çizelge 4.19'da, sözü edilen meşcerelerinin NDVI değerlerinin yıllara göre durumu Şekil 4.88'de ve ortalama NDVI değerlerinin değişik yıllardaki değişme durumu ise Şekil 4.89'da verilmiştir.

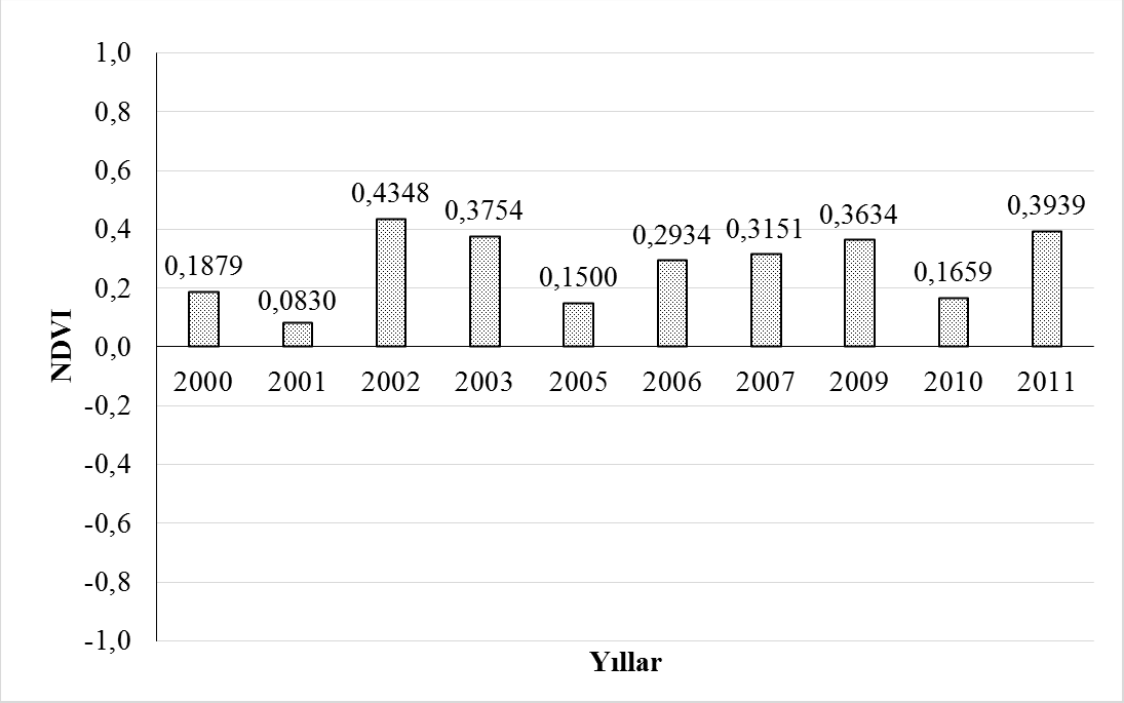
Çizelge 4.19 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları

ANOVA	**2001-2000**	**2002-2001**	**2003-2002**	**2005-2003**	**2006-2005**	**2007-2006**	**2009-2007**	**2010-2009**	**2011-2010**
$F_{(1,122)}$	79,71	1175,55	43,39	565,48	301,28	8,08	34,45	292,11	204,82
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000

Çizelge 4.19 incelendiğinde, değişik yıllara ait Landsat görüntülerinden hesaplanan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür durumunda olduğu karışık meşcerelere ait NDVI değerlerinin ardışık yıllar itibarıyla birbirinden önemli düzeyde farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır (P<0,05).



Şekil 4.88 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri



Şekil 4.89 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarfında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin, 2000 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde, söz konusu meşcerelerinin -0,0132 ile 0,2884 arasında değişen NDVI değerlerine sahip olduğu görülmektedir (EK 3). Sözü edilen meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1879 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI değerlerini renk kodlarıyla gösteren EK 27'ye bakıldığında ise meşcerelerin genel olarak yeşil-sarı renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır.

Sözü edilen karışık meşcerelerin 2001 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin -0,1104 ile 0,1775 arasında değiştiği (EK 3), ortalama NDVI değerinin de 0,0830 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 28'e bakıldığında, meşcerelerin çoğunlukla kahverengi-sarı-yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI

değerlerinin 2000 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve söz konusu NDVI değerleri farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.19).

Q.infectoria'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin 2002 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise değerlerinin 2001 yılına göre oldukça yüksek tespit edildiği (Çizelge 4.14, Çizelge 4.19 ve Şekil 4.89); NDVI değerlerinin 0,2827 ile 0,5053 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 3). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,4348 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 29'a bakıldığında, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin koyu yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2001 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.19).

Ele alınan karışık meşcerelerinin 2003 yılındaki durumuna bakıldığında ise meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,2189 ile 0,4506 arasında değiştiği (EK 3), ortalama NDVI değerinin ise 0,3754 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 30'a bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2002 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.19).

Q.infectoria'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin 2005 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri ele alındığında ise sözü edilen meşcerelerin NDVI değerlerinin -0,0287 ile 0,2201 arasında değiştiği (EK 3), ortalama NDVI değerinin ise 0,1500 olarak hesaplandığı görülmektedir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 31'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin çoğunlukla sarı-yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2003 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.19).

2006 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,1840 ile 0,3614 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 3). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2934 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 32'ye bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2005 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.19).

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı meşcerelerinin 2007 yılındaki NDVI değerleri ise 0,1957 ile 0,4195 arasında değişmektedir (EK 3). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,3151 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 33'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin 2006 yılına oldukça benzer biçimde yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2006 yılındaki değerler ile aynı kabul edilebileceği, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında yer alan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin NDVI değerleri arasındaki farklılığın istatistik yönden önemli olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.19).

2009 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,1489 ile 0,4676 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 3). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,3634 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 34'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin genel olarak koyu yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2007 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.19).

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin 2010 yılındaki NDVI değerleri ise -0,0312 ile 0,3011 arasında

değişmektedir (EK 3). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1659 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 35'e bakıldığında meşcerelerin çoğunlukla yeşil ve nadiren de sarı renk tonlarında gösterildiği dikkat çekmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2009 yılındaki değerlerden daha düşük ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.19).

2011 Yılına ait NDVI değerleri incelendiğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,0771 ile 0,5176 arasında değiştiği (EK 3), ortalama NDVI değerinin ise 0,3939 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.89). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 36'ya bakıldığında, meşcerelerin yeşil renk tonlarında olduğu görülmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2010 yılındaki değerlerden daha yüksek ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.19).

Devrez Orman İşletmesi sorumluluk alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerde meydana gelen zarar/iyileşme durumları; fark NDVI değerlerinden yararlanılarak hesaplanmış olup Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar

DEVREZ	*Quercus infectoria* Oliver'ın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcereler				
Yıllar	Yüksek Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Düşük Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Kayıp/İyileşme Olmayan Alanlar (%)	Düşük İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)	Yüksek İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)
2001 - 2000	49,03	40,68	10,29	0,00	0,00
2002 - 2001	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2003 - 2002	11,46	53,95	34,59	0,00	0,00
2005 - 2003	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006 - 2005	0,00	0,00	0,00	3,56	96,44
2007 - 2006	0,31	0,00	88,38	4,92	6,40
2009 - 2007	0,00	1,59	62,71	35,40	0,31
2010 - 2009	27,53	53,59	18,88	0,00	0,00
2011 - 2010	0,00	0,00	6,84	51,56	41,60

* Oranlar hesaplanırken alansal büyüklük verileri dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.20 incelendiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği sorumluluk alanında bulunan, *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerde; 2000 yılına kıyasla 2001 yılında %49,03'ünde yüksek düzeyde, %40,68'inda düşük düzeyde kayıp meydana geldiği ve geri kalan %10,29'luk kısmın ise 2000 yılı ile benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır. 2002 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı orman alanlarının tamamında yüksek düzeyde iyileşme görülmektedir. 2003 Yılında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı orman alanlarının %11,46'sında yüksek düzeyde, %53,95'inde ise düşük düzeyde kayıp meydana gelmiş olup alanın %34,59'unda ise 2002 yılına göre farklılık meydana gelmemiştir. 2005 Yıla gelindiğinde, saf *Q.infectoria* meşcerelerine benzer biçimde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının tamamında (%100) yüksek düzeyde kayıp meydana gelmiştir. 2006 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin %3,56'lık kısmında düşük oranda, %96,44'lük kısmında ise yüksek oranda iyileşme görüdüğü anlaşılmaktadır. 2007 yılında, meşcerelerin %88,38'lık kısmının 2006 yılına benzer durumda olduğu, %0,31'lik kısımda yüksek düzeyde zarar meydana geldiği, %4,92'lık kısımda düşük düzeyde iyileşme ve geri kalanında (%6,40) ise yüksek düzeyde iyileşme görülmektedir.

2009 Yılında da *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin %62,71'inin 2007 yılına benzer durumda olduğu, %35,40'lık kısmında düşük düzeyde iyileşme olduğu ve %1,59'luk kısmının ise düşük oranda kayıp gösterdiği anlaşılmaktadır. 2010 Yılına gelindiğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı orman alanlarının %18,88'inin 2009 yılına benzer durumda, %53,59'luk kısmında düşük oranda ve %27,53'lük kısmında ise yüksek oranda kayıp meydana geldiği anlaşılmaktadır. 2011 Yılında da meşcerelerde genel olarak bir iyileşme durumu görülmekte olup *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin %6,84'lük kısmı 2010 yılına benzer durumda, %51,56'lık kısmında düşük oranda iyileşme ve %41,60'lık kısmında ise yüksek oranda iyileşmenin görüldüğü aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

4.11.1.4 Devrez Orman İşletme Şefliğinde değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerlerinin karşılaştırılması

Devrez Orman İşletme Şefliğindeki meşcere gruplarında meydana gelen zarar durumunun değişik yıllarda ANOVA testi ile karşılaştırılmasına ilişkin veriler Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Devrez Orman İşletme orman alanlarında, bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları[1]

Yıl	Saf *Q.infectoria*-*Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler				Saf *Q.infectoria*-*Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler				*Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler-*Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler			
	M	MÇk	$F_{(1,426)}$	*P*	M	ÇkM	$F_{(1,394)}$	*P*	MÇk	ÇkM	$F_{(1,154)}$	*P*
2000	0,0635	0,1681	53,718	0,000	0,0635	0,1879	81,201	0,000	0,1681	0,1879	5,787	0,017
2001	-0,0678	0,0545	117,722	0,000	-0,0678	0,0830	152,625	0,000	0,0545	0,0830	6,641	0,011
2002	0,3639	0,4387	41,961	0,000	0,3639	0,4348	47,317	0,000	0,4387	0,4348	1,105	0,295
2003	0,2582	0,3643	88,173	0,000	0,2582	0,3754	102,158	0,000	0,3643	0,3754	3,030	0,084
2005	0,0335	0,1284	62,604	0,000	0,0335	0,1500	78,372	0,000	0,1284	0,1500	4,561	0,034
2006	0,2023	0,2834	73,395	0,000	0,2023	0,2934	86,579	0,000	0,2834	0,2934	3,815	0,053
2007	0,2024	0,2848	94,726	0,000	0,2024	0,3151	121,181	0,000	0,2848	0,3151	6,029	0,015
2009	0,2810	0,3588	87,925	0,000	0,2810	0,3634	80,098	0,000	0,3588	0,3634	0,851	0,358
2010	0,1837	0,1959	0,439	0,508	0,1837	0,1659	7,419	0,007	0,1959	0,1659	6,039	0,015
2011	0,3259	0,4159	60,804	0,000	0,3259	0,3939	18,660	0,000	0,4159	0,3939	2,484	0,117

Çizege 4.21 incelendiğinde, genel olarak üç değişik meşcere tipinde meydana gelen NDVI değerlerinin bazı yıllarda önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği anlaşılmaktadır. 2000 ve 2010 yıllarında, saf *Q.infectoria* meşcereleri ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerdeki NDVI değerleri arasında önemli farklılık tespit edilememiştir (P>0,05). İncelenen diğer yıllarda ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerlerinin saf *Q.infectoria* meşcerelerinden daha yüksek olduğu (P<0,05), *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu meşcerelerin saf meşcerelerden daha sağlıklı olduğu anlaşılmaktadır.

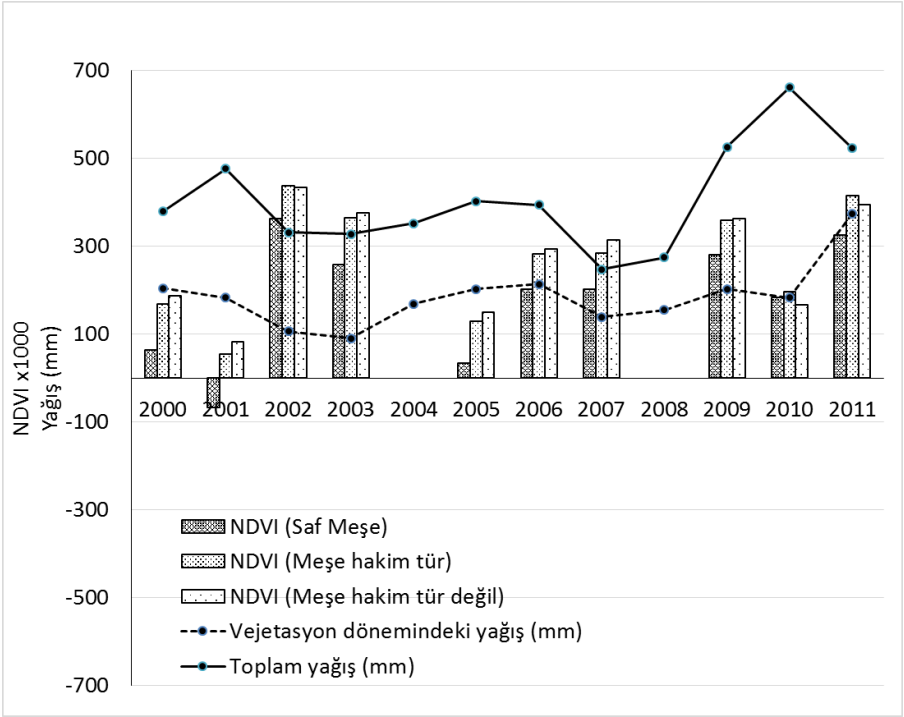
Saf *Q.infectoria* meşcerelerinden elde edilen NDVI değerleri ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin NDVI değerleri arasında, ele alınan tüm yıllarda önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir (P<0,05). Buna göre, *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin saf *Q.infectoria* meşcerelerinden daha yüksek NDVI değerlerine sahip olduğu Çizelge 4.21'den anlaşılmaktadır.

[1] Çizelgede M harfi saf meşe meşcerelerini, MÇk ifadesi meşelerin hakim tür olduğu karışık meşcereleri ve ÇkM ifadesi ise meşelerin hakim tür olmadığı karışık meşcereleri nitelendirmektedir.

Aynı çizelgede (Çizelge 4.21) *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerdeki NDVI değerleri ele alındığında ise 2003, 2006, 2009 ve 2011 yıllarında önemli bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05). Diğer yıllarda ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı meşcerelerin NDVI değerlerinin daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4.11.1.5 Devrez Orman İşletme Şefliğinde değişik yıllara ait yağış değerlerinin değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerleriyle karşılaştırılması

Çalışmada NDVI görüntüleri hazırlanan saf *Q.infectoria*, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin yıllık yağış değerleri ile birlikte durumu Şekil 4.90'da verilmiştir.



Şekil 4.90 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında saf *Quercus infectoria* Oliver, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait değişik yıllardaki NDVI değerleri ile yıllık ve vejetasyon periyodundaki yağış değerleri

Şekil 4.90 incelendiğinde, yıllık yağış miktarlarının 2000-2006 yılları arasında Çankırı ili 1970-2012 ortalaması olan 400 mm[1] değerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Yapılan regresyon analizi sonucunda, yıllık yağış ile saf *Q.infectoria* meşcerelerinden elde edilen NDVI değerleri arasında (r^2=0,0031; $F_{(1,9)}$=0,0251; P>0,05), *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler arasında (r^2=0,0331; $F_{(1,9)}$=0,2736; P>0,05) ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler arasında (r^2=0,0959; $F_{(1,9)}$=0,8486; P>0,05) istatistik olarak önemli ilişki belirlenememiştir. Yağış ve NDVI değerleri arasında ilişki olma durumu vejetasyon periyodu (01 Nisan – 31 Ağustos) arasındaki yağış miktarı dikkate alınarak regresyon analizi ile incelendiğinde de vejetasyon periyodu içindeki yağış miktarları ile NDVI değerleri arasında önemli bir farklılık belirlenememiştir (P>0,05).

4.11.2 Şabanözü Orman İşletme Şefliği *Quercus infectoria* Oliver orman alanlarının değerlendirilmesi

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında, bu çalışmaya konu meşcerelerin alansal büyüklükleri de dikkate alınarak, değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri Çizelge 4.22 ile Şekil 4.91'de verilmiştir.

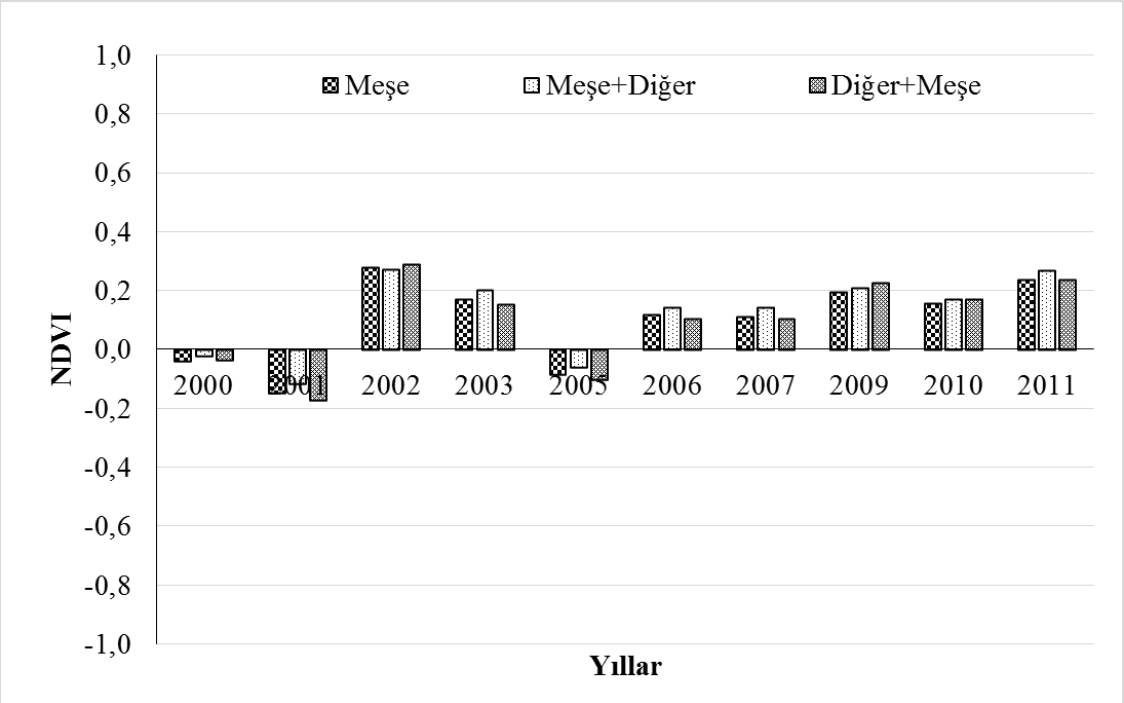
Çizelge 4.22 Şabanözü Orman İşletme orman alanlarında bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri

Meşcere Tipleri	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2009	2010	2011
Quercus infectoria Oliver	-0,0381	-0,1444	0,2792	0,1738	-0,0829	0,1198	0,1118	0,1985	0,1600	0,2403
Q.infectoria + Diğer	-0,0206	-0,1149	0,2733	0,2043	-0,0580	0,1444	0,1460	0,2123	0,1731	0,2712
Diğer türler + *Q.infectoria*	-0,0344	-0,1705	0,2929	0,1558	-0,1001	0,1078	0,1070	0,2278	0,1718	0,2401

Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki üç değişik gruptaki (saf *Q.infectoria*, *Q.infectoria*'nın hakim olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim olmadığı karışık meşcereler) meşcerelerde meydana gelen zarar durumu ANOVA testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çizelge 4.22 ve Şekil 4.91 birlikte değerlendirildiğinde,

[1] Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları

saf *Q.infectoria* meşcerelerinin sağlık durumları arasında değişik yıllarda önemli farklılıkların bulunduğu anlaşılmaktadır ($F_{(9,3550)}$=1110,05; P<0,05). Benzer değerlendirme *Q.infectoria*'nın hakim olduğu meşcerelerde de araştırılmış ve değişik yıllarda, meşcerelerin sağlık durumlarında önemli farklılıkların meydana geldiği anlaşılmıştır ($F_{(9,400)}$=121,88; P<0,05). Söz konusu test *Q.infectoria*'nın hakim olmadığı karışık meşcereler açısından da tekrarlanmış olup elde edilen sonuca göre değişik yıllarda söz konusu meşcerelerin sağlık durumlarında da önemli değişmelerin meydana geldiği belirlenmiştir ($F_{(9,110)}$=34,23; P<0,05).



Şekil 4.91 Devrez Orman İşletme orman alanlarında bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerleri

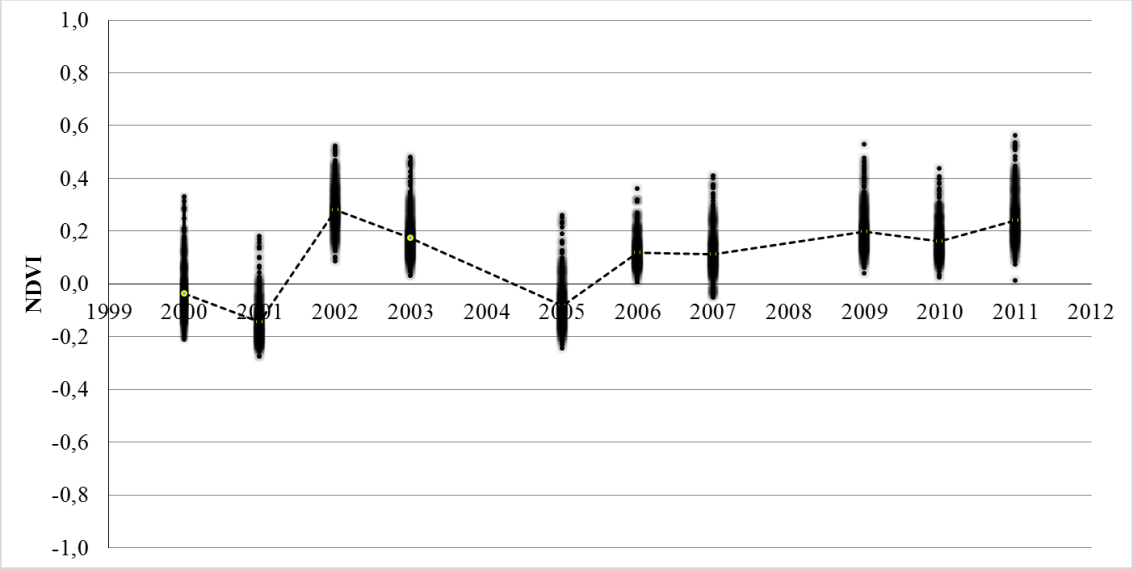
4.11.2.1 Saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerine ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu

Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri ANOVA testi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan testlerin sonuçları Çizelge 4.23'te, saf *Q.infectoria* meşcerelerinin ortalama NDVI değerlerinin değişik yıllardaki değişme durumu ise Şekil 4.92'de verilmiştir.

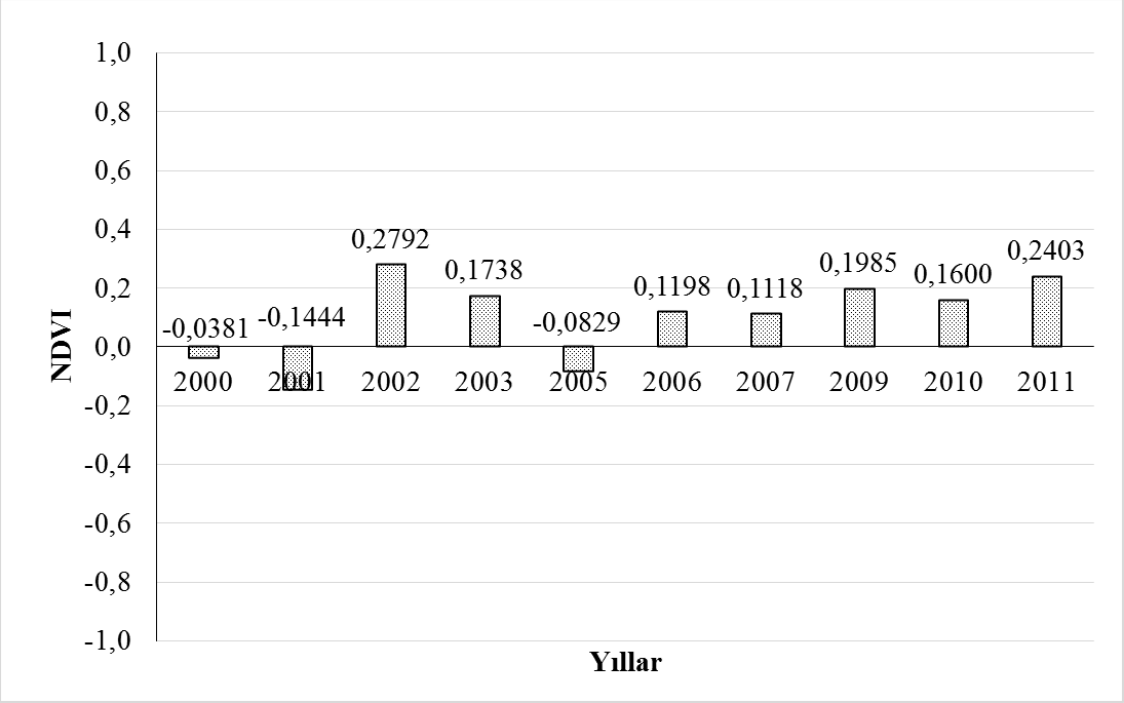
Çizelge 4.23 Devrez Orman İşletme Şefliğinde saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları

ANOVA	**2001-2000**	**2002-2001**	**2003-2002**	**2005-2003**	**2006-2005**	**2007-2006**	**2009-2007**	**2010-2009**	**2011-2010**
$F_{(710,1)}$	284,23	5074,01	327,29	1621,09	1229,96	0,64	202,34	46,44	177,19
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,425	0,000	0,000	0,000

Çizelge 4.23 incelendiğinde, değişik yıllara ait Landsat görüntülerinden hesaplanan saf *Q.infectoria* meşcerelerine ait NDVI değerlerinin ardışık yıllar itibarıyla birbirinden önemli düzeyde farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır (P<0,05). Ancak 2007 ve 2006 yıllarındaki NDVI değerleri arasında ile istatistiki yönden önemli bir farklılık bulunmamaktadır (P>0,05).



Şekil 4.92 Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri



Şekil 4.93 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarındaki saf *Quercus infectoria* Oliver meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin, 2000 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde, *Q.infectoria* meşcerelerinin -0,2106 ile 0,3301 arasında değişen NDVI değerlerine sahip olduğu görülmektedir (EK 4). Söz konusu meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise -0,0381 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). Saf *Q.infectoria* meşcerelerine ait NDVI değerlerini renk kodlarıyla gösteren EK 37'ye bakıldığında ise meşcerelerin genel olarak sarı renk, nadiren de kahverengi veya yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır.

Aynı meşcerelerin 2001 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin -0,2750 ile 0,1799 arasında değiştiği (EK 4), meşcerelerin ortalama NDVI değerinin de -0,1444 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 38'e bakıldığında meşcerelerin genellikle kahverengi, az bir kısımda da sarı renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin

2000 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve söz konusu NDVI değerleri farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.23).

Saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2002 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin 2001 yılına göre oldukça yüksek tespit edildiği (Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23); NDVI değerlerinin 0,0854 ile 0,5210 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 4). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2792 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 39'a bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin çoğunlukla yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2001 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığın istatistik yönden önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Ele alınan saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2003 yılındaki durumuna bakıldığında, meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,0314 ile 0,4781 arasında değiştiği (EK 4), ortalama NDVI değerinin ise 0,1738 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 40'a bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin çoğunlukla sarımsı yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2002 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.23).

Saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2005 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri ele alındığında ise sözü edilen meşcerelerin NDVI değerlerinin -0,2441 ile 0,2588 arasında değiştiği (EK 4), ortalama NDVI değerinin ise -0,0829 olarak hesaplandığı görülmektedir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 41'e bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin çoğunlukla kahverengi-sarı renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2003 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.23).

2006 Yılına gelindiğinde, Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,0058 ile 0,3606 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 4). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1198 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 42'ye bakıldığında ise saf *Q.infectoria* meşcerelerin sarımsı yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2005 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.23).

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2007 yılındaki NDVI değerleri ise -0,0534 ile 0,4076 arasında değişmektedir (EK 4). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1118 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 43'e bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin 2006 yılına oldukça benzer biçimde çoğunlukla sarımsı yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2006 yılındaki değerler ile aynı kabul edilebileceği, Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerleri arasındaki farklılığın istatistik yönden önemli olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.23).

2009 Yılına gelindiğinde, Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,0397 ile 0,5281 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 4). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1985 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 44'e bakıldığında saf *Q.infectoria* meşcerelerin genel olarak koyu yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2007 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.23).

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinin 2010 yılındaki NDVI değerleri ise 0,0240 ile 0,4367 arasında değişmektedir (EK 4). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1600 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 45'e bakıldığında

meşcerelerin çoğunlukla sarı-yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2009 yılındaki değerlerden daha düşük ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.23).

2011 Yılına ait NDVI değerleri incelendiğinde, saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,0110 ile 0,5602 arasında değiştiği (EK 4), ortalama NDVI değerinin ise 0,2403 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.93). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 46'ya bakıldığında meşcerelerin çoğunlukla yeşil renk tonlarında gösterildiği görülmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2010 yılındaki değerlerden daha yüksek ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.23).

Şabanözü Orman İşletmesi sorumluluk alanındaki saf *Q.infectoria* meşcererinde meydana gelen zarar/iyileşme durumları; fark NDVI değerlerinden yararlanılarak hesaplanmış olup Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında saf *Quercus infectoria* meşcelerinin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasıyla elde edilen sonuçlar

ŞABANÖZÜ	Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcereleri				
Yıllar	Yüksek Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Düşük Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Kayıp/İyileşme Olmayan Alanlar (%)	Düşük İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)	Yüksek İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)
2001 - 2000	61,42	37,49	1,08	0,00	0,00
2002 - 2001	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2003 - 2002	45,91	45,97	8,12	0,00	0,00
2005 - 2003	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006 - 2005	0,00	0,00	0,17	2,83	97,01
2007 - 2006	4,29	5,17	86,15	4,39	0,00
2009 - 2007	0,00	0,00	20,51	65,13	14,36
2010 - 2009	6,73	53,77	39,50	0,00	0,00
2011 - 2010	0,51	1,08	11,38	69,27	17,76

***** Oranlar hesaplanırken alansal büyüklük verileri dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.24 incelendiğinde, Şabanözü Orman İşletme Şefliği sorumluluk alanındaki saf *Q.infectoria* meşcerelerinde; 2000 yılına kıyasla 2001 yılında saf *Q.infectoria* orman alanlarının %61,42'sinde yüksek düzeyde, %37,49'unda düşük düzeyde kayıp meydana geldiği ve geri kalan %1,08'lik kısmın ise 2000 yılı ile benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır. 2002 Yılında ise saf *Q.infectoria* alanlarının tamamında yüksek düzeyde iyileşme görülmektedir. 2003 Yılında saf *Q.infectoria* meşcerelerinin kapladığı alanın %45,91'inde yüksek düzeyde, %45,97'sinde ise düşük düzeyde kayıp meydana gelmiş olup alanın %8,12'sinde ise 2002 yılına göre farklılık meydana gelmemiştir. 2005 Yıla gelindiğinde, saf *Q.infectoria* alanlarının tamamında yüksek düzeyde kayıp meydana gelmiştir. 2006 Yılında ise saf *Q.infectoria* meşcerelerinin %2,83'lük kısmında düşük oranda, %97,01'lik kısmında ise yüksek oranda iyileşme görüdüğü anlaşılmaktadır. 2007 yılında, meşcerelerin %86,15'lik kısmının 2006 yılına benzer durumda olduğu, %4,29'luk kısımda yüksek düzeyde kötüleşme, %5.17'lik kısımda düşük düzeyde kötüleşme ve %4,39'luk kısımda ise düşük oranda iyileşme görülmektedir. 2009 Yılında da saf *Q.infectoria* meşcerelerinde genel olarak iyileşme olduğu; meşcerelerin %20,51'inin 2007 yılına benzer durumda olduğu, %65,13'ünün az, %14,36'sının ise yüksek oranda iyişme gösterdiği anlaşılmaktadır. 2010 Yılına gelindiğinde, saf *Q.infectoria* orman alanlarının %39,50'sinin 2009 yılına benzer durumda, %53,77'lik kısmında düşük oranda zarar meydana geldiği ve %6,73'lük kısmında ise yüksek oranda zararın görüldüğü anlaşılmaktadır. 2011 Yılında ise meşcerelerde genel olarak bir iyileşme durumu görülmekte olup saf *Q.infectoria* meşcerelerinin %11,38'lik kısmı 2010 yılına benzer durumda, %69,27'lik kısmında düşük oranda iyileşme, %17,76'lık kısmında ise yüksek oranda iyileşmenin görüldüğü ve geriye kalan %1,59'luk kısımda ise düşük ya da yüksek oranda zarar meydana geldiği de aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

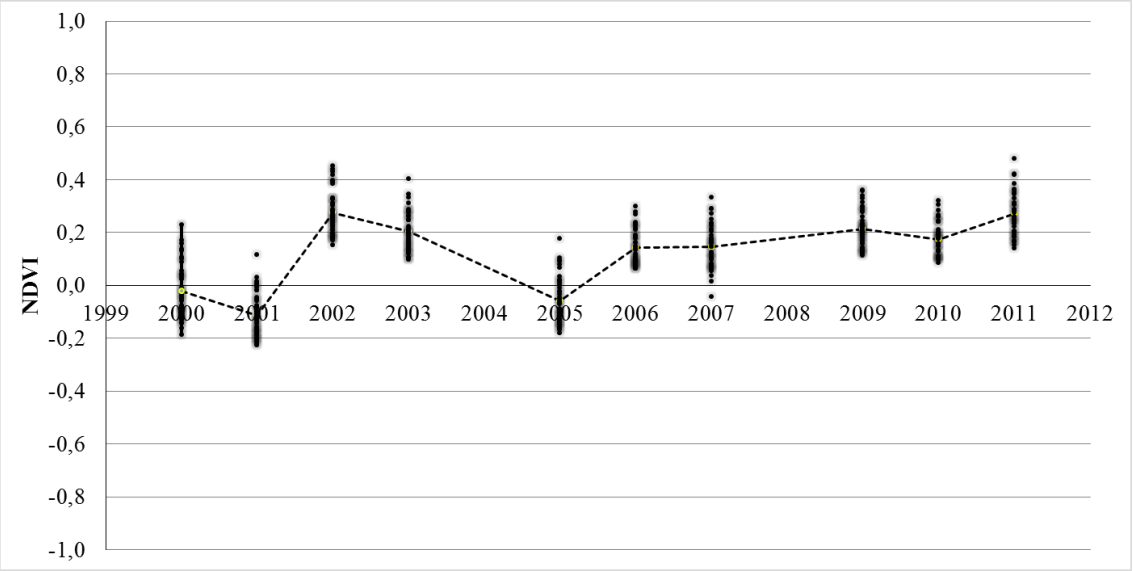
4.11.2.2 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu

Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu meşcerelerin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri ANOVA testi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan testlerin sonuçları Çizelge 4.25'te, sözü edilen meşcerelerinin NDVI değerlerinin yıllara göre durumu Şekil 4.94'te ve ortalama NDVI değerlerinin değişik yıllardaki durumu ise Şekil 4.95'te verilmiştir.

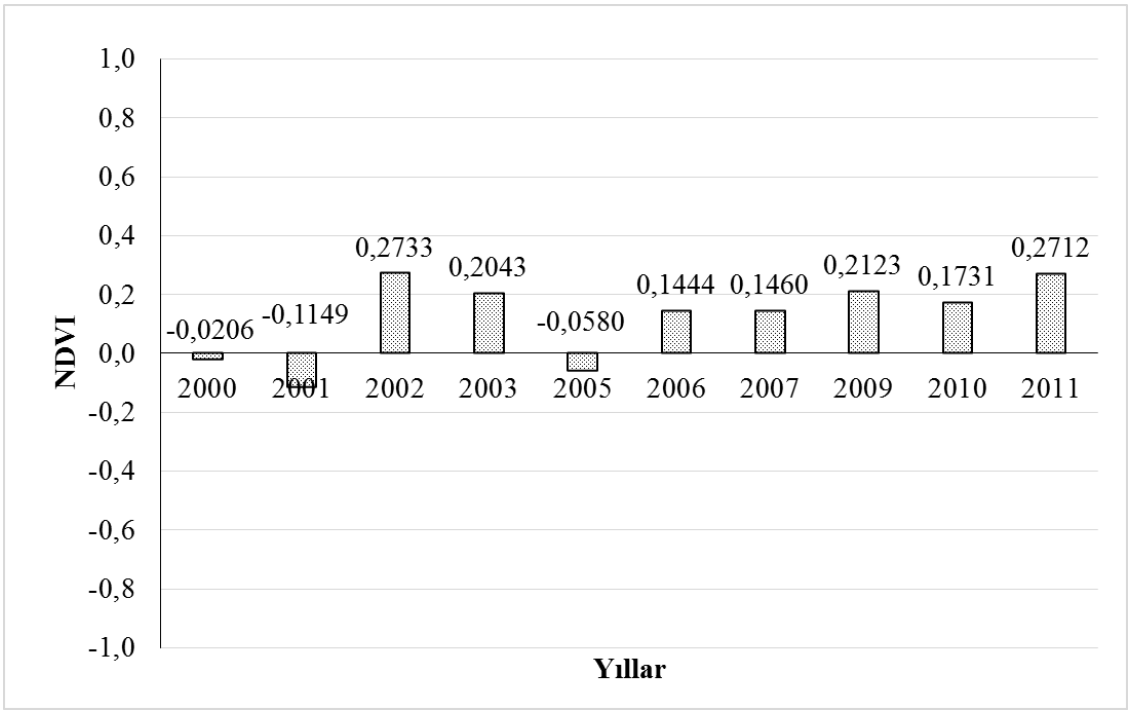
Çizelge 4.25 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları

ANOVA	**2001-2000**	**2002-2001**	**2003-2002**	**2005-2003**	**2006-2005**	**2007-2006**	**2009-2007**	**2010-2009**	**2011-2010**
***F*(1,80)**	19,98	445,61	16,56	207,08	135,35	0,00	17,63	7,11	34,15
P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,01	0,00

Çizelge 4.25 incelendiğinde, değişik yıllara ait Landsat görüntülerinden hesaplanan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelere ait NDVI değerlerinin ardışık yıllar itibarıyla birbirinden önemli düzeyde farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır ($P<0,05$). Ancak 2007 ve 2006 yıllarındaki NDVI değerleri arasında ile istatistiki yönden önemli bir farklılık bulunmamaktadır ($P>0,05$).



Şekil 4.94 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi



Şekil 4.95 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin, 2000 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde, söz konusu meşcerelerinin -0,1873 ile 0,2289 arasında değişen NDVI değerlerine sahip olduğu görülmektedir (EK 5). Sözü edilen meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise -0,0206 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelere ait NDVI değerlerini renk kodlarıyla gösteren EK 47'ye bakıldığında ise meşcerelerin genel olarak yeşil-sarı renk tonlarıyla gösterildiği, İşletme Şefliği alanının orta kısmındaki bazı meşcerelerin ise yeşil-sarı renkte görüldüğü anlaşılmaktadır.

Sözü edilen karışık meşcerelerin 2001 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin -0,2268 ile 0,1159 arasında değiştiği (EK 5), ortalama NDVI değerinin de -0,1149 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 48'e bakıldığında, meşcerelerin çoğunlukla kahverengi-sarı nadiren de yeşil-sarı renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2000 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve söz konusu NDVI değerleri farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.25).

Q.infectoria'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin 2002 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise değerlerin 2001 yılına göre oldukça yüksek tespit edildiği; NDVI değerlerinin 0,1528 ile 0,4532 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 5). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2733 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 49'a bakıldığında, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2001 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.25).

Ele alınan karışık meşcerelerinin 2003 yılındaki durumuna bakıldığında ise meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,0959 ile 0,4028 arasında değiştiği (EK 5), ortalama NDVI değerinin ise 0,2043 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 50'ye bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2002 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.25).

Q.infectoria'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin 2005 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri ele alındığında ise sözü edilen meşcerelerin NDVI değerlerinin -0,1795 ile 0,1752 arasında değiştiği (EK 5) ortalama NDVI değerinin ise -0,0580 olarak hesaplandığı görülmektedir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 51'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin çoğunlukla kahverengi ve sarı renk tonlarında gösterildiği, işletme şefliği alanının orta kısmında ise sarı-yeşil renk tonlarında gösterilen meşcerelerin de bulunduğu anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2003 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.25).

2006 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,0640 ile 0,2994 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 5). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1444 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 52'ye bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin çoğunlukla sarı-yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2005 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.25).

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin 2007 yılındaki NDVI değerleri ise -0,0440 ile 0,3325 arasında değişmektedir (EK 5). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1460 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 53'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin 2006 yılına oldukça benzer biçimde çoğunlukla yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2006 yılındaki değerler ile aynı kabul edilebileceği, Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanında yer alan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerleri arasındaki farklılığın istatistik yönden önemli olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.25).

2009 Yılına gelindiğinde, Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,1124 ile 0,3591 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 5). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2123 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 54'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin genel olarak yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2007 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.25).

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin 2010 yılındaki NDVI değerleri ise 0,0861 ile 0,3198 arasında değişmektedir (EK 5). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1731 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 55'e bakıldığında meşcerelerin sarımsı yeşil renk tonlarında gösterildiği dikkat çekmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2009 yılındaki değerlerden daha düşük ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.25).

2011 Yılına ait NDVI değerleri incelendiğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,1396 ile 0,4781 arasında değiştiği (EK 5), ortalama NDVI değerinin ise 0,2712 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.95). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 56'ya bakıldığında, meşcerelerin yeşil renk tonlarında olduğu görülmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2010 yılındaki değerlerden daha yüksek ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.25).

Şabanözü Orman İşletmesi sorumluluk alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerde meydana gelen zarar/iyileşme durumları; fark NDVI değerlerinden yararlanılarak hesaplanmış olup Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olduğu karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasıyla elde edilen sonuçlar

ŞABANÖZÜ	*Quercus infectoria* Oliver'ın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcereler				
Yıllar	Yüksek Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Düşük Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Kayıp/İyileşme Olmayan Alanlar (%)	Düşük İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)	Yüksek İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)
2001 - 2000	35,44	64,33	0,23	0,00	0,00
2002 - 2001	0,00	0,00	95,41	4,59	0,00
2003 - 2002	14,05	79,61	6,35	0,00	0,00
2005 - 2003	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006 - 2005	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2007 - 2006	2,55	0,26	97,19	0,00	0,00
2009 - 2007	0,00	0,00	36,50	60,69	2,81
2010 - 2009	13,53	79,26	7,20	0,00	0,00
2011 - 2010	0,00	0,00	0,00	45,80	54,20

* Oranlar hesaplanırken alansal büyüklük verileri dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.26 incelendiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği sorumluluk alanında bulunan, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerde; 2000 yılına kıyasla 2001 yılında %35,44'ünde yüksek düzeyde, %64,33'ünde düşük düzeyde kayıp meydana geldiği ve geri kalan %0,23'lük kısmın ise 2000 yılı ile benzer durumda

olduğu anlaşılmaktadır. 2002 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının %95,41'lik kısmı 2001 yılındakine benzer durumda olup %4,59'luk kısımda düşük düzeyde iyileşme görülmektedir. 2003 Yılında *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının kapladığı alanın %14,05'inde yüksek düzeyde, %79,61'inde ise düşük düzeyde kayıp meydana gelmiş olup alanın %6,35'inde ise 2002 yılına göre farklılık meydana gelmemiştir. 2005 Yıla gelindiğinde, saf *Q.infectoria* meşcerelerine benzer biçimde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının tamamında (%100) yüksek düzeyde kayıp meydana gelmiştir. 2006 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerinin tamamında yüksek oranda iyileşme görüdüğü anlaşılmaktadır. 2007 yılında, meşcerelerin %97,19'luk kısmının 2006 yılına benzer durumda olduğu, %2,55'lik kısımda yüksek düzeyde, %0,26'lık kısımda ise düşük düzeyde zarar meydana geldiği görülmektedir. 2009 Yılında da *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelere ait alanın %36,50'sinin 2007 yılına benzer durumda olduğu, %60,69'lük kısmında düşük düzeyde iyileşme olduğu ve %2,81'lik kısmının ise yüksek oranda iyişme gösterdiği anlaşılmaktadır. 2010 Yılına gelindiğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının %7,20'sinin 2009 yılına benzer durumda, %79,26'lık kısmında düşük oranda ve %13,53'lük kısmında ise yüksek oranda zarar meydana geldiği anlaşılmaktadır. 2011 Yılında da meşcerelerde genel olarak bir iyileşme durumu görülmekte olup *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık *meşcerelerin* %45,80'lik kısmında düşük oranda iyileşme ve %54,20'lik kısmında ise yüksek oranda iyileşmenin görüldüğü aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

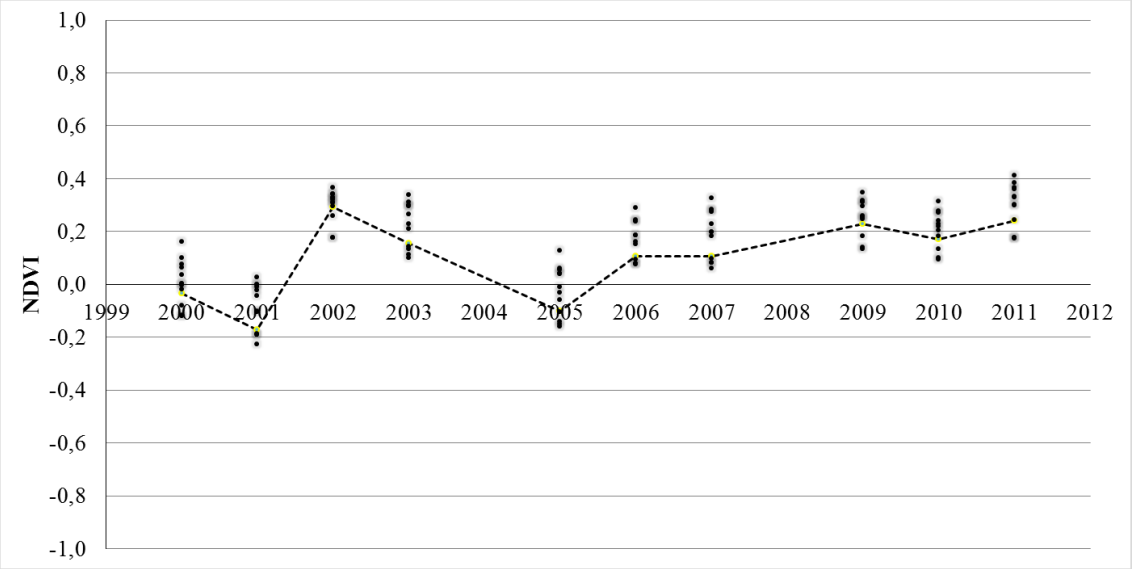
4.11.2.3 *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI görüntülerinin değişik yıllardaki durumu

Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin değişik yıllardaki ortalama NDVI değerleri ANOVA testi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan testlerin sonuçları Çizelge 4.27'de, sözü edilen meşcerelerinin NDVI değerlerinin yıllara göre durumu Şekil 4.96'da ve ortalama NDVI değerlerinin değişik yıllardaki değişme durumu ise Şekil 4.97'de verilmiştir.

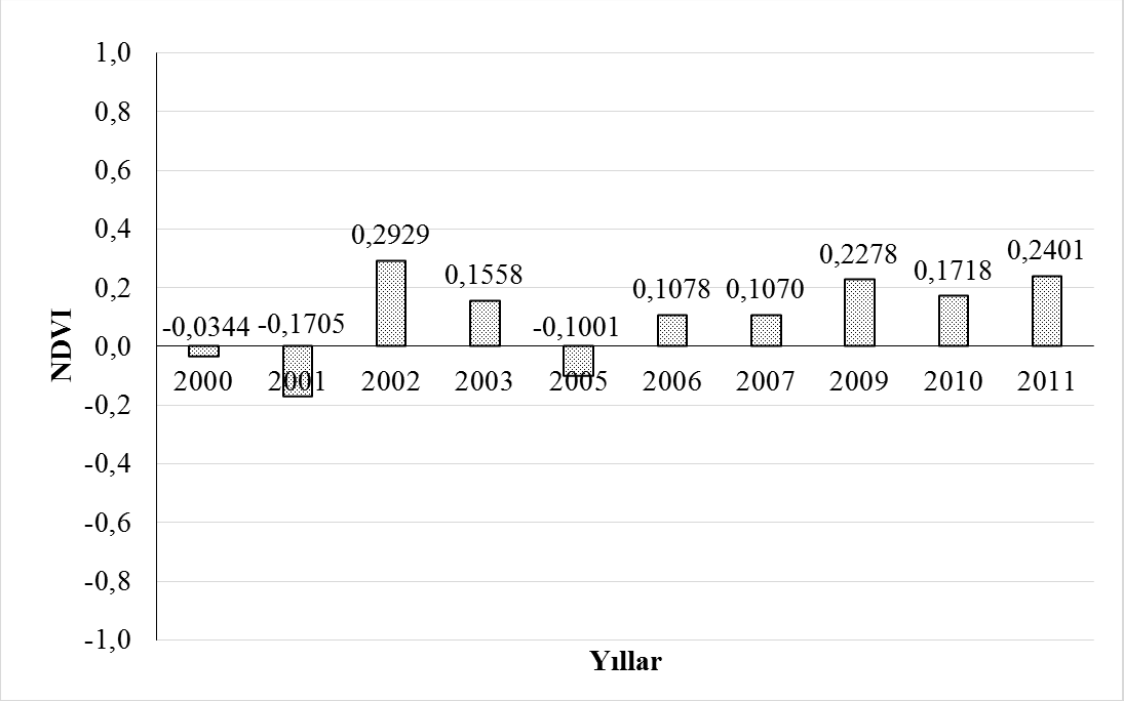
Çizelge 4.27 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları

ANOVA	**2001-2000**	**2002-2001**	**2003-2002**	**2005-2003**	**2006-2005**	**2007-2006**	**2009-2007**	**2010-2009**	**2011-2010**
$F_{(22,1)}$	6,98	144,40	5,04	47,17	31,37	0,44	3,63	2,18	6,84
P	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00	0,51	0,07	0,15	0,02

Çizelge 4.27 incelendiğinde, değişik yıllara ait Landsat görüntülerinden hesaplanan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür durumunda olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI değerlerinin ardışık yıllar itibarıyla birbirinden önemli düzeyde farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır (P<0,05). Ancak 2007 ve 2006 yıllarındaki NDVI değerleri arasında ile istatistiki yönden önemli bir farklılık bulunmamaktadır (P>0,05).



Şekil 4.96 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi



Şekil 4.97 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerine ait ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin, 2000 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde, söz konusu meşcerelerinin -0,1186 ile 0,1621 arasında değişen NDVI değerlerine sahip olduğu görülmektedir (EK 6). Sözü edilen meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise -0,0344 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI değerlerini renk kodlarıyla gösteren EK 57'ye bakıldığında ise meşcerelerin genel olarak sarı ve kahverengi renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır.

Sözü edilen karışık meşcerelerin 2001 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise NDVI değerlerinin -0,2269 ile 0,0285 arasında değiştiği (EK 6), ortalama NDVI değerinin de -0,1705 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 58'e bakıldığında, meşcerelerin çoğunlukla kahverengi renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin

2000 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve söz konusu NDVI değerleri farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.27).

Q.infectoria'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin 2002 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri incelendiğinde ise değerlerinin 2001 yılına göre oldukça yüksek tespit edildiği; NDVI değerlerinin 0,1768 ile 0,3654 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 6). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2929 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 59'a bakıldığında, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2001 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.27).

Ele alınan karışık meşcerelerinin 2003 yılındaki durumuna bakıldığında ise meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,0993 ile 0,3387 arasında değiştiği (EK 6), ortalama NDVI değerinin ise 0,1558 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 60'a bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin sarımsı yeşil renk tonlarıyla gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2002 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.27).

Q.infectoria'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin 2005 yılına ait Landsat görüntülerinden elde edilen NDVI değerleri ele alındığında ise sözü edilen meşcerelerin NDVI değerlerinin -0,1590 ile 0,1280 arasında değiştiği (EK 6), ortalama NDVI değerinin ise -0,1001 olarak hesaplandığı görülmektedir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 61'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin çoğunlukla kahverengi-sarı renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2003 yılındaki değerlerden daha düşük olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.27).

2006 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında bulunan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,0756 ile 0,2883 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 6). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1078 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 62'ye bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin sarımsı yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2005 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.27).

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı meşcerelerinin 2007 yılındaki NDVI değerleri ise 0,609 ile 0,3253 arasında değişmektedir (EK 6). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1070 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 63'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin 2006 yılına oldukça benzer biçimde sarımsı yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2006 yılındaki değerler ile aynı kabul edilebileceği, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında yer alan ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin NDVI değerleri arasındaki farklılığın istatistik yönden önemli olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.27).

2009 Yılına gelindiğinde, Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin NDVI değerlerinin 0,1335 ile 0,3466 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (EK 6). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,2278 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 64'e bakıldığında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin genel olarak yeşil renk tonlarında gösterildiği anlaşılmaktadır. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2007 yılındaki değerlerden daha yüksek olduğu ve bu farklılığının istatistik yönden önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.27).

Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin 2010 yılındaki NDVI değerleri ise 0,0956 ile 0,3141 arasında değişmektedir (EK 6). Meşcerelerin ortalama NDVI değeri ise 0,1718 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 65'e bakıldığında meşcerelerin çoğunlukla yeşilimsi sarı renk tonlarında gösterildiği dikkat çekmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2009 yılındaki değerlerden daha düşük ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.27).

2011 Yılına ait NDVI değerleri incelendiğinde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin NDVI değerlerinin 0,1727 ile 0,4128 arasında değiştiği (EK 6), ortalama NDVI değerinin ise 0,2401 olarak hesaplandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.97). NDVI değerlerinin renk kodlarıyla gösterildiği EK 66'ya bakıldığında, meşcerelerin yeşil renk tonlarında olduğu görülmektedir. Buna göre, söz konusu meşcerelerin NDVI değerlerinin 2010 yılındaki değerlerden daha yüksek ve bu farklılığın istatistik yönden de önemli olduğu söylenebilir (Çizelge 4.27).

Şabanözü Orman İşletmesi sorumluluk alanındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerde meydana gelen zarar/iyileşme durumları; fark NDVI değerlerinden yararlanılarak hesaplanmış olup Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Şabanözü Orman İşletme Şefliği orman alanlarında *Quercus infectoria* Oliver'nın hakim tür olmadığı karışık meşcelerin değişik yıllardaki sağlık durumunda meydana gelen değişmelerin fark NDVI yöntemi kullanılarak hesaplanmasyla elde edilen sonuçlar

ŞABANÖZÜ	*Quercus infectoria* Oliver'ın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcereler				
Yıllar	Yüksek Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Düşük Kayıp Meydana Gelen Alanlar (%)	Kayıp/İyileşme Olmayan Alanlar (%)	Düşük İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)	Yüksek İyileşme Meydana Gelen Alanlar (%)
2001 - 2000	67,64	25,66	6,70	0,00	0,00
2002 - 2001	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2003 - 2002	67,17	0,57	32,26	0,00	0,00
2005 - 2003	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006 - 2005	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2007 - 2006	0,00	0,00	92,20	7,80	0,00
2009 - 2007	0,00	0,00	18,93	39,84	41,23
2010 - 2009	81,07	18,93	0,00	0,00	0,00
2011 - 2010	0,00	0,00	26,45	59,65	13,90

* Oranlar hesaplanırken alansal büyüklük verileri dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.28 incelendiğinde, Şabanözü Orman İşletme Şefliği sorumluluk alanında bulunan, *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerde; 2000 yılına kıyasla 2001 yılında meşcerelerin alanının %67,64'ünde yüksek düzeyde, %25,66'sında düşük düzeyde kayıp meydana geldiği görülmektedir. Geri kalan %6,70'lik kısmın ise 2000 yılı ile benzer durumda olduğu da aynı çizelgeden anlaşılmaktadır. 2002 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı orman alanlarının tamamında yüksek düzeyde iyileşme görülmektedir. 2003 Yılında saf *Q.infectoria* meşcerelerinin kapladığı alanın %67,17'sinde yüksek düzeyde, %0,57'sinde ise düşük düzeyde kayıp meydana gelmiş olup alanın %32,26'sında ise 2002 yılına göre farklılık meydana gelmemiştir. 2005 Yılına gelindiğinde, saf *Q.infectoria* meşcerelerine benzer biçimde, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu orman alanlarının tamamında (%100) yüksek düzeyde kayıp meydana gelmiştir. 2006 Yılında ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerinin tamamında yüksek oranda iyileşme görüdüğü anlaşılmaktadır. 2007 yılında, meşcerelerin %92,20'lik kısmının 2006 yılına benzer durumda olduğu ve %7,80'lik kısımda düşük düzeyde iyileşme gerçekleştiği görülmektedir. 2009 Yılında da *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin %18,93'lük kısmının 2007

yılına benzer durumda olduğu, %39,84'lük kısmında düşük düzeyde iyileşme olduğu ve %41,23'lük kısmında ise yüksek düzeyde iyileşme gerçekleştiği anlaşılmaktadır. 2010 Yılına gelindiğinde, saf *Q.infectoria* orman alanlarının %18,93'lük kısmında düşük oranda ve %81,07'lik kısmında ise yüksek oranda kayıp meydana geldiği anlaşılmaktadır. 2011 Yılında meşcerelerde genel olarak bir iyileşme durumu görülmekte olup *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin %26,45'lük kısmı 2010 yılına benzer durumda, %59,65'lik kısmında düşük oranda iyileşme ve %13,90'lık kısmında ise yüksek oranda iyileşmenin görüldüğü de aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

4.11.2.4 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerlerinin karşılaştırılması

Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki meşcere gruplarında meydana gelen zarar durumunun değişik yıllarda ANOVA testi ile karşılaştırılmasına ilişkin veriler Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29 Şabanözü Orman İşletme orman alanlarında, bu çalışmaya konu meşcerelerin değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılması sonuçları[1]

Yıl	Saf *Q.infectoria*-*Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler				Saf *Q.infectoria*-*Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler				*Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler-*Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler			
	M	MÇk	$F_{(1,395)}$	*P*	M	ÇkM	$F_{(1,366)}$	*P*	MÇk	ÇkM	$F_{(1,51)}$	*P*
2000	-0,0381	-0,0206	0,338	0,561	-0,0381	-0,3440	2,192	0,140	-0,0206	-0,3440	0,984	0,326
2001	-0,1444	-0,1149	4,519	0,034	-0,1444	0,1705	5,828	0,016	-0,1149	0,1705	1,022	0,317
2002	0,2792	0,2733	0,279	0,598	0,2792	0,2929	0,307	0,580	0,2733	0,2929	0,589	0,446
2003	0,1738	0,2043	5,007	0,026	0,1738	0,1558	5,166	0,024	0,2043	0,1558	0,841	0,363
2005	-0,0829	-0,0580	1,533	0,216	-0,0829	-0,1001	3,566	0,060	-0,0580	-0,1001	1,107	0,298
2006	0,1198	0,1444	5,402	0,021	0,1198	0,1078	7,470	0,007	0,1444	0,1078	1,194	0,280
2007	0,1118	0,1460	4,080	0,044	0,1118	0,1070	9,565	0,002	0,1460	0,1070	2,848	0,098
2009	0,1985	0,2123	0,719	0,397	0,1985	0,2278	4,659	0,032	0,2123	0,2278	3,088	0,085
2010	0,1600	0,1731	0,878	0,349	0,1600	0,1718	5,430	0,020	0,1731	0,1718	2,900	0,095
2011	0,2403	0,2712	3,553	0,060	0,2403	0,2401	3,480	0,063	0,2712	0,2401	0,579	0,450

Çizege 4.29 incelendiğinde, genel olarak üç değişik meşcere tipinde tespit edilen NDVI değerlerinin bazı yıllarda önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği anlaşılmaktadır. Çalışmada, 2001, 2003, 2006 ve 2007 yıllarında saf *Q.infectoria* meşcerelerinin ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerleri arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. NDVI Değerlerinin önemli düzeyde farklı olduğu belirlenen yıllarda *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI

[1] Çizelgede M harfi saf meşe meşcerelerini, MÇk. ifadesi meşelerin hakim tür olduğu karışık meşcereleri ve ÇkM ifadesi ise meşelerin hakim tür olmadığı karışık meşcereleri nitelendirmektedir.

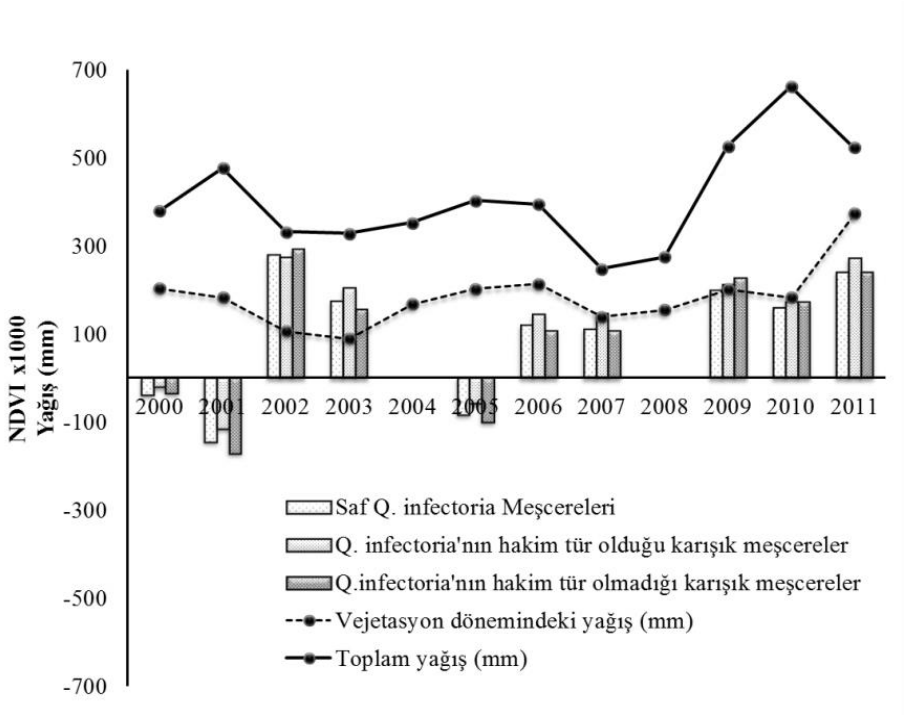
değerlerinin saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinden daha yüksek olduğu da söylenebilir.

Söz konusu çizelgede (Çizelge 4.29) saf *Q.infectoria* meşcereleri ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı meşcereler ele alındığında ise 2001, 2009 ve 2010 yıllarında *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin NDVI değerlerinin saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinden önemli düzeyde yüksek olduğu; 2003, 2006 ve 2007 yıllarında ise saf *Q.infectoria* meşcerelerinin daha yüksek NDVI değerlerine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Q.infectoria'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerdeki NDVI değerlerinin karşılaştırıldığında ise NDVI değerleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.29).

4.11.2.5 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde değişik yıllara ait yağış değerlerinin değişik meşcere kuruluşlarına ait NDVI değerleriyle karşılaştırılması

Çalışmada NDVI görüntüleri hazırlanan saf *Q.infectoria*, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin yıllık yağış değerleri ile birlikte durumu Şekil 4.98'de verilmiştir.



Şekil 4.98 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanında bulunan saf *Quercus infectoria* Oliver, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait değişik yıllardaki NDVI değerleri ile yıllık yağış değerleri

Şekil 4.98 incelendiğinde, incelendiğinde, yıllık yağış miktarlarının 2000-2006 yılları arasında Çankırı ili 1970-2012 ortalaması olan 400 mm[1] değerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Yapılan regresyon analizi sonucunda yıllık yağış ile saf *Q.infectoria* meşcerelerinden elde edilen NDVI değerleri arasında (r^2=0,0034; $F_{(1,8)}$=0,0272; P>0,05), *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler arasında (r^2=0,0218; $F_{(1,8)}$=0,0175; P>0,05) ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler arasında (r^2=0,0085; $F_{(1,8)}$=0,0683; P>0,05) istatistik olarak önemli ilişki belirlenememiştir. Yağış ve NDVI değerleri arasında ilişki olma durumu vejetasyon periyodu (01 Nisan – 31 Ağustos) arasındaki yağış miktarı dikkate alınarak regresyon analizi ile incelendiğinde de vejetasyon periyodu içindeki yağış miktarları ile NDVI değerleri arasında önemli bir farklılık belirlenememiştir (P>0,05).

[1] Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları

4.11.3 Devrez ve Şabanözü orman işletme şefliklerindeki değişik meşcere kuruluşlarının değişik yıllardaki durumlarının değerlendirilmesi

Her iki Orman İşletme Şefliğinde değişik meşcere kuruluşlarının ANOVA testi ile karşılaştırılmış olup test sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30 Devrez ve Şabanözü Orman İşletme Şefliklerinde değişik meşcere kuruluşlarının değişik yıllardaki ağırlıklı NDVI ortalaması değerlerinin ANOVA testi ile karşılaştırılma sonuçları

Yıl	Saf *Quercus infectoria* Oliver meşcereleri				*Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler				*Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler			
	Ortalama		$F_{(1,688)}$	P	Ortalama		$F_{(1,133)}$	P	Ortalama		$F_{(1,72)}$	P
	Devrez	Şabanözü			Devrez	Şabanözü			Devrez	Şabanözü		
2000	0,0635	-0,0381	227,92	0,00	0,1681	-0,0206	102,03	0,00	0,1879	-0,0344	62,46	0,00
2001	-0,0678	-0,1444	199,38	0,00	0,0545	-0,1149	110,36	0,00	0,0830	-0,1705	57,46	0,00
2002	0,3639	0,2792	232,77	0,00	0,4387	0,2733	111,10	0,00	0,4348	0,2929	72,71	0,00
2003	0,2582	0,1738	239,74	0,00	0,3643	0,2043	109,45	0,00	0,3754	0,1558	59,49	0,00
2005	0,0335	-0,0829	326,53	0,00	0,1284	-0,0580	150,41	0,00	0,1500	-0,1001	83,74	0,00
2006	0,2023	0,1198	342,41	0,00	0,2834	0,1444	132,14	0,00	0,2934	0,1078	69,53	0,00
2007	0,2024	0,1118	273,22	0,00	0,2848	0,1460	122,63	0,00	0,3151	0,1070	46,58	0,00
2009	0,2810	0,1985	230,51	0,00	0,3588	0,2123	147,90	0,00	0,3634	0,2278	35,54	0,00
2010	0,1837	0,1600	8,44	0,00	0,1959	0,1731	0,58	0,45	0,1659	0,1718	5,89	0,02
2011	0,3259	0,2403	190,06	0,00	0,4159	0,2712	85,70	0,00	0,3939	0,2401	8,71	0,00

Çizelge 4.30 incelendiğinde, ele alınan tüm yıllarda, Devrez ve Şabanözü İşletme Şefliklerindeki saf *Q.infectoria* meşcereleri arasında, *Q.infectoria*'nın hakim olduğu karışık meşcereler arasında ve *Q.infectoria*'nın hakim olmadığı karışık meşcereler arasında NDVI değerleri bakımından istatistik olarak önemli düzeyde farklılık olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun tek istisnası, 2010 yılında *Q.infectoria*'nın hakim olduğu karışık meşcerelerde görülmekte olup söz konusu meşcerelerde her iki işletme şefliğinde önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Buna göre, Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki meşcerelere ait NDVI değerlerinin Devrez Orman İşletme Şefliğindeki meşcerelerden daha düşük olduğu, diğer bir ifadeyle belirtmek gerekirse; Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarındaki gerek saf *Q.infectoria* meşcerelerinin ve gerekse karışık durumdaki *Q.infectoria* meşcerelerinin Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki benzer orman alanlarından daha sağlıklı durumda olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

"Çankırı İli Meşe (*Quercus* spp.) Ormanlarındaki Zararlı Lepidoptera Türleri ve Doğal Düşmanları ile Zarar Durumlarının Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi" isimli bu tez çalışması 2007-2013 yılları arasında Devrez ile Şabanözü Orman İşletme Şefliklerinde yürütülmüştür.

Çalışmada 2007 yılında ışık tuzağında yakalanan *Arctia caja* L. (Arctiidae) litaratürde önemli orman zararlılarından olarak belirtilmekle birlikte (Pavlik 1974, Çanakçıoğlu ve Mol 1998a, Şimşek 2000), Büyükyakalı (Şabanözü)'de yerleştirilen ışık tuzağında oldukça düşük düzeyde tespit edilmiştir. Söz konusu tür İngiltere'de de mevcut olup popülasyonunun giderek azalmakta olduğu bilinmektedir (Conrad *et al.* 2001, 2003).

Şabanözü, Büyükyakalı'daki ışık tuzağında yakalanan Lepidoptera türlerinden *Arctia festiva* (Hufnagel) 08.05.2007-05.06.2007 tarihleri arasında, toplam 7 adet yakalanmıştır. Murzin (2003), sözü edilen tür erginlerinin Mayıs ortasından Haziran ortasına dek uçan ve yabancı otlarda beslenen bir tür olduğunu ifade etmektedir. Şabanözü, Büyükyakalı'daki *A.festiva* erginlerinin uçuş periyodunun Murzin (2003) ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Arctia villica (L.), Şabanözü, Büyükyakalı köyündeki ışık tuzağında 22.05.2007-12.06.2007 tarihleri arasında 18 adet olarak yakalanmıştır. Yapılan literatür taraması sonucu sözü edilen türün Dünyada İspanya'dan Orta Asya'ya kadar geniş bir yayılışının olduğu (Agius 2008, Wagner 2014); Ülkemizde Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yabancı otlarda ve bağlarda beslendiği (Günaydın 1972, Maçan 1984), Çankırı'da Ilgaz Dağı Milli Parkında (Şimşek 2000), Kastamonu (Cide-Aydos)'da orman içi açıklıklarda (Ünal vd. 2011) ve Gelibolu Tarihi Milli Parkında da (Karatepe 2003) tespit edildiği anlaşılmıştır.

Chelis maculosa (Gerning) Şabanözü, Büyükyakalı köyündeki ışık tuzağında 05.06.2007-17.07.2007 tarihleri arasında 8 adet olarak yakalanmıştır. *C.maculosa* daha önce Şimşek ve Özdemir (2000) ve Şimşek vd. (2010) tarafından Çankırı'da tespit edilmiş bir türdür. Palka (1990) *C.maculosa*'nın Polonya'da bir ya da iki döl verebildiğini; birinci döle ait erginlerin Haziran sonu-Temmuz ilk yarısına kadar, ikinci döl ergininlerinin ise Ağustos başından Eylüle kadar görüldüğünü ifade etmektedir. Işık tuzağında yakalanan kelebek sayıları incelendiğinde, *C.maculosa* erginlerinin Palka (1990)'ın ifade ettiğinden daha erken uçmaya başladığı söylenebilir.

Phragmatobia fuliginosa (L.) Şabanözü, Büyükyakalı köyündeki ışık tuzağında 1 adet (22.05.2007) olarak yakalanmıştır. Sannino *et al.* (1988, 1990) bu kelebeğin erginlerinin Mart-Kasım aylarında uçtuklarını ve uçuşların üç kez zirve yaptıklarını belirtmektedir. Rumine and Vettori (1993)'nin İtalya'da ışık tuzağında ençok yakaladıkları iki Lepidopter türünden birisi *P.fuliginosa* olmuştur. Bu bakımdan, *P.fuliginosa*'nın yakalanma zamanı Sannino *et al.* (1988, 1990) ile uyumludur.

Şabanözü, Büyükyakalı'da, ışık tuzağından tespit edilen türlerden biri olan *Watsonarctia deserta* (Bartel), yalnızca bir kez (29.05.2007) ve 7 adet olarak yakalanmıştır. *W.deserta*'nın Çankırı Kenbağ Orman Fidanlığında tespit edişmiş olduğu bilinmektedir (Şimşek 2002). Pino-Perez *et al.* (2010) *W.deserta*'nın İspanya'da da bulunduğunu aktarmaktadır.

Cossidae familyasına bağlı olarak tespit edilen tek tür olan *Cossus cossus* (L.), 2007 yılında Büyükyakalı (Şabanözü)'da yalnızca 1 adet kelebek yakalanmıştır. *C.cossus* kızılağaç, kavak, karaağaç, meşe, ıhlamur, çınar (Çanakçıoğlu ve Mol 1998a), söğüt, elma, armut, kiraz (Anonim 1995) gibi ağaçlarda zarar yapmaktadır. Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da yayılmıştır. Ülkemizde ise Antaşya, Trabzon, Denizli, İzmit (Çanakçıoğlu ve Mol 1998a), Trakya'da (Okyar ve Aktaç 1999) bulunmaktadır. Anonim (1995) ise konukçularının bulunduğu her yerde yayılabildiğini ifade etmektedir. *C.cossus*'un Ilgaz Dağı Milli Parkında ve Kenbağ Orman Fidanlığında ışık tuzağında yakalandığını bilinmektedir (Şimşek 2000, 2002).

İndağı (Ilgaz)'nda *Q.infectoria* dallarından alınan örneklerde tespit edilen *Erannis defoliaria* (Clerck) larvalarının Mayıs ayının 3. haftasından Temmuz başına dek (en son 03.07.2009) doğada görülebileceği anlaşılmıştır. Çanakçıoğlu ve Mol (1998a)'a göre kışı yumurta döneminde geçirerek larvaların Nisan ayında çıktığını ve Mayıs sonunda pupa olduğunu belirtmektedir. *E.defoliara* biyolojisindeki bu farklılığın çalışma alanının coğrafi konumu ve yükseltinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada *Q.infectoria* ağaçlarından alınan dal örneklerinin incelenmesi neticesinde *E.defoliaria* larvalarının beslenme periyodu boyunca, *Q.infectoria*'da beslenen lepidoptera larvaları arasındaki oranın %15 düzeyine ulaşabildiği saptanmıştır. Yapılan literatür taramasında, *E.defoliaria*'nın Almanya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, İspanya, İsveç, Hollanda, Macaristan, Polonya, Slovakya gibi pek çok Avrupa ülkesindeki *Quercus* orman alanlarında ciddi zararlara neden olabilen, önemli bir zararlı olduğu anlaşılmaktadır (Srot and Skuhravy 1988, Gomez de Aizpurua 1989, Stalev 1989, Hartmann and Blank 1998, Lesko *et al.* 1998, Moraal 1999, Harapin and Jurc 2000, Ovcharov *et al.* 2000, Stadler and Müller 2000, Jönsson 2004, Moller 2006, Tomolak 2006, Turcani *et al.* 2009, Draganova *et al.* 2013). Okyar ve Aktaç (1999) söz konusu türün Trakya bölgesinde mevcut olduğunu ifade etmektedir.

İndağı (Ilgaz)'nda *Operophtera brumata* (L.) larvalarının Mayıs ayının ikinci haftasından (15.05.2009) Haziran ayının ortalarına kadar (15.06.2009) *Q.infectoria* yapraklarında bulunduğu anlaşılmıştır. Çanakçıoğlu ve Mol (1998a), *O.brumata* larvalarının Nisan ayında yumurtadan çıkarak meşe yapraklarında beslenip Mayıs ortalarında toprakta pupa olduğunu belirtmektedir. Hunter *et al.* (1997) da *O.brumata*'nın tek generasyona sahip olduğunu, erginlerin Kasım-Ocak aylarında uçtuğunu ve larvaların ise Nisan ayında yumurtadan çıkarak 6 hafta beslendikten sonra toprakta pupa olduklarını belirtmektedir. Bu çalışmada, *O.brumata* larvalarının daha geç yumurtadan çıkıp *Q.infectoria* yapraklarında beslendikleri anlaşılmıştır. Bu durumun yükselti ve meteorolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir. *O.brumata* larvalarının meşe yapraklarında beslenen lepidopter larvaları arasındaki oranı %9,17'ye kadar yükselmiştir. Yapılan literatür taramasında, *O.brumata*'nın

Avrupa'da ve Rusya'da oldukça önemli bir meşe zararlısı olduğu anlaşılmıştır (Srot and Skuhravy 1988, Stalev 1989, Ierusalimov 1994, 1998, Hartmann and Black 1998, Lecheva and Subchev 1998, Lesko *et al.* 1998, Peterson and Nilssen 1998, Moraal 1999, Harapin and Jurc 2000, Ovcharov *et al.* 2000, Stadler and Müller 2000, Selas *et al.* 2004, Moller 2006, Tomalak 2006, Turcani *et al.* 2009, Glavendekic and Medarevic 2010, Draganova *et al.* 2013). Vanbergen *et al.* (2003) *O.brumata* oldukça geniş (hatta bazı iğne yapraklı türler de dahil) konukçu dizisine sahip bir zararlı olduğunu; konukçu türü, larvaların biyolojisini etkilemediğini bildirmektedir. Buna karşın Tikkanen *et al.* (2000) ise *O.brumata* larvalarının konukçu değişiminden dişilerde etkilenme daha fazla olmak üzere, ergin çıkış zamanında farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Ülkemizde de Okyar ve Aktaç (1999) *O.brumata*'nın Trakya bölgesinde mevcut olduğunu belirtmektedir.

Tespit edilen üçüncü geometrid olan *Phigalia pilosaria* (Denis&Schiffmüller) larvalarının; İndağı'nda Mayıs ortası (15.05.2009) ile Haziran ayı ortası (12.06.2009) arasında *Q.infectoria* yapraklarında beslendiği anlaşılmıştır. İncelenen örneklerde tespit edilen lepidopter türleri arasındaki *P.pilosaria*'nın en yüksek payı %6,7 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, *P.pilosaria* larvalarının meşe yapraklarında beslendiği periyot boyunca payının nispeten sabit durumda bulunması, bu türün daha önceki örneklemelerde gözden kaçırılmış olabileceği kanısını vermektedir. Çanakçıoğlu ve Mol (1998a), *P.pilosaria* larvalarının Nisan sonu ile Haziran ortaları arasında yapraklarla beslendiğini belirtmektedir. Ancak bu çalışmada söz konusu larvalar, diğer geometrid türlere benzer şekilde, yaklaşık 1 ay daha geç tespit edilmiştir. Bu durumun yükselti ve meteorolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada 2008 ve 2009 yıllarında Gracillariidae familyasına bağlı iki tür; *Phyllonorycter abrasella* (Duponchell) ve *P.mannii* (Zeller) tespit edilmiştir. Bu iki tür morfolojik ve biyolojik olarak birbirine oldukça benzemektedir. Larvalar *Q.infectoria* yapraklarının epidermisi altında beslenmekte, ileri dönemlerinde yapraklarda katlanma, iskeletleşme, sararmaya neden olmaktadır. 2008 Yılında yapılan çalışmalarda sözü edilen iki tür Temmuz ayı sonunda (25.07.2008) tespit edilmiştir. Larvalar yaprakların içerisinde Ağustos ayının ilk haftası sonuna dek görülebilmektedir. Bu zararlıların

açılmamış pupaları, ilk tespit edildikleri tarihten itibaren Ağustos ayının dördüncü haftasına kadar *Q.infectoria* yapraklarında bulunmaktadır. *Q.infectoria* yapraklarında *Phyllonorycter* spp. beslendiği yaprakların oranı (zarar oranı) ise değişik örnekleme tarihlerinde %29,68-32.08 arasında (ortalama %31,03) hesaplanmıştır. 2008 Yılında, meşe yapraklarından toplanarak kültüre alınan *Phyllonorycter* pupalarından ilk ergin çıkışı Ağustos ayının ilk haftası sonunda (06.08.2008) gerçekleşmiştir.

Phyllonorycter spp. larvaları 2009 yılında *Q.infectoria* yapraklarında Temmuz ayı başında (03.07.2009) tespit edilmiştir. Bu tarihte, bu türlerin *Q.infectoria* yapraklarının %8,41'inde bulunduğu hesaplanmıştır. Larvalar Temmuz ayı sonuna dek meşe yapraklarında bulunmaktadır. Bu türlerin pupaları ise Temmuz ayının ikinci haftasından itibaren (10.07.2009) görülmeye başlanmış olup Ağustos ayının üçüncü haftasına dek meşe yaprakları arasında açılmamış pupaları tespit edilmiştir. Bu periyot boyunca, *Phyllonorycter* spp.'den kaynaklanan *Q.infectoria* yapraklarındaki en yüksek zarar oranı ise %26,22 olarak hesaplanmıştır. 2009 Yılında, *Q.infectoria* yapraklarından toplanarak kültüre alınan *Phyllonorycter* pupalarından ilk ergin çıkışı Temmuz ayının sonunda (31.07.2009) gerçekleşmiştir.

Yapılan çalışmalarda, 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde; *Phyllonorycter* sp. larvalarının ortalama hava sıcaklığının 20°C, bağıl nemin de %55 üzerinde olduğu Temmuz ayı başlarında *Q.infectoria* yapraklarında beslenmeye başladığı ve buna bağlı olarak *Q.infectoria* yapraklarında sararmaların kolaylıkla tespit edilebileceği anlaşılmaktadır. *Phyllonorycter* larvaları temmuz ayı boyunca meşe yapraklarında beslenebilmekte olup ortalama hava sıcaklığının 17°C'ye kadar düştüğü Temmuz ayı sonuna dek *Q.infectoria* yapraklarında bulunmaktadır. Larvalar, ortalama hava sıcaklığının 23°C civarında, bağıl nemin ise %50 dolayında olduğu temmuz ayının ilk haftasından sonra pupa olmaya başlamaktadır. Pupalar, Rott and Godfray (2000)'in de belirttiği gibi, larvaların yapraklarda açtıkları oyuklarda meydana gelmektedir. Ağustos ayının üçüncü haftasına dek açılmamış pupalar kenarları sararmış kısmen kurumuş haldeki meşe yaprakları arasında bulunmaktadır. Pupa dönemini tamamlayan erginler ise Ağustos ayının başından itibaren çıkmaya başlamaktadır.

Zhu and Huang (2003), *Phyllonorycter* türlerinin genellikle iki generasyona sahip olduklarını ifade etmektedir. Yapılan bu çalışmada, *P.abrasella* ile *P.mannii* türlerinde bir generasyon tespit edilmiştir.

Ülkemizde ise *P. gerasimowi* ile ilgili bazı kayıtlara rastlanmış olmakla birlikte (Soylu *et al.* 1983), *P. abrasella* ve *P.manni* ile ilgili bir kayıt bulunamamıştır. Ancak yurt dışında sözü edilen zararlılarla ilgili bazı çalışmaların var olduğu da belirlenmiştir. Slovakya ve Macaristan'da *Q.cerris* yapraklarında zarara neden olan üç Gracillariidae türü olduğu ve bunlardan ikisi de *P.abrasella* ve *P.mannii*'dir (Vojnits *et al.* 1993, Kulfan *et al.* 2006, Turcani *et al.* 2009).

İndağı (Ilgaz, Çankırı)'nda 2008 ve 2009 yıllarında çalışma alanından toplanıp laboratuarda kültüre alınan *Phyllonorycter* spp. pupalarından ergin kelebeklerin yanı sıra bazı parazitoit türleri de tespit edilmiştir. Elde edilen parazitoit türler; *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi) ve *Sympiesis gordius* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) olup *A.albiscapus* 2008 yılında %32,38; 2009 yılında %31,33 parazitleme oranına ulaşmıştır. Diğer parazitoit tür olan *S.gordius* 2008 yılında %15,24; 2009 yılında ise %43,37 gibi yüksek sayılabilecek bir parazitleme oranı göstermiştir.

Zhu and Huang (2003)'e göre *Sympiesis* cinsi 119'dan fazla türü barındırmakta olup bunların Lepidoptera, Coleoptera ve Diptera takımlarındaki bazı böceklerde ektoparazitoit, hiperparazitoit veya larva-pupa parazitotit olduklarını ifade etmektedir. Bu çalışmada tespit edilen *S.gordius* ise larva-pupa parazitoiti olan bir türdür.

S.gordius Rusya'da da oldukça yaygın bir tür olup (Yefremova 2003), İran'da *P.corylifoliella*'nın (Amiri *et al.* 2009), Polonya'da ise *P.blancardella*'nın (Kadubowski 1984) parazitoitlerinden biridir. Macaristan'da meşelerde zarar yapan *Phyllonorycter* türlerini parazitlemekte (Csoka *et al.* 2009) ve İspanya'da en etkili doğal düşmanlardan birisidir (Tirado *et al.* 1996, Bellostas *et al.* 1998, Amiri *et al.* 2009). *S.gordius* Avrupa'da olduğu kadar Kuzey Amerika'da da oldukça yaygın olarak bulunmaktadır (Maier and Hansson 2006). Ülkemizde *S.gordius*'un elde edildiğine ilişkin bir kayıt

tespit edilmesine rağmen (Çıkman ve Uygun 2003) *Phyllonorycter* türlerinden elde edildiğine ilişkin bir kayda rastlanmamıştır.

Çalışma alanında *S.gordius*'un bulaşma oranının %43 gibi yüksek bir değere ulaşması söz konusu parazitoit türün *Phyllonorycter* türleri üzerinde önemli bir baskı unsuru olduğu kanısını vermektedir. Maier and Hansson (2006) da *S.gordius*'un Gracillaridae türlerine karşı oldukça etkili bir doğal düşman olduğunu ifade etmektedir.

Elde edilen diğer parazitoit tür olan *A.albiscapus*'un 2008 ve 2009 yıllarında *Phyllonorycter* spp.'in yaklaşık %31-32'sinden çıktığı hesaplanmıştır. *Achrysocharoides* türleri konukçuya özelleşmiş türler olup (Askew and Ruse 1974) başta *Phyllonorycter* türleri olmak üzere yaprak oyucuların larvaları üzerinde koinobiont endoparazit olarak gelişirler (Bryan 1980). *Achrysocharoides* cinsi Avrupa'da 23 tür, Kuzey Amerika'da 22 tür ve Japonya'da 10 tür olarak Kuzey Yarıkürenin ılıman kesimlerinde yaşayan türlerdir. Bununla birlikte, bu cinsin 10 türü Amerika'nın tropikal kesimlerinde de bulunmaktadır (Hansson 2012). Delucchi (1957), *A.albiscapus*'un *Phyllonorycter* türlerinin başlıca doğal düşmanlarından biri olduğunu belirtmektedir.

2007 Yılında ışık tuzağında Haziran ayı sonunda (26.06.2007) *Malacosoma castrense* (L.) erginleri tespit edilmiş olup ışık tuzağında Ağustos ayının ilk haftası sonuna dek yakalanma gerçekleşmiştir. Şimşek (2002), *M.castensis*'in Çankırı'da bulunduğunu ve yabancı otlarla beslenen bir tür olduğunu belirtmektedir. Işık tuzağında bolca yakalanmasının, esas olarak çevredeki tarım alanları, meyve ağaçları ve açıklıklardaki yabancı otların bol bulunmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Tshistjakov (1998) *M.castrense*'nin Rusya'da ilk kez tespit edildiğini aktarmakta olup Karimpour and Hydone (2005) ise söz konusu türün İran'da bulunduğunu ve Haziran ortasında pupa dönemine girdiğini belirtmektedir.

Işık tuzağında yakalanan *Malacosoma neustria* (L.) oldukça yaygın bir polifag türdür. *M.neustria* larvaları, Nisan-Haziran aylarında çeşitli geniş yapraklı orman ağaçlarında, meyve ağaçlarında ve yabancı otlarla yaprakları yiyerek beslenmektedir (Çanakçıoğlu

ve Mol 1998a). Büyükyakalı'da 2007 yılında yerleştirilen ışık tuzağında Haziran ayı ortasında (19.06.2007) *M.neustria* erginleri yakalanmaya başlamıştır. Işık tuzağındaki yakalanmalar, Temmuz ortasında (17.07.2007) en yüksek düzeye ulaşmış olup (31 adet) son yakalanma Temmuz sonunda (31.07.2007) tespit gerçekleşmiştir. Lesko *et al.* (1997) *M.neustria*'nın salgın yapmasından 2-3 yıl kadar önce ışık tuzaklarında yüksek miktarda yakalandığını ve bu durumun erken uyarı amacıyla kullanılabileceğini belirtmektedir.

Işık tuzağında tespit edilen diğer bir Lasiocampidae türü olan *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner) Mayıs ayı sonunda (29.05.2007) Büyükyakalı'daki ışık tuzağında yakalanmıştır. Bu tarihten Temmuz başına dek (03.07.2007) az sayılarda *P.tremulifolia* ergininin yakalandığı söylenebilir. Şimşek (2000, 2002) *P.tremulifolia*'nın önemli orman zararlılarından biri olduğunu, Ilgaz Dağı Milli Parkı ile Kenbağ Orman Fidanlığında ışık tuzağı yardımıyla yakalanabildiğini ifade etmektedir.

Euproctis chrysorrhoea L. 80'den fazla bitki türünde beslenebilen bir zararlıdır (Britton 1914). Söz konusu zararlı tür, meyve ve orman ağaçlarında zarar yapan önemki bir polifag zararlıdır (Dordaei *et al.* 2004, Erler ve Çetin 2009). *E.chrysorrhoea* Dünyada ve Ülkemizde yayılış alanı oldukça geniş bir tür olup (Çanakçıoğlu ve Mol 1998a) bu zararlının Çankırı'nın hemen hemen her yerinde bulunduğu bilinmektedir (Şimşek 2000, Şimşek ve Kondur 2006a,b, Öner vd. 2010).

E.chrysorrhoea erginleri Büyükyakalı'daki ışık tuzağında 2007 yılında Haziran ayı sonunda (26.06.2007) yakalanmaya başlamıştır. Genel olarak, ışık tuzağındaki yakalanmalar yüksek olsa da en yüksek yakalanma Temmuz ayının üçüncü haftasında (24.07.2007) gerçekleşmiştir (221 birey). Tuzakta en son yakalanma ise Ağustos ayının ilk haftası sonunda (07.08.2007) gerçekleşmiştir. Işık tuzağında *E.chrysorrhoea* erginlerinin yakalanması; ergin uçuşlarının izlenmesinde ışık tuzaklarından yararlanılabileceği kanısnı vermiştir. Literatürde de buna benzer bildirişler yer almaktadır (Popov 1975, Szontagh 1986, Lesko *et al.* 1995).

2009 Yılında laboratuarda kültüre alınan *E.chrysorrhoea* larvalarından elde edilen pupalardan ilk ergin çıkışı Haziran ayının üçüncü haftasında (22.06.2009) gerçekleşmiş olup ergin çıkışları Haziran ayı sonuna (30.06.2009) dek (8 gün) devam etmiştir. Anonim (1995) ergin çıkışlarının Haziran ortasında başladığını ifade etmektedir. 2007 Yılındaki ışık tuzağında gerçekleşen yakalanmalar ile 2009 yılı ergin çıkışları birlikte ele alınırsa, *E.chrysorrhorhoea* erginlerinin yaklaşık olarak aynı tarihlerde pupadan çıkmaya başladıkları anlaşılmaktadır. Çanakçıoğlu ve Mol (1998a), *E.chrysorrhoea* uçuşlarının Haziran ve Temmuz aylarında olduğunu bildirmektedir. Yapılan çalışmada, *E.chrysorrhoea* erginlerin uçuşlarının Haziran ayının son haftasından başlayarak Ağustos ayının ilk haftası sonuna dek sürdüğü anlaşılmaktadır. Elde edilen bulguların, literatür bildirişleriyle benzedikleri görülmektedir. Eroğlu (1995a) *E.chrysorrhoea*'da erkek: dişi oranının 1:1 olduğunu ifade etmektedir. Yürütülen çalışmada ışık tuzağında yakalanan erginlerin erkek:dişi oranı oldukça yüksektir. Ancak dişilerin yumurta koyma, beslenme ya da erkek bireylere göre daha ağır ve hantal yapılı olduğu düşünülürse ışık tuzağındaki yakalanmalara bağlı oranın yanıltıcı olabileceği kanısını da vermektedir.

E.chrysorrhoea dişileri, yumurtalarını genellikle konukçu bitki yapraklarının alt yüzeyine koymakla birlikte nadiren yaprakların üst kısımlarında da yumurta paketlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Dişi, koyduğu yumurtaların üzerine abdomeninin sonundaki kıl demetini yapıştırmaktadır. *E.chrysorrhoea*'nın koyduğu yumurta paketleri laboratuarda incelenmiş olup her yumurta paketinde 115-278 adet (ortalama 166,214) yumurta bulunduğu tespit edilmiştir. Candan vd. (2008) yumurta paketlerinde 200-400 arası yumurta bulunduğunu, Craighead (1950) ise 300 yumurta bulunduğunu belirtmektedir. Larvaların yumurta paketlerinden çıkışı yaklaşık 3 hafta sürmekte olup Ağustos ayı başını bulmaktadır. Larvalar kışı, keseler içerisinde geçirerek ertesi yılın Mayıs ayının üçüncü haftasından itibaren keseleri terk ederek beslenmeye başlamaktadır. 2009 Yılında ilk kez Mayıs ayının üçüncü haftasında (22.05.2009) çıkan *E.chrysorrhoea* larvalarının yaklaşık 4 hafta boyunca meşelerde beslendiği tespit edilmiştir. Haziran ayının ortasından itibaren (12.06.2009) meşe ağaçlarında beslenen *E.chrysorrhoea* larvası görülmemiştir. Bu periyotta *E.chrysorrhoea* larvalarının

araziden toplanan tüm lepidopter larvaları arasındaki payı en fazla %5,26 olarak hesaplanmıştır.

E.chrysorrhoea'nın ağaç yapraklarında yaptığı zararın yanı sıra larva ve erginlerin yakıcı kıllarının neden olduğu alerjik reaksiyonlar da üzerinde durulması gereken önemli bir konudur (Britton 1914, Erler ve Çetin 2009). Bazı araştırıcılar, *E.chrysorrhoea*'nın yakıcı kıllarının rüzgar etkisiyle oldukça uzak mesafelere taşınabildiğini ifade etmektedirler (Werno and Lamy 1991).

Çalışmada, *E.chrysorrhoea*'nın doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla kültüre alınan yumurta paketlerinden *Telenomus euproctidis* (Wilcox) (Hymenoptera: Scelionidae) elde edilmiştir. Kültüre alınan 15 yumurta paketinden elde edilen parazitoitler sayılarak parazitlenme oranının ortalama %41,37 olduğu hesaplanmıştır.

T. euproctidis dünyadaki pek çok *Euproctis* türünün yumurta parazitoitidir (Arakaki *et al.* 2005, WenXue 1981). *T.euproctidis* konukçusunu (*E.chrysorrhoea*) dişilerin anal kıllarından yayılan eşeysel feromonu takip ederek bulabilmektedir (Wenxue 1981, Wakamura 2006). Bu parazitoit, yumurta koyan dişinin anal kıllarına tutunduktan sonra *E.chrysorrhoea* yumurtalarına kendi yumurtalarını koyar (Wakamura 2006). *T.euproctidis* konukçu olarak yeni bırakılmış yumurtaları tercih etmekle birlikte, laboratuar koşullarında embriyonik gelişmesi ilerlemiş durumdaki konukçulara da yumurta koyabildiği anlaşılmıştır. Genel olarak her konukçu yumurtasına tek bir yumurta koymasına rağmen laboratuar koşullarında süperparazitim tespit edilmiştir (Wenxue 1981). *T.euproctidis*'in Japonya'da *Euproctis taiwana* ile *E.psuroconspersa*'dan elde edildiği de bildirilmektedir (Wakamura 2006).

Literatürde *E.chrysorrhoea*'nın doğal düşmanlarına ilişkin değişik çalışmalar mevcuttur. Söz konusu zararlının yumurtalarından *Telenomus phalaenarum* Nees (Britton 1914), *T.turkarkandas* (Bin *et al.* 1988, Tiberi 1989), *Trichogramma dendrolimi* (Bin *et al.* 1988, Tiberi 1989), *Tr.turkeiensis* (Bulut 1991); larva ve pupalarından ise *Pteromalus egregius* Forst. (Britton 1914), *Apanteles lacteicolor* Vier. (Britton 1914), *Meteorus versicolor* Wesm. (Britton 1914, Eroğlu 1990),

Townsendielliellomyia nidicola (Britton 1914, Wyatt and Sterling 1988, Nikdel *et al.* 2005), *Compsilura concinnata* Meig. (Britton 1914, Öncüer vd. 1977, 1978, Eroğlu 1992, 1995a, b, Elkinton *et al.* 2006), *Zenilla libatrix* Panzer (Öncüer vd. 1977, 1978, Nikdel *et al.* 2005), *Parasacophaga uliginosa* (Wyatt and Sterling 1988), *Pediobius pyrgo* Walk., *P. bruchicida* (Rond.) (Öncüer vd. 1978), *Brachymeria* sp. (Öncüer vd. 1978), *B.intermedia* (Bolu ve Çınar 2005), *Monodontomerus aereus* Walker (Öncüer vd. 1978), *Tachnina praeceps, T.magnicornis* (Kara 1999), *Parocneria terebinthi, Exorista rossica* (Kara and Alaoglu 2001) gibi parazitoit türlerine ilişkin kayıtlar mevcuttur. Bununla birlikte, Ülkemizde *T.euproctidis*'in *E.chrysorrhoea*'dan elde edildiğine ilişkin bir kayda rastlanılmamıştır.

Yürütülen bu çalışmada; *L.dispar* larvaları, 2009 yılında İndağı'nda, Haziran ayının ilk haftasında (05.06.2009) görülmeye başlamıştır. Araziden alınarak laboratuarda incelenen *Q.infectoria* yaprakları arasında *L.dispar* larvalarının payı 20.06.2009 günü en yüksek düzeye (%52,78) ulaşmış, 26.06.2009 gününden sonra *L.dispar* larvası tespit edilememiştir. Laboratuarda kültüre alınan *L.dispar* larvalarından Haziran ayı sonunda pupa olmaya başladıkları belirlenmiş olup Temmuz ayının ilk haftasında (06.07.2009) tamamı pupa olmuştur. *L.dispar* pupalarından ilk ergin çıkışı Temmuz ayının ilk haftasında (08.07.2009) tespit edilmiş; ergin çıkışlar Temmuz ayı ortasına dek (15.07.2009) sürmüştür. Çanakçıoğlu ve Mol (1998a) erginlerin Haziran sonunda çıkmaya başladığını ifade etmektedir. Sarı (2008) de erginlerin Haziran sonu-Temmuz başında çıkmaya başladığını ve uçuşların Temmuz ayı sonuna dek (30-33 gün) sürdüğünü bildirmektedir. Bu durumun coğrafi konum ve yükselti farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Lymantria dispar L., Dünyada ve Ülkemizin pek çok yerinde bulunan önemli *Quercus* zararlılarından birisi olup (Çanakçıoğlu ve Mol 1998a) 200'den fazla konukçu bitki türü ile beslenebilmektedir. (Liebhold *et al.* 1998). Söz konusu zararlı özellik ABD'deki *Quercus* orman alanlarında önemli zararlara neden olmaktadır (Howard 1922, Liebhold *et al.* 1998, 2000). Bu tür, yıllarca hiçbir biyolojik dönemi tespit edilemeyecek kadar düşük seviyede kalabildiği gibi popülasyon seviyesi hızla artarak 5000 yumurta paketi/ha gibi yüksek bir yoğunluğa da ulaşabilir (Liebhold *et al.* 2000).

L.dispar, A.B.D.'de 1864 yılında Massachutess eyaletinden başlayarak yayılmaya başlamış olup (Muzika *et al.* 2004) bir araştırmaya göre söz konusu türün zararının yıllık ekonomik kaybı yalnızca Ohio eyaletinde 7 milyar dolar düzeyindedir (Hurley Lorraine 2003). Sözü edilen zararlının özellikle yurtdışındaki zarar durumu da dikkate alındığında, literatürde değişik uydu görüntülerinin kullanılmasıyla *L.dispar* durumunu ortaya koymayı amaçlayan çalışmalar da görülmektedir (Rohnde and Moore 1974, Williams 1975, Joria *et al.*, 1991, Hurley Lorraine 2003, Spruce *et al.* 2011).

Yanar (2000) *L.dispar*'ın *Quercus* türleri arasındaki tercihini ortaya koyduğu araştırmasında, söz konusu türün meşelerden en çok *Quercus infectoria* Oliver'yı tercih ettiğini ifade etmektedir. Bu çalışmadaki her iki orman işletmesinde yer alan meşe türünün *Q.infectoria* olması; *L.dispar* popülasyonlarının gelişimi bakımından önemli görülmektedir.

2007 Yılında Büyükyakalı'daki ışık tuzağında (12.06.2007) bir adet *Phalera bucephala* (L.) ergini yakalanmıştır. Çanakçıoğlu ve Mol (1998a), bu türü orman zararlıları arasında bildirmektedir.

2007 Yılında Büyükyakalı'daki ışık tuzağında yakalanan Sphingidae familyası türlerinden *Laothoe populi* (L.), ilk kez Mayıs ayının ilk haftası sonunda yakalanmıştır. Bu tür oldukça düzensiz ve az sayıda (toplam 4 adet) olarak ışık tuzağında tespit edilmiştir. Brook (2007) ve Pittaway (1993) *L.populi* erginlerini Mayıs ayından Ağustos-Eylül aylarına kadar uçabildiğini ifade etmektedir. Işık tuzağındaki yakalanmalar Brook (2007) elde ettiği bulgular ile benzer durumdadır. *L.populi*'nin Ilgaz Dağı Milli Parkında ve Kenbağ Orman Fidanlığında saptandığı bilinmektedir (Şimşek 2000, 2002). *L.populi*, özellikle kavak, söğüt, meşe ve meyve ağaçlarının olduğu yerlerde ve orman alanlarında görüldüğü belirtilmektedir (Pittaway 1993, Şimşek 2000, Jaskiewicz *et al.* 2004, Brook 2007). Yakalanmaların *Q.infectoria* ağaçlarından değil, çevredeki kavak ve meyve ağaçlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Işık tuzağında yakalanan bir diğer tür olan *Macroglossum stellatarum* (L.), 19.06.2007 tarihinde bir adet olarak yakalanmıştır. Şimşek (2002), *M.stellatarum*'un Kenbağ Orman Fidanlığında, ışık tuzağında yakalanan konukçusu meyve ağaçları ve yabancı otlar olan türlerden biri olduğunu belirtmektedir. Kelber (1997, 2002) *M.stellatarum*'un her renk, büyüklük ve türdeki çiçekten beslenen bir tür olduğunu ifade etmektedir. Bu türün, çevredeki meyve ağaçları nedeniyle ışık tuzağında yakalandığı kanısına varılmıştır.

Quercus türlerinde beslenen Sphingidae türlerinden olan *Marumba quercus* (Denis & Schiffmüller) 2007 yılında ışık tuzağında ilk kez Mayıs ayı sonunda (29.05.2007) yakalanmıştır. Bu tarihten sonra az sayıda ve düzensiz bir şekilde yakalan bu türe ait en son yakalanma ise Ağustos ayının ilk haftası sonunda (07.08.2007) gerçekleşmiştir. Pittaway (1993), *M.quercus*'un yılda iki generasyonu olduğunu, ilk generasyona ait erginlerin Mayıs-Haziran aylarında, ikinci generasyonun ise Ağustos-Eylül aylarında görüldüğünü ifade etmektedir. Çalışmada, *M.quercus* erginlerinin yakalandığı periyot, Pitaway (1993)'in belirttiği birinci generasyon ile benzer olmakla birlikte ışık tuzağında ikinci generasyona ait herhangi bir yakalanma kaydedilmemiştir.

Diğer bir Sphingidae türü olan *Smerinthus ocellatus* L., 2007 yılında ilk kez Haziran ayı ortasında Büyükyakalı'da, ışık tuzağında yakalanmıştır. Tespit edilen diğer Sphingidae türlerinde olduğu gibi az sayıda ve düzensiz bir yakalanma gerçekleşmiş olup son ergin Temmuz ayı sonunda (25.07.2007) yakalanmalar sona ermiştir. Şimşek (2002), bu türü Çankırı'da Kenbağ Orman Fidanlığında tespit etmiştir. Pittaway (1993) ile Jaskiewicz (2004) *S.ocellatus'*un konukçuları arasında *Salix* ve *Malus* türleri başta geldiğini ifade etmektedir. *S.ocellatus*'un da çevredeki diğer türlerde beslenmesine rağmen ışık tuzağına gelen türlerden biri olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada 2008 ve 2009 yıllarında İndağı (Ilgaz) *Q.infectoria* ormanına yerleştirilen *Tortrix viridana* L. eşeysel feromon tuzaklarında yakalanan *Archips xylosteana* (L.) erginlerinin, *T.viridana* tuzaklarının İndağı çalışma alanına yerleştirilmesini takip eden haftalarda (31.05.2008 ve 05.06.2009) tüm tuzaklarda yakalandıkları belirlenmiştir. *T.viridana* feromon tuzaklarında *A.xylosteana* yakalanmasının, tuzaklarda kullanılan

feromon olan Z11-14Ac'ın *T.viridana* yanı sıra pek çok Lepidoptera türünün feromonundaki başlıca bileşenlerden birisi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Liblikas and Kuusik (2006) de *A.xylosteana*'nın eşeysel feromonundaki bileşenlerden birisinin *T.viridana* ile aynı olduğunu ve dolayısıyla bu türün *T.viridana* tuzaklarında yakalanabileceğini ifade etmektedir.

Çanakçıoğlu ve Mol (1998a) *A.xylosteana*'nın Ülkemiz ormanları açısından ekonomik öneme sahip olmadığını ancak bazı yıllarda salgın yapabileceğini belirtmekte olsa da yurtdışında söz konusu türün salgın yapabildiği de yapılan literatür taramasından anlaşılmaktadır (Toimil 1989, Pascual *et al.* 1991). Özdemir vd. (2005) *A.xylosteana*'nın İç Anadolu bölgesinde *T.viridana* ile birlikte bulunduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, *A.xylosteana* erginlerinin feromon tuzaklarda yakalanma seyri ve tuzaklarda yakalanan ergin sayıları dikkate alındığında *T.viridana* yakalanma sayılarına oldukça yakın olduğu da görülmektedir. Bununla birlikte, sözü edilen türün uçuş seyrinin izlenebilmesi için *T.viridana* feromonunun kullanılması da mümkün görülmektedir. Bu nedenle, *T.viridana* feromon tuzaklarının yalnızca *T.viridana* için değil aynı zamanda *A.xylosteana* popülasyonunu da izlemeye imkan verecek şekilde daha erken bir tarihte asılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Çalışmada, geçmiş yıllarda *Q.infectoria* alanlarında ciddi zarar yaptığı da bilinen *Tortrix viridana* L.'nın *Q.infectoria* ağaçlarında beslendiği belirlenmiştir. Yapılan literatür incelemesi sırasında söz konusu türün Avrupa'da, Rusya'da, Azerbaycan'da, Gürcistan'da ve İran'da önemli bir zararlı olduğu anlaşılmıştır (Baş 1980, Toimil 1989, Nowacki 1991, Ierusalimov 1998, Aliyev 1999, DuMerle 1999, Moraal 1999, Piterans 1999, Markov 2000, Ovcharov *et al.* 2000, Ivashov *et al.* 2002, Kalapanida-Kantarzi and Glavendekic 2002, Maharramova 2002, Watt and McFarlane 2002, Meshkova 2003, 2009, Jurc 2006, Moller 2006, Rouault 2006, Şimşek ve Kondur 2006a,b, Kondur ve Şimşek 2008, Schroeder and Degen 2008, Glavendekic and Medarevic 2010, Maharramova 2010, Ghirardo *et al.* 2011, Simchuk and Ivashov 2011, Roganovic 2012, Simchuk *et al.* 2012, Wilkinson *et al.* 2012). Çalışma alanında yalnızca *Quercus infectoria* Oliver'da beslenen *T.viridana*'nın yayılış alanında geniş yapraklı ağaçlarda, özellikle *Quercus robur*, *Q.petraea*, *Q.pubescens*, *Fagus*, *Acer*, *Populus*, *Salix*,

Carpinus betulus, Castanea sativa, Vaccinium, Mespilus germanica ve *Urtica*'da zarar yaptığı da ifade edilmektedir (Çanakçıoğlu 1982, Avcı 1997, Çanakçıoğlu ve Mol 1998a, Razowski 2001, Şimşek ve Kondur 2006a). *T.viridana* salgın yaptığı yıllarda *Quercus* ağaçlarını tamamen yapraksız hale getirebilmekte olup (Simson 1879) ağaç ölümlerine dahi neden olabilmektedir (Denman *et al.* 2010).

Q.infectoria ağaçlarında en önemli zararlılardan biri olan *T.viridana* larvaları, meşe tomurcuklarının açılmasıyla beraber (Nisan ayı sonu-27.04.2008 ve 30.04.2009) yumurtadan çıkarak tomurcuklarda beslenmeye başlamaktadır. Yumurtadan yeni çıkan larvaların konukçunun tomurcuklarında beslendiği literatürde de yer almaktadır (Çanakçıoğlu ve Mol 1998a, Ivashov *et al.* 2002). Bir hafta kadar tomurcuklarda beslenen larvalar, yapraklanmanın başlamasıyla birlikte yapraklara yönelerek beslenmeye yapraklarda devam etmektedir (Maharramova 2010). Larvaların beslenmesi; 2008 yılında Mayıs ayı sonuna kadar, 2009 yılında ise Haziran ayının ilk haftası sonuna kadar devam etmiştir. Larvaların beslendikleri yapraklarda yaptıkları zarar oranının 2008 yılında %40,83'e kadar, 2009 yılında ise %32,66'ya kadar çıktığı hesaplanmıştır.

Bazı literatür bildirişlerinde *T.viridana*'nın şiddetli salgınlar yapabildiği ve ağaçlarda bir tane dahi yaprak kalmayabileceği belirtilmektedir (Scott 1922, Gibbs 1999). 2000 Yılında meydana gelen *T.viridana* salgını sırasında *Q.infectoria* ağaçlarının tamamen yapraksız kaldığı da bilinmekte olup literatür bildirişlerine benzer niteliktedir.

T.viridana pupaları Mayıs ayının son haftasında (24.05.2008 ve 29.05.2009) tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, *T.viridana* larvalarının; hava sıcaklığının 8,1°C ve bağıl nemin %88,6 olduğu 30.04.2009 günü ile hava sıcaklığının 13,3°C ve bağıl nemin de % 45,2 olduğu 2008 yılında 27 gün, 2009 yılında ise 30 günlük periyotta larva döneminde bulunduğu ve bundan sonra pupa dönemine girdikleri anlaşılmaktadır. *T.viridana* larva periyodu değişik araştırıcılar tarafından da incelenmiştir. Literatürde söz konusu zararlının larva periyodu ile ilgili benzer bildirişler bulunmaktadır. Örneğin; Çanakçıoğlu ve Mol (1998a) larva periyodunu 25-28 gün, Maharramova (2002) 17-26 gün, Kalapanida-Kantarzi and Glavendekic (2002) ise 35 gün olarak belirtmiştir.

Çalışmada elde edilen değerlerin literatür bildirişlerine oldukça benzer olduğu anlaşılmaktadır.

Elde edilen bulgulara göre, *T.viridana*'nın 2008 yılında 24.05.2008-07.06.2008 tarihleri arasında 14 gün ve 2009 yılında ise 29.05.2009-05.06.2009 arasında olmak üzere yaklaşık 7 gün pupa dönemi geçirdiği belirlenmiştir. Buna göre, *T.viridana* pupa döneminin 7-14 gün arasında sürdüğü kanısına varılmıştır. Hunter (1998), *T.viridana* pupa periyodunun 3 hafta, Maharramova (2002) 8-10 gün, Kalapanida ve Kantarzi and Glavendekic (2002) 9,0-9,7 gün olarak hesaplamıştır.

T.viridana ergin uçuşları, 2008 ve 2009 yıllarında Haziran ayının ilk haftasında (07.06.2008 ve 05.06.2009) başlamıştır. Feromon tuzaklar kullanılarak izlenen ergin uçuşlarının 2008 yılında Temmuz ayının sonuna dek (25.07.2008), 2009 yılında ise Temmuz ayının ortasına dek (16.07.2009) sürdüğü anlaşılmıştır. 2009 Yılında, *T.viridana* erginlerin laboratuarda çıkış seyrini izlemek üzere kültüre alınmıştır. Kafeslerden ilk ergin *T.viridana* çıkışı 08.06.2009 günü kaydedilmiş olup çıkışlar 20.06.2009'a dek artarak devam etmiştir. Bu tarihten sonra ergin çıkışları azalmaya başlamış ve 02.07.2009 günü son kez ergin çıkışı kaydedilmiştir. Yapılan literatür taramasında, *T.viridana* ergin uçuşlarını inceleyen pek çok araştırıcı (Baş 1980, Avcı 1997, DuMerle 1999, DuMerle *et al.* 1999, Maharramova 2002, Kondur ve Şimşek 2008, Göktürk vd. 2011) bu kelebeğin uçuşlarının Mayıs-Temmuz aylarında uçtuğunu, Kalapanida-Kantarzi and Glavendekic (2002) ise 17-42 gün sürdüğünü ifade etmektedir. Bu bakımdan, literatür bildirişlerinin bulgular ile benzer olduğu kanısına varılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre *T.viridana* erginleri türe özgü feromon ve tuzaklar yardımıyla izlenebileceği kanısına varılmıştır. Literatürde de söz konusu zararılının feromon tuzaklarla izlenmesine yönelik bazı çalışmaların olduğu anlaşılmıştır (Kosenko 1991, Stocki 1994, Malphettes and Saintonge 1994, Altenkirch 1996, Kondur 2004, Kondur ve Şimşek 2008).

Laboratuarda kültüre alınan *T.viridana* erginlerinden elde edilen yumurtalar ele alındığında; *T.viridana* dişilerinin genellikle ikisi bir arada bazen de üç yumurta bir

arada olacak şekilde 55-81 (65,3±1,273) yumurta koyduğu saptanmıştır. Elde eldilen *T.viridana* yumurtalarının çapı ise 0,793±0,019 mm olarak hesaplanmıştır. Baş (1980) ve Çanakçıoğlu ve Mol (1998a) *T.viridana* dişilerinin ortalama 60 yumurta koyduğunu, yumurtaların çapının 0,43-0,52 mm olduğunu, DuMerle *et al.* (1999) ise *T.viridana*'dan ortalama 70 yumurta elde edildiğini ve yumurtaların çapının 0,80 mm olduğunu, Kondur (2004) ise *T.viridana* dişilerinin 68 yumurta koyduğunu ve yumurtaların 0,63-0,80 mm (0,788±0,011 mm) olduğunu belirtmektedir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, *T.viridana* yumurta sayısı ile ilgili literatürün bulgularla benzer nitelikte olduğu ancak yumurta çapları konusunda DuMerle *et al.* (1999) ve Kondur (2004) bulgularıyla benzeştiği anlaşılmaktadır.

Yapılan literatür taramasında *T.viridana*'nın Ülkemizdeki parazitoitleri arasında *Itoplectis maculator* Fabr., *Itoplectis alternans* (Grav.), *Phaeogenes invisor* (Thunb.), *P. stimulator* (Grav.), *Apechtis rufata* (Gmel.), *A. resinator* (Thunb.), *Hemiteles areator* Panz., *Pimpla instigator* (Fabr.), *Phytodictus segmentator* Grav., *Ischnus inquisitorius*, *Hercus fontinalis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) *Brachymeria intermedia* (Nees.) (Hymenoptera: Chalcididae), *Pleurotropis metallicus* Nees. (Hymenoptera: Eulophidae), *Apanteles laevigatus* (Ratz.), *A. rubecula* Marsh., *Bracon obsculator* Nees. (Hymenoptera: Braconidae), *Actia pilipennis* Fall., *A. crassicornis* Meig., *Nemorilla maculosa* Meig., *Elodia tragica* Meig. (Diptera: Tachinidae) bulunduğu anlaşılmıştır (Baş 1980, Çanakçıoğlu ve Selmi 1988).

İndağı (Ilgaz, Çankırı)'ndan alınarak 2008 ve 2009 yıllarında kültüre alınan *T.viridana* pupalarından bazı parazitoitlerin çıktığı da tespit edilmiştir. *T.viridana* pupalarından *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae), *Dirophanes invisor* (Thunberg), *Itoplectis maculator* (Fabricious) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Monodontomerus aereus* (Walker) (Hymenoptera: Torymidae), *Pediobius bruchicida* (Rond.) ve *P.pyrgo* (Wlk.) (Hymenoptera: Eulophidae) olmak üzere *T. viridana*'nın 6 pupa parazitoiti tespit edilmiştir.

2008 Yılında doğadan alınarak laboratuarda kültüre alınan 117 *T.viridana* pupasından 88 ergin (%75,21), 7 adet *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae)

(%5,98), 3 adet *Itoplectis maculator* (Hymenoptera: Ichneumonidae) (%2,56) ve 5 adet *Pediobius* spp. [*P.bruchicida* (Rond.) ve *P.pyrgo* (Wlk.)] çıkışı belirlenmiş olup 12 pupada (%10,25) ise çıkış gerçekleşmemiştir. Buna göre 2008 yılında kültüre alınan *T.viridana* pupalarının %12.82'sinden parazitoit elde edilmiştir.

2009 Yılında ise kültüre alınan 350 *T.viridana* pupasından 262 adet *T.viridana* ergini (%74,86), 37 adet (%10,57) *B.intemedia*, 27 adet (%7,71) *I.maculator*, 4 pupadan 22 adet (%1,14) *M.aereus* ve 3 adet (%0,86) *Pediobius* spp. ergin çıkışı gerçekleşmiş ve 17 pupada (%4,86) ise herhangi bir çıkış olmamıştır. Buna göre, 2009 yılında kültüre alınan pupalardan %20,28 oranında parazitoit çıkışı tespit edilmiştir.

B.intermedia çeşitli lepidopter türlerin soliter pupa endoparazitoitidir (Dindo and Campadelli 1992, Dindo *et al.* 1994). Parazitlediği konukçuda doku gelişimini 48 saat içinde durdurarak konukçusunu hızlıca öldürmektedir (Thompson 1980). *B.intermedia* dişileri düşük nem koşullarını ve 26-29°C arasındaki sıcaklıkları tercih etmektedir. Aktivitelerin çoğu, sabah ortasından öğleden sonra geç saatlere dek sürmekte olup en yüksek faaliyet 13:30-15:30 saatleri arasında meydana gelmektedir. Dişiler fotopozitif (ışığa yönelmekte) olup karanlıkta inaktiftir (Minot and Leonard 1976). Kerguelen and Cardé (1998) *B.intermedia*'nın görsel ve koku işaretlerini algılayarak davranışlarının değişebildiğini göstermişlerdir. *B.intermedia* erginleri kışı kümeler halinde geçirir. Bu parazitoit türün toplanma feromonunun 3-hexanone olduğu bilinmektedir. Toplanma feromonlarının, bu türün eş bulmasına ve/veya konukçunun bol olduğu bölgelere dişilerin cezbedilmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. *B.intermedia* dişileri aynı zamanda cinsel çekici feromonlar da salgılar (Mohamed and Coppel 1987). *B.intermedia* ergin erkeklerinin çiftleşecekleri dişileri feromonlar yardımıyla bulmaktadır (Danci *et al.* 2006). Drost and Cardé (1992) *B.intermedia*'nın görsel ipuçlarından yararlanarak konukçusunun bulunup bulunmadığını öğrenebildiğini bildirmektedir.

B.intermedia pek çok ülkede tespit edilen bir parazitoittir. Maharramova (2002) Azerbaycan'da *T.viridana*'dan elde edilen türler arasında söz konusu pupa parazitoitinin oldukça etkili olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte, *B.intermedia*'nın başka

konukçularda da gelişebildiği yapılan literatür taramasından anlaşılmaktadır (Öncüer vd. 1978, Elkinton 1990, Williams *et al.* 1993, Kerguelen and Cardé 1996, 1998, Hoch *et al.* 2001, 2006, Bolu ve Çınar 2005, Polat ve Tozlu 2010).

B.intermedia'nın Ülkemizde İzmir, Manisa, Isparta, İstanbul'da rastlandığı anlaşılmıştır (Boucek 1951, Gül Zümreoğlu 1972, Ulu 1983, Öncüer 1991, Sarıkaya ve Avcı 2005, Avcı 2009). Sarıkaya ve Avcı (2005), Isparta ilinde, *Abies cilica*'da zarar yapan *Choristoneura murinana* (Hbn.) pupalarından *B.intermedia* tespit etmişlerdir. Avcı (2009) ise *B.intermedia*'nın Göller Yöresinde *L.dispar* pupalarının %4,5 oranındaki kısmına bulaştığını belirtmektedir. Portekiz'de yapılan bir çalışmada araziden toplanan *T.viridana* pupalarına bulaşan türler arasında *B.intermedia* ile *I.maculator* olduğu tespit edilmiştir (Cabral *et al.* 1976).

I.maculator T.viridana'nın önemli parazitoitlerinden biridir. *I. maculator* kışı ergin halde geçirmektedir (Cole 1967). Bu parazitoit, 2. ve 3. dönem *T.viridana* larvalarını ve pupalarını tercih etmektedir (Cole 1967, Kidd and Jervis 1991). *I.maculator,* ergin erkek bireylerinin konukçu içerisinde gelişmekte olan parazitoitleri tespit edebilmektedir. Bu parazitoit türün erkekleri, dişilerin çıkmak üzere olduğu konukçuların etrafında toplanmaktadır (Martel *et al.* 2008). Portekiz'de, Ukrayna'da, Azerbaycan'da yapılan değişik çalışmalarda araziden toplanan *T.viridana* pupalarına yumurta koyan türlerden birinin *I.maculator* olduğu tespit edilmiştir (Cabral *et al.* 1976, Ivashov *et al.* 1986, Tolkanits and Seregina 1988, Maharramova 2002).

I.maculator Ülkemizde Adana, Ankara, Eldivan (Çankırı), Erzurum, Eskişehir, İzmir, Kars, Konya, Manisa, Nevşehir, Niğde ve Yozgat'ta rastlanmıştır (Ulu 1983, Doğanlar 1987, Özdemir 1990, Öncüer 1991, Doğanlar 2003, Çoruh 2005, Polat ve Tozlu 2010). Gerek Ülkemizde yapılan bazı çalışmalardan (İren 1960, Özdemir ve Özdemir 2002, Bolu ve Çınar 2005, Sarıkaya ve Avcı 2005, Çoruh 2010, Polat ve Tozlu 2010) ve gerekse yurt dışındaki bazı çalışmalardan (Fabre and Mouna 1983, Lim 1986, Piekarska-Boniecka 2004, Perju 2005, Toth and Lukas 2005, Piekarska-Boniecka and Wilkaniec 2006, Piekarska-Boniecka and Wilkaniec 2008, Piekarska-Boniecka *et al.*

2008, Shaw *et al.* 2009) *I.maculator*'un değişik konukçularda gelişebilen bir parazitoit tür olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmada, *T.viridana* pupalarından elde edilen diğer bir parazitoit tür de *Dirophanes invisor* olup yalnızca 2008 yılında kültüre alınmış olan *T.viridana* pupalarından 3 adet (%2,57) olarak elde edilmiştir. Yapılan literatür taramasına göre, *D.invisor, T.viridana* pupa kılıflarına 1 haftaya kadar süreyle yönelebilmektedir (Cole 1970). Baş (1980) İstanbul Belgrad ormanında tespit ettiği *T.viridana* parazitoitleri arasında *D.invisor*'un da bulunduğunu aktarmaktadır. Özdemir (1996) İç Anadolu Bölgesinde *T.viridana*'dan *D.invisor*'un elde edildiğini bildirmektedir. Söz konusu parazitoit *T.viridana*'nın yanı sıra *Yponomeuta padellus, Y.evonymella, Ellopia fasciaria* gibi tarım zararlılarına da bulaşmaktadır (Özdemir 1996, Aliyev 1999).

Çalışmada, *T.viridana* pupalarından çıkan diğer bir parazitoit türü olan *Monodontomerus aereus* batı palearktik bölgede oldukça yaygın, metalik yeşil renkteki bir parazitoit türüdür (Gharali *et al.* 2005). Bu tür, çeşitli lepidopter pupalarının gregar iç parazitoitlerinden (Popescu 2009) birisi olmakla birlikte hiperparazitoit olarak da gelişebilmektedir (Muesebeck 1931, Öncüer vd. 1978). Hiperparazitoit gelişme durumunda *M.aereus,* primer durumdaki ichneumonid ya da tachinid parazitoit üzerinde beslenmektedir (Muesebeck 1931). *Monodontomerus* türlerinin pek çok böcek türünde de gelişebildiği bilinmektedir (Claussen 1956, Gril 1979, Polat ve Tozlu 2010). *M.aereus*'un Ülkemizde İzmir, Manisa, Edirne, Ege Bölgesi, Erzurum, Kırklareli, Tekirdağ, İstanbul, Isparta'da tespit edildiği bilinmektedir (Boucek 1951, Gül Zümreoğlu 1972, Öncüer vd. 1978, Ulu 1983, Avcı 2009, Polat ve Tozlu 2010). Öncüer vd. (1978), *M.aereus*'u *E.chrysorrhoea*'dan, Avcı (2009) *M.aereus* erginlerini *L.dispar* pupalarından, Polat ve Tozlu (2010) ise sözü edilen parazitoitin *Archips rosana*'dan elde edildiğini ifade etmektedir.

T.viridana pupalarından elde edilen diğer parazitoit türleri ise *Pediobius pyrgo* ile *P.bruchicida*'dır. Çalışmada kültüre alınan *T.viridana* pupalarından 2008 ve 2009 yıllarında oldukça az sayıda *Pediobius* ergini elde edilmiştir.

Yapılan literatür araştırmasına göre, tüm *Pediobius* türleri polifagdır (Gates *et al.* 2005). Gerek Ülkemizde (Öncüer vd. 1978, Doğanlar 1982, Ulu 1983, Kansu vd. 1986, Gençer ve Doğanlar 1996, Gençer 2003, Bolu ve Çınar 2005, Polat ve Tozlu 2010) ve gerekse yurt dışında (Junnikkala 1960, Russo and Viggiani 1963, Ghosh and Abdurahiman 1985, Singh 1993, Biljana and Ljubodrag 2002, Klinkena and Burwell 2005, Gates *et al.* 2005, Bigger 2009) *Pediobius* türlerinin değişik konukçularda tespit edildiğine ilişkin pek çok kayıt bulunmaktadır. Bununla birlikte, Maharramova (2002) Azerbaycan'da yaptığı çalışmada *T.viridana*'dan elde ettiği parazitoit türleri arasında *P.pyrgo*'nun da yer aldığını aktarmaktadır. Öncüer vd. (1977, 1978)'de *P.pyrgo* ile *P.bruchicida*'yı *E.chrysorrhoea*'dan elde ettiğini ifade etmektedir. Polat ve Tozlu (2010) ise *P.bruchicida*'nın *Archips rosana*'dan elde edildiğini belirtmektedir.

T.viridana'nın doğal düşmanlarıyla ilgili olarak daha önce yapılmış olan aratırmalar incelendiğinde, söz konusu zararlının değişik ekosistemlerde oldukça farklı doğal düşmanlarının bulunduğu ve bunlardan en etkili olanların *B.intermedia* ve *Itoplectis* spp. olduğu anlaşılmaktadır (Baş 1980, Maharramova 2002). Bu çalışmada da *B.intermedia* ile *I.maculator*'un en yüksek oranlarda tespit edilmiş olması, elde edilen bulguların Baş (1980) ve Maharramova (20002) ile benzer nitelikte olduğunu göstermektedir.

2008 ve 2009 Yıllarında İndağı (Ilgaz)'ndaki *Q.infectoria* ormanına yerleştirilen *T.viridana* feromon tuzaklarında az sayıda *Zygaena filipendulae* L. (Zygaenidae) yakalanmıştır. Zygaenidlerin parlak renkleri, predatörlere karşı bir uyarı niteliği taşımakta ve yaşamlarının her biyolojik döneminde hidrojen siyanat (HCN) ihtiva ederler (Tarmann 2004). Grichanov *et al.* (1995) *Z.filipendulae*'yı cezbeden bileşikler arasında (E)- ve (Z)-11-tetradecenyl asesat bulunduğunu da belirtmekte olup bu bileşikler aynı zamanda *Tortrix viridana*'nın da eşeysel feromonunda bulunmaktadır.

Z.filipendulae Avrupa'da pek çok ülkede bulunmaktadır (Buchsbaum and Gohl 1995, Crispin and Warrington 1997, Dennis 2005). Karatepe (2003), *Z.filipendulae*'nin Gelibolu Tarihi Milli Parkında tespit ettiğini ifade etmektedir.

Yapılan çalışmada, *T.viridana* feromon tuzaklarında yakalanan *Z.filipendulae* sayıları ve tarihleri dikkate alındığında, erginlerin 26 Haziran – 24 Temmuz 2009 tarihleri arasındaki 27 gün boyunca yakalandıkları anlaşılmaktadır. *Z.filipendulae*'nın yılda bir generasyonu olup larvaların İngiltere'de *Lotus* türlerinde beslendiği ve erginlerin Temmuz ve Ağustos aylarında uçtuğu bilinmektedir (Gutierrez *et al.* 2001, Menendez *et al.* 2002, Wagner 2003). Diğer bir ifadeyle, *Z.filipendulae* orman zararlılarından değildir. Crispin and Warrington (1997), *Z.filipendulae* erginlerinin uçuş periyodunun 28-30 gün olduğunu bildirmektedir. Elde edilen bulguların literatür bildirişleriyle uyumlu olduğu söylenebilir.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında; Arctiidae familyasından 6 türün [*Arctia caja* L., *Arctia festiva* Hufnagel, *A.villica* (L.), *Chelis maculosa* (Gerning), *Phragmatobia fuliginosa* (L.), *Watsonarctia deserta* (Bartel)], Cossidae familyasına bağlı 1 türün [*Cossus cossus* (L.)], Geometridae familyasına bağlı 3 türün [*Erannis defoliara* (Clerk), *Operophtera brumata* L., *Phigalia pilosaria* L.], Gracillaridae familyasına bağlı 2 tür [*Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) *ve P.mannii* (Zeller)] ile bunların parazitoiti 2 tür [*Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi) ve *Sympiesis gordius* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae)]'ün, Lasiocampidae familyasına bağlı 3 türün [*Malacosoma castrense* (L.), *Malacosoma neustria* (L.), *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner)], Lymantridae familyasına bağlı 2 tür [*Euproctis chrysorrhoea* L., *Lymantria dispar* L.] ile *E.chrysorrhoea*'nın yumurta parazitoit 1 türün [*Telenomus euproctidis* Wilcox (Hymenoptera: Scelionidae)], Sphingidae familyasından 4 türün [*Laothoe populi* (L.), *Macroglossum stellatarum* (L.), *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller), *Smerinthus ocellatus* L.] ve Notodontidae familyasına bağlı 1 türün [*Phalera bucaphala* (L.)], Tortricidae familyasına bağlı 2 tür [*Archips xylosteana* (L.), *Tortrix viridana* L.] ile *T.viridana*'nın parazitoiti 6 tür [*Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae), *Dirophanes invisor* (Thun.), *Itoplectis maculator* (Fabricious) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Monodontomerus aereus* Walker (Hymenoptera: Torymidae), *Pediobius bruchicida* (Rond.), *P.pyrgo* (Wlk.) (Hymenoptera: Eulophidae)]'ün ve Zygaenidae familyasından 1 türün [*Zygaena filipendulae* (L.)] olmak üzere 8'i parazitoit toplam 33 türün tespit edildiği anlaşılmaktadır.

Yürütülen bu çalışma kapsamında tespit edilen 25 Lepidoptera türü, tür sayısı bakımından düşük görülmekle birlikte, yapılan literatür taramasında, Kahramanmaraş ilinde yapılan bir çalışmada *Q.infectoria* ağaçlarında zararlı 5 takım ve 12 familyaya dahil 20 böcek türü tespit edilmiştir (Kanat ve Akbulut 2005). Sözü edilen çalışma ile kıyaslandığında, Çankırı *Q.infectoria* ormanlarındaki Lepidopter tür zenginliği ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, bu çalışmada tespit edilen lepidopter türlerinin pek azı ciddi zararlara neden olabilmektedir. Bu durum, *Q.infectoria* ormanlarındaki türlerin büyük oranda dengede olduklarının da bir göstergesidir. Dolayısıyla, *Q.infectoria* orman alanlarında yapılacak gerek silvikültürel uygulamalarda ve gerekse değişik mücadele çalışmalarında çok dikkatli olunması, türler (birbirleri ve ayrıca doğal düşmanlarıyla) arasındaki dengenin bozulmamasına, doğal dengeyi devam ettirici özellikte olmasına gayret edilmesi gereklidir.

Yürütülen bu çalışmada, Landsat uydu görüntüleri kullanılarak değişik orman tiplerinin (saf *Q.infectoria, Q.infectoria*'nın hakim olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim olmadığı karışık meşcereler) durumları da ele alınmıştır.

Jackson and Huete (1991), NDVI görüntülerinde çıplak toprağın 0.097 değerine sahip olduğunu belirtmektedir. Bilgili (2009) ise çıplak toprak yüzeylerinin Okçu (1999) ile Sobrino and Raissouni (2000)'ye atfen sırasıyla 0.01-0.15 ve 0.0-0.2 arasında; orman alanlarının ise 0.25'ten daha yüksek NDVI değerleri gösterdiğini ifade etmektedir. Benzer şekilde Kandemir (2010), NDVI değerleri için 0.25 değerini eşik olarak kabul ederek, sözü edilen değerin altındaki değerleri bitkisiz, üzerindeki değerleri ise bitki örtüsü mevcut şeklinde ele almıştır.

Devrez ve Şabanözü Orman İşletmelerinin sorumluluk alanlarında yer alan saf Meşe (*Q.infectoria*) meşcerelerinin değişik yıllardaki Landsat görüntülerinden hesaplanan NDVI değerleri incelendiğinde; ele alınan yıllar arasında saf *Q.infectoria, Q.infectoria*'nın hakim tür durumunda olduğu karışık meşcereler ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerde NDVI değerleri bakımından önemli farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Buna göre, istatistik analiz sonuçları; saf *Q.infectoria* meşcereleri arasında yalnızca 2006 ve 2007 yıllarındaki NDVI değerleri

arasında önemsiz farklılıkların olduğunu diğer tüm yıllarda önemli düzeyde NDVI değişimi meydana geldiğini ortaya koymaktadır. Sözü edilen meşcerelerin ardışık yıllardaki durumları farkNDVI yöntemiyle elde edilen bulgular incelendiğinde ise 2001-2000, 2003-2002, 2005-2003 yılları ile 2010-2009 yılları arasında önemli düzeyde NDVI azalması gerçekleştiği görülmektedir. Bununla birlikte, 2003 yılındaki NDVI değerlerinin 0,25 değerinden oldukça yüksek olduğundan bir önceki yıla göre meşcere sağlığında bozulma olmasına rağmen yine de sağlıklı olarak kabul edilebileceği ve 2010 yılındaki değerlerin ise 0,25 değerine yakın olduğundan meşcere sağlığında düşük düzeyde azalma olduğu ve sağlıklı meşcereler olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Aynı işletme şefliklerinin orman alanlarındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerleri incelendiğinde ise 2006 ve 2007 yıllarındaki NDVI değerleri arasındaki farklılıkların önemsiz düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Sözü edilen meşcerelerin ardışık yıllardaki durumları farkNDVI yöntemiyle elde edilen bulgular incelendiğinde ise 2001-2000, 2003-2002 ve 2005-2003 yılları ile 2010-2009 yılları arasında önemli düzeyde NDVI azalması gerçekleştiği görülmektedir. Bununla birlikte, 2003 yılındaki NDVI değerlerinin 0,25 değerinden oldukça yüksek olduğundan bir önceki yıla göre meşcere sağlığında bozulma olmasına rağmen yine de sağlıklı olarak kabul edilebileceği ve 2010 yılındaki değerlerin ise 0,25 değerine yakın olduğundan meşcere sağlığında düşük düzeyde azalma olduğu ve sağlıklı meşcereler olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Sözü edilen orman işletme şefliklerinin orman alanlarındaki *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı meşcereler incelendiğinde ise Devrez Orman İşletme Şefliği sahasındaki meşcerelerde 2001 yılında dikkat çekici azalma görülmesine karşın Şabanözü Orman İşletme Şefliği sahasındaki benzer meşcerelerde 2000, 2001 ve 2005 yıllarında dikkat çekici biçimde düşük NDVI değerleri saptanmıştır. Sözü edilen meşcerelerin ardışık yıllardaki durumları farkNDVI yöntemiyle elde edilen bulgular incelendiğinde ise 2001-2000, 2003-2002 ve 2005-2003 yılları ile 2010-2009 yılları arasında önemli düzeyde NDVI azalması gerçekleştiği görülmektedir. Bununla birlikte, 2003 yılındaki NDVI değerlerinin 0,25 değerinden oldukça yüksek olduğundan bir önceki yıla göre meşcere

sağlığında bozulma olmasına rağmen yine de sağlıklı olarak kabul edilebileceği ve 2010 yılındaki değerlerin ise 0,25 değerine yakın olduğundan meşcere sağlığında düşük düzeyde azalma olduğu ve sağlıklı meşcereler olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Çalışmada yararlanılan istatistiki testlerin sonuçları ile farkNDVI verileri birlikte değerlendirildiğinde; 2000, 2001 ve 2005 yıllarında saf *Q.infectoria* meşcereleri, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelere ait NDVI değerlerinde ilk bakışta dikkati çekecek seviyede ve önemli düzeyde azalmanın meydana geldiği anlaşılmaktadır.

Saf ve karışık *Q.infectoria* meşcereleri NDVI değerleri bakımından ele alındığında, Devrez Orman İşletme Şefliğinde saf *Q.infectoria* ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler arasında 2010 yıllarında önemsiz farklılık tespit edilmiştir. Diğer yıllarda ise söz konusu meşcerelerdeki NDVI değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki yönden önemli olarak belirlenmiş olup karışık meşcerelerde daha yüksek NDVI değerleri tespit edilmiştir. Saf *Q.infectoria* meşcereleri ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler arasında ise ele alınan her yıldaki NDVI değerleri arasında istatistik olarak önemli farklılık belirlenmiş olup karışık meşcerelerdeki NDVI değerlerinin daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Diğer taraftan *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerde; 2002, 2003, 2006, 2009 ve 2011 yıllarında önemli farklılık tespit edilmediği anlaşılmıştır.

Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde, saf *Q.infectoria* ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler arasında 2000, 2002, 2005, 2009, 2010 ve 2011 yıllarındaki NDVI değerlerindeki farklılıklar istatistiki yönden önemsiz olarak tespit edilmiştir. Diğer yıllarda ise söz konusu meşcerelerdeki NDVI değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olup karışık meşcerelerde daha yüksek NDVI değerleri tespit edilmiştir. Saf *Q.infectoria* meşcereleri ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcereler ele alındığında ise 2000, 2002, 2005 ve 2011 yıllarında sözü edilen meşcerelerin NDVI değerleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuş

olup diğer yıllarda söz konusu farklılıklar önemli olarak tespit edilmiştir. NDVI değerleri arasındaki farklılığın önemli olarak tespit edildiği yıllarda ise *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin NDVI değerlerinin saf *Q.infectoria* meşcerelerinden daha yüksek değerler olduğu da anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin değişik yıllardaki NDVI değerleri arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamaktadır.

Saf *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI değerlerinin ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcerelerin NDVI değerlerinden daha düşük olmasının; saf meşcerelerdeki zararlı böcek yoğunluğunun karışık meşcerelerden dafa fazla olması (Kondur 2004, Vehvilainen *et al.* 2006, Heiermann and Schütz 2008), karışık meşcerelerdeki diğer ağaç türünün genellikle Karaçam (*Pinus nigra*) olması nedeniyle meşcere sıklığına bağlı olarak NDVI değerlerinin de değişmesinden (Leblanc *et al.* 1997) ya da üretim faaliyetleri gibi sebeplerin dolayı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmaya konu işletme şefliklerinde bulunan benzer meşcere kuruluşları NDVI değerleri bakımından değerlendirildiğinde, Devrez ve Şabanözü Orman İşletme Şefliklerindeki saf *Q.infectoria, Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu karışık meşcereler ile *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerin birbirlerinden önemli düzeyde farklılık gösterdiği anlaşılmıştır. Saf *Q.infectoria* ve *Q.infectoria*'nın hakim tür olduğu meşcerelerde, incelenen her yılda Devrez Orman İşletme Şefliğindeki bölmelere ait NDVI değerleri Şabanözü Orman İşletme Şefliğindekinden yüksek olarak tespit edilmiştir. Ancak, *Q.infectoria*'nın hakim tür olmadığı karışık meşcerelerde ise 2010 yıllarında Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki NDVI değerleri daha yüksek olarak hesaplanmış olmasına rağmen diğer yıllarda Devrez Orman İşletme Şefliğindeki NDVI değerleri daha yüksek bulunmuştur. Durumu daha açık olarak ifade etmek gerekirse, Devrez Orman İşletme Şefliğindeki saf ve karışık *Q.infectoria* meşcereleri, Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki benzer meşcerelerden daha sağlıklı durumda bulunmaktadır. Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde orman alanlarında hesaplanan NDVI değerlerinin Devrez Orman İşletmesi orman alanlarından daha düşük olmasının

sıcaklıktan ya da yetişme ortamı koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilceği düşünülmektedir.

Landsat uydu görüntülerinden yararlanarak elde edilen NDVI görüntüleri ve değerleri ile yıllık yağış arasında ilişki bulunup bulunmadığı da değerlendirilmiştir. Buna göre, Devrez Orman İşletme Şefliği ile Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde elde edilen NDVI değerleri ile yıllık yağış miktarları arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın olmadığı anlaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, yıllık yağışın hesaplanan NDVI değerleri üzerinde önemsiz düzeyde etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Benzer şekilde, vejetasyon periyodu içindeki yağış değerleriyle NDVI değerleri arasında da anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Konuya ilişkin literatür incelemesi sonucu orman alanlarının iklim faktörlerine oldukça zayıf tepki verdiğine ilişkin bazı araştırmaların bulunduğu anlaşılmıştır (Yang *et al.* 1998, Richard and Poccard 1998, Wang *et al.* 2001, 2003, Ji and Peters 2004, Propastin and Kappas 2008). Yağış ve NDVI ilişkisini ele alan çalışmaların çoğunlukla 10-15 gün gibi kısa aralıklarla kaydedilen verilerin zamansal değerlendirilmesine yönelik çalışmalar olduğu; yağış etkisinin kısa periyotlarda ve erozyonun fazlaca görüldüğü ya da otsu vejetasyonda daha belirgin şekilde görülebildiği anlaşılmaktadır (DuPlessis 1999, Karabulut 2003, Propastin and Kappas 2008, Giarolla *et al.* 2010). Bu kapsamda, yağış değerleriyle ilgili olarak kısa periyotlu değerlendirme çalışmaları ile sıcaklık, evapotransprasyon gibi değişik parametrelerin NDVI değerleriyle ilişkisininin de araştırılabilecek konular olduğu düşünülmektedir.

Devrez ve Şabanözü Orman İşletme Şefliklerindeki saf ve karışık durumdaki *Q.infectoria* meşcerelerinin NDVI verileri birlikte ele alındığında, NDVI değerlerinin 2000, 2001 ve 2005 yıllarında dikkat çekici düzeyde düşük olduğu, söz konusu yıllarda NDVI değerlerinin 0 ya da negatif değerler gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durumun, meşcere sağlığını olumsuz etkileyen faktörlerin etkisi nedeniyle gerçekleşmiş olabilceği düşünülmektedir. Çalışma alanında geçmiş yıllarda yapılan bazı gözlemler de dikkate alınarak, 2001-2001 yıllarında *T.viridana*'nın popülasyonunun, 2005 yılında ise *E.chrysorrhoea* popülasyonun önemli düzeyde artış gösterdiği bilinmektedir (Şimşek ve Kondur 2006a). Devrez ve Şabanözü orman işletme şeflikleri orman alanlarında 2000,

2001 ve 2005 yıllarındaki düşük NDVI değerleri hesaplanması; bu durumun sözü edilen zararlılardan kaynaklanmış olabileceğini kanısını vermektedir.

Bu çalışma sonucu elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde;

Yapılan çalışma sonucunda Lepidoptera takımına bağlı olarak Arctiidae familyasından 6 tür [*Arctia caja* L., *Arctia festiva* Hufnagel, *A.villica* (L.), *Chelis maculosa* Denis&Schiffmüller, *Phragmatobia fuliginosa* (L.), *Watsonarctia deserta* (Bartel)] Cossidae familyasına bağlı 1 tür [*Cossus cossus* (L.)], Geometridae familyasına bağlı 3 tür [*Erannis defoliara* (Clerk), *Operophtera brumata* L., *Phigalia pilosaria* L.], Gracillaridae familyasına bağlı 2 tür [*Phyllonorycter abrasella* (Duponchel) *ve P.mannii* (Zeller)], Lasiocampidae familyasına bağlı 3 tür [*Malacosoma castrense* (L.), *Malacosoma neustria* (L.), *Phyllodesma tremulifolia* (Hübner)], Lymantridae familyasına bağlı 2 tür [*Euproctis chrysorrhoea* L., *Lymantria dispar* L.] Sphingidae familyasından 4 tür [*Laothoe populi* (L.), *Macroglossum stellatarum* (L.), *Marumba quercus* (Denis&Schiffmüller), *Smerinthus ocellatus* L.] ve Notodontidae familyasına bağlı 1 tür [*Phalera bucaphala* (L.)], Tortricidae familyasına bağlı 2 tür [*Archips xylosteana* (L.), *Tortrix viridana* L.] ve Zygaenidae familyasından 1 tür [*Zygaena filipendulae* (L.)] olmak üzere 25 tür belirlenmiştir.

Tespit edilen türlere ait larvalarının beslendiği periyotlar, *Q.infectoria* alanlarındaki tüm lepidopter larvaları arasındaki payları ve geçmiş yıllarda salgın yapma durumu da dikkate alındığında, bu türlerden *A.xylosteana, T.viridana* (Tortricidae), *E.chrysorrhoea* ve *L.dispar* (Lymantriidae), *P.abrasella* ve *P.mannii* (Gracillaridae)'nin olmak üzere 6 türün Çankırı *Q.infectoria* ormanlarında salgın yapabilecek ve ciddi zarara neden olabilecek türler olduğu kanısına varılmıştır. Bu türlerin parazitoiti durumunda olan 9 tür [*Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae), *Achrysocharoides albiscapus* (Delucchi), *Pediobius bruchicida* (Rond.), *P.pyrgo* (Wlk.), *Sympiesis gordius* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), *Dirophanes invisor* (Thunberg), *Itoplectis maculator* (Fabricious) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Telenomus euproctidis* Wilcox (Hymenoptera: Scelionidae), *Monodontomerus aereus* Walker (Hymenoptera: Torymidae)] de saptanmıştır.

Çalışmada tespit edilen 25 Lepidoptera türünden 6'sı ana zararlı [*A.xylosteana*, *T.viridana* (Tortricidae), *E.chrysorrhoea* ve *L.dispar* (Lymantriidae), *P.abrasella* ve *P.mannii* (Gracillaridae)] olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, sözü edilen zararlıların popülasyon seyrinin izlenerek, uydu görüntülerinin de yardımıyla tahmin ve erken uyarı çalışmalarının yapılmasında yarar görülmektedir.

Aynı çalışmada, yukarıda da belirtildiği üzere ana zararlıların dışında 10 potansiyel zararlı, 9 türün ise faunistik açıdan önemli olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, 25 Lepidoptera türü ile bunlardan bazılarının doğal düşmanı olan 9'parazitoit olmak üzere toplam 34 tür saptanmıştır. Çalışma sırasında zararlı türlerin bazı doğal düşmanları da tespit edilmiş olmasına karşın, söz konusu parazitoit türlerin salgın zamanı popülasyonu ne düzeyde kontrol edebileceğini söylemek için yeni araştırmaların yapılması önemli görülmektedir. Doğal düşmanların popülasyonu baskı altında tutan en önemli faktörlerden biri olduğu dikkate alındığında, orman alanlarında meydana gelen böcek salgınlarında kimyasal mücadeleden olabildiğince kaçınmak gerektiği düşünülmektedir.

Uydu görüntülerinden yararlanılarak elde edilen NDVI verilerinin bir orman alanında fotosentez aktivitesindeki değişim durumunu ortaya koymak ve NDVI değerlerindeki değişimin izlenmesi yoluyla böcek salgınları gibi olumsuz faktörlerin etkilerinin izlenmesi amacıyla kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Yalnızca uydu görüntüleri ve NDVI verileri dikkate alınarak, orman alanlarında zarara neden olan böcek türünün tespit edilmesi mümkün görülmemekte olup uydu görüntülerinin yanısıra, yersel gözlemlerin de yapılmasının oldukça önemli bir husus olduğu anlaşılmaktadır. Yersel gözlemler sayesinde, NDVI değerlerinin azalmasına sebep olabilecek faktörlerin (kuraklık, aşırı yağış, olağan ya da olağanüstü üretim faaliyetleri vb.) belirlenebilmesi ve böylece NDVI değerlerindeki değişmelerin olası nedenlerin açıklanmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Uydu görüntüleri ve vejetasyon indislerinin böcek zararının tespit edilmesine yönelik kullanımı Ülkemizde oldukça yenidir. Bu konuda değişik faktörlerin etkilerinin de

dikkate alındığı ayrıntılı araştırmaların yapılmasının önemli bir konu olduğu düşünülmektedir. Ücretsiz olarak temin edilen Landsat uydusu görüntülerinin çözünürlüğü 30x30 m'dir. Bu çözünürlük değeri, genel amaçlı çalışmalar için yeterli kabul edilse de, ayrıntılı çalışmaların yapılabilmesi için daha yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinin kullanılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Son söz olarak; gelecekte yapılacak çalışmalarda, değişik zararlı böcek türlerinin zarar durumlarının tespit edilmesine yönelik spesifik çalışmalar yapılabilir. Ayrıca, çalışılan bölme, bölmecik gibi orman alanlarının meşcere özellikleri (ağaç türü, yaş, kapalılık durumu, bonitet, iklim verileri vb.) de dikkate alınarak, bu verileri NDVI değerleriyle birlikte değerlendirilecek tahmin ve erken uyarı modellerinin ve/veya zararlı böcek faaliyetleri nedeniyle orman alanlarında meydana gelen kayıpların uydu görüntüleri yardımıyla hesaplanmasına yönelik tahmin modellerinin geliştirilebilme imkanlarının da araştırılması gereken bir konu olduğu kanısındayız.

KAYNAKLAR

Agius, J. 2008. *Arctia villica* (Linnaeus, 1758), A new Arctiidae for the Maltese Islands (Lepidoptera: Arctiidae). SHILAP Revta. Lepid. 36(142): 1-3.

Al-doski, J., Mansor, S.B and Shafri, H.Z.M. 2013. NDVI differencing and post-classification to detect vegetation changes in Halabja city, Iraq. IOSR Journal of Applied Geology and Geophysics 1(2): 01-10.

Aliyev, A.A.O. 1999. Fauna of the subfamiliy Ichneumoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae) of Azerbaijan with new records. Turkish Journal of Zoology 23: 1-12.

Allain, M., Nguyen, A., Johnson, E., Williams, E., Tsai, S., Prichard, S., Freed, T. and Skiles, J.W. 2011. A Geospatial assessment of mountain pine beetle infestatıons and their effect on forest health in Okanogan-Wenatchee National Forest. ASPRS 2011 Annual Conference Milwaukee, Minnesota, May 1-5 2011, 12pp.

Altenkirch, W. 1996. Uberwatchung von forstlich wichtigen schmetterlingen mit hilfe von sexualpheromonen und fallen, Forst und Holz, 51:19, 629-638.

Amiri, A., Talebi, A.A., Navone, P. and Yefremova, Z. 2009. Parasitoid wasp complex of *Phyllonorycter corylifoliella* (Lep.: Gracillariidae) in the Fars Province of Iran, and notes on their morphology and abundances. Appl. Ent. Phytopath. Vol. 77, No. 1, 1-14.

Anonim. 1976. *Formica rufa* grubu karıncalar ile biyolojik mücadele, Orman Genel Müdürlüğü Koruma Dairesi Başkanlığı, 15s., Ankara.

Anonim. 1995. Zirai mücadele teknik talimatları cilt:3, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 444 s., Ankara.

Anonim. 2009. Ilgaz orman işletme müdürlüğü, Devrez Orman İşletme Şefliği amenajman planı. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, 392s., Ankara.

Anonim. 2011. Çankırı orman işletme müdürlüğü, Şabanözü Orman İşletme Şefliği amenajman planı. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, 407s., Ankara.

Anşin, R. ve Özkan, Z.C. 1997. Tohumlu bitkiler (Spermatophyta) odunsu taksonlar, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, 513s., Trabzon.

Arakaki, N., Wakamura, S. and Yasuda, T. 2005. Phoresy by an egg parasitoid *Telenomus euproctidis* (Hymenoptera, Scelionidae), on the tea tussock moth *Euproctis pseudoconspersa* (Lepidoptera: Lymantriidae). Appl. Entomol. Zool. 30(4): 602-603.

Askew, R.R. and Ruse, J.M. 1974. Biology and taxonomy of species of the genus *Enaysma* Delucchi (Hym., Eulophidae, Entedonitinae) with special reference to the British fauna. Transactions of the Royal Entomological Society of London 125: 257-294.

Avcı, M. 1997. Marmara bölgesi ormanlarının Tortricidae faunası, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A 47(1):111-138.

Avcı, M. 2009. Parasitoid complex and new host plants of the Gypsy Moth, *Lymantria dispar* L. in the Lakes district, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 8(7):1402-1405.

Babst, F., Esper, J. and Eberhard, P. 2010. Landsat TM/ETM+ and tree-ring based assessment of spatiotemporal patterns of the autumnal moth (*Epirrita autumnata*) in northernmost Fennoscandia. Remote Sensing of Environment 114: 637–646.

Baş, R. 1980. *Tortrix viridana* (L.) (Lep., Tortricidae)'nın Marmara bölgesi ormanlarındaki biyolojisi ve doğal düşmanları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi A 30(2):49-72.

Bellostas, J.J., Olivella, E., Verdu, M.J., Sarasua, M.J. and Avilla, J. 1998. Fauna parasitoide de *Phyllonorycter* spp. en plantaciones de manzano de Lleida. Bol. San. Veg. Plagas, 24: 313-320.

Bigger, M. 2009. A geographical distribution list of insects and mites associated with tea, http://www.ipmnetwork.net/commodity/tea_insects.pdf, 178p.

Bilgili, C. 2009. Ankara kenti yeşil alanlarının kent ekosistemine olan etkilerinin bazı ekolojik göstergeler çerçevesinde değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, 165s., Ankara.

Biljana, M. and Ljubodrag, M. 2002. Prilog poznovanju parazitoida *Leucoptera malifoliella* (Costa) (Lepidoptera, Lyonetiidae). XII Simpozijum o zastiti bilja i savetovanje o primeni pesticida, Zlatibor 25-29. Novembar 2002. pp.117.

Bin, F., Colazza, S., Currado, I., Longo, S., Scaramozzino, P.L. and Tiberi, R. 1988. Egg mass characteristics of brown tail moth and attack strategy of an egg parasitoid. Advances in parasitic Hymenoptera research: Proceedings of the II Conference on the Taxonomy and Biology of Parasitic Hymenoptera 379-382.

Bolu, H. ve Çınar, M. 2005. Elazığ, Diyarbakır ve Mardin illeri badem ağaçlarında zararlı olan Lepidoptera türleri, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9(2): 63-67.

Bonneau, L.R., Shields, K.S. and Civco, D.L. 1999. Using satellite images to classify and analyze the health of hemlock forests infested by the hemlock woolly adelgid. Biological Invasions, 1:255–267.

Boucek Z. 1951. The first revision of the European species of family Chalcididae (Hymenoptera) Act Ent. Mus. Nat., 27, Suppl. I. Pragae, 108 s.

Britton, W.E. 1914. The brown tail moth *Euproctis chrysorrhoea*. Connecticut Agricultural Experiment Station New Haven, Conn. Bulletin 182. Entomological Series No. 20, 1-26.

Brook, S. 2007. Poplar hawk-moth *Laothoe populi* (Linnaeus), butterfly conservation, Manor Yard, East Lulworth, Wareham, Dorset, BH20 5QP, www.butterfly-conservation.org

Bryan, G. 1980. The British species of *Achrysocharoides* (Hymenoptera, Eulophidae). Systematic Entomology 5: 245-262.

Buchsbaum, U. and Gohl, K. 1995. Dreier-Kopula bei *Zygaena filipendulae* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera, Zygaenidae). Mitteilungen des Thuringer Entomologenverbandes e.V. 2(2):47.

Bulut, H. 1991. Altın kelebek (*Euproctis chrysorroea* L.)'in yumurta parazitoitleri, bulundukları yerler ve doğal etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi 15(1), 15-24.

Cabral, M.T, Neves,C.M.L.B and Nogueira, C.D.S. 1976. Utilizacao dos rais X em estudos de parasitismo na *Tortrix viridana* L., *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. e *Lymantria dispar* L. Anais do Instituto Superior de Agronomia 36: 187-201.

Candan, S., Suludere, Z. and Bayrakdar, F. 2008. Surface morphology of eggs of *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758). Acta Zoologica 89(2): 133-136.

Claussen, C.P. 1956. Biological control of insect pests in the continental United States. Technical Bulletin United States Department of Agriculture 1139:151pp.

Cole, L.R. 1967. A study of the life-cycles and hosts of some Ichneumonidae attacking pupae of the green oak-leaf roller moth, *Tortrix viridana* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in England. Transactions of the Royal Entomological Society of London 119: 267-281.

Cole, L.R. 1970. Observations on the finding of mates by male *Phaeogenes invisor* and *Apanteles medicaginis* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Animal Behaviour 18(1): 184-189.

Conrad, K.F., Perry, J.N. and Woiwod, I.P. 2001. An abundance-occupancy time-lag during the decline of an Arctiid tiger moth. Ecology Letters 4(4): 300-303.

Conrad, K.F., Woiwod, I.P. and Perry, J.N. 2003. East Atlantic teleconnection pattern and the decline of a common Arctiid moth. Global Change Biology 9(2): 125-130.

Cook, S., Cherry, S., Humes, K., Guldin, J. and Williams, C. 2007. Development of a satellite-based hazard rating system for *Dendroctonus frontalis* (Coleoptera: Scolytidae) in the Ouachita Mountains of Arkansas. Journal of Economical Entomology 100(2): 381-388.

Coops, N.C., Johnson, M., Wulder, M.A. and White, J.C. 2006. Assesment of QuickBird high spatial resolution imagery to detect red attack damage due to mountain pine beetle infestation. Remote Sensing of Environment, 103: 67-80.

Craighead, F.C. 1950. Insect enemies of eastern forests. U.S. Department of Agriculture Miscellenaous publication No: 657, 679 pp., Washington.

Crispin, M. J. and Warrington, S., 1997. Aspects of the population ecology of *Zygaena filipendulae* (Linnaeus) (Lepidoptera: Zygaenidae). Entomologist's Gazette 48: 97–105.

Csoka, G. 1996. Drought years – increasing damage by insect pests in Hungarian forests. Novenyvedelem 32(11): 545-551.

Csoka, G., Pénzes, Z., Hirka, A., Miko, I., Mato, D. and George, M. 2009. Parasitoid assemblages of two invading black locust leaf miners, *Phyllonorycter robiniella* and *Parectopa robiniella* in Hungary. Perıodıcum Biologorum UDC 57:61 Vol. 111, no 4, 405–411.

Çanakçıoğlu, H. 1982. Türkiye ormanlarının zararlı Tortricidae (Lepidoptera) türleri. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi. Seri A, Cilt:32, Sayı: 1, 17–43.

Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. 1998a. Orman entomolojisi zararlı ve yararlı böcekler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, ISBN: 975-404-487-2, İstanbul, 541s.

Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. 1998b. Orman entomolojisi genel bölüm, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, ISBN: 975-404-522-4, İstanbul.

Çanakçıoğlu, H. ve Selmi, E. 1988. Türkiye ormanlarının faydalı böcekleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Biyolojik Savaş Semineri Artvin 1988 Kitabı Yayın no: 670, Seri no: 27, 85-105.

Çıkman, E. ve Uygun, N. 2003. Şanlıurfa ilinde tarım ve tarım dışı alanlarda saptanan galerisineği (Diptera: Agromyzidae) türleri ve parazitoitleri. Türkiye Entomoloji Dergisi 27(4): 305-318.

Çoban, H.O., Eker, M. ve Avcı, M. 2011. Çok zamanlı landsat uydu verileri yardımıyla Sedir Sürgün Kelebeği *Dichelia cedricola* (Diakonoff) zararının belirlenmesi ve izlenmesi. Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu 23-25 Kasım 2011 - Antalya, 178.

Çoruh, S., 2005. Erzurum ve çevre illerdeki Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) türleri üzerinde faunistik, sistematik ve ekolojik çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, , 212 s., Erzurum.

Çoruh, S. 2010. Composition, habitat distribution and seasonal activity of Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) in North-East Anatolia region of Turkey. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 25(1): 28-36.

Danci, A., Schaefer, P.W., Schopf, A. and Gries, G. 2006. Species-specific close-range sexual communication systems prevent cross-attraction in three species of *Glyptapanteles* parasitic wasps (Hymenoptera: Braconidae). Biological Control 39: 225-231.

DeBeurs, K.M. and Townsend, P.A. 2008. Estimating the effect of gypsy moth defoliation using MODIS. Remote Sensing of Environment 112 (2008) 3983–3990.

Delucchi, V. 1957. Especes nouvelles du genre *Enaysma* Del. (Chalcidoidea: Eulophidae). Zeitschrift für Angewandte Entomologie 1957 Vol. 41 No. 2/3 pp. 260-6.

Denman, S., Kirk, S. and Webber, J. 2010. Managing acute oak decline. Forestry Commission Report FCPN015, 6p.

Dennis, R.L.H. 2005. Pupal mortality in a metapopulation of *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Zygaenidae, Zygaeninae): heterogeneity for season, between and within local populations. Entomologist's Gazette 56(1): 25-31.

Dennison, P.E., Nagler, P.L., Hultine, K.R., Glenn, E.P. and Ehleringer, J.R. 2009. Remote monitoring of Tamarisk defoliation and evapotranspiration following saltcedar leaf beetle attack. Remote Sensing of Environment, 113: 1462-1492.

Dindo, M.L. and Campadelli, G. 1992. Preliminary studies on the artificial culture of *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hym. Chalcididae) on oligidic diets. Boíl. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 46: 221-232.

Dindo, M.L., Sama, C. and Farneti, R. 1994. Comparison of four commercial vial homogenates in artificial diets for *Brachymera intermedia* (Nees) (Hymenoptera: Chalcididae). Bol. Ist. Ent. "G.Grandi" Univ. Bologna 49: 15-19.

Doğanlar, M. 1982. Doğu Anadolu Bölgesi'nde bazı lepidopterlerin hymenopter doğal düşmanları üzerine araştırmalar. Bitki Koruma Dergisi, 6: 197-205.

Doğanlar, M. 1987. Erzurum ve çevresindeki elma ve armut ağaçlarında bulunan yaprak bükenler ve benzer şekilde beslenen diğer Lepidopterler ile bunların parazitleri üzerinde araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 11 (1): 86-93.

Doğanlar, O. 2003. Pozantı ve çevresinde *Archips rosanus* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'un elmada biyolojisinin ve parazitoitlerinin saptanması. (Basılmamış) Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 136 s.,Adana.

Dordaei, A.A., Nikdel, M. and Sadaghian, B. 2004. Daily and periodic leaf consumption of larval instars of Brawn-tail moth, *Euproctis chrysorrhoea* (L.). Iranian Journal of Forest and Range Protection Research 2(1): 39-47.

Draganova, S., Takov, D., Pilarska, D., Doychev, D., Mirchev, P. and Georgiev, G. 2013. Fungal pathogens on some lepidopteran forest pests in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica 65(2): 179-186.

Drost, Y.C. and Cardé, R.T. 1992. Use of learned visual cues during habitat location by *Brachymeria intermedia*. Entomologia Experimentalis et Applicata 64:217-224.

DuMerle, P. 1999. Egg development and diapause: ecophysiological and genetic basis of phenological polymorphism and adaptation to varied gosts in the green oak tortrix, *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae). Journal of Insect Physiology 45: 599-611.

DuMerle, P., Delarette, S. and Mazet, R. 1999. Methods for mass production of eggs ve fecundity of the green oak tortrix, *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae), Journal of Applied Entomology 123:385-389.

DuPlessis, W.P. 1999. Linear regression relationships between NDVI, vegetation and rainfall in Etoshia National Park, Namibia. Journal of Arid Environments 42: 235-260.

Elkinton, J.S. 1990. Population dynamics of gypsy moth in North America. Annu. Rev. Entomol., 35: 571-596.

Elkinton, J.S., Parry, D. and Boettner, G.H. 2006. Implicating an introduced generalist parasitoid in the invasive browntail moth's enigmatic demise. Ecology 87(10): 2664-2672.

Erler, F. and Cetin, H., 2009. Components from the essential oils from two *Origanum* species as larvicides against *Euproctis chrysorrhoea* (Lepidoptera: Lymantriidae). Journal of Agriculture and Urban Entomology 26(1): 31-40.

Eroğlu, M. 1990. *Meteorus versicolor* (Wesm.) (Hym., Braconidae) ile *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lep., Lymantriidae) arasındaki bazı ilişkilerin araştırılması. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Eylül 1990, Ankara, 73-81.

Eroğlu, M. 1992. *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lep., Lymantriidae)'nin biyolojisi ve zararı üzerinde araştırmalar. Proceedings of the Second Turkish National Congress of Entomology, İzmir, 425-431.

Eroğlu, M. 1995a. *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lep.: Lymantriidae)'nın biyolojisi, doğal düşmanları ve kısır böcek salıverme metodu (SIRM) ile kontrol olanaklarının araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tez, 204s., Trabzon.

Eroğlu, M. 1995b. *Compsilura c*oncinnata (Meigen) (Diptera, Tachinidae)'nın *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lepidoptera, Lymantriidae) üzerindeki gelişimi ve etkinliğinin araştırılması. Türkiye Entomoloji Dergisi 19(3): 169-176.

Everitt, J.H., Escobar, D.E. and Davis, M.R. 1998. Application of remote sensing and spatial information technologies for detecting and mapping insect infestations. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing c1998, 240-256 (http://naldc.nal.usda.gov/download/39953/PDF)

Fabre, J.P. and Mouna, M. 1983. On the presence in Morocco of a tortricid, *Acleris undulana* Walsingham (Lep. Tortricidae), a serious pest of cedars: *Cedrus atlantica* Mannetti, *Cedrus libani* Barrel. Comptes Rendus des Séances de l'Academie d'Agriculture de France 69(9):642-647.

Franklin, S.E. and Raske, A.G. 1994. Satellite remote sensing of spruce budworm forest defoliation in western Newfoundland. Canadian Journal of Remote Sensing 20: 37-48.

Franklin, S.E., Wulder, M.A., Skakun, R.S., Carroll, A.L., 2003. Mountain pine beetle red-attack forest damage classification using stratified Landsat TM data in British Columbia, Canada. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 69: 283-288.

Fung, T. and Siu, W. 2000. Environmental quality and its changes, an analysis using NDVI. International Journal of Remote Sensing 21: 1011-1024.

Gates, M.W., Liu, H., Bauer, L.S. and Schauff, M.E. 2005. A new species of *Pediobius* (Hymenoptera: Eulophidae) parasitizing *Chyliza apicalis* (Diptera: Psilidae) in ash trees attacked by *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae). The Great Lakes Entolomogist. 38(1,2): 76-82.

Gençer, L. 2003. The parasitoids of *Yponomeuta malinellus* Zeller (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Sivas. Turk J Zool 27 (2003) 43-46.

Gençer, L. ve Doğanlar, M. 1996. Tokat-merkezde elma bahçelerinde elma ağ kurdu (*Yponomeuta malinellus* Zell) pupalarından çıkan parazitler ve aralarındaki bazı biyolojik ilişkiler. C.Ü. Fen Bil. Der.,19, 11-18.

Gharali, B., Lotfalizadeh, H.A., Ebrahimi, E. and Zerova, M. 2005. Record of *Monodontomerus aereus* (Hym.: Torymidae) from Iran. Journal of Entomological Society of Iran 25(1): 60-61.

Ghirardo, A., Schröeder, H., Zimmer, I., Fladung, M. and Schnitzler, J.P. 2011. BVOC emissions of *Quercus robur* L. induced by *Tortrix viridana* L. differs between susceptible and tolerant trees to insect defoliation. Geophysical Research Abstracts Vol.13.

Ghosh, S.M. and Abdurahiman, U.C. 1985. Record of two new hyperparasites of *Apanteles taragamae* Vier. (Braconidae: Hymenoptera), a larval parasite of the black-headed caterpillar pest of coconut. Current Science Vol.54, No. 6, 295-296.

Giarolla, A., Baethgen, W.E. and Ceccato, P. 2010. NDVI (MODIS Sensor) response to interannual variability of rainfall and evapotranspiration in a soybean producing region, Southern Brasil, ISPRS TC VII Symposium - 100 Years ISPRS, Vienna, Austria, July 5-7, 2010, IAPRS Vol. XXXVIII, Part 7B, 219-224.

Gibbs, J. 1999. Dieback of pedunculate oak. Forestry Commission Information Note, 6p.

Glavendekic, M.M. and Medarevic, M.J. 2010. Insect defoliators and their influence on oak forests in the Djerdap national park, Serbia. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 62 (4), 1137-1141.

Gomez de Aizpurua, C. 1989. Algunos lepidopterous huespedes del haya, *Fagus silvatica* Linne. Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas 15(2): 105-128.

Goodwin, N. R., Coops, N. C., Wulder, M. A., Gillanders, S., Schroeder, T. A. and Nelson, T. 2008. Estimation of insect infestation dynamics using a temporal sequence of Landsat data. Remote Sensing of Environment, 112, 3680–3689.

Göktürk, T., Aksu, Y., Burjanadze, M.S. and Supatashvili, A. 2011. Gürcistan Cumhuriyeti Kazbegi Milli Parkı'nda zarar yapan *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın morfolojisi, zararı ve mücadelesi. Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu 23-25 Kasım 2011 - Antalya 289-293.

Grichanov, I.Ya., Bulyginskaya, M.A., Bukzeeva, O.N., Zakonnikova, K.V. and Ovsyannikova, E.I. 1995. Ecogeographical variation of species specificity of the artificial sex attractants of Lepidoptera. Russian Journal of Ecology 26(5): 349-352.

Grisell, E.E. 1979. Family Torymidae. Catalogue of Hymenoptera in America North of Mexico (Ed.: Krombein, K.V.; Hurd, P.D.; Smith, D.R.; Burks, B.D.) Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1:748-769.

Gutierrez, D., Leon-Cortes, J.L., Menendez, R., Wilson, R.J., Cowley, M.J.R. and Thomas, C.D. 2001. Metapopulations of four Lepidoptera herbivores on a single host plant, Lotus corniculatus. Ecology 82:1371-1386.

Gül, S. 1967. Böcek koleksiyonlarının hazırlanması ve muhafazaları. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, 67s., Ankara.

Gül Zümreoğlu, S. 1972. İzmir bölge zirai mücadele araştırma enstitüsü böcek ve genel zararlılar kataloğu, 1928-1969. (1. Kısım). Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 119 s., İzmir.

Günaydın, T. 1972. Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde bağ zararlıları üzerine survey çalışmaları. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı 6:42.

Hansson, C. 2012. *Achrysocharoides girault* (Hymenoptera, Eulophidae) new to tropical America, with eight new species. ZooKeys 173: 79–108, doi: 10.3897/zookeys.173.2653

Harapin, M. and Jurc, M. 2000. A study of important entomofauna in oak forests of Slovenia. Zbornik Gozdarstva in Lesarstva 61: 75-93.

Hartmann, G. and Blank, R. 1998. Aktuelles eichensterben in Niederscahsen – Ursachen und Gegenmassnahmen. Forst und Holz 53(24): 733-735.

Hayes, D.J. and Sadar, S.A. 2001. Comparison of change-detection techniques for monitoring tropical forest clearing and vegetation regrowth in a time series. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing Vol. 67, No.9, pp. 1067-1075.

Heiermann, J. and Schütz, S. 2007. The effect of the tree species ratio of european beech (*Fagus sylvatica* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) on polyphagous and monophagous pest species – *Lymantria monacha* L. and *Calliteara pudibunda* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) as an example. Forest Ecology and Management 255(3/4): 1161-1166.

Hoch, G., Kalbacher, G. and Schopf, A. 2006. Gypsy moth revisited: studies on the natural enemy complex of *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae) during an outbreak in a well knowngypsy moth area. Mitt. Dtsch.Ges.Allg.Endew.Ent.15: 201-204.

Hoch, G., Zubrik, M., Novotny, J. and Schopf, A. 2001. The natural enemy complex of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lep., Lymantriidae) in different phases of its population Dynamics in eastern Austria and Slovakia – a comparative study. Journal of Applied Entomology 125: 217-227.

Howard, L.O. 1922. A side line in the importation of insect parasites of injurious insects from one country to another. Proc Natl Acad Sci USA. 1922 June; 8(6): 133–139.

Hunter, M.D. 1998. Interactions between *Operopthera brumata* ve *Tortrix viridana* on oak: new evidence from time-series analysis, Ecological Entomology (1998) 23, 168-173.

Hunter, M.D., Varley, G.C. and Gradwell, G.R. 1997. Estimating the relative roles of top-down and bottom-up forces on insect herbivore populations: A classica study revisited. Proc. Natl. Acad. Sci. 94: 9176-9181.

Hurley Lorraine, A. 2003. Identification of gypsy moth defoliation in Ohio using Landsat data. Wright State University School of Graduate Studies Master of Science Thesis, pp.60., Ohio

Ierusalimov, E.N. 1998. The compensation potantial of forest ecosystem against the losses, caused by feding of phyllophagus insects. Russian Entomological Journal 7(3-4): 237-243.

Ierusalimov, E.N. 1994. Features of defoliation of oak in outbreaks of *Lymantria dispar* and *Operophtera brumata*. Lesovedenie No.3: 11-33.

Ivashov, A.V, Podmarkov, N.Y. and Sirenko, M.D. 1986. Parasites of pupae of *Tortrix viridana* in the Crimea. Lesnoi Zhurnal 3: 108-110.

Ivashov, A.V., Boyko, G.E. and Simchuk, A.P. 2002. The role of host plant phenology in the development of the oak leafroller moth, *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae). Forest Ecology and Management 157: 7-14.

İren, Z. 1960. Ankara Bölgesi'nde ağ kurtları (*Yponomeuta*) türleri, arız oldugu bitkiler, bu türlerin kısa biyolojisi ve mücadelesi üzerinde arastırmalar. Zir. Vek. -. Rap. Ar. Ser. C-4.

Jackson, R.D. and Huete, A.R. 1991. Interpreting vegetation indices. Preventive Veterinary Medicine 11: 185-200.

Jaskiewicz, B., Gorska-Drabik, E. and Golan, K. 2004. Szkodniki zagrazajace uprawom wierzby wiciowej (*Salix viminalis*). Ochrona Roslin 48(1): 24-25.

Jepsen, J.U., Hagen, S.B., Hogda, K.A., Ims, R.A., Karlsen, S.R., Tommervik, H. And Yoccoz, N.G. 2009. Monitoring the spatio-temporal Dynamics of geometrid moth outbreaks in birch forest using MODIS-NDVI data. Remote Sensing of Environment 113: 1939-1947.

Ji, L. and Peters, A.J. 2004. A spatial regression procedure for evaluating the relationship between AVHRR-NDVI and climate in the northern Great Plains. International Journal of Remote Sensing, 25: 297-311.

Jiang, Z., Huete, A.R., Didan, K. and Miura, T. 2008. Development of a two-band enhanced vegetation index without blue band. Remote Sensing Environment, 112: 3833-3845.

Joria, P.E., Ahearn, S.C. and Connor, M. 1991. A comparison of the SPOT and Landsat Thematic Mapper satellite systems for detection gypsy moth defoliation in Michigan. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 57: 1605-1612.

Jönsson, U. 2004. *Phytophtora* and oak decline – impact on Seedlings and mature trees in forest soils. Doctorate Thesis: University of Sheffield, 44p., UK.

Jung, A., Kardevan, P. and Tokei, L. 2005. Detection of urban effect on vegetation in a less built-up Hungarian city by hyperspectral remote sensing. Physics and Chemistry of the Earth. Vol. 30, pp: 255-259.

Junnikkala, E. 1960. Life history and insect enemies of *Hyponomeuta malinellus* Zell. (Lep., Hyponomeutidae) in Finland. Annales Zoologici Societatis Botanicae Fennicae "Vanamo" 21, 3-44.

Jurc, M. 2006. Hirasti – *Quercus* spp. Zuzelke na poganjkih, listih in iglicah. Gozdarski Vestnik 64(5/6): 253-268.

Kadubowski, W. 1984. The parasite complex of the leaf-miner *Lithololletis blancardella* (F.) (Lepidoptera: Gracillaridae) in western Poland. Polskie Pismo Entomologiczne 51(4): 493-499.

Kalapanida-Kantartzi, M. and Glavendekic, M. 2002. Observation on the appearance and the development *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae). Acta Entomologica Serbica 7(1/2): 59-65.

Kanat, M. and Akbulut, S. 2005. Determination of some pest insect species damaging oak forests in the southern Anatolia region (Kahramanmaraş) of Turkey. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi 8(2): 70-73.

Kandemir, E. 2010. Uzaktan algılama tekniğinde NDVI değerleri ile doğal bitki örtüsü tür dağılımı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 60s.i İzmir.

Kara, K. 1999. Tokat ve çevresinde saptanan Tachininae (Diptera: Tachinidae) türleri, Türkiye Entomolojisi Dergisi 23(2): 121-134.

Karabulut, M. 2003. An examination of relationships between vegetation and rainfall using maximum value composite AVHRR-NDVI data. Turkish Journal of Botany, Tubitak, 27: 93-101.

Karatepe, Y. 2003. Gelibolu Yarımadası tarihi Milli Parkının Lepidoptera türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Sayı: 1, 167-180.

Karimpour, Y. and Hydone, S. 2005. Report of *Pteromalus bifoveolatus* (Hym.: Pteromalidae) from Iran. Journal of Entomological Society of Iran 25(1): 57-58.

Kelber, A. 1997. Innate preferences for flower features in the hawkmoth *Macroglossum stellatarum*. Journal of Experimental Biology 200(4): 827-836.

Kelber, A. 2002. Pattern discrimination in a hawkmoth: innate preferences, learning performance and ecology. Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences 269(1509): 2573-2577.

Kerguelen, V. and Cardé, R.T. 1996. Seasonal occurrence of *Brachymeria intermedia* (Hymenoptera: Chalcididae), a parasitoid of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae), in western Massachusetts. Journal of the New York Entomological Society 104(1-2): 89-94.

Kerguelen, V. and Cardé, R.T. 1998. Flight toward a learned odor and factors inducing landing of female *Brachymeria intermedia* (Hymenoptera: Chalcididae), a parasitoid of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae). Journal of Insect Behavior 11(2): 221-234.

Kidd, N.A.C. and Jervis, M.A. 1991. Host-feeding and oviposition strategies of parasitoids in relation to host stage. Res. Popul. Ecol. 33: 13-28.

Klinkena, R.D. and Burwell, C.J. 2005. Evidence from a gelechiid leaf-tier on mesquite (Mimosaceae: Prosopis) that semi-concealed Lepidopteran biological control agents may not be at risk from parasitism in Australian rangelands. Biological Control 32: 121–129

Kondur, Y. 2004. Çankırı (İndağı) Meşe (*Quercus* sp.) ormanlarında zarar yapan yeşil meşe bükücüsü (*Tortrix viridana* L.) [Lepidoptera:Tortricidae]'nün biyolojisi ile meşcere kuruluşları üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 83s., Ankara.

Kondur, Y., Bilgili, B.C., Şimşek, Z. And Öner, N. 2012. Monitoring the epidemic of bark beetles determined in Uludag fir stands in Ilgaz (Derbent and Doruk) via Landsat satellite images. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Özel Sayı: 86-90.

Kondur, Y. and Şimşek, Z. 2008. Çankırı (İndağı)'da meşelerde zararlı Yeşil meşe bükücüsü [*Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae)]'nün farklı yükseklikllerde uçuş periyodunun belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 48(1): 19-36.

Kosenko, G.I. 1991. Insecticides versus glue, Zashchita Rastenii. No.11, 23-24.

Kranz, B.D., Schwartz, M.P., Morris, D.C. and Crespi, B.J. 2002. Life history of *Kladothrips ellobus* and *Oncothrips rodwayi*: insight into the origin and loss of soldiers in gall-inducing thrips. Ecological Entomology 27: 49-57.

Kulfan, M., Holecova, M. and Fajcik, J. 2006. Caterpillar (Lepidoptera) communities on European Turkey Oak (*Quercus cerris*) in Malé Carpathy Mts (SW Slovakia). Biologia, Bratislava 61/5: 573-578.

Küçük, M. 1998. Kürtün (Gümüşhane) Örümcek ormanlarının florası ve saf meşcere tiplerinin floristik kompozisyonu. Teknik Bülten No:5, Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Trabzon.

Leblanc, S.G., Chen, J.M. and Cihlar, J. 2007. NDVI directionality in boreal forests: A model interpretation of measurements. Canadian Journal of Remote Sensing 23: 368-379.

Lecheva, I.H. and Subchev, M.A. 1998. Seasonal monitoring of *Operophtera brumata* L. (Lepidoptera: Geometridae) by means of pheromone traps in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica 50(1): 111-116.

Lesko, K., Szentkiralyi, F. and Kadar, F. 1995. Aranyfaru szovolepke (*Euproctis chrysorrhoea* L.) magyarorszagi populacioinak hosszutavu fluktuacios mintazatai. Erdeszeti Kutatasok 85:169-184.

Lesko, K., Szentkiralyi, F. and Kadar, F. 1997. A gyurusszovo (*Malacosoma neustria* L.) hosszu tavu (1962-1996) populacioingadozasai magyarorszagon. Erdeszeti Kutatasok 86/87: 207-220.

Lesko, K., Szentkiralyi, F. and Kadar, F. 1998. Araszolo lepkefajok fluktuacio-mintazatanak elemzese hosszu tavu (1961-1997) magyarorszagi fencysapdazasi es kateteli idosorokon. Erdeszeti Kutatasok 88: 319-333.

Liblikas, I. and Kuusik, S. 2006. Pheromone research in Estonia. Agronomy Research 4 (Special issue): 263-267.

Liebhold, A.M., Elkinton, J., Williams, D. and Muzika, R.M. 2000. What causes outbreaks of the gypsy moth in North America? Population Ecology 42: 257-266.

Liebhold, A.M., Muzika, R.M. and Gottschalk, K.W. 1998. Does Thinning Affect Hypsy Moth Dynamics? Forest Science 44(2): 239-245.

Lim, G. S. 1986. Biological control of the diamondback moth. In Talekar, N.S. and Griggs, T. D. (eds.), Diamondback moth management. Proceedings of the first International Workshop. Asian Vegetable Researh and Development Center, Shanhua, Taiwan. 11-15 March, 1985, pp. 159-171, Taiwan.

Lo, C.P. 1997. Application of Landsat TM data for quality of life assesment in an urban environment. Computers Environment and Urban Systems, 21: 259-276.

Maçan, S. 1984. Güneydoğu Anadolu bölgesinde bağlarda zarar yapan böcek türleri, önemlilerinin tanımlanmaları, yayılışları ve ekonomik önlemleri üzerinde araştırmalar. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi: 3, 47s.

Maharramova, S. 2002. Role of parasitoid complex in control of *Tortrix viridana* (L.) (Lepidoptera, Tortricidae). Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül 2002, Erzurum, 189-198.

Maharramova, Ş. 2010. Azerbaycan'ın Lenkeran bölgesindeki Hirkan Milli Parkında *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae) Ttrofik ilişkileri. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs 2010 Cilt: IV Sayfa: 1368-1376.

Maier, C.T. and Hansson, C. 2006. Palearctic *Sympiesis acalle* and *Sympiesis gordius* (Hymenoptera: Eulophidae) in North America: Taxonomic changes and a review of Nearctic host records. Proceedings of the Entomological Society of Washington 108(1): 14-23.

Malphettes, C.B. and Saintonge, F.X. 1994. Surveillance des populations de tordeusse verte en chenaies de production: premier resultats. Etudes du CEMAGREF Serie Gestion des Territoires No.12, 191-211.

Mancino, G.M., Nolé, A., Ripullone, F. and Ferrara, A. 2013. Landsat TM imagery and NDVI differencing to detect vegetation change: assessing natural forest expansion in Basilicata, southern Italy. iForest (early view): e1-e10 [online: 2013-12-18] URL: http://www.sisef.it/iforest/contents/?id=ifor0909-007.

Markov, V.A. 2000. On the migration of *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera:Tortricidae): Analytical Investigation, Zhurnal Obshchei Biologii, 61(2):206-224

Martel, V., Wajnberg, E. and Boivin, G. 2008. Patch time allocation in male parasitoids. Ecological Entomology 33: 608-613.

Menendez, R., Gutierrez, D. and Thomas, C.D. 2002. Migration and allee effects in the six-spot burnet moth *Zygaena filipendulae*. Ecological Entomology 27: 317-325.

Meshkova, V. 2003. Dependency of outbreaks distribution from insects-defoliators' seasonal development. In: Proceedings: Ecology, Survey and Management of Forest Insects GTR-NE-311, pp. 52-60.

Meshkova, V.L. 2009. Seasonal development of foliage browsing insects. Kharkov: Planeta-print, 382p.

Minolas, P.G., Savopoulou-Soultani, M. and Stavridis, D.G. 2001. Day-degree models for predicting the generation time and flight activity of local populations of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lep., Tortricidae) in Greece. Journal of Applied Entomology 125: 515-518.

Minot, M.C. and Leonard, D.E. 1976. Effect of temperature, humidity, light, and gravity on the parasitoid *Brachymeria intermedia*. Environmental Entomology Volume 5(3):427-430.

Mohamed, M.A. and Coppel, H.G. 1987. Pheromonal basis for aggregation behavior of parasitods of the gypsy moth: *Brachymeria intermedia* (Nees) and *Brachymeria lasus* (Walker) (Hymenoptera: Chalcididae). Journal of Chemical Ecology 13(6): 1385-1393.

Moller, K. 2006. Zür Beteiligung der Eichenfrassgesellschaft am schadgeschehen in den eichenbestanden 2004 in Brandenburg. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allemeine und angewandte Entomologie 15: 209-212.

Moraal, L.G. 1999 Insectenplagen op bomen en struiken in 1998: in bössen, natuurgebieden en webeplantingen. Nederlands Bosbouwtijdschrift 71(3): 138-143.

Muesebeck, C.F.W. 1931. *Monodontomerus aereus* Walker, both a primary and a secondary parasite of the brown-tail moth and the gypsy moth. Journal of Agricultural Research 43(5):445-459.

Murzin, V.S. 2003. The tiger moths of the former Soviet Union (Insecta: Lepidoptera: Arctiidae). Pensoft, Sofia-Moscow, 243s.

Muzika, R.M., Gruhecky, S.T., Liebhold, A.M. and Smith, R.L. 2004. Using thinning as a management tool for gypsy moth: the influence pn small mammal abundance. Forest Ecology and Management 192: 349-359.

Myeong, S., Nowak, D.J. and Duggin, M.J. 2006. A temporal analysis of urban forest carbon storage using remote sensing. Remote Sensing of Environment, 101(2): 277-282.

Nikdel, M., Dordaei, A.A. and Sadaghian, B. 2005. Report of two Tachinid flies from Iran. Iranian journal of Forest and Range Protection Research 3(1): 85-103.

Nowacki, J. 1991. Sowkowate (Lepidoptera: Noctuidae) rezerwatu "Meteoryt" w Morasku kolo Poznania. Wiadomosci Entomologiczne 10(2): 89-99.

Okçu, D. 1999. Türkiye'de bitki örtüsü indeksi değerlerinin değişimi ve meteorolojik parametrelerle ilişkilendirilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.

Okyar, Z. ve Aktaç, N. 1999. Trakya bölgesi Geometridae türlerinin taksonomik ve faunistik yönden araştırılması. Turkish Journal of Zoology 23(1): 99-132.

Ovcharov, D., Dojchev, D. and Todorov, A. 2000. Differences in attack from leaf chewing pests (families Tortricidae and Geometridae, order Lepidoptera) by some *Quercus* species. Lesotekhnicheski Universitet. Yubileen sbornik nauchni dokladi: 75 godini visshe lesotekhnichesko obrazovanie v Bulgariya. Sektsiya Ekologiya i opazvane na okolnata sreda (Eds: Pipkov, N.; Zhelev, P.; Draganova, I.) 269-278.

Öncüer, C., Yalçın E. ve Erkin, E. 1982. *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) yumurtalarının paraziti *Asolcus turkarkandas* Szabo (Hymenoptera: Scelionidae)'ın etkililik durumu, Türkiye Bitki Koruma Dergisi 6: 221-225.

Öncüer, C., Yalçın, E. ve Erkin, E. 1977. Ege Bölgesinde meyve ağaçlarında zarar yapan *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) larvalarının doğal düşmanları ve bunların etkililik durumları. Türkiye Bitki Koruma Dergisi 1(1): 39-47.

Öncüer, C., Yalçın, E. ve Erkin, E. 1978. Ege Bölgesi'nde meyve ağaçlarında zarar yapan; *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantridae) pupalarının doğal düşmanları ve bunların etkilik durumları. Türk. Bit. Kor. Derg., 2 (1), 31-36.

Öncüer, C. 1991. Türkiye Bitki Zararlısı Böceklerinin Parazit ve Predatör Kataloğu (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 505. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova, 354 s., İzmir.

Öner, N., Şimşek, Z., Kondur, Y., İmal, B. ve Şimşek, M. 2010. Küresel iklim değişikliği dikkate alınarak kurak ve yarıkurak alanların ağaçlandırılması ve zararlı böceklerle mücadelesine yönelik öneriler (Çankırı ili örneği). III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010 Cilt: II, 827-838.

Özdemir, Y. 1990. İç Anadolu Bölgesinde Pimplinae ve Ophioninae (Hymenoptera: Ichneumonidae) altfamilyaları üzerinde taksonomik araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, 275 s., Ankara.

Özdemir, M., Özdemir, Y., Seven, S. ve Bozkurt, V. 2005. Orta Anadolu bölgesinde kültür bitkilerinde zararlı Tortricidae (Lepidoptera) faunası üzerine araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 45 (1-4):17-44

Özdemir, Y., 1996. İç Anadolu bölgesinde tespit edilen Banchinae ve Ichneumoninae (Hym.: Ichneumonidae) türleri. Bitki Koruma Bülteni 36(3-4): 91-104.

Özdemir, Y. ve Özdemir, M. 2002. Orta Anadolu bölgesinde *Archips* türlerinde (Lep.: Tortricidae) saptanan Ichneumonidae (Hymenoptera) türleri. Bitki Koruma Bülteni 42(1-4): 1-7.

Palka, K. 1990. Wystepowanie *Cletis maculosa* (Gern.) (Lepidoptera, Arctiidae) w Polsce. Przegl. zool. 34 (1): 125-128.

Pascual, J.A., Peris, S. and Robredo, F. 1991. Efectos de tratamientos forestales con Cipermetrina y Malation sobre el exito de cria del herreillo comun (*Parus caeruleus*). Ecologia (Madrid) No.5, 359-374.

Pavlik, G.N. 1974. The food relations of Arctiid larvae. Vestnik Zoologia, No.3, 60-64.

Perju, T. 2005. Parasitoids readed from insect pests of different agroecosystems. Lucrarile simpozionului "Entomofagii şi rolul lor în pastrarea echilibrului natural" Universitatea "Al.I. Cuza" Iaşi, 2005, 47-54.

Peterson, N.A. and Nilssen, A.C. 1998. Late autumn eclosion in the winter moth *Operophtera brumata*: compromise of selective forces in life cycle timing. Ecological Entomology 23(4): 417-426.

Petroelli, N., Vik, J.O., Mysterud, A., Gaillard, J.M., Tucker, C.J. and Stenseth, N.C. 2005. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change. TRENDS in Ecology and Evolution Vol.20 No.9, 503-510.

Piekarska-Boniecka, H. 2004. Natural control of rose tortrix moth *Archips rosanus* (L.) occurring in an apple orchard in Rosnowo. Rocz. AR Pozn. CCCLX, Ogrodn. 38: 119-122.

Piekarska-Boniecka, H. and Wilkaniec, B. 2006. Pimplinae, Diacritinae, Poemeniinae and Rhyssinae parasitoid subfamilies (Hymenoptera, Ichneumonidae) of refugium habitats in agricultural landscape of Central Wielkopolska. Rocz. AR Pozn. CCCLXXIX, Ogrodn. 40: 33-41.

Piekarska-Boniecka, H. and Wilkaniec, B. 2008. Selected insect groups of shrubbery complexes of "Biedrusko" Protected Lanscape. Part II: Parasitic wasps of Pimplinae and Poemeniinae subfamily (Hymenoptera, Ichneumonidae). Polish Journal of Entomology Vol.77: 109-124.

Piekarska-Boniecka, H., Wilkaniec, B. and Dolanska-Niedbala, E. 2008. Parazytoıdy z rodziny Ichneumonidae (Hymenoptera, Apocrita) ograniczajace liczebnosc zwójki rózóweczki [*Archips rosana* (L.)] w wybranych sadach wielkopolski. Progress in Plant Protection/Postepy w Ochronie Roslin 48 (4) 2008.

Pino-Perez, J.J., Pino-Perez, R. and Camano-Portela, J.L. 2010. Primera cita de *Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902) para Galicia (España)(Lepidoptera: Arctiidae). SHILAP Revta. lepid., 38 (151), septiembre 2010: 337-339

Piterans, A. 1999. The fauna of Latvian ichneumonids (Hymenoptera, Ichneumonidae). Subfamily Pimplinae, tribes Pimplini and Rhyssini. Latvijas Entomologs 37: 97-103.

Pittaway, A.R. 1993. The hawkmoths of the western Palaearctic. Harley Books & Natural History Museum, ISBN:0946589216, London, 240p.

Polat, A. ve Tozlu, G. 2010. Erzurum'da *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kısa biyolojisi, konukçuları ve parazitoitleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Derneği Dergisi 4: 529-542.

Popescu, I.E. 2009. Torymidae and Eurytomidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) From Bucureşti City and the Surrounding Area. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle Vol. LII, 457-477.

Popov, P. 1975. Use of light trap data for forecasting and alerting. Rastitelna Zashchita 23:10, 13-18.

Propastin, P.A. and Kappas, M. 2008. Inter-annual changes in vegetation activities and their relationship to temperature and precipitation in Central Asia from 1982 to 2003. Journal of Environmental Informatics. Vol. 12, Issue 2: 75-87.

Radeloff, V.C., Mladenoff, D.J. and Boyce, M.S. 1999. Detecting jack pine budworm defoliation using spectral mixture analysis: separating effects from determinants: Remote Sensing of Environment, Vol. 69, pp. 156-169.

Razowski, J. 2001. Die Tortriciden Mitteleuropas. F. Slamka, Bratislava. 319 pp.

Renz, A.N. and Nemeth, J. 1985. Detection of mountain pine beetle infestation using Landsat MSS and simulated thematic mapper data, Canadian Journal of Remote Sensing, 11, 1: 50-58.

Richard, Y. and Poccard, I. 1998. A statistical study of NDVI sensitivity to seasonal and interannual rainfall variations in southern Africa. International Journal of Remote Sensing, 19: 2907-2920.

Roganovic, D. 2012. Contribution to knowledge of downy oak (*Quercus pubescens* Willd.) entomofauna in Montenegro. Agriculture & Forestry 58(1): 41-52.

Rohnde, W.G. and Moore, H.J. 1974. Forest defoliation assessment with satellite imagery. Proceedings of the 9th International Symposium on Remote Sensing of the Environment. Ann Arbor: University of Michigan, 1089-1104pp.

Rott, A.S. and Godfray, H.C.J. 2000. The structure of a leafminer-parasitoid community. Journal of Animal Ecology 69: 274-289.

Rouault, G., Candau, J.N., Lieutier, F., Nagaleisen, L.M., Martin, J.C. and Warzée, N. 2006. Effects of drought and heat on forest insect populations in relation to the 2003 drought in Western Europe. Annual Forest Science 63: 613-624.

Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A. and Deering, D.W. 1973. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS, Third ERTS Symposium, NASA SP-351 I: 309-317.

Royle, D.D. and Lathrop, R.G. 1997. Monitoring hemlock forest health in New Jersey using Landsat TM data and change detection techniques. Forest Science 43(3): 327-335.

Rumine, P. and Vettori, G. 1993. I lepidotteri notturni nel comprensorio di Pescia, Colture Protette 22(9), 83-86.

Russo, G. and Viggiani, G. 1963. Il *Pediobius pyrgo* Walk. (Hym.Eulophidae) efficace parassita della Leucoptera scitella Zell. nell'Italia meridionale.- Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" 21: 217-235.

Ryan, L. 1997. Creating a "Normalized Difference Vegetation Index" (NDVI) image using multiSpec. the globe program, The University of Hempshire, 14pp.

Sannino, L., Balbiani, A. and Espinosa, B. 1988. Indagini sulla lepidotterofauna del tabacco. 3 - Recenti catture e osservazioni sulla biologia di *Phragmatobia fuliginosa* L. (Lepidoptera: Arctiidae), Informatore Fitopatologico 38(12):65-70.

Sannino, L., Balbiani, A. and Espinosa, B. 1990. Morfologia comparativa negli stadi pre-imaginali di lepidotteri del tobbaco. 1. Bozzoli e crisalidi, Memorie della Societa Entomologica Italiana 70(2):251-266.

Sarı, R. 2008. Isparta ormanlarında zararlı Lepidoptera ve Hymenoptera türleriyle mücadelede biyoteknik yöntemlerin kullanımı. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 108s.

Sarıkaya, O. ve Avcı, M. 2005. Studied on the parasitoid complex of *Choristoneura murinana* (Hbn.) (Lep.: Tortricidae) in Turkey. J. Pest. Sci. 78:63-66.

Schroeder, H. and Degen, B. 2008. Spatial genetic structure in populations of the green oak leaf roller, *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera, Tortricidae). European Journal of Forest Research 127: 447-453.

Scott, H. 1922. Note on some Hymenopterious parasites and other enemies of *Tortrix viridana* Linn.; with further records of Chalcididae swarming in buildings. Entomologist's Monthly Magazine 3rd ser., vol. Viii, 56-61.

Selas, V., Hogstad, O. and Kobro, S. 2004. Can sunspot activity and ultraviolet-B radiation explain cyclic outbreaks of forest moth pest species? Proceedings of the Royal Society of London. 271(1551): 1897-1901.

Seto, K.C., Fleishman, E., Fay, J.P. and Betrus, C.J. 2004. Linking spatial patterns of bird and butterfly species richness with Landsat TM derived NDVI. Int. J. Remote Sensing Vol. 25, No.20, 4309–4324.

Shaw, M.R., Stefanescu, C. and vanNouhuys, S. 2009. Parasitoids of European butterflies in ecology of butterflies of Europe (eds. J. Settele, T. G. Shreeve, M. Konvicka & H. Van Dyck) Cambridge University Press, pp 130-156.

Simchuk, A. and Ivashov, A. 2011. Influence of genetic variation in oak leaf roller pupae and their host plants on body size of their parasitoids, *Itoplectis maculator* (Fabr., 1775). Psyche, doi:10.1155/2011/682572.

Simchuk, A.P., Ivashov, A.V. and Companytsev, V.A. 1999. Genetic patterns as possible factors causing population cyclesin oak leafroller moth, *Tortrix viridana* L., Forest Ecology and Management 113: 35-49.

Simchuk, A.P., Oberemok, V.V. and Ivashov, A.V. 2012. Genetics of interactions among moths, their host plants and enemies in Crimean oak forests, and its perspective for their control. In: Moths: Types, Ecological Significance and Control (Ed: Luis Cauterruccio), 1-19.

Simson, A. 1879. Notes on the codling moth. Papers & Proceedings and Report of the Royal Society of Tasmania 77-80.

Singh, S.P. 1993. Biological control of insect pests. Advances in Horticulture Vol. 3-Fruit Crops: Part 3 (Eds: K.L. Chadca & D.P. Pareek) Malhotra Publishing House, New Delhi, India.

Sirois, J. and Ahern, F.J. 1988. An investigation of SPOT HRV data for detecting mountain pine beetle mortality. Canadian Journal of Remote Sensing, 14: 104-108.

Sobrino, J. A. and Raissouni, N. 2000. Toward remote sensing methods for land cover dynamic monitoring: application to Morocco. International Journal of Remote Sensing 21 (2): 353-366.

Soylu, O.Z., Okul, A., Ataç, Ö. ve Zeki, C. 1983. Orta Anadolu bölgesinde elma ağaçlarında zarar yapan yaprak galeri güvelerinden (*Phyllonorycter gerasimowi* Hering)'nin kimyasal savaşımı ve doğal düşmanlarının tespiti üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni Cilt: 23, No.1, 12-41.

Spruce, J.P., Sader, S., Ryan, R.E., Smoot, J., Kuper, P., Ross, K., Prados, D., Russel, J., Gasser, G., McKellip, R. and Hargrove, W. 2011. Assessment of MODIS NDVI time series data products for detecting forest defoliation by gypsy moth outbreaks. Remote Sensing of Environment 115: 427–437.

Stadler, B. and Müller, T. 2000. Effects of aphids and moth caterpillars on epiphytic microorganisms in canopies of forest trees. Canadian Journal of Forest Research 30(4): 631-638.

Stalev, Z. 1989. Species composition of Geometridae in forest with a predominance of *Fagus orientalis*. Gorsko Stopanstvo 45(6): 15-16.

Stocki, J. 1994. Proba Wykorzystania Feromonow Zwojki Zieloneczki i Gatunkow Jej Towarzyszacych w Monitoringu Biologicznym. Sylwan 138:11, 101-112.

Srot, M. and Shuhravy, V. 1988. Novi hmyzi skudci nahradnich drevin v imisnich oblastech. Lesnichka Prace 67(8): 368-371, 383-384.

Szontagh, P. 1986. Tolgy nagylepke karositoinak populaciodinamikaja es a masodlagos karosito rovarok okozta karlancolat. Erdeszeti Kutatasok 76-77: 305-314.

Şimşek, Z. 2000. Ilgaz Dağı Milli Parkı (Yenice ve Doruk)'nda bulunan Lepidoptera türleri ve populasyon dalgalanması. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstütüsü Müdürlüğü Dergisi, Sayı:3, 3-37.

Şimşek, Z. 2002. Kenbağı Orman Fidanlığı (Çankırı)'nda bulunan lepidoptera türlerinin tespiti ile kavak yalancıarısı [*Paranthrene tabaniformis* (Rott.)]'nın mücadele yöntemleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi No: 2000-07-12-030, 77s.

Şimşek, Z. ve Kondur, Y. 2006a. Çankırı ormanlarının zararlı böcekleri ve mücadele yöntemleri. Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Cilt: 6, No:1, 98-119.

Şimşek, Z. ve Kondur, Y. 2006b. Yarıkurak mıntıka orman alanları (Çankırı)'nda zarar yapan böcekler. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, 7-10 Kasım 2006 Ürgüp-Nevşehir, I. Cilt. 271-286.

Şimşek, Z., Öner, N., Kondur, Y. ve Şimşek, M. 2010. Önemli biyolojik zenginliklerimizden Ilgaz Dağı Milli Parkı (Yenice-Doruk)'nın böcek ve bitki çeşitliliği. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 3(1): 169-174.

Şimşek, Z. ve Özdemir, M. 2000. Çankırı (Ilgaz, Yapraklı) orman alanlarında saptanan Lepidoptera takımına bağlı böcek türleri. Tabiat ve İnsan, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Türkiye 4. Entomol Kong. Bil., 12-15 Eylül 2000, 477- 487.

Tarmann, G.M. 2004. Zygaenid moths of Autralia. A Revision of the Autralian Zygaenidae (Procridinae: Artonini) 2004 pp. vii + 248 pp.

Thompson, S.N. 1980. Artificial culture techniques for rearing larvae of the chalcidoid parasite, Brachymeria intermedia. Entomologia Experimentalis et Applicata 27: 133-143.

Tiberi, R. 1989. Egg parasitism of *Euproctis chrysorrhoea* (L.) in central Italy. Redia 72(1): 291-301.

Tikkanen, O.P., Niemela, P. and Keranen, J. 2000. Growth and development of a generalist insect herbivore, *Operophtera brumata*, on original and alternative host plants. Oecologia 122(4): 529-536.

Tirado, L.G., Ruiz, P.B. and Lopez, P.C. 1996. Enemigos naturales autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton. (Lepidóptera. Gracillariidae, Phyllocnistinae) en la provincia de Huelva. Distribución geográfica, evolución estacional y tasas de parasitismo. Bol. San. Veg. Plagas, 22: 741-760.

Toimil, F.J. 1989. Comparicion del periodo larval de las especies defoliadores mas importantes del encinar econtradas en la provincia de Huelva entre 1985-1988. Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas 15(4): 365-374.

Tolkanits,V.I. and Seregina, L.Y. 1988. Ichneumon flies (Hymenoptera, Ichneumonidae) - natural enemies of the oak leaf roller in the south of the Ukraine. Vestnik Zoologii (1): 22-29.

Tomalak, M. 2006. Najwazniejsze szkodniki drzew miejskiech – miernikowce zimowe. Ochrona Roslin 51(11): 22-27.

Toth P. and Lukas, J. 2005. Pasozytnicze wzgledem *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) Ichneumonoidea na Slowacji. J. Pest Sci., Vol. 78 nr 3: 151-154.

Tshistjakov, Y.A. 1998. New Data on the Lappet-Moths (Lepidoptera, Lasiocampidae) of the Russian Far East. Far Eastern Entomologist 66: 1-8

Turcani, M., Patocka, J. and Kulfan, M. 2009. How do lepidopteran seasonal guilds differ on some oaks (*Quercus* spp.) – A case study. Journal of Forest Science 55(12): 578-590.

Ulu, O., 1983. İzmir ve Manisa illeri çevresi taş çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan *Archips* (=*Cacoecia* spp.) (Lepidoptera: Tortricidae) türleri, tanımları, konukçuları, yayılışları ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Bornova Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi No: 45, İzmir, 165 s.

Ünal, S., Nezir, A. ve Yıldız, Y. 2011. Cide-Aydos (Kastamonu) yöresinde tespit edilen Lepidoptera türleri. Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu 23-25 Kasım 2011 - Antalya 265-270.

Vanbergen, A.J., Raymond, B., Pearce, I.S.K., Watt, A.D., Hails, R.S. and Hartley, S.E. 2003. Host shifting by *Operophtera brumata* into novel environments leads to population differentiation in life-history traits. Ecological Entomology, 28, 604-612.

Vehvilainen, H., Koricheva, J., Ruohomaki, K., Johansson, T. and Valkonen, S. 2006. Effects of tree stand species composition on ınsect herbivory of silver birch in boreal forests. Basic and Applied Ecology 7: 1-11.

Vojnits, A., Acs, E., Balint, Z.S., Gyulai, P., Ronkay, L. and Szaboky, C.S. 1993. Lepidoptera fauna of the Bükk National Park. The fauna of the Bukk National Park, vol. 1, 157-220.

Wagner, W., 2014. Lepidoptera and their ecology: *Arctia villica* (Linnaeus, 1758), www.pyrgus.de/Arctia_villica_en.html (Erişim tarihi: 28.01.2014)

Wagner, W. 2003. Mechanismen der phanologischen und raumlichen Einnischung bei Rotwidderchen (Lepidoptera: Zygaenidae) auf Kalkmagerrasen der Schwabischen Alb (Baden-Wurttemberg). Entomologische Zeitschrift mit Insekten-Borse 114(7): 194-209.

Wakamura, S. 2006. Behavioral response to female sex pheromone by insects. Aroma Research. Vol. 7, Part 3, 20-25.

Wang J, Price, K.P. and Rich, P.M. 2001. Spatial patterns of NDVI in response to precipitation and temperature in the central Great Plains. International Journal of Remote Sensing, 22: 3827-3844.

Wang J, Rich, P.M. and Price, K.P. 2003. Temporal responses of NDVI to precipitation and temperature in the central Great Plains, USA. International Journal of Remote Sensing, 24: 2345-2364.

Watt, A.D. and McFarlane, A.M. 2002. Will climate change have a different impact on different trophic levels? Phenological development of winter moth Operophtera brumata and its host plants. Ecological Entomology 27: 254-256.

Weng, Q., Lu, D. and Schubring, J. 2004. Estimation of land surface temperature-vegetation abundance relationship for urban heat island studies. Remote Sensing Environment, 467-483.

Wenxue, W. 1981. Biology of *Telenomus euproctidis* Wilcox (Hymenoptera: Scelionidae), An Egg Parasite of Tea Lymantrid, *Euproctis pseudoconspersa* Strand (Lepidoptera: Lymantridae). Acta Entomologica Sinica, 24(4): 384-389.

Werno, J. and Lamy, M. 1991. Les poils urticants du Bombyx "Cul brun" (*Euproctis chrysorrhoea* L.) (Lepidotees): recherches preliminaires en ville et au laboratoire. Comptes Rendus de l'academie des Sciences 312(9): 455-459.

White, J.C., Coops, N.C., Hilker, T., Wulder, M.A. and Carroll, A.L. 2007. Detecting mountain pine beetle red attack damage with EO-1 Hyperion moisture indices. International Journal of Remote Sensing, 28: 2111-2121.

Wilkinson, M., Eaton, E.L., Broadmeadow, M.S.J. and Morison, J.I.L. 2012. Inter-annual variation of carbon uptake by a plantation oak woodland in South-eastern England. Biogeosciences 9: 5373-5389.

Williams, D.L. 1975. Computer analysis and mapping of gypsy moth defoliation levels in Pennsylvania using Landsat-1 digital data. In Proceedings of the NASA Earth Presentations Vol. 1-A, pp.167-181.

Williams, D.W., Fuester, R.W., Metterhouse, W.W., Balaam, R.J., Bullock, R.H., Chianese, R.J. and Reardon, R.C. 1993. Incidence and ecological relationships of pupal parasitism by *Brachymeria intermedia* in New Jersey populations of the gypsy moth. Entomophaga 38(2): 257-266.

Wulder, M.A., Dymond, C.C., White, J.C., Leckie, D.G. and Carroll, A.L. 2005. Surveying mountain pine beetle damage of forests: a review of remote sensing opportunities. Forest Ecology and Management, 221: 27-41.

Wyatt, N.P. and Sterling, P.H. 1988. Parasites of the Brown-tail moth, *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lepidoptera: Lymantriidae), including two Diptera (Tachinidae, Sarcophagidae) new to Britain. Entomologist's Monthly Magazine 124(1492-95): 207-213.

Yanar, O. 2000. Meşe güvesi *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera: Lymantriidae)'nin besin tercihi ve besin içeriği üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Yüksek Lisans Tezi, 34s., Samsun.

Yang, L., Wylie, B., Tieszen, L.L. and Reed, B.C. 1998. An analysis of relationships among climate forcing and time-integrated NDVI of grasslands over the U.S. Northern and Central Great Plains. Remote Sensing of the Environment, 65: 25-37.

Yefremova, Z.A. 2003. Catalogue of the Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Russia. Linzer biol. Beitr. 34/1:563-618.

Zhu, C.D. and Huang, D.W. 2003. Preliminary cladistics and review of *Hemiptarsenus* Westwood and *Sympiesis* Förster (Hymenoptera, Eulophidae) in Hungary. Zoological Studies 42(2): 307-335.

EKLER

EK 1 Devrez Orman İşletme Şefliği *Quercus infectoria* Oliver Orman Alanlarının 2000-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2009	2010	2011
1	BM-E	-0,0471	-0,0970	0,2512	0,1860	-0,0708	0,1582	0,2047	0,2173	0,0306	0,2403
2	BM-E	0,0576	-0,0093	0,3386	0,2737	0,0213	0,2282	0,2352	0,2976	0,0838	0,3340
3	BM-E	0,0718	-0,0153	0,3455	0,2640	0,0208	0,1710	0,2365	0,3073	0,0689	0,3476
3	BM	-0,0406	-0,1221	0,2488	0,1420	-0,0864	0,1312	0,2004	0,2317	0,0423	0,2443
3	BM-E	0,0045	-0,1004	0,2960	0,2045	-0,0413	0,1011	0,3434	0,2515	0,0199	0,2958
4	BM-E	0,0565	-0,0678	0,3435	0,2261	-0,0010	0,1514	0,2566	0,2902	0,0763	0,3226
4	BM	-0,0469	-0,1386	0,2456	0,1299	-0,0911	0,1042	0,2568	0,2240	0,1000	0,2446
5	Ma3	0,2165	0,1032	0,4592	0,4020	0,1779	0,2917	0,2634	0,4240	0,0623	0,4441
5	BM-E	0,1151	-0,0191	0,3974	0,2892	0,0477	0,2283	0,2693	0,3317	0,1370	0,3761
5	BM-E	0,0861	-0,0037	0,3756	0,3027	0,0617	0,1662	0,2754	0,3328	0,0199	0,3550
6	BM-E	0,0824	-0,0028	0,3702	0,2944	0,0435	0,2420	0,1549	0,3193	0,1467	0,3410
7	BM-E	0,0881	-0,0058	0,3728	0,2985	0,0506	0,2506	0,2803	0,3313	0,0795	0,3578
7	BM-E	-0,0134	-0,0959	0,2903	0,2167	-0,0351	0,0684	0,1547	0,2634	0,0916	0,1739
7	Ma3	0,2179	0,1424	0,4493	0,4183	0,1685	0,3197	0,1319	0,4489	0,0439	0,4591
8	BM-E	0,0627	-0,0904	0,3379	0,2326	0,0184	0,0804	0,1490	0,3001	0,1315	0,2665
8	BM-E	-0,0295	-0,1224	0,2516	0,1891	-0,0487	-0,0448	0,2598	0,2481	0,0074	0,2878
8	BM-E	-0,0365	-0,1015	0,2472	0,2019	-0,0431	0,0035	0,2026	0,2452	-0,0537	0,2446
9	BM	0,0589	-0,0732	0,3353	0,2447	0,0430	0,2059	0,1578	0,3548	-0,0601	0,2864
9	BM-E	0,0320	-0,0935	0,3155	0,2252	0,0091	0,1095	0,1934	0,3147	-0,0546	0,3288
18	BM	0,1046	0,0318	0,3857	0,3332	0,0839	0,2648	0,2135	0,3304	0,2162	0,3681
20	BM	0,0076	-0,0469	0,3096	0,2744	-0,0081	0,2158	0,1766	0,2976	0,1614	0,3221
21	BM	0,0298	-0,0436	0,3269	0,2549	0,0112	0,1933	0,1553	0,3240	0,0646	0,3394
24	BM	0,0967	0,0107	0,3675	0,2921	0,0413	0,2495	0,2153	0,3544	-0,0550	0,3687
26	BM	0,1208	0,0503	0,3705	0,3489	0,0704	0,2449	0,2422	0,3715	-0,0620	0,4080
27	BM	0,0388	-0,1437	0,3709	0,1961	0,0010	0,1581	0,1284	0,3025	-0,0077	0,3014
28	Ma3	0,2289	0,0983	0,4588	0,4001	0,1729	0,3519	0,1862	0,4311	-0,0601	0,5092
32	BM	0,0554	-0,0062	0,3008	0,3056	0,0452	0,1835	0,2215	0,3475	0,1598	0,3848
34	BM	0,0772	-0,0070	0,3721	0,2971	0,0624	0,2325	0,2392	0,3243	0,1721	0,3613
34	Ma3	0,1450	0,0446	0,4209	0,3518	0,1329	0,2614	0,3142	0,3737	0,0884	0,4237

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
35	Ma3	0,1545	0,0676	0,4379	0,3439	0,1382	0,2573	0,2860	0,3772	0,2550	0,4277
35	BM-E	-0,1040	-0,1422	0,2220	0,1445	-0,1179	0,1252	0,3110	0,1894	0,1560	0,2087
36	BM	0,0605	-0,0035	0,3618	0,2979	0,0572	0,2310	0,2005	0,3244	0,2340	0,3521
36	BM	0,0870	0,0162	0,3797	0,2975	0,0794	0,2355	0,2262	0,3294	0,2709	0,3697
37	BM	-0,0167	-0,0885	0,2926	0,2093	-0,0154	0,1773	0,2197	0,2448	0,1832	0,2886
37	BM	0,0248	-0,0431	0,3311	0,2640	0,0045	0,1963	0,2643	0,2709	0,2335	0,3355
37	BM	0,0558	-0,0196	0,3759	0,2858	0,0488	0,2245	0,2239	0,3166	0,2640	0,3663
38	BM	0,1199	0,0816	0,3736	0,3481	0,0972	0,2794	0,2698	0,3544	0,2202	0,4132
45	BM	0,1853	0,1270	0,4256	0,4039	0,1564	0,3251	0,3020	0,4075	0,2632	0,4370
57	BM	-0,0050	-0,1030	0,2876	0,2185	-0,0254	0,1714	0,2946	0,2628	0,1957	0,2944
68	BM	-0,0861	-0,1831	0,2265	0,1378	-0,1106	0,1077	0,3355	0,1973	0,1170	0,2125
68	BM-E	-0,0172	-0,1109	0,2860	0,2138	-0,0331	0,1659	0,1882	0,2439	0,1508	0,2828
69	BM-E	-0,0141	-0,0968	0,2920	0,2250	-0,0233	0,1834	0,2132	0,2541	0,1432	0,2904
69	BM	0,1593	0,0758	0,4214	0,3725	0,1550	0,3121	0,1904	0,3915	0,2974	0,4258
69	BM	-0,1146	-0,2026	0,2087	0,1181	-0,1279	0,0920	0,2483	0,1900	0,1217	0,1960
70	BM	0,0983	-0,0177	0,3813	0,2927	0,0731	0,2357	0,1422	0,3120	0,1187	0,3411
70	BM-E	0,0078	-0,0781	0,3140	0,2422	-0,0026	0,1970	0,2001	0,2595	0,1141	0,2889
70	BM	0,1552	0,0466	0,4023	0,3338	0,1172	0,2970	0,1737	0,3755	0,2901	0,3989
71	BM	0,0494	-0,1071	0,3338	0,1661	-0,0064	0,1754	0,1053	0,2874	0,0980	0,2936
86	BM-E	-0,0342	-0,1037	0,2782	0,2121	-0,0425	0,1730	0,2186	0,2372	0,1191	0,2700
87	BM	0,0387	-0,0626	0,3344	0,2542	0,0295	0,2064	0,1022	0,2915	0,1271	0,3416
87	BM-E	-0,0647	-0,1430	0,2604	0,1795	-0,0711	0,1433	0,1553	0,2111	0,1133	0,2417
88	BM	0,0042	-0,0802	0,3074	0,2324	-0,0036	0,1964	0,1814	0,2531	0,1213	0,2917
89	BM	0,1039	0,0090	0,3761	0,2920	0,0673	0,2489	0,1702	0,3266	0,0830	0,3401
90	BM	0,0313	-0,0359	0,3273	0,2584	0,0230	0,2155	0,1791	0,2811	0,1670	0,2975
91	BM	0,0492	-0,0435	0,3244	0,2577	0,0169	0,2230	0,2865	0,2847	0,0808	0,3051
92	BM	0,0061	-0,0502	0,3028	0,2444	-0,0104	0,2110	0,2434	0,2660	0,0785	0,2901
93	BM	0,0241	-0,0267	0,3238	0,2765	0,0369	0,2258	0,3264	0,3105	0,1522	0,3045
93	BM	0,0290	-0,0292	0,3300	0,2482	0,0337	0,2059	0,2395	0,3021	0,0844	0,2940
93	Ma3	-0,0392	-0,0860	0,2701	0,1829	-0,0284	0,1887	0,2035	0,2688	0,0371	0,2797
94	Ma3	0,1363	0,0626	0,4060	0,3403	0,1282	0,2951	0,2451	0,3886	0,1829	0,3856

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
94	BM-E	0,0659	-0,0132	0,3558	0,2759	0,0652	0,2419	0,0589	0,3378	0,1608	0,3227
95	Ma3	0,1131	0,0412	0,4124	0,3382	0,0932	0,2563	0,1218	0,3688	0,2017	0,3383
95	BM-E	0,0708	0,0006	0,3674	0,2996	0,0736	0,2340	0,1409	0,3395	0,1153	0,3146
95	Ma3	0,0507	-0,0725	0,3973	0,1983	-0,0111	0,1773	0,1458	0,2787	0,1401	0,2770
97	Ma3	0,1504	0,0903	0,4153	0,3784	0,1630	0,2798	0,1239	0,3886	0,1113	0,3645
98	BM-E	0,0735	-0,0132	0,3552	0,2686	0,0623	0,2348	0,2042	0,3074	0,1323	0,3309
104	BM	0,0225	-0,0520	0,3108	0,2439	0,0068	0,2040	0,1581	0,2660	0,1367	0,2998
111	BM	0,0251	-0,0341	0,3180	0,2761	0,0361	0,2007	0,2967	0,3013	0,0661	0,2793
111	BM-E	-0,0888	-0,1892	0,2037	0,1331	-0,1228	0,1187	0,1720	0,1682	0,1087	0,1874
112	BM	0,0352	-0,0231	0,3244	0,2680	0,0435	0,2146	0,2113	0,2973	0,1026	0,2809
113	BM	0,0093	-0,0423	0,3064	0,2645	0,0299	0,2061	0,2605	0,2876	0,1198	0,2628
114	BM	0,0749	0,0054	0,3613	0,3176	0,1019	0,2308	0,2990	0,3405	0,0940	0,3323
115	BM	-0,0166	-0,0721	0,2824	0,2435	0,0005	0,1583	0,3186	0,2701	0,1266	0,2591
116	BM	0,0176	-0,0390	0,3197	0,2923	0,0459	0,2170	0,3523	0,2996	0,1373	0,2960
117	BM	0,0442	-0,0279	0,3461	0,3109	0,0618	0,2327	0,2902	0,3175	0,2323	0,3182
119	BM-E	0,0884	0,0181	0,3810	0,3568	0,1098	0,2545	0,3469	0,3447	0,2630	0,3348
124	BM	0,0192	-0,1389	0,3902	0,2064	-0,0358	0,1077	0,3929	0,1809	0,1478	0,2197
125	BM	0,0778	-0,0608	0,3980	0,3173	0,0929	0,2353	0,2849	0,3393	0,2768	0,4271
125	BM	-0,0223	-0,1522	0,3511	0,1936	-0,0200	0,1462	0,3551	0,2289	0,1804	0,2723
125	BM	0,1136	-0,1310	0,4312	0,2293	0,0663	0,1764	0,2445	0,2766	0,2407	0,3346
126	BM	0,0087	-0,1197	0,3388	0,2337	0,0048	0,1817	0,2442	0,2682	0,2200	0,3112
127	BM	0,1216	-0,1090	0,4330	0,2832	0,0959	0,2049	0,2950	0,3251	0,2690	0,3819
127	BM	-0,0686	-0,1766	0,2558	0,1634	-0,0754	0,1390	0,2098	0,2104	0,1863	0,2316
128	BM	0,1041	-0,0808	0,4019	0,2972	0,0833	0,2149	0,0904	0,3201	0,2682	0,3744
129	BM	0,0775	-0,0912	0,3888	0,2842	0,0644	0,2073	0,1909	0,2928	0,2538	0,3514
129	BM-E	-0,0898	-0,2085	0,2581	0,1374	-0,1190	0,1006	0,2394	0,1662	0,1495	0,1992
129	Ma3	0,1176	-0,0257	0,4107	0,3591	0,1173	0,2260	0,2032	0,2953	0,2423	0,3919
130	BM-E	-0,0367	-0,1402	0,2840	0,2049	-0,0567	0,1543	0,1257	0,1878	0,1736	0,2463
130	BM	0,0453	-0,1330	0,3503	0,2225	0,0176	0,1739	0,2866	0,2540	0,2323	0,3095
130	BM-T	0,0500	-0,0942	0,3770	0,2660	0,0373	0,2143	0,2226	0,2518	0,2375	0,3413
130	BM-E	0,0224	-0,1225	0,3238	0,2360	0,0295	0,1848	0,1981	0,2295	0,2221	0,3141

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
130	BM	0,1033	-0,0989	0,4392	0,2959	0,1232	0,2102	0,2370	0,3119	0,2770	0,3965
131	BM	0,0069	-0,1684	0,3458	0,2195	0,0114	0,1544	0,2653	0,2456	0,2180	0,3090
131	BM-E	-0,0848	-0,1860	0,2625	0,1476	-0,0981	0,1051	0,1506	0,1628	0,1434	0,2032
131	BM	-0,0450	-0,1562	0,2990	0,1898	-0,0525	0,1348	0,1859	0,2036	0,1830	0,2604
131	BM	0,0818	-0,1020	0,4259	0,2757	0,0806	0,1899	0,3465	0,2733	0,2478	0,3469
132	BM-T	-0,0823	-0,1779	0,2704	0,1545	-0,1100	0,1120	0,2868	0,1519	0,1484	0,1959
132	BM	0,1230	-0,0874	0,4654	0,3099	0,1158	0,2018	0,2030	0,2930	0,2671	0,3836
132	BM-E	0,0395	-0,0544	0,3509	0,2696	-0,0059	0,1916	0,1402	0,2430	0,2278	0,3133
133	BM-T	-0,0750	-0,1757	0,2720	0,1630	-0,0921	0,1170	0,3870	0,1737	0,1708	0,2253
133	BM-E	-0,0409	-0,1566	0,3119	0,2018	-0,0596	0,1134	0,2168	0,1871	0,1718	0,2523
133	BM	-0,0331	-0,1745	0,3405	0,1788	-0,0687	0,1156	0,2350	0,1905	0,1799	0,2398
133	BM	-0,0241	-0,1452	0,3294	0,1970	-0,0457	0,1367	0,2642	0,1990	0,1893	0,2526
134	BM-E	-0,0087	-0,1599	0,3633	0,2075	-0,0495	0,1283	0,3033	0,1937	0,1934	0,2603
134	BM	-0,0043	-0,1748	0,3842	0,1827	-0,0513	0,1148	0,2723	0,1872	0,1831	0,2325
136	BM-E	0,0605	-0,0953	0,3655	0,2473	-0,0007	0,1709	0,1856	0,2436	0,2111	0,2982
136	BM-E	-0,0583	-0,1748	0,2884	0,1550	-0,1125	0,1104	0,1818	0,1726	0,1550	0,2281
136	BM	-0,0396	-0,1745	0,2932	0,1721	-0,0836	0,1346	0,2856	0,2265	0,1939	0,2592
136	BM-E	0,0047	-0,0996	0,3533	0,2519	-0,0312	0,1554	0,1272	0,2290	0,1981	0,2842
136	BM	0,1330	-0,0432	0,4341	0,2985	0,0509	0,1830	0,2336	0,2712	0,2394	0,3424
136	Ma3	0,1481	-0,0591	0,4316	0,2985	0,0743	0,2036	0,3225	0,2857	0,2464	0,3459
137	BM	0,0507	-0,1150	0,3594	0,2290	-0,0093	0,1637	0,1827	0,2470	0,2121	0,2963
137	Ma3	0,1018	-0,0943	0,3899	0,2665	0,0395	0,1750	0,1212	0,2482	0,2139	0,3048
137	BM-E	-0,0002	-0,1396	0,3224	0,1999	-0,0552	0,1442	0,2889	0,2000	0,1808	0,2466
138	BM	0,0562	-0,0886	0,3666	0,2533	0,0067	0,1828	0,2536	0,2658	0,2266	0,3204
139	BM-E	0,0103	-0,1348	0,3247	0,2151	-0,0391	0,1585	0,2316	0,2159	0,1851	0,2660
139	BM	0,0562	-0,1060	0,3726	0,2503	0,0114	0,1808	0,2115	0,2675	0,2272	0,3153
140	BM	0,0429	-0,0930	0,3635	0,2488	0,0134	0,1886	0,3818	0,2732	0,2361	0,3224
140	Ma3	0,0494	-0,0823	0,3916	0,2636	0,0451	0,1864	0,1684	0,2845	0,2293	0,3393
140	BM-E	-0,0404	-0,1705	0,3039	0,1679	-0,0763	0,1247	0,3234	0,2054	0,1787	0,2383
141	BM	0,0184	-0,1026	0,3411	0,2343	-0,0146	0,1710	0,2759	0,2402	0,2010	0,2903
141	Ma3	0,1289	-0,0086	0,4247	0,3411	0,0901	0,2395	0,3782	0,3205	0,2641	0,3936

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
142	BM	-0,1509	-0,2350	0,2270	0,0688	-0,1447	0,0785	0,2221	0,1664	0,0870	0,1761
142	BM	0,0196	-0,0894	0,3501	0,2389	-0,0017	0,1696	0,3865	0,2604	0,2125	0,3078
142	BM	-0,0098	-0,1252	0,3444	0,2068	-0,0327	0,1579	0,3965	0,2642	0,1916	0,2850
143	BM	0,0097	-0,0983	0,3212	0,2232	-0,0265	0,1650	0,3335	0,2580	0,1489	0,3216
144	BM	-0,0566	-0,1456	0,3037	0,1386	-0,1029	0,1388	0,3419	0,2182	0,1467	0,2500
144	BM-T	-0,0322	-0,1312	0,2997	0,1828	-0,0864	0,1402	0,2054	0,2215	0,1736	0,2769
144	BM	0,0039	-0,0903	0,3306	0,2092	-0,0695	0,1586	0,1200	0,2279	0,1106	0,2838
144	BM-E	-0,0623	-0,1502	0,2756	0,1581	-0,1128	0,1253	0,1639	0,1926	0,1341	0,2343
144	BM	0,0040	-0,0225	0,3385	0,2798	0,0027	0,2267	0,2735	0,2996	0,1641	0,3186
145	Ma	-0,0170	-0,1012	0,3120	0,1894	-0,0335	0,1621	0,2070	0,1671	0,1241	0,1919
146	BM	0,0208	-0,0869	0,3628	0,2332	0,0066	0,1902	0,1849	0,2745	0,2063	0,3313
146	BM-E	0,0050	-0,0711	0,3253	0,2067	-0,0290	0,1754	0,2332	0,1995	0,1073	0,2840
146	BM	0,0229	-0,0550	0,3391	0,2282	0,0095	0,1915	0,2165	0,2199	0,1310	0,2904
147	Ma	0,0018	-0,0876	0,3135	0,2075	-0,0076	0,1848	0,2292	0,1947	0,1036	0,2389
148	BM	0,0471	-0,0847	0,3335	0,2305	0,0300	0,1934	0,1812	0,2716	0,1563	0,2851
149	Ma3	0,1368	0,0323	0,4055	0,3293	0,1237	0,2916	0,1238	0,3334	0,1906	0,4196
149	BM-E	0,0596	-0,0436	0,3507	0,2515	0,0103	0,2184	0,1503	0,2458	0,0956	0,2448
149	BM	-0,1530	-0,2200	0,1616	0,0834	-0,1524	0,1008	0,1620	0,1525	0,0647	0,1549
149	BM-E	0,0085	-0,0618	0,3114	0,2340	-0,0161	0,1911	0,1339	0,2115	0,1003	0,2820
150	Ma3	0,1585	0,0481	0,4296	0,3471	0,1495	0,2805	0,2303	0,3438	0,0836	0,3323
150	Ma3	0,2379	-0,0133	0,4315	0,3621	0,1956	0,3086	0,2886	0,4084	0,0330	0,5036
150	Ma3	0,1698	0,0414	0,4388	0,3650	0,1616	0,2896	0,3000	0,3604	0,1280	0,4424
150	BM	0,0871	-0,0209	0,3681	0,2836	0,0765	0,2395	0,2275	0,3080	0,0918	0,3355
150	Ma3	0,2818	0,1386	0,5022	0,4472	0,2493	0,3572	0,1811	0,4511	0,1334	0,5500
150	BM	0,0835	-0,0217	0,3715	0,2965	0,0861	0,2362	0,0921	0,2946	0,0352	0,3624
152	Ma3	0,0906	-0,0970	0,3892	0,2315	-0,0069	0,1857	0,1619	0,2987	-0,0021	0,3607
155	BM	0,1103	-0,1340	0,4161	0,2248	0,0902	0,1818	0,1332	0,2942	0,2470	0,3448
159	BM	0,0525	-0,1420	0,3813	0,1950	-0,0042	0,1602	0,2401	0,2522	0,2198	0,2956
160	BM-E	0,2903	0,0575	0,5312	0,4063	0,2221	0,3090	0,3747	0,3397	0,3242	0,4749
160	BM	0,1170	-0,0501	0,3996	0,3031	0,0939	0,2175	0,1943	0,2897	0,2446	0,3697
160	Ma3	0,3662	0,1769	0,5770	0,5214	0,2998	0,3859	0,1660	0,4307	0,3844	0,5547

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
160	BM-E	0,1634	-0,0271	0,4329	0,3232	0,1170	0,2496	0,3664	0,3260	0,2821	0,4006
160	Ma3	0,2144	0,0659	0,4928	0,4095	0,1863	0,3030	0,3881	0,3343	0,3008	0,4330
160	Ma3	0,1822	0,0551	0,4532	0,3830	0,1721	0,2946	0,3879	0,3492	0,3136	0,4664
160	BM-E	0,0486	-0,0789	0,3650	0,2521	0,0025	0,1823	0,3364	0,2366	0,2175	0,2986
161	BM-E	0,0305	-0,1136	0,3633	0,2484	0,0112	0,1535	0,3771	0,2296	0,2035	0,2940
162	BM-E	0,0021	-0,1496	0,3589	0,2125	-0,0184	0,1381	0,2703	0,2099	0,1922	0,2664
162	BM	0,1099	-0,0772	0,4388	0,2585	0,0559	0,1957	0,2334	0,2815	0,2346	0,3415
162	BM	0,1085	-0,1024	0,4494	0,2538	0,0647	0,1816	0,2552	0,2569	0,2236	0,3109
163	BM-E	-0,0137	-0,1257	0,3115	0,2237	-0,0495	0,1534	0,1533	0,2284	0,2042	0,2809
163	BM	0,1154	-0,0644	0,4134	0,2877	0,0636	0,2050	0,0923	0,2917	0,2508	0,3468
164	BM	0,1604	0,0200	0,4625	0,3670	0,1146	0,2431	0,2417	0,3293	0,2877	0,3996
164	BM-E	-0,0236	-0,1293	0,3388	0,2295	-0,0574	0,1524	0,1370	0,2227	0,2139	0,2787
165	Ma3	0,2089	0,0247	0,4759	0,3895	0,1811	0,2829	0,2051	0,3932	0,3217	0,4563
165	BM-E	-0,0775	-0,1700	0,2600	0,1647	-0,1117	0,1124	0,1749	0,1595	0,1435	0,2007
165	BM	0,0164	-0,1394	0,3502	0,2106	-0,0309	0,1506	0,1283	0,2281	0,2091	0,2701
165	BM	0,0860	-0,0605	0,3786	0,2799	0,0355	0,2061	0,2615	0,2602	0,2264	0,3207
165	Mbc1	0,2271	0,0418	0,4882	0,4157	0,1795	0,2885	0,2472	0,3707	0,3200	0,4417
165	BM-E	-0,0747	-0,1953	0,2475	0,1368	-0,1136	0,1133	0,2236	0,1655	0,1579	0,2047
166	Ma3	0,1228	-0,0348	0,4280	0,3268	0,0886	0,2172	0,1702	0,3191	0,2794	0,3835
166	Mbc1	0,1024	-0,0454	0,3899	0,2893	0,0547	0,2192	0,2183	0,2747	0,2395	0,3341
166	BM-E	0,0499	-0,0649	0,3697	0,2898	0,0217	0,1966	0,1299	0,2677	0,2326	0,3252
166	BM	0,0429	-0,1107	0,3539	0,2289	0,0086	0,1766	0,1848	0,2296	0,1988	0,2727
166	BM	0,0734	-0,0829	0,3700	0,2560	0,0433	0,1990	0,1967	0,2903	0,2472	0,3341
166	BM	-0,0137	-0,1888	0,3411	0,1574	-0,0130	0,1302	0,2126	0,1973	0,1798	0,2317
167	Ma3	0,1630	-0,0266	0,4354	0,3045	0,1108	0,2397	0,1903	0,3270	0,2803	0,3911
167	Ma3	0,1568	-0,0438	0,4315	0,2944	0,1040	0,2349	0,1431	0,3334	0,2911	0,3903
167	BM	0,0631	-0,1487	0,4025	0,2016	0,0440	0,1559	0,2317	0,2720	0,2216	0,2774
167	BM-E	0,1261	-0,0427	0,4098	0,3219	0,0807	0,2129	0,3364	0,2995	0,2508	0,3522
167	Mbc2	0,1886	-0,0064	0,4573	0,3392	0,1396	0,2607	0,3073	0,3689	0,3074	0,4198
167	BM	0,0932	-0,1275	0,3920	0,2141	0,0584	0,1742	0,3054	0,2751	0,2279	0,3073
168	BM	0,0961	-0,1103	0,3868	0,2280	0,0315	0,1796	0,2750	0,2724	0,2405	0,3122

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
168	BM-E	0,0236	-0,0861	0,3386	0,2747	0,0018	0,1946	0,1285	0,2799	0,2412	0,3240
168	Ma3	0,1933	0,0002	0,4501	0,3434	0,1325	0,2551	0,1764	0,3623	0,3065	0,4229
169	BM	0,0103	-0,1948	0,3282	0,1380	-0,0427	0,1185	0,2352	0,2065	0,1787	0,2241
169	BM	-0,0276	-0,1829	0,3023	0,1440	-0,0613	0,1234	0,1343	0,1888	0,1676	0,2162
170	Ma3	0,2533	0,0985	0,4839	0,4200	0,1503	0,3208	0,2947	0,3923	0,3195	0,4560
170	BM	0,1026	-0,0716	0,3879	0,2545	0,0357	0,2052	0,3531	0,2723	0,2265	0,3202
170	BM	0,0042	-0,1579	0,3423	0,1813	-0,0122	0,1457	0,3156	0,2174	0,1883	0,2508
170	BM	0,0455	-0,1541	0,3594	0,1816	0,0154	0,1542	0,2674	0,2330	0,1993	0,2615
171	BM	-0,0133	-0,1892	0,3274	0,1500	-0,0347	0,1165	0,3064	0,2046	0,1765	0,2185
172	BM	0,0312	-0,0737	0,3512	0,2619	0,0032	0,2032	0,2950	0,2545	0,2268	0,3094
172	Ma3	0,2460	0,0165	0,4864	0,4057	0,2445	0,2946	0,2756	0,3330	0,3100	0,4221
172	BM	0,2274	0,0146	0,4930	0,3819	0,2040	0,2906	0,3081	0,3451	0,3103	0,4174
172	BM-E	0,0498	-0,1119	0,3547	0,2280	0,0002	0,1733	0,2917	0,2336	0,2189	0,2854
173	BM-E	0,0726	-0,0631	0,3751	0,2763	0,0582	0,2114	0,1809	0,2966	0,2581	0,3421
173	Ma3	0,1865	-0,0023	0,4461	0,3647	0,1489	0,2696	0,1934	0,3180	0,2822	0,3992
173	Ma3	0,2231	0,0286	0,4703	0,3882	0,1845	0,2813	0,2365	0,3617	0,3104	0,4337
173	BM	0,1642	-0,0915	0,4412	0,2618	0,1059	0,2017	0,1535	0,3020	0,2658	0,3491
174	BM-E	0,0292	-0,1050	0,3474	0,2319	0,0105	0,1781	0,1967	0,2654	0,2238	0,2919
174	BM	0,1563	-0,0905	0,4337	0,2566	0,1105	0,1947	0,2336	0,3183	0,2671	0,3589
174	Ma3	0,2030	-0,0017	0,4632	0,3704	0,1682	0,2661	0,3682	0,3545	0,3096	0,4389
174	BM	0,1357	-0,0869	0,4301	0,2488	0,0552	0,1809	0,2660	0,2864	0,2442	0,3260
174	BM	0,0778	-0,1218	0,3787	0,1903	0,0314	0,1501	0,1248	0,2723	0,2193	0,3161
175	BM	0,1160	-0,1591	0,4181	0,1795	0,0956	0,1341	0,1117	0,2817	0,2267	0,2950
175	BM	0,0667	-0,1486	0,3922	0,1752	0,0148	0,1347	0,1206	0,2508	0,1889	0,2736
175	BM	0,1054	-0,0640	0,4018	0,2559	0,0741	0,1938	0,1346	0,3044	0,2320	0,3359
175	BM	0,0640	-0,1484	0,3866	0,1737	0,0117	0,1394	0,1027	0,2473	0,2008	0,2639
176	BM-E	0,0122	-0,1232	0,3327	0,2126	-0,0135	0,1659	0,1327	0,2373	0,2107	0,2687
176	BM	0,0245	-0,1102	0,3429	0,2229	0,0061	0,1711	0,1786	0,2481	0,2272	0,2858
176	BM	0,1933	-0,0231	0,4565	0,3240	0,1345	0,2475	0,1206	0,3416	0,2942	0,4073
177	BM-E	0,0515	-0,0616	0,3722	0,2825	0,0244	0,2168	0,1208	0,2646	0,2323	0,3114
177	Ma3	0,2215	0,0525	0,4863	0,4221	0,1783	0,3081	0,1703	0,3804	0,3067	0,4529

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
178	BM	0,0546	-0,0451	0,3733	0,3016	0,0429	0,2239	0,2007	0,2781	0,2310	0,3189
179	BM	0,0768	-0,0308	0,3834	0,3009	0,0422	0,2210	0,1597	0,2808	0,2474	0,3315
180	BM	0,1473	-0,0135	0,4556	0,3503	0,1061	0,2551	0,0926	0,2971	0,2790	0,3506
180	BM-E	-0,0119	-0,1143	0,3161	0,2143	-0,0332	0,1681	0,2314	0,2381	0,2003	0,2671
181	BM-E	-0,0052	-0,1045	0,3194	0,2208	-0,0257	0,1691	0,1406	0,2402	0,2093	0,2873
181	BM	0,0655	-0,0565	0,3925	0,2744	0,0404	0,2024	0,2068	0,3015	0,1563	0,3549
184	Ma3	0,2735	0,1054	0,5046	0,4610	0,2042	0,3287	0,1843	0,4124	0,3185	0,4907
184	BM	0,1550	-0,0608	0,4283	0,2691	0,1070	0,2137	0,1731	0,3315	0,2507	0,3637
186	BM	0,1508	-0,0116	0,4414	0,3271	0,1256	0,2804	0,2048	0,3630	0,1089	0,3799
186	BM	0,1261	-0,1300	0,4251	0,2217	0,0825	0,1916	0,1760	0,3238	0,2024	0,3413
187	BM	0,1726	0,0353	0,4462	0,3363	0,1027	0,2571	0,1885	0,3651	0,2605	0,3602
187	BM	0,1644	0,0019	0,4557	0,3254	0,1081	0,2552	0,1620	0,3395	0,1741	0,3810
187	Ma3	0,1855	0,0459	0,4667	0,3591	0,1134	0,2726	0,1016	0,3561	0,2631	0,3600
187	Ma3	0,1705	-0,0375	0,4493	0,2802	0,1126	0,2376	0,1500	0,3250	0,0919	0,3527
189	BM	0,1241	-0,0268	0,4464	0,3018	0,0663	0,2315	0,1617	0,3253	0,1408	0,3810
190	BM	0,1038	-0,0109	0,4095	0,3128	0,0393	0,2296	0,1276	0,3364	0,1368	0,4121
191	BM	0,0716	-0,0472	0,3991	0,2723	0,0016	0,2028	0,1606	0,3177	0,1615	0,3795
192	BM	0,0864	-0,0309	0,4151	0,2722	0,0157	0,2184	0,1492	0,2782	0,1875	0,3531
192	BM	0,1174	-0,0025	0,4178	0,3263	0,0195	0,2364	0,1358	0,3250	0,1277	0,4117
192	BM-E	0,0643	-0,0501	0,3799	0,2801	-0,0232	0,2074	0,2693	0,2852	0,0806	0,3563
193	BM-E	-0,0425	-0,1374	0,2930	0,1720	-0,0859	0,1393	0,2673	0,1953	0,1824	0,2462
193	BM	0,1047	0,0053	0,4163	0,3062	0,0497	0,2450	0,1571	0,2708	0,2184	0,3684
193	BM	0,0135	-0,0864	0,3559	0,2055	-0,0167	0,1760	0,2532	0,2522	0,2234	0,2942
194	BM	-0,0578	-0,1498	0,2807	0,1554	-0,0898	0,1230	0,1657	0,1974	0,1607	0,2160
194	Ma3	0,0716	-0,0453	0,3950	0,2626	0,0501	0,2050	0,0952	0,3027	0,2173	0,3765
194	BM-E	-0,0228	-0,1458	0,3150	0,1642	-0,0521	0,1298	0,1372	0,2364	0,1909	0,2599
194	Ma3	0,0276	-0,0601	0,3476	0,2264	-0,0038	0,1762	0,1622	0,2490	0,1546	0,3269
195	BM	0,0766	-0,0879	0,3847	0,2679	0,0139	0,1902	0,1839	0,2835	0,1496	0,3257
195	Ma3	0,0555	-0,0524	0,3752	0,2614	0,0313	0,2049	0,1736	0,2882	0,2309	0,3581
195	BM-E	0,0066	-0,1255	0,3221	0,2019	-0,0261	0,1498	0,2000	0,2273	0,1872	0,2924
196	BM	0,2219	0,1084	0,4797	0,3926	0,1547	0,3155	0,1672	0,3224	0,0326	0,4214

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
196	BM-E	0,0846	-0,0220	0,3778	0,2764	0,0100	0,2171	0,1913	0,2725	0,1888	0,3562
197	Ma3	0,1796	0,0183	0,4649	0,3414	0,1402	0,2739	0,2198	0,3684	0,1114	0,4346
200	Ma3	0,1136	-0,0002	0,4065	0,2806	0,0650	0,2290	0,1558	0,2615	0,0988	0,2811
200	BM-E	0,0092	-0,0975	0,3314	0,2029	-0,0500	0,1716	0,1905	0,1453	0,0354	0,0970
200	BM	0,0319	-0,0665	0,3342	0,2326	0,0027	0,1951	0,1838	0,2466	0,1847	0,3116
201	BM	0,1937	0,0568	0,4595	0,3668	0,1507	0,3087	0,1395	0,3796	0,1835	0,4536
201	BM	0,2800	0,0979	0,4851	0,4196	0,2129	0,3331	0,1935	0,4041	0,2429	0,4907
201	BM-T	0,1477	0,0263	0,4154	0,3449	0,1184	0,2840	0,1964	0,3469	0,2345	0,4266
201	Ma3	0,2117	0,1080	0,4661	0,4337	0,2158	0,3628	0,2739	0,4393	0,3018	0,5039
202	BM	0,1533	0,0408	0,4209	0,3309	0,1097	0,2983	0,2912	0,3543	0,1161	0,4201
203	BM	0,2000	0,0236	0,4742	0,3503	0,1948	0,2880	0,1723	0,4071	0,1301	0,4482
203	BM	0,0976	-0,0290	0,3796	0,2739	0,0607	0,2504	0,3125	0,3412	0,0003	0,3550
204	Ma3	0,2356	0,1017	0,4899	0,4357	0,2169	0,3558	0,3302	0,4266	0,3324	0,5147
204	BM-T	0,1208	-0,0138	0,3971	0,2948	0,0534	0,2396	0,1645	0,2759	0,2246	0,3647
204	BM	0,1367	-0,0173	0,4017	0,2941	0,0862	0,2609	0,2020	0,3636	-0,0133	0,3794
204	BM	0,2060	0,0550	0,4571	0,3407	0,1425	0,3115	0,1809	0,3813	0,1915	0,4524
205	BM	0,2224	0,0461	0,4592	0,3340	0,1599	0,3196	0,2484	0,3915	0,2273	0,4774
205	Ma3	0,2500	0,0822	0,4898	0,4362	0,2457	0,3574	0,1505	0,4501	0,2725	0,5291
205	Ma3	0,2909	0,1142	0,5132	0,4513	0,2567	0,3823	0,1350	0,4559	0,3573	0,5522
205	BM-T	0,1974	0,0498	0,4607	0,3744	0,1736	0,3171	0,1740	0,3990	0,2979	0,4759
206	BM-E	0,1580	0,0068	0,4138	0,3490	0,1331	0,2887	0,2453	0,3622	0,2445	0,4438
206	Ma3	0,2556	0,1109	0,4906	0,4215	0,2352	0,3439	0,2230	0,4063	0,2824	0,5155
206	BM	0,1494	0,0145	0,4091	0,3220	0,1174	0,2889	0,1500	0,3445	0,2642	0,4330
206	BM	0,2487	0,0882	0,4644	0,3707	0,1969	0,3495	0,1870	0,4196	0,3354	0,5099
206	Ma3	0,2414	0,0886	0,4793	0,4199	0,2067	0,3456	0,1085	0,4180	0,3464	0,5101
206	Ma3	0,2468	0,0665	0,4746	0,3999	0,2036	0,3456	0,1648	0,4207	0,3429	0,5099
207	BM-E	0,1690	0,0313	0,4364	0,3932	0,1898	0,3175	0,1166	0,4015	0,1790	0,4824
207	Ma3	0,2779	0,1251	0,5068	0,4401	0,2505	0,3488	0,2524	0,4213	0,1796	0,5346
207	BM	0,1431	0,0257	0,4091	0,3366	0,1323	0,2833	0,1731	0,3491	0,1534	0,4253
208	BM	0,1302	-0,0104	0,3832	0,2928	0,0902	0,2757	0,1080	0,3533	0,1645	0,4214
208	Ma3	0,2743	0,1216	0,4939	0,4246	0,2511	0,3687	0,2085	0,3719	0,2540	0,4899

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
209	BM	0,1252	0,0242	0,4425	0,3504	0,1579	0,3069	0,0917	0,4095	0,1055	0,4928
209	Ma3	0,2474	0,1092	0,4846	0,4123	0,2287	0,3472	0,1333	0,4457	0,1168	0,4596
210	BM	0,1229	0,0238	0,4283	0,3391	0,1520	0,3067	0,1551	0,3941	0,0940	0,4768
211	BM-T	0,0669	-0,0390	0,3478	0,2767	0,0280	0,2186	0,1795	0,2818	0,0473	0,3477
211	Ma3	0,2039	0,0901	0,4609	0,3844	0,1721	0,3028	0,1880	0,3829	0,0054	0,4807
211	BM	0,1571	0,0365	0,4285	0,3400	0,1346	0,2886	0,1961	0,3661	0,0695	0,4550
212	BM	0,1492	-0,0238	0,4233	0,3116	0,1316	0,2615	0,1253	0,3876	0,2837	0,4286
212	BM	0,1571	-0,0054	0,4517	0,3010	0,1005	0,2649	0,1706	0,3363	0,0479	0,4057
212	BM	0,2000	-0,0168	0,4485	0,3136	0,1284	0,2598	0,2368	0,3583	0,0125	0,4223
212	Ma3	0,1950	0,0693	0,4429	0,3572	0,1522	0,2903	0,1544	0,3712	0,0029	0,4652
213	Ma3	0,1606	0,0350	0,4114	0,3388	0,1203	0,2671	0,1306	0,3508	-0,0184	0,4430
213	BM-E	0,0019	-0,1136	0,2938	0,2157	-0,0315	0,1788	0,2167	0,2362	0,0195	0,2787
214	BM-E	0,0094	-0,1069	0,3073	0,2304	-0,0115	0,1905	0,2336	0,2434	0,1648	0,2901
214	Ma3	0,1591	0,0387	0,4236	0,3651	0,1683	0,2898	0,1502	0,3677	0,2933	0,4402
214	Ma3	0,1650	-0,0015	0,4170	0,3094	0,1061	0,2608	0,1311	0,3322	0,2635	0,3999
214	Ma3	0,1181	0,0004	0,3789	0,3312	0,1255	0,2683	0,1048	0,3398	0,1530	0,4159
214	BM	0,1386	-0,0256	0,4070	0,2927	0,0890	0,2596	0,1113	0,3408	0,2805	0,4006
215	Ma3	0,0715	-0,0271	0,3685	0,2818	0,0279	0,2316	0,1698	0,2992	0,2514	0,3463
215	BM	0,0036	-0,1163	0,3258	0,2031	-0,0302	0,1764	0,2424	0,2475	0,2112	0,2912
215	BM	0,0314	-0,1221	0,3317	0,1757	-0,0162	0,1475	0,2046	0,2130	0,1823	0,2526
216	BM	0,0331	-0,1340	0,3425	0,1935	0,0012	0,1711	0,2233	0,2413	0,2068	0,2788
216	Ma3	0,0155	-0,0985	0,3202	0,2206	-0,0225	0,1857	0,2255	0,2414	0,2072	0,2799
216	BM	-0,0516	-0,1413	0,2551	0,1852	-0,0801	0,1633	0,2233	0,1729	0,1577	0,1992
217	BM	0,0616	-0,0823	0,3716	0,2443	0,0202	0,2124	0,1706	0,2428	0,2287	0,3071
217	BM	0,0821	-0,1014	0,3884	0,2338	0,0317	0,1955	0,2767	0,2431	0,2156	0,3040
217	BM-E	-0,0118	-0,1450	0,2961	0,1869	-0,0428	0,1572	0,1770	0,2017	0,1917	0,2517
218	BM	0,1440	-0,0638	0,4250	0,2774	0,0945	0,2193	0,1759	0,2974	0,2494	0,3732
219	BM	0,0372	-0,1151	0,3323	0,2099	0,0019	0,1814	0,1239	0,2621	0,2145	0,3058
220	BM	0,0128	-0,1404	0,2933	0,1949	-0,0149	0,1719	0,2652	0,2442	0,2143	0,2908
220	BM-E	-0,1046	-0,2075	0,2038	0,1133	-0,1168	0,1010	0,1710	0,1588	0,1395	0,1807
222	BM	0,0142	-0,1739	0,3160	0,1586	-0,0178	0,1431	0,1449	0,2432	0,1301	0,2137

EK 1 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
224	BM	0,0570	-0,1353	0,3307	0,1870	-0,0096	0,1938	0,1271	0,2885	0,2403	0,3256
225	BM	0,0802	-0,0696	0,3466	0,2387	0,0374	0,2355	0,2268	0,3357	0,1938	0,3592
225	BM	0,1439	0,0168	0,3986	0,2973	0,0873	0,2945	0,1941	0,3557	0,2611	0,4304
226	BM	0,1852	0,0229	0,4338	0,3266	0,1344	0,3041	0,1262	0,3950	0,2324	0,4561
227	BM	0,0717	-0,1485	0,3572	0,2044	0,0383	0,1925	0,2552	0,2995	0,2432	0,3194
227	BM	0,0710	-0,0597	0,3310	0,2380	0,0351	0,2204	0,2158	0,2995	0,2332	0,3611
228	BM-E	0,0553	-0,1024	0,3717	0,2371	0,0261	0,1931	0,2088	0,2529	0,2171	0,3081
228	BM	0,0236	-0,1627	0,3288	0,1710	-0,0315	0,1536	0,1963	0,2320	0,1998	0,2494
229	BM-E	0,1064	-0,0902	0,3830	0,2618	0,0221	0,2293	0,2421	0,3139	0,2618	0,3679
229	BM	0,1171	-0,0433	0,3780	0,3063	0,1183	0,2407	0,1916	0,3222	0,2691	0,4000
230	BM	0,0843	-0,0429	0,3686	0,2944	0,0787	0,2466	0,2348	0,3079	0,2705	0,3852
230	BM	0,2319	0,1281	0,4319	0,4388	0,2176	0,3362	0,2035	0,4131	0,3101	0,4788
231	BM-T	-0,0524	-0,1576	0,2461	0,1692	-0,0688	0,1390	0,1759	0,2051	0,1771	0,2520
231	BM-E	-0,0147	-0,1697	0,2854	0,1702	-0,0224	0,1385	0,1877	0,2368	0,1880	0,2729
232	BM-E	-0,0286	-0,1428	0,2561	0,1899	-0,0274	0,1599	0,1365	0,2349	0,2022	0,2777
247	BM-E	-0,1327	-0,2085	0,1797	0,1099	-0,1410	0,0964	0,2021	0,1386	0,1215	0,1814
264	BM	-0,0776	-0,1532	0,2199	0,1724	-0,0693	0,1492	0,2536	0,1981	0,0701	0,2538
265	BM	-0,0598	-0,1811	0,2267	0,1371	-0,0603	0,1266	0,1800	0,1905	0,1416	0,2232
265	BM-E	-0,0267	-0,1282	0,2644	0,2007	-0,0168	0,1724	0,1915	0,2392	0,1542	0,2926
265	BM-T	-0,0844	-0,1772	0,2065	0,1464	-0,0928	0,1172	0,2588	0,1786	0,0957	0,2331
266	BM	0,0332	-0,1004	0,3188	0,2258	0,0329	0,2057	0,3066	0,2594	0,2122	0,3157
267	BM	0,1994	0,0498	0,4439	0,3497	0,1646	0,3229	0,0862	0,3530	0,3016	0,4561
268	BM	0,1001	-0,1147	0,3818	0,2048	0,0762	0,2138	0,2856	0,3264	0,2230	0,3723
269	BM	0,1545	0,0184	0,4089	0,3238	0,1315	0,2955	0,2454	0,3348	0,2878	0,4174
270	BM	0,0466	-0,0776	0,3296	0,2293	0,0225	0,2141	0,3263	0,2610	0,2304	0,3196
271	BM	-0,0070	-0,1374	0,2762	0,2049	0,0126	0,1789	0,1583	0,2561	0,2294	0,3116

EK 2 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2009	2010	2011
5	MÇkab2	0,3069	0,2054	0,5206	0,4700	0,2497	0,3596	0,3747	0,4972	0,3411	0,5234
18	MÇkab2	0,1887	0,0993	0,4407	0,3890	0,1642	0,2998	0,2672	0,4040	0,2941	0,4489
18	MÇkab2	0,1271	0,0353	0,4147	0,3405	0,1225	0,2597	0,2990	0,3696	0,1882	0,4148
19	MÇkab2	0,1573	0,0744	0,4344	0,3730	0,1514	0,2629	0,3322	0,4028	0,1737	0,4454
20	MÇkab2	0,1562	0,0618	0,4299	0,3822	0,1476	0,2985	0,3263	0,4096	0,2797	0,4465
21	MÇkab2	0,1217	0,0647	0,4046	0,3746	0,1284	0,2918	0,3042	0,4126	0,1374	0,4285
22	MÇkab2	0,0661	0,0082	0,3281	0,3086	0,0442	0,2024	0,2962	0,3469	0,0527	0,3082
23	MÇkab2	0,1909	0,0584	0,4647	0,3945	0,1540	0,2491	0,3144	0,4446	0,0192	0,4562
24	MÇkab2	0,2359	0,1368	0,4469	0,4165	0,1664	0,3445	0,3230	0,4548	0,0715	0,4752
24	MÇkab2	0,1186	0,0425	0,3961	0,3172	0,0485	0,2777	0,2237	0,3874	-0,0463	0,3814
25	MÇkab2	0,0537	-0,0341	0,3860	0,2466	0,0209	0,2131	0,2952	0,3345	-0,0572	0,3287
27	MÇkab2	0,2497	0,1662	0,4695	0,4431	0,1904	0,2990	0,3033	0,4686	-0,0450	0,3859
28	MÇkab2	0,1766	0,1026	0,4065	0,3978	0,1285	0,3241	0,2938	0,4091	-0,0282	0,4670
28	MÇkab2	0,1580	0,0230	0,4187	0,3416	0,1219	0,1140	0,3081	0,3947	-0,0680	0,4316
34	MÇkab2	0,2097	0,1069	0,4662	0,4127	0,2048	0,2999	0,3181	0,4298	0,2069	0,4776
36	MÇkab2	0,1185	0,0315	0,3945	0,3288	0,1118	0,2596	0,2569	0,3571	0,2531	0,4082
36	MÇkab2	0,0830	0,0218	0,3817	0,3218	0,0903	0,2171	0,2538	0,3496	0,2611	0,4011
37	MÇkab2	0,0746	0,0011	0,3706	0,2994	0,0681	0,2367	0,2680	0,3214	0,2657	0,3849
37	MÇkab2	-0,0272	-0,1102	0,2838	0,1789	-0,0278	0,1602	0,2798	0,2360	0,1506	0,2687
37	MÇkab2	0,0365	-0,0285	0,3211	0,2732	0,0262	0,2219	0,3377	0,2909	0,1804	0,3382
38	MÇkab2	0,0963	0,0315	0,3890	0,3173	0,0724	0,2483	0,3594	0,3213	0,2275	0,3708
39	MÇkab2	0,1702	0,0927	0,4210	0,3838	0,1481	0,2896	0,3353	0,3736	0,2882	0,4404
40	MÇkab2	0,2254	0,1283	0,4588	0,4343	0,2096	0,3513	0,2716	0,4296	0,2701	0,4851
41	MÇkab2	0,2008	0,1230	0,4552	0,4187	0,1912	0,3168	0,2886	0,4177	0,2248	0,4647
41	MÇkab2	0,1884	0,1215	0,4325	0,3992	0,1698	0,3211	0,2032	0,3936	0,2756	0,4506
42	MÇkab2	0,2356	0,1369	0,4751	0,4435	0,2169	0,3178	0,3385	0,4424	0,2232	0,4853
42	MÇkab2	0,2938	0,1917	0,4937	0,4671	0,2497	0,3752	0,1846	0,4880	0,3448	0,5276
44	MÇkab2	0,1774	0,0745	0,4106	0,3876	0,1445	0,2736	0,1998	0,4012	0,3001	0,4379
44	MÇkab2	0,2061	0,0851	0,4824	0,4211	0,1884	0,2616	0,1822	0,4322	0,2382	0,4578
45	MÇkab2	0,2192	0,1458	0,4549	0,4182	0,1835	0,3295	0,3149	0,4134	0,3046	0,4566

EK 2 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
57	MÇkab2	-0,0465	-0,1533	0,2577	0,1611	-0,0542	0,1284	0,3259	0,2287	0,1595	0,2389
58	MÇkab2	0,1367	0,0634	0,3805	0,3756	0,1426	0,2904	0,2170	0,3833	0,2794	0,4381
58	MÇkab2	0,0238	-0,0428	0,3152	0,2528	0,0147	0,2080	0,4179	0,2863	0,1663	0,3293
69	MÇkab2	0,0684	-0,0301	0,3577	0,2930	0,0771	0,2332	0,3431	0,3048	0,1792	0,3526
72	MÇkab2	0,1042	0,0616	0,3800	0,3503	0,1113	0,2905	0,3292	0,3611	0,1466	0,3827
73	MÇkab2	0,0642	0,0341	0,3457	0,3286	0,0822	0,2748	0,3037	0,3290	0,2223	0,3480
88	MAra	-0,0097	-0,0849	0,2825	0,2217	-0,0077	0,1840	0,3936	0,2489	0,0582	0,2512
93	MÇkab2	0,0467	0,0014	0,3361	0,2960	0,0578	0,2517	0,3040	0,3130	0,2553	0,3217
99	MÇkab2	0,2221	0,1324	0,4662	0,4206	0,1909	0,3211	0,2218	0,4159	0,0011	0,4502
100	MÇkab2	0,1804	0,1279	0,4184	0,4215	0,1785	0,3211	0,2865	0,4138	0,0496	0,4387
100	MÇkab2	0,1705	0,0816	0,4217	0,4029	0,1742	0,3193	0,3201	0,3986	0,2846	0,4377
103	MAra	-0,0691	-0,1343	0,2332	0,1774	-0,0705	0,1522	0,3422	0,2142	0,0209	0,2071
104	MAra	-0,0264	-0,0949	0,2691	0,2107	-0,0303	0,1754	0,2885	0,2431	0,0757	0,2696
115	MArbc1	-0,0498	-0,0952	0,2455	0,2033	-0,0423	0,1609	0,3546	0,2359	0,1229	0,2477
116	MArbc1	-0,0212	-0,0667	0,2790	0,2388	-0,0035	0,1872	0,2559	0,2589	0,1120	0,2615
117	MÇkab2	0,1138	0,0404	0,4059	0,3824	0,1361	0,2822	0,4106	0,3745	0,2697	0,3723
118	MÇkab2	0,1767	0,1130	0,4400	0,4258	0,1700	0,3098	0,1706	0,3806	0,1295	0,4124
118	MÇkab2	0,1814	0,1119	0,4344	0,4242	0,1808	0,3237	0,2915	0,4149	0,2954	0,4362
119	MÇkab2	0,1444	0,0676	0,4314	0,4067	0,1702	0,2919	0,2420	0,3820	0,2662	0,3741
120	MArbc1	-0,0107	-0,0525	0,2971	0,2591	0,0044	0,1957	0,1602	0,2700	0,1915	0,2791
143	MÇkab2	0,0166	-0,0893	0,3305	0,2364	-0,0165	0,1719	0,2479	0,2635	0,2312	0,3385
146	MÇkab2	0,0791	-0,0384	0,3939	0,2479	0,0529	0,2071	0,3110	0,2969	0,2381	0,3899
151	MAra	0,0600	-0,0365	0,3466	0,2724	0,0590	0,2338	0,3732	0,2878	0,0523	0,3294
169	MÇkab2	-0,0342	-0,1295	0,2984	0,1951	-0,0511	0,1781	0,3352	0,2227	0,2026	0,2685
177	MÇkab2	0,2423	0,0473	0,4948	0,3795	0,1771	0,2909	0,3152	0,3873	0,3254	0,4491
178	MÇkab2	0,2345	0,0771	0,4979	0,4200	0,1691	0,3087	0,2780	0,3494	0,3002	0,4055
179	MÇkab2	0,1592	0,0084	0,4660	0,3673	0,1195	0,2698	0,3257	0,3131	0,2925	0,3253
180	MÇkab2	0,2450	0,0915	0,4992	0,4108	0,1848	0,3159	0,3590	0,3858	0,2972	0,4492
181	MÇkab2	0,2021	0,0558	0,4685	0,3777	0,1371	0,2843	0,4148	0,3401	0,2934	0,4125
182	MÇkab2	0,2485	0,1248	0,5053	0,4311	0,2057	0,3377	0,3411	0,4166	0,3128	0,4951
183	MÇkab2	0,2497	0,1227	0,5042	0,4201	0,1932	0,3317	0,3511	0,4232	0,2787	0,4732

EK 2 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
183	MÇsab2	0,2496	0,1378	0,4953	0,4339	0,2059	0,3417	0,3310	0,4515	0,3206	0,5138
183	MÇsab2	0,1149	-0,0096	0,4173	0,3140	0,1079	0,2554	0,2126	0,3803	0,2931	0,3958
184	MÇkab2	0,2386	0,0924	0,4930	0,4001	0,1693	0,3055	0,3369	0,3791	0,2837	0,4458
184	MÇsab2	0,1387	-0,0699	0,4206	0,2490	0,1007	0,2168	0,2454	0,3151	0,2575	0,3479
187	MÇkab2	0,3000	0,1640	0,5268	0,4635	0,2268	0,3476	0,3826	0,4534	0,2769	0,4762
187	MÇsab2	0,2282	0,1043	0,4828	0,4077	0,1993	0,3154	0,4206	0,4290	0,2870	0,4929
187	MÇka	0,1690	-0,1234	0,4652	0,2162	0,0917	0,1785	0,2233	0,3215	0,1325	0,3069
187	MÇkab2	0,1737	0,0459	0,4565	0,3558	0,1399	0,2953	0,3274	0,3933	0,1910	0,4513
188	MÇkab2	0,2259	0,0878	0,4828	0,3944	0,1514	0,3089	0,3317	0,3831	0,1748	0,4589
188	MÇka	0,1394	-0,1348	0,4375	0,1948	0,0648	0,1786	0,3144	0,2979	0,1332	0,3139
189	MÇkab2	0,2294	0,0628	0,4793	0,3894	0,1450	0,2950	0,2638	0,3846	0,1462	0,4646
189	MÇsab2	0,2387	0,1215	0,4957	0,4305	0,1644	0,3296	0,2389	0,4227	0,1567	0,5073
190	MÇkab2	0,2486	0,1282	0,5089	0,4297	0,1357	0,3166	0,3137	0,3626	0,2147	0,4681
190	MÇsab2	0,2574	0,1540	0,5108	0,4442	0,1563	0,3265	0,2175	0,3992	0,2053	0,5121
191	MÇkab2	0,2354	0,1290	0,5160	0,4271	0,1105	0,3207	0,1552	0,3686	0,2743	0,4714
192	MÇkab2	0,1959	0,0726	0,5002	0,3938	0,1098	0,3097	0,2624	0,3458	0,2135	0,4372
192	MÇsab2	0,1190	-0,0274	0,4562	0,3085	0,1220	0,2592	0,2834	0,3322	0,1835	0,4167
193	MÇkab2	0,1585	0,0730	0,4712	0,3644	0,0885	0,3057	0,2966	0,2742	0,2229	0,3744
193	MÇkab2	0,1486	0,0376	0,4668	0,3527	0,1155	0,2859	0,1585	0,3093	0,1174	0,3847
193	MÇsab2	0,1144	-0,0249	0,4338	0,3042	0,1102	0,2579	0,2743	0,2960	0,1898	0,3765
195	MÇkab2	0,1878	0,0539	0,4700	0,3667	0,1556	0,2831	0,3312	0,3569	0,2632	0,4454
196	MÇkab2	0,2485	0,1167	0,5040	0,4094	0,1675	0,3187	0,1556	0,3450	0,1059	0,4394
199	MÇkab2	0,1495	0,0276	0,4318	0,3265	0,0825	0,2345	0,3400	0,3269	0,2504	0,3975
202	MÇkab2	0,2414	0,1390	0,4758	0,4212	0,1852	0,3490	0,2913	0,4159	0,1828	0,4985
202	MÇka	0,2371	0,1153	0,4649	0,3721	0,1619	0,3127	0,2496	0,4175	0,0346	0,4781
203	MÇkab2	0,2399	0,0999	0,4687	0,3864	0,1935	0,3198	0,2370	0,4166	0,0133	0,4785
208	MÇkab2	0,2288	0,1103	0,4563	0,4014	0,2109	0,3540	0,1842	0,4052	0,1521	0,5037
209	MAra	0,1874	-0,0059	0,4246	0,3468	0,1678	0,2888	0,3652	0,3869	0,0490	0,4549
209	MÇkab2	0,2656	0,1462	0,5081	0,4528	0,2552	0,3868	0,3516	0,4804	0,0913	0,5577
211	MAra	0,1688	0,0617	0,4333	0,3681	0,1585	0,2922	0,3514	0,3665	0,0380	0,4549

EK 2 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
216	MÇka	0,0441	-0,0314	0,3285	0,2910	0,0384	0,2569	0,3462	0,3147	0,2888	0,3926
266	MÇkab2	0,2045	0,0344	0,4461	0,3608	0,1955	0,3153	0,1763	0,3748	0,3120	0,4681
267	MÇkab2	0,2038	0,0560	0,4470	0,3648	0,1821	0,3318	0,1259	0,3796	0,2869	0,4688

EK 3 Devrez Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2009	2010	2011
20	Çkbc1/Ma	0,0935	0,0355	0,3637	0,3403	0,0813	0,2781	0,3354	0,3564	0,1078	0,3938
20	Çkbc2/Ma	0,1162	0,0272	0,3870	0,3652	0,1013	0,2729	0,3243	0,3737	0,1780	0,4144
21	Çkbc1/Ma	0,0845	0,0424	0,3395	0,3408	0,0661	0,2269	0,2693	0,3700	0,0461	0,4064
22	ÇkMbc2	0,1462	0,0915	0,3849	0,3876	0,1218	0,1997	0,3225	0,4068	0,0868	0,3747
25	Çkbc2/Ma	0,2017	0,1083	0,4213	0,4320	0,1751	0,3219	0,3362	0,4466	0,0004	0,4559
27	ÇkMbc2	0,2248	0,1374	0,4467	0,4355	0,1878	0,2369	0,3437	0,4576	-0,0312	0,1384
29	ÇkMbc2	0,1604	0,1217	0,3952	0,4105	0,1606	0,2867	0,2763	0,4480	0,1576	0,4908
29	ÇkMbc2	0,2181	0,1375	0,4384	0,4427	0,2002	0,2842	0,3537	0,4676	0,1015	0,5176
41	ÇkMbc2	0,2231	0,1114	0,4663	0,4075	0,1923	0,3248	0,3224	0,4175	0,1967	0,4640
73	Çkcd1/MÇka	0,1152	0,0845	0,3663	0,3566	0,1123	0,2898	0,3363	0,3455	0,2143	0,3847
74	Çkcd1/MÇka	0,0973	0,0503	0,3380	0,3275	0,1010	0,2787	0,3239	0,3508	0,1941	0,3918
93	Çkcd1/MÇka	0,1343	0,0760	0,4079	0,3690	0,1529	0,3049	0,3105	0,4186	0,1374	0,4203
94	Çkcd1/MÇka	0,0420	0,0032	0,3354	0,2864	0,0653	0,2647	0,3283	0,3348	0,1888	0,3571
99	Çkbc2/Ma	0,1783	0,1241	0,4199	0,4219	0,1750	0,3287	0,3449	0,4101	0,0003	0,4590
146	ÇkMab2	0,1130	-0,0090	0,4090	0,3021	0,1032	0,2293	0,3691	0,3248	0,2690	0,4182
147	ÇkMab2	0,1033	0,0068	0,3965	0,3040	0,0946	0,2383	0,3021	0,1819	0,1077	0,2673
147	Çkbc1/Ma	0,0763	-0,0095	0,3616	0,2900	0,0699	0,2281	0,3356	0,2685	0,2059	0,3780
148	Çkbc2/Ma	0,2426	0,1225	0,4700	0,4114	0,1967	0,3129	0,3106	0,4027	0,1510	0,3259
148	ÇkMbc2	0,2539	0,1342	0,4743	0,4001	0,1788	0,3427	0,3304	0,4208	0,1588	0,5018
148	ÇkMab2	0,2394	0,0335	0,4818	0,3593	0,1752	0,2731	0,2160	0,3780	0,0595	0,1770
148	ÇkMab2	0,2374	0,1311	0,4709	0,4147	0,2010	0,3305	0,3448	0,4420	0,0248	0,0771
148	ÇkMbc2	0,2068	0,0656	0,4487	0,3694	0,1685	0,3008	0,3001	0,4104	0,1921	0,4309
148	Çkbc2/Ma	0,2173	0,0900	0,4546	0,3913	0,1737	0,3139	0,4006	0,4033	0,1644	0,4047
148	ÇkMab2	0,2337	0,1227	0,4656	0,4088	0,1898	0,3364	0,3165	0,3831	0,1416	0,4407
148	ÇkMbc2	0,1818	0,0804	0,4247	0,3731	0,1590	0,2835	0,3257	0,3489	0,1740	0,4230
148	ÇkMab2	0,1923	0,0033	0,4442	0,3438	0,1482	0,2638	0,3600	0,3262	0,1341	0,3644
149	ÇkMbc2	0,2095	0,1103	0,4456	0,3731	0,1610	0,3126	0,4086	0,4049	0,0437	0,0972
149	Çkbc2/Ma	0,2202	0,1263	0,4609	0,4027	0,1628	0,3096	0,4036	0,3919	0,0937	0,2423
149	ÇkMbc2	0,1689	0,0975	0,4168	0,3713	0,1467	0,2881	0,4195	0,3501	0,1371	0,4052
191	ÇkMab2	0,2054	0,0291	0,4828	0,3358	0,1161	0,2672	0,3211	0,3309	0,2970	0,4160

EK 3 (Devam)

Bölme	Meşcere Tipi	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
195	ÇkMab2	0,0257	-0,0866	0,3356	0,2208	-0,0287	0,1840	0,2381	0,2354	0,1848	0,3232
196	ÇkMab2	0,2594	0,1049	0,5047	0,4095	0,1809	0,3132	0,3283	0,3349	0,0792	0,4238
196	ÇkMab2	0,1687	-0,0397	0,4752	0,2963	0,1191	0,2406	0,3509	0,3274	0,1467	0,4093
198	ÇkMbc2	0,1472	0,0174	0,4193	0,3306	0,1094	0,2471	0,3675	0,3502	0,2161	0,4207
198	ÇkMbc2	0,1891	0,0941	0,4372	0,3901	0,1588	0,2880	0,3458	0,3894	0,1054	0,4006
198	Çkbc1/Ma	0,2660	0,1431	0,4956	0,4247	0,2027	0,3267	0,3191	0,4368	0,2500	0,5079
199	Çkbc1/Ma	0,2531	0,1338	0,4907	0,4146	0,1900	0,3159	0,3273	0,3976	0,2863	0,4756
199	ÇkMab2	0,1893	0,0693	0,4428	0,3732	0,1465	0,2840	0,2565	0,3156	0,2367	0,4008
199	ÇkMbc2	0,2593	0,1164	0,4892	0,4144	0,2023	0,3157	0,2677	0,3982	0,1795	0,3715
199	ÇkMbc2	0,1672	0,0725	0,4187	0,3708	0,1414	0,2779	0,2931	0,4092	0,3011	0,4460
199	ÇkMab2	0,2761	0,1333	0,5041	0,4266	0,2072	0,3299	0,3344	0,4183	0,2531	0,5054
199	ÇkMab2	0,2436	0,1394	0,4582	0,4239	0,1926	0,3280	0,2043	0,4208	0,0166	0,3784
199	Çkbc1/Ma	0,2504	0,1325	0,4717	0,4199	0,1989	0,3236	0,2969	0,3655	0,2102	0,4270
200	Çkbc2/Ma	0,2403	0,1571	0,4644	0,4158	0,1755	0,3265	0,2979	0,3418	0,1693	0,4122
200	ÇkMab2	0,2587	0,1775	0,4719	0,4349	0,1968	0,3423	0,3176	0,4286	0,2885	0,4908
200	ÇkMbc2	0,2553	0,1764	0,4758	0,4506	0,1854	0,3475	0,3075	0,4325	0,1352	0,3066
200	ÇkMab2	0,1444	-0,0297	0,4262	0,2905	0,0720	0,2396	0,3510	0,2685	0,0956	0,2450
200	ÇkMab2	0,2625	0,1683	0,4783	0,4436	0,2182	0,3541	0,3545	0,4418	0,0890	0,3517
200	ÇkMab2	0,1518	0,0631	0,4329	0,3373	0,1026	0,2631	0,3625	0,1489	0,0601	0,1148
200	Çkbc1/Ma	0,2589	0,1437	0,4838	0,4196	0,1956	0,3286	0,2482	0,3769	0,2485	0,4731
201	ÇkMab2	0,1479	0,0248	0,4340	0,3240	0,1085	0,2676	0,2423	0,3561	0,1832	0,2917
201	ÇkMab2	0,2566	0,1147	0,4860	0,4158	0,1877	0,3358	0,2725	0,4103	0,2776	0,4827
201	ÇkMab2	0,2258	0,1017	0,4600	0,3816	0,1669	0,3205	0,2493	0,3698	0,1596	0,4665
201	ÇkMbc2	0,2324	0,1273	0,4696	0,4044	0,1766	0,3372	0,3310	0,4285	0,2101	0,5012
201	ÇkMab2	0,2884	0,1457	0,5053	0,4449	0,2201	0,3614	0,3258	0,4520	0,1550	0,4851
202	Çkbc1/Ma	0,2205	0,1432	0,4652	0,3930	0,1526	0,3214	0,2683	0,3972	0,2158	0,4808
202	ÇkMab2	0,1611	0,0778	0,4021	0,3533	0,1057	0,3074	0,1957	0,3539	0,1176	0,4305
203	ÇkMab2	0,1961	0,0667	0,4371	0,3565	0,1550	0,3108	0,2483	0,4107	0,0749	0,4419
204	ÇkMab2	0,0734	-0,0448	0,3544	0,2790	0,0478	0,2471	0,2299	0,3438	0,1376	0,3596
211	ÇkMab2	0,1225	0,0058	0,4050	0,3036	0,1103	0,2676	0,3764	0,3535	0,0346	0,4175
212	Çkbc1/Ma	0,2119	0,0988	0,4475	0,3900	0,1830	0,3129	0,3470	0,4071	0,0186	0,4715
247	ÇkMab2	-0,0132	-0,1104	0,2827	0,2189	0,0249	0,2245	0,2911	0,2995	0,2559	0,3446

EK 4 Şabanözü Orman İşletme Şefliğindeki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin 2000-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2009	2010	2011
89	BM	0,0412	-0,1812	0,4158	0,1427	0,0287	0,0803	0,1893	0,2241	0,1752	0,2284
89	BM	-0,0004	-0,1807	0,3540	0,1353	-0,0446	0,0795	0,0951	0,1963	0,1694	0,2172
89	BM	0,0112	-0,1910	0,3852	0,1207	-0,0467	0,0675	0,1048	0,1938	0,1651	0,1950
90	BM	0,0038	-0,1748	0,3561	0,1356	-0,0385	0,0757	0,0807	0,2060	0,1649	0,1981
91	BM	0,0646	-0,1731	0,4056	0,1425	0,0310	0,0842	0,1521	0,2828	0,2083	0,2774
92	BM	0,1297	-0,1422	0,4549	0,1760	0,0861	0,0926	0,1119	0,3354	0,2474	0,3346
93	BM	0,0530	-0,1299	0,4056	0,1692	0,0541	0,0972	0,0762	0,2758	0,2190	0,2569
94	BM	-0,0134	-0,1517	0,3352	0,1396	-0,0199	0,0841	0,1083	0,2303	0,1825	0,2248
95	BM	0,0262	-0,1057	0,3711	0,1931	-0,0400	0,1134	0,0996	0,2569	0,2098	0,2831
95	BM	-0,0601	-0,1582	0,2966	0,1321	-0,0892	0,0757	0,1001	0,1779	0,1620	0,1924
96	BM	0,0586	-0,0599	0,3590	0,2419	0,0492	0,1338	0,0832	0,3184	0,2589	0,3574
96	BM	-0,0961	-0,1958	0,2088	0,0910	-0,1527	0,0723	0,1066	0,1476	0,1296	0,1604
98	BM	0,0188	-0,0916	0,3183	0,2022	-0,0150	0,1404	0,1024	0,2722	0,2243	0,3145
99	BM	0,0640	-0,0265	0,3129	0,2813	0,0595	0,1902	0,0734	0,3475	0,2941	0,3958
99	BM	-0,0159	-0,1162	0,2763	0,1844	-0,0135	0,1337	0,1320	0,2661	0,2286	0,3095
99	BM	0,0768	-0,0571	0,3571	0,2576	0,0534	0,1681	0,1283	0,3238	0,2892	0,3850
99	Ma3	0,2844	0,1339	0,4918	0,4490	0,2588	0,3174	0,1401	0,4481	0,3796	0,5328
100	BM	0,0836	-0,0303	0,3517	0,2645	0,0373	0,1820	0,1444	0,3107	0,2463	0,3601
100	Ma3	0,2108	0,0425	0,4447	0,3470	0,1629	0,2311	0,1370	0,3998	0,3091	0,4461
100	Ma3	0,1367	0,0201	0,4048	0,3162	0,1144	0,2198	0,0776	0,3731	0,2879	0,4269
100	BM-E	0,0212	-0,1194	0,3150	0,1702	-0,0432	0,1231	0,0701	0,2178	0,1938	0,2688
100	BM	-0,0282	-0,1324	0,2801	0,1612	-0,0485	0,1112	0,0866	0,2205	0,1781	0,1363
101	Ma	0,1514	0,0253	0,3929	0,2217	0,0684	0,1917	0,1780	0,3348	0,2675	0,4038
103	Ma3	0,3301	0,1799	0,5210	0,4515	0,2516	0,3606	0,1535	0,4635	0,4062	0,5602
103	BM	0,1739	0,0659	0,3948	0,3715	0,1593	0,2695	0,0266	0,4176	0,3528	0,4812
103	Ma3	0,2057	0,0600	0,4311	0,3876	0,2135	0,3166	0,0887	0,4411	0,3975	0,5231
104	BM-E	0,0635	-0,0206	0,3472	0,2908	0,0332	0,2027	0,0740	0,3126	0,2673	0,3958
105	BM	0,0701	-0,0109	0,3454	0,2882	0,0472	0,2034	0,1105	0,2866	0,2381	0,3638
105	Ma3	0,2865	0,1552	0,4965	0,4533	0,2296	0,3186	0,2815	0,4337	0,3595	0,5213
106	Ma3	0,1638	0,0032	0,4029	0,3408	0,0958	0,2293	0,3392	0,2971	0,2679	0,4023

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
106	BM	0,1296	0,0057	0,3846	0,3249	0,0903	0,2041	0,0669	0,2933	0,2504	0,3873
107	Ma3	0,3105	0,1411	0,5164	0,4781	0,2317	0,3117	0,0595	0,4062	0,3496	0,5327
107	BM	0,0038	-0,1120	0,2810	0,1920	-0,0549	0,1191	0,2023	0,2089	0,1692	0,2616
109	BM	-0,0153	-0,1625	0,2987	0,1702	-0,0659	0,1293	0,1756	0,2116	0,1724	0,2384
110	BM	0,0431	-0,0920	0,3241	0,2288	-0,0769	0,1399	0,2412	0,2633	0,2045	0,3307
110	BM	-0,0744	-0,2065	0,2550	0,1324	-0,1384	0,0827	0,3718	0,1727	0,1317	0,1986
111	Ma	-0,0125	-0,1265	0,2920	0,2008	-0,0611	0,1423	0,3256	0,1742	0,1479	0,2500
112	BM-T	0,0578	-0,0726	0,3348	0,2435	-0,0323	0,1497	0,4002	0,2491	0,2079	0,3269
113	BM	-0,0638	-0,1758	0,2480	0,1489	-0,1175	0,1066	0,2160	0,1569	0,1272	0,1986
117	Ma3	0,1968	0,0973	0,4371	0,3839	0,1235	0,2652	0,1411	0,4280	0,2850	0,4193
117	BM	0,1182	0,0030	0,4039	0,2957	0,0514	0,1896	0,1262	0,3857	0,2938	0,4038
118	Ma3	0,1188	0,0235	0,3988	0,3256	0,0860	0,2115	0,1585	0,4027	0,3308	0,3838
118	BM	0,1166	0,0076	0,4081	0,3138	0,0563	0,2025	0,1278	0,3895	0,3266	0,4413
118	BM	0,0122	-0,0842	0,3612	0,2234	-0,0426	0,1460	0,1685	0,3190	0,2513	0,3576
119	Ma3	0,2468	0,1335	0,4882	0,4245	0,1892	0,2657	0,1049	0,4772	0,3392	0,5058
119	Ma	0,1285	0,0175	0,4176	0,3210	0,0749	0,1977	0,0822	0,3866	0,2986	0,4194
119	BM	0,0481	-0,0501	0,3711	0,2825	0,0054	0,1767	0,0957	0,3334	0,2532	0,3797
120	Ma	0,1400	-0,0184	0,4371	0,3095	0,0408	0,2059	0,0296	0,3663	0,2924	0,4376
120	BM	-0,0430	-0,1756	0,2937	0,1393	-0,1271	0,0795	0,0425	0,2071	0,1553	0,2314
121	BM	-0,0260	-0,1586	0,2983	0,1655	-0,1064	0,0917	-0,0260	0,1963	0,1719	0,1612
123	Ma3	0,2817	0,1683	0,5072	0,4604	0,2357	0,3146	0,0761	0,5281	0,4367	0,5114
124	Ma3	0,2085	0,0993	0,4670	0,4052	0,1536	0,2490	0,0614	0,4606	0,3802	0,4693
124	BM	0,0079	-0,0732	0,3416	0,2550	-0,0532	0,1466	0,0852	0,3156	0,2572	0,3790
126	Ma	0,0653	-0,0881	0,3763	0,2392	-0,0308	0,1373	0,0486	0,2874	0,2250	0,3553
126	BM	-0,0106	-0,1506	0,3235	0,1888	-0,0956	0,0981	0,0439	0,2271	0,1819	0,2771
126	BM	-0,0639	-0,2077	0,2820	0,1084	-0,1548	0,0591	0,0856	0,1747	0,1382	0,1945
127	Ma	0,0805	-0,0501	0,3812	0,2778	-0,0078	0,1674	0,0936	0,2887	0,2372	0,3681
127	BM	-0,0145	-0,1230	0,2985	0,2018	-0,0633	0,1337	0,0794	0,2209	0,1719	0,2758
127	BM	0,0944	-0,0059	0,3758	0,3108	-0,0008	0,1815	0,0825	0,3069	0,2582	0,4001
128	BM	0,0461	-0,1163	0,3744	0,2238	-0,0519	0,1391	0,0541	0,2685	0,2263	0,3382
129	BM	0,1072	-0,1068	0,3748	0,2389	0,0106	0,1375	0,0135	0,3020	0,2535	0,3547

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
130	BM	0,0816	-0,1228	0,3890	0,2213	-0,0334	0,1140	-0,0467	0,2607	0,2089	0,1608
130	BM-E	-0,0408	-0,2189	0,2806	0,1238	-0,1173	0,0734	-0,0414	0,2045	0,1472	0,1871
130	Mbc1	0,1120	-0,0794	0,4169	0,2442	0,0040	0,1698	0,1269	0,3112	0,2510	0,3107
131	BM	0,0405	-0,1838	0,3738	0,1681	-0,0706	0,1097	0,0273	0,2380	0,1916	0,1491
131	BM	-0,0916	-0,2365	0,2385	0,1018	-0,1517	0,0696	-0,0273	0,1483	0,1488	0,2045
131	BM	-0,0685	-0,2409	0,2646	0,1028	-0,1216	0,0669	-0,0226	0,1807	0,1611	0,2302
133	BM	0,0482	-0,1105	0,3608	0,2144	-0,0367	0,1288	-0,0273	0,2609	0,2113	0,0909
133	BM	-0,0081	-0,1150	0,3127	0,1879	-0,0746	0,1343	0,1045	0,2014	0,1433	0,2087
134	BM	-0,0335	-0,1562	0,2969	0,1655	-0,0995	0,1098	0,1628	0,2150	0,1721	0,1606
134	BM	0,0513	-0,1687	0,3609	0,1755	-0,0607	0,1294	0,1634	0,2728	0,2013	0,2801
134	BM	-0,0467	-0,2209	0,2468	0,1106	-0,1262	0,0758	0,1371	0,1574	0,1258	0,2079
134	Mbc1	0,0814	-0,0999	0,3804	0,2282	-0,0194	0,1639	0,1872	0,2826	0,2290	0,2659
135	Ma	0,0976	-0,0111	0,3833	0,3185	0,0014	0,1911	0,1856	0,3178	0,2612	0,4000
135	BM	0,0339	-0,0684	0,3361	0,2550	-0,0557	0,1567	0,0720	0,2751	0,2263	0,3478
135	BM-T	-0,0428	-0,1622	0,2741	0,1613	-0,1308	0,1026	0,1824	0,2038	0,1593	0,2273
135	BM	-0,0131	-0,1869	0,2719	0,1536	-0,1063	0,1121	0,2268	0,2031	0,1535	0,2280
140	Ma	0,1730	-0,0133	0,4142	0,3002	0,0850	0,2178	0,2506	0,3377	0,2871	0,3961
140	BM	0,0776	-0,1300	0,3636	0,2136	-0,0047	0,1414	0,2718	0,2885	0,2522	0,3487
140	BM	0,1156	-0,0518	0,3770	0,2571	0,0473	0,2034	0,2402	0,2749	0,2446	0,3112
140	Ma	0,2000	0,0035	0,4351	0,3168	0,1206	0,2632	0,2180	0,3259	0,2832	0,4224
141	BM	0,0677	-0,0819	0,3600	0,2368	0,0159	0,1825	0,2340	0,2576	0,2245	0,3020
142	BM	-0,1023	-0,2376	0,2136	0,0986	-0,1677	0,0679	0,0928	0,1363	0,1238	0,1888
142	BM	-0,0433	-0,1621	0,2944	0,1703	-0,0856	0,1232	0,1531	0,1925	0,1684	0,2586
142	BM	-0,1009	-0,2321	0,2169	0,0828	-0,1597	0,0710	0,1730	0,1177	0,1061	0,1718
142	BM	-0,1146	-0,2567	0,2246	0,0698	-0,1822	0,0509	0,2367	0,1028	0,0913	0,1571
142	BM	-0,1259	-0,2504	0,2016	0,0775	-0,1787	0,0503	0,0943	0,1069	0,0884	0,1519
143	BM	-0,0180	-0,1114	0,3215	0,1831	-0,0413	0,1070	0,0910	0,1874	0,1513	0,2311
144	BM	0,0538	-0,0490	0,3927	0,2492	0,0350	0,1237	0,1138	0,2181	0,1780	0,3134
144	BM	-0,0420	-0,1683	0,3376	0,1418	-0,1285	0,0717	0,1033	0,1398	0,1051	0,2052
144	BM	-0,0583	-0,1733	0,2727	0,1505	-0,1178	0,0845	0,1571	0,1677	0,1204	0,2374
144	BM	-0,0652	-0,2243	0,2653	0,1301	-0,1087	0,0799	0,1669	0,1689	0,1235	0,2196

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
145	BM	-0,0787	-0,1817	0,2406	0,1458	-0,1174	0,0921	0,0488	0,1553	0,1249	0,2219
145	BM	-0,0801	-0,1646	0,2349	0,1445	-0,1125	0,1068	0,0829	0,1689	0,1398	0,2196
145	BM	-0,1123	-0,2157	0,2012	0,0980	-0,1132	0,0596	0,1381	0,1368	0,1072	0,2112
147	BM	-0,0521	-0,1776	0,2770	0,1396	-0,1099	0,0929	0,2745	0,1617	0,1480	0,2368
147	BM	-0,0264	-0,1670	0,3026	0,1609	-0,0865	0,1094	0,0562	0,1777	0,1665	0,2569
148	BM	0,0067	-0,1477	0,3368	0,1809	-0,0524	0,1306	0,0404	0,2056	0,1873	0,2890
149	BM	-0,0803	-0,2202	0,2914	0,0984	-0,1244	0,0831	0,3727	0,1445	0,1169	0,1537
149	BM	-0,0962	-0,2362	0,2744	0,0673	-0,1618	0,0594	0,2406	0,1144	0,1024	0,0110
150	BM	-0,0963	-0,2276	0,2607	0,1135	-0,1439	0,0733	0,0925	0,1518	0,1099	0,2032
150	BM	-0,1366	-0,2359	0,2321	0,1040	-0,1637	0,0655	0,1449	0,1265	0,1162	0,1905
150	BM	-0,1260	-0,2188	0,1995	0,0975	-0,1549	0,0738	0,0540	0,1266	0,1031	0,2040
151	BM-T	-0,1477	-0,1809	0,2080	0,1376	-0,1341	0,0638	0,0315	0,1340	0,1163	0,2034
151	BM	-0,0875	-0,2055	0,2552	0,1286	-0,1248	0,0884	0,0466	0,1590	0,1233	0,2212
151	BM	-0,0568	-0,1591	0,2482	0,1738	-0,0846	0,1062	0,1245	0,1498	0,1092	0,2362
152	BM	-0,1663	-0,2360	0,1559	0,0848	-0,1900	0,0535	0,1216	0,1110	0,0874	0,1525
152	BM	-0,0717	-0,1396	0,2668	0,1913	-0,0647	0,1181	0,0391	0,1769	0,1430	0,2681
152	BM	-0,1960	-0,2487	0,1262	0,0500	-0,2065	0,0352	0,0283	0,0816	0,0594	0,1150
153	BM	0,0122	-0,1311	0,3197	0,1862	-0,0290	0,1431	0,0386	0,2006	0,1894	0,2965
153	BM-E	-0,0995	-0,2207	0,2365	0,1016	-0,1437	0,0682	0,0298	0,1282	0,1154	0,1861
154	BM	0,0202	-0,1319	0,3305	0,1852	-0,0331	0,1400	0,0323	0,2166	0,1991	0,3138
154	BM-E	-0,0955	-0,2115	0,2358	0,1070	-0,1400	0,0714	0,1368	0,1261	0,1177	0,1983
155	BM-E	-0,0617	-0,2017	0,2695	0,1282	-0,1032	0,0840	0,1556	0,1583	0,1378	0,1992
156	BM	-0,0744	-0,1800	0,2596	0,1378	-0,1097	0,0908	0,1726	0,1630	0,1351	0,1867
157	Ma3	0,0287	-0,0879	0,3461	0,2411	0,0083	0,1772	0,2564	0,2666	0,2135	0,3485
157	BM	-0,0745	-0,1788	0,2550	0,1415	-0,0981	0,1038	0,1630	0,1744	0,1410	0,2263
158	Ma3	0,0152	-0,0888	0,3325	0,2386	-0,0188	0,1624	0,2211	0,2425	0,1982	0,3355
159	Ma3	-0,0704	-0,1255	0,2609	0,1916	-0,0825	0,1197	0,1313	0,1877	0,1556	0,2689
159	BM-E	-0,1392	-0,2014	0,1809	0,1091	-0,1716	0,0644	0,1932	0,1201	0,0941	0,1695
160	BM-E	-0,1411	-0,2210	0,1876	0,0894	-0,1844	0,0538	0,2393	0,1032	0,0694	0,1391
160	BM	-0,0765	-0,1283	0,2352	0,1776	-0,0876	0,1218	0,1496	0,1805	0,1473	0,2233
160	BM	-0,1094	-0,1998	0,2446	0,0994	-0,1713	0,0575	0,1454	0,1052	0,0900	0,1492

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
161	BM-E	-0,0769	-0,1853	0,2631	0,1388	-0,1070	0,0945	0,1863	0,1693	0,1523	0,1106
161	BM	-0,0031	-0,1195	0,3146	0,1970	-0,0338	0,1442	0,2426	0,2289	0,2045	0,1198
162	BM-E	-0,0185	-0,1362	0,2944	0,1813	-0,0529	0,1324	0,0837	0,2137	0,1847	0,2129
162	BM	-0,1067	-0,2087	0,2353	0,1092	-0,1316	0,0726	0,1608	0,1403	0,1245	0,1891
163	BM	-0,0763	-0,1970	0,2541	0,1226	-0,1153	0,0791	0,3026	0,1479	0,1284	0,2158
164	BM	-0,1012	-0,2114	0,2320	0,1091	-0,1546	0,0663	0,1328	0,1300	0,1112	0,1876
164	BM-E	-0,1315	-0,2157	0,1862	0,0948	-0,1789	0,0613	0,1500	0,1144	0,0994	0,1673
165	BM-E	-0,0742	-0,1899	0,2453	0,1336	-0,1169	0,0873	0,0778	0,1635	0,1396	0,2311
166	BM	-0,1171	-0,2275	0,2138	0,0970	-0,1628	0,0507	0,0917	0,1254	0,1036	0,1677
167	BM	-0,1329	-0,2112	0,1908	0,1018	-0,1772	0,0653	0,1578	0,1217	0,1011	0,1709
167	BM-E	-0,1353	-0,2160	0,1929	0,0998	-0,1796	0,0567	0,1409	0,1195	0,0999	0,1688
167	BM-E	-0,1771	-0,2424	0,1475	0,0549	-0,2234	0,0251	0,1363	0,0726	0,0643	0,1122
168	BM	-0,0980	-0,2185	0,2550	0,1101	-0,1436	0,0558	0,0784	0,1471	0,1201	0,1854
168	BM	-0,1021	-0,2117	0,2541	0,1161	-0,1480	0,0629	0,1177	0,1379	0,1109	0,1844
169	BM	-0,0087	-0,1886	0,3129	0,1527	-0,0984	0,0944	0,0961	0,1824	0,1435	0,2484
169	Ma3	-0,0343	-0,1477	0,3107	0,1831	-0,0881	0,1071	0,0617	0,1986	0,1669	0,2926
169	BM-E	-0,1450	-0,2345	0,1664	0,0725	-0,2016	0,0415	0,1578	0,0982	0,0786	0,1503
169	BM-E	-0,1801	-0,2501	0,1504	0,0549	-0,2175	0,0294	0,1501	0,0752	0,0595	0,1113
170	BM-E	-0,1604	-0,2374	0,1642	0,0692	-0,2117	0,0367	0,1874	0,0851	0,0758	0,1325
171	BM	-0,0599	-0,1348	0,2607	0,1679	-0,1005	0,1177	0,1136	0,1771	0,1486	0,2521
171	BM	-0,0516	-0,1084	0,2532	0,1977	-0,0862	0,1356	0,0865	0,2008	0,1614	0,2269
172	BM	-0,0186	-0,1265	0,2914	0,1831	-0,0595	0,1331	0,0969	0,2195	0,1928	0,1326
172	BM-E	0,0222	-0,0926	0,3204	0,2226	-0,0191	0,1727	0,0435	0,2411	0,2160	0,0976
173	BM	-0,0195	-0,1213	0,2886	0,1888	-0,0586	0,1358	0,0928	0,2211	0,1874	0,2049
174	BM	-0,0209	-0,1178	0,2811	0,1847	-0,0535	0,1359	0,0577	0,2172	0,1550	0,2097
175	Ma	-0,0175	-0,1013	0,2870	0,2034	-0,0482	0,1476	-0,0220	0,2236	0,1235	0,2365
176	BM	-0,1092	-0,1809	0,2373	0,1235	-0,1454	0,0907	0,0519	0,1480	0,1251	0,1986
176	Ma	-0,0769	-0,1466	0,2542	0,1661	-0,1053	0,1174	0,0449	0,1900	0,1346	0,2255
177	BM	-0,0663	-0,1513	0,2924	0,1573	-0,1043	0,1092	0,0746	0,1607	0,1386	0,2289
178	BM	-0,0829	-0,1755	0,2724	0,1346	-0,1348	0,0920	0,0709	0,1415	0,1237	0,1956
179	BM	-0,0735	-0,1826	0,2799	0,1323	-0,1475	0,0818	0,1422	0,1354	0,1197	0,2018

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
180	BM	-0,0610	-0,1409	0,2661	0,1535	-0,1011	0,1162	0,1479	0,1339	0,1114	0,2034
180	Ma	0,0045	-0,0887	0,3228	0,2131	-0,0400	0,1571	0,1707	0,1213	0,1248	0,1970
181	BM	-0,0435	-0,1391	0,2978	0,1658	-0,0846	0,1249	0,1550	0,1428	0,1354	0,2048
182	BM	-0,0468	-0,1306	0,2938	0,1749	-0,0930	0,1212	0,0846	0,1357	0,1300	0,1796
183	BM	-0,0821	-0,1706	0,2789	0,1360	-0,1409	0,0913	0,0662	0,1466	0,1302	0,1863
185	BM	-0,0767	-0,1499	0,2542	0,1510	-0,1070	0,1179	0,0907	0,1663	0,1430	0,2308
186	BM	-0,0335	-0,1461	0,2953	0,1766	-0,0957	0,1150	0,0849	0,1899	0,1571	0,2428
186	BM	-0,1059	-0,1794	0,2189	0,1205	-0,1431	0,0908	0,1060	0,1524	0,1158	0,2024
187	BM	-0,0607	-0,1644	0,2559	0,1114	-0,1306	0,0834	0,1145	0,1774	0,1450	0,2334
188	BM	-0,0768	-0,1476	0,2409	0,1558	-0,1014	0,1308	0,0510	0,1805	0,1582	0,2428
188	BM	0,0140	-0,1054	0,3599	0,2209	-0,0523	0,1507	0,1065	0,1881	0,1781	0,2708
188	BM	-0,1066	-0,2257	0,2709	0,0861	-0,1993	0,0472	0,0604	0,0865	0,0776	0,1648
188	BM	-0,0133	-0,1094	0,2909	0,1993	-0,0641	0,1454	0,1390	0,1342	0,1410	0,2505
190	BM-E	-0,1304	-0,1851	0,1851	0,1182	-0,1537	0,0908	0,0560	0,0897	0,0891	0,1630
190	BM	-0,0839	-0,1455	0,2359	0,1571	-0,1084	0,1077	0,0952	0,1348	0,1275	0,2151
192	BM	-0,0692	-0,1573	0,2573	0,1527	-0,1073	0,1032	0,3138	0,1740	0,1332	0,2248
192	BM	-0,0674	-0,1600	0,2639	0,1488	-0,1022	0,1077	0,3636	0,1763	0,1360	0,2384
193	BM	-0,0591	-0,1399	0,2479	0,1652	-0,0936	0,1316	0,2457	0,1855	0,1231	0,1970
193	BM-E	-0,0971	-0,1611	0,2051	0,1430	-0,1107	0,1089	0,1666	0,1546	0,1135	0,1610
194	BM	-0,0087	-0,0738	0,2940	0,2173	-0,0315	0,1652	0,2521	0,2355	0,1271	0,2435
195	BM	-0,1250	-0,1840	0,1971	0,1167	-0,1566	0,0913	0,2097	0,1355	0,0762	0,1523
195	BM	-0,1082	-0,2020	0,2233	0,1058	-0,1615	0,0791	0,3750	0,1236	0,0735	0,1491
196	BM	-0,0595	-0,1929	0,2846	0,1199	-0,1224	0,0862	0,3428	0,1489	0,1194	0,1907
196	BM	-0,1278	-0,2275	0,2455	0,0838	-0,1960	0,0603	0,0589	0,0987	0,0754	0,1435
196	BM	-0,0779	-0,2051	0,2755	0,1194	-0,1409	0,0774	0,0953	0,1494	0,1106	0,1902
197	BM	-0,0761	-0,1769	0,2650	0,1355	-0,1398	0,0961	0,1640	0,1513	0,1124	0,2026
198	BM	-0,0947	-0,1913	0,2490	0,1234	-0,1652	0,0856	0,1583	0,1315	0,0990	0,1863
199	BM	-0,1097	-0,1829	0,2252	0,1381	-0,1669	0,0870	0,0867	0,1131	0,0933	0,1689
200	BM	-0,0886	-0,1568	0,2239	0,1466	-0,1151	0,1142	0,0990	0,1637	0,0918	0,1872
200	BM	-0,0675	-0,1526	0,2466	0,1490	-0,1091	0,1137	0,0688	0,1748	0,0933	0,1910
201	BM	-0,0929	-0,1589	0,2306	0,1570	-0,1205	0,1101	0,0726	0,1537	0,1014	0,1885

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
202	BM	-0,1080	-0,1914	0,2118	0,1204	-0,1502	0,0897	0,0287	0,1323	0,1008	0,1763
204	BM	-0,0725	-0,1550	0,2515	0,1643	-0,1113	0,1126	-0,0035	0,1722	0,1321	0,2240
205	BM	-0,0846	-0,1602	0,2517	0,1586	-0,1273	0,1082	0,1248	0,1590	0,1252	0,2160
206	BM	-0,1130	-0,2104	0,2393	0,1101	-0,1878	0,0686	0,0619	0,1082	0,0809	0,1670
206	BM	-0,1284	-0,2249	0,2168	0,0989	-0,1976	0,0490	0,0700	0,0856	0,0639	0,1428
206	BM	-0,1126	-0,2076	0,2423	0,1114	-0,1809	0,0599	0,0482	0,1039	0,0790	0,1603
207	BM	-0,1506	-0,2234	0,1983	0,0957	-0,2022	0,0596	0,0590	0,0874	0,0687	0,1417
207	BM	-0,1509	-0,2376	0,1823	0,0847	-0,2017	0,0418	0,1171	0,0788	0,0608	0,1323
207	BM	-0,2012	-0,2743	0,1505	0,0445	-0,2441	0,0058	0,1306	0,0397	0,0240	0,0719
208	BM	-0,0904	-0,1739	0,2186	0,1499	-0,0916	0,1132	0,0323	0,2216	0,1789	0,2716
209	BM	-0,0348	-0,1299	0,2571	0,2053	-0,0484	0,1465	0,0975	0,2561	0,2151	0,3124
210	BM	-0,0225	-0,1187	0,2625	0,2162	-0,0332	0,1515	0,1239	0,2648	0,2161	0,3184
211	BM	-0,0798	-0,1917	0,2122	0,1367	-0,0930	0,1059	0,0489	0,2005	0,1527	0,2355
212	BM	-0,0485	-0,1621	0,2396	0,1696	-0,0514	0,1374	0,0188	0,2402	0,1906	0,2935
212	BM	0,0053	-0,1105	0,2967	0,2271	-0,0146	0,1616	0,0687	0,2857	0,2240	0,3440
212	BM	-0,0440	-0,1344	0,2583	0,1807	-0,0752	0,1478	0,0691	0,2251	0,1845	0,2662
212	BM	-0,1377	-0,2354	0,2067	0,0736	-0,1847	0,0659	0,0458	0,1317	0,0964	0,1611
213	BM	-0,0369	-0,1355	0,2672	0,2021	-0,0852	0,1285	0,0684	0,2263	0,1872	0,2846
213	BM	-0,0839	-0,2100	0,2510	0,1158	-0,1485	0,0888	0,0865	0,1555	0,1307	0,1899
214	BM	-0,0778	-0,1787	0,2149	0,1508	-0,0748	0,1300	0,0966	0,2135	0,1686	0,2530
215	BM	-0,0808	-0,1887	0,2626	0,1417	-0,1027	0,1167	0,0621	0,2030	0,1557	0,2544
215	BM	-0,1349	-0,2361	0,2262	0,0715	-0,1676	0,0657	0,0255	0,1399	0,1053	0,1824
224	BM	-0,0406	-0,1356	0,2996	0,1932	-0,0745	0,1515	0,0194	0,1996	0,1704	0,2660
225	BM	-0,0822	-0,1451	0,2357	0,1719	-0,0952	0,1253	0,0705	0,1831	0,1430	0,2326
226	BM	-0,0914	-0,1860	0,2252	0,1255	-0,1071	0,0908	0,1012	0,1561	0,1161	0,1930
226	BM	-0,0910	-0,2339	0,2930	0,0866	-0,1297	0,0801	0,0897	0,1736	0,1321	0,1987
227	BM	-0,1111	-0,1678	0,2242	0,1459	-0,1112	0,1299	0,0847	0,1904	0,1560	0,2335
228	BM	-0,0345	-0,1895	0,2790	0,1441	-0,0481	0,1343	0,0812	0,2265	0,1768	0,2562
229	BM	-0,0477	-0,1157	0,2715	0,1921	-0,0851	0,1238	0,2278	0,2058	0,1848	0,2851
230	BM	-0,1685	-0,2048	0,1412	0,0970	-0,1700	0,0705	0,2512	0,1142	0,0956	0,1484
231	BM	-0,1459	-0,1719	0,1612	0,1265	-0,1517	0,0954	0,2934	0,1336	0,1112	0,1621

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
231	BM	-0,1275	-0,1703	0,1738	0,1341	-0,1298	0,1023	0,2737	0,1406	0,1234	0,1844
232	BM	-0,0544	-0,1251	0,2661	0,1684	-0,1095	0,1091	0,1474	0,1865	0,1591	0,2278
233	BM	-0,1470	-0,1778	0,1749	0,1173	-0,1646	0,0927	0,1386	0,1320	0,1170	0,1608
233	BM	0,0072	-0,0831	0,3220	0,2141	-0,0801	0,1213	0,1215	0,2256	0,1909	0,2788
234	BM	-0,1296	-0,1915	0,1957	0,1254	-0,1353	0,0905	0,1232	0,1541	0,1292	0,1940
234	BM	-0,0453	-0,2168	0,2947	0,1025	-0,1440	0,0629	0,1886	0,1308	0,0991	0,1344
235	BM	-0,0204	-0,1904	0,3052	0,1384	-0,1253	0,0934	0,0683	0,1716	0,1388	0,1978
235	BM	0,0319	-0,1993	0,3225	0,1261	-0,0849	0,0843	0,2574	0,1925	0,1440	0,1875
236	BM	-0,0276	-0,1727	0,3130	0,1596	-0,1021	0,1090	0,1498	0,1788	0,1520	0,2105
236	BM	0,0114	-0,2352	0,3639	0,0853	-0,1779	0,0585	0,2518	0,1276	0,0949	0,1274
236	BM	-0,0496	-0,2119	0,3173	0,1029	-0,1396	0,0833	0,2610	0,1325	0,1121	0,1513
236	BM	-0,0656	-0,2390	0,2745	0,0847	-0,1685	0,0563	0,1869	0,1033	0,0909	0,1229
237	BM	-0,0834	-0,1688	0,2369	0,1367	-0,0981	0,1054	0,1293	0,1618	0,1214	0,2053
237	BM	-0,0513	-0,1774	0,3076	0,1515	-0,0863	0,1172	0,4076	0,1793	0,1474	0,2210
237	BM	0,0005	-0,1809	0,3282	0,1640	-0,0525	0,1147	0,2678	0,1965	0,1597	0,2264
238	BM	-0,0073	-0,1489	0,3390	0,1829	-0,0434	0,1513	0,2237	0,2339	0,1988	0,2906
239	BM-E	-0,0671	-0,1698	0,2818	0,1564	-0,0776	0,1304	0,0563	0,2021	0,1670	0,2317
243	BM	-0,0665	-0,2031	0,2697	0,1196	-0,1520	0,0733	0,1849	0,1453	0,1141	0,1653
243	BM-E	-0,1307	-0,2125	0,1806	0,1128	-0,1661	0,0828	0,0643	0,1528	0,1158	0,1828
244	BM-E	-0,1539	-0,2340	0,1587	0,0870	-0,1853	0,0699	0,1036	0,1233	0,1000	0,1498
248	BM	-0,0484	-0,1742	0,3006	0,1518	-0,1167	0,1057	-0,0311	0,1715	0,1388	0,2055
258	BM	-0,0132	-0,1964	0,3244	0,1091	-0,1611	0,0711	-0,0112	0,1320	0,1127	0,1602
259	BM	-0,0957	-0,2284	0,2760	0,1046	-0,1400	0,0625	-0,0258	0,1535	0,1188	0,1731
260	BM	-0,1219	-0,2197	0,2176	0,0891	-0,1762	0,0589	0,0385	0,1240	0,0918	0,1653
261	BM	-0,0354	-0,1322	0,3002	0,1781	-0,1088	0,1195	0,0583	0,1913	0,1489	0,2363
261	BM	-0,0801	-0,1952	0,2617	0,1237	-0,1452	0,0811	0,0272	0,1474	0,1085	0,1793
262	BM	-0,0802	-0,2066	0,2313	0,1096	-0,1389	0,0837	0,0562	0,1723	0,1248	0,1967
262	BM	-0,0154	-0,1251	0,3195	0,1950	-0,0779	0,1326	-0,0199	0,2337	0,1822	0,2728
262	BM	-0,0484	-0,1814	0,2837	0,1456	-0,1112	0,0950	0,0303	0,1651	0,1271	0,2219
263	BM	-0,1123	-0,2111	0,2036	0,1061	-0,1191	0,0919	0,0799	0,1738	0,1258	0,1685
263	BM	-0,0558	-0,1366	0,2581	0,1863	-0,0820	0,1484	0,2320	0,2293	0,1761	0,2654

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
263	BM-E	-0,0835	-0,1929	0,2629	0,1278	-0,1045	0,1076	0,1081	0,1995	0,1501	0,2348
264	BM	-0,0040	-0,1059	0,3174	0,2149	-0,0581	0,1579	0,0972	0,2568	0,2006	0,3015
265	BM	0,0048	-0,0496	0,3190	0,2636	0,0063	0,2135	0,0224	0,3046	0,2461	0,3618
265	BM-E	-0,1553	-0,2096	0,1660	0,0927	-0,1570	0,0815	0,0584	0,1457	0,1113	0,1738
266	BM	-0,0409	-0,1291	0,2921	0,1905	-0,0639	0,1549	0,0756	0,2388	0,1922	0,2746
267	BM	-0,0362	-0,1346	0,2830	0,1912	-0,0701	0,1526	0,0050	0,2219	0,1850	0,2234
268	BM-E	-0,0775	-0,0962	0,2138	0,2017	-0,0748	0,1663	0,0195	0,2236	0,1971	0,2618
271	BM	-0,2033	-0,2503	0,0984	0,0565	-0,2144	0,0332	-0,0278	0,0682	0,0636	0,1052
272	BM	-0,1289	-0,2218	0,2122	0,0978	-0,1627	0,0634	0,0939	0,1251	0,0962	0,1654
273	BM	-0,0895	-0,2077	0,2378	0,1174	-0,1319	0,0861	-0,0401	0,1480	0,1287	0,1869
273	BM-E	-0,1694	-0,2466	0,1635	0,0652	-0,1987	0,0456	0,0190	0,0964	0,0802	0,1335
273	BM-E	-0,1451	-0,2282	0,1691	0,0854	-0,1634	0,0665	0,1347	0,1199	0,1011	0,1550
274	Ma3	0,0813	-0,0623	0,3745	0,2612	0,0327	0,1973	0,1069	0,2798	0,2410	0,3335
274	BM	-0,0377	-0,1644	0,2817	0,1654	-0,0740	0,1180	0,0397	0,1894	0,1716	0,2310
274	Ma	-0,0151	-0,1429	0,2977	0,1864	-0,0630	0,1343	0,1758	0,2038	0,1804	0,2535
275	Ma3	0,1334	-0,0332	0,4183	0,2982	0,0674	0,2168	0,1178	0,3087	0,2538	0,3756
275	Ma	0,0050	-0,1147	0,3171	0,2072	-0,0244	0,1571	0,1546	0,2328	0,1957	0,2931
276	BM	-0,1297	-0,2015	0,1802	0,1270	-0,1639	0,0846	0,1845	0,1502	0,1236	0,2039
277	BM	0,0056	-0,1495	0,3286	0,2205	-0,0535	0,1561	0,1437	0,2519	0,2013	0,3222
278	BM	-0,0541	-0,1468	0,2526	0,1806	-0,1175	0,1226	0,1530	0,1994	0,1639	0,2604
278	BM-E	-0,1449	-0,2017	0,1685	0,1179	-0,1803	0,0775	0,0632	0,1349	0,1138	0,1745
279	Ma3	0,0430	-0,0718	0,3548	0,2710	0,0190	0,2254	0,0925	0,2950	0,2431	0,3646
279	BM	-0,0141	-0,1033	0,2885	0,2288	-0,0337	0,1769	0,1431	0,2539	0,2072	0,3122
280	Ma3	0,0164	-0,1028	0,3340	0,2470	-0,0033	0,2066	0,1050	0,2824	0,2317	0,3467
280	BM	-0,0433	-0,1331	0,2810	0,2019	-0,1008	0,1476	0,0986	0,2138	0,1811	0,2803
280	BM	-0,0459	-0,1856	0,3420	0,1681	-0,0822	0,1220	0,0751	0,1976	0,1646	0,2488
280	BM	-0,1007	-0,1622	0,2569	0,1606	-0,0924	0,1491	0,1315	0,2063	0,1795	0,2579
281	Ma3	0,0177	-0,0965	0,3274	0,2444	-0,0105	0,2083	0,1065	0,2793	0,2307	0,3466
281	BM	-0,0547	-0,1524	0,2725	0,1744	-0,0728	0,1499	0,0509	0,2100	0,1746	0,2570
282	BM	0,0412	-0,1091	0,3498	0,2218	-0,0408	0,1690	0,0729	0,2481	0,2117	0,3167
282	Ma3	0,1125	-0,0374	0,4399	0,3036	0,0516	0,2550	0,1044	0,3287	0,2839	0,4159

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
282	Ma3	0,1017	-0,0382	0,4053	0,2890	-0,0019	0,2146	0,0431	0,3044	0,2637	0,3890
283	Ma3	0,1440	-0,0335	0,4412	0,3077	0,0644	0,2426	0,0722	0,3271	0,2938	0,4243
283	BM	-0,0309	-0,1465	0,2864	0,1695	-0,0433	0,1550	0,0392	0,1897	0,1741	0,2663
284	Ma3	0,0678	-0,0432	0,3676	0,2799	0,0294	0,2136	0,1250	0,3003	0,2487	0,3698
284	BM	-0,0736	-0,1504	0,2535	0,1729	-0,0867	0,1482	0,1136	0,1897	0,1620	0,2414
284	Ma	0,1804	-0,0674	0,4541	0,2772	0,0527	0,1866	0,1225	0,2888	0,2547	0,3893
285	Ma3	0,1200	-0,0092	0,4013	0,3043	0,0709	0,2366	0,0554	0,3282	0,2659	0,4072
285	Ma	0,0609	-0,0535	0,3547	0,2686	0,0260	0,2131	0,0725	0,2746	0,2336	0,3304
286	Ma	-0,0175	-0,1176	0,3041	0,2015	-0,0397	0,1663	0,0931	0,2213	0,1848	0,2737
286	Ma3	0,0665	-0,0581	0,3496	0,2671	0,0374	0,2107	0,0574	0,2859	0,2317	0,3551
286	BM	0,0653	-0,1732	0,3450	0,1828	0,0102	0,0973	0,0515	0,2097	0,2121	0,2379
287	BM	-0,1215	-0,2162	0,1987	0,1053	-0,1380	0,0729	0,0462	0,1427	0,1019	0,1859
287	BM	-0,1565	-0,2264	0,1487	0,0901	-0,1843	0,0532	0,1116	0,1059	0,0836	0,1360
289	BM	-0,0290	-0,1063	0,2840	0,2255	-0,0643	0,1450	0,0674	0,2373	0,1933	0,2956
291	BM	0,0134	-0,0931	0,3530	0,2317	-0,0302	0,1886	0,0620	0,2569	0,2101	0,3119
291	BM	0,0231	-0,0414	0,3479	0,2831	-0,0044	0,2263	0,1448	0,2902	0,2463	0,3641
292	Ma3	0,1555	-0,0114	0,4392	0,3395	0,1259	0,2601	0,0890	0,3691	0,3035	0,4420
293	Ma3	0,0694	-0,0635	0,3700	0,2658	0,0295	0,2080	0,0634	0,2965	0,2461	0,3615
293	BM	-0,0729	-0,1729	0,2854	0,1537	-0,0877	0,1502	0,1460	0,1931	0,1608	0,2366
293	BM	0,0603	-0,0521	0,3484	0,2736	-0,0242	0,1934	0,1589	0,2905	0,2445	0,3706
294	Ma3	0,1228	-0,0575	0,4214	0,2848	0,0562	0,2142	0,0899	0,3148	0,2628	0,3803
294	BM	0,1594	-0,0399	0,4519	0,2942	0,0820	0,2527	0,2329	0,3457	0,2887	0,4299
295	Ma3	0,1518	-0,0018	0,4306	0,3169	0,0817	0,2529	0,0862	0,3431	0,2943	0,4195
300	BM-E	-0,1513	-0,2231	0,1610	0,0990	-0,1828	0,0549	0,0549	0,1257	0,0828	0,1608
301	BM	0,0033	-0,0881	0,2932	0,2419	-0,0358	0,1546	0,0676	0,2474	0,2012	0,3125
301	BM-E	-0,1196	-0,1790	0,1888	0,1427	-0,1408	0,0969	0,0413	0,1400	0,1177	0,1920
302	BM-E	-0,1138	-0,1733	0,1944	0,1451	-0,1331	0,0989	0,1376	0,1383	0,1210	0,1821
303	BM	-0,0408	-0,1276	0,2639	0,1925	-0,0953	0,1305	0,0812	0,1768	0,1421	0,2459
304	BM	-0,0521	-0,1324	0,2788	0,1855	-0,0808	0,1497	0,2015	0,2133	0,1735	0,2469
305	BM	-0,0364	-0,1248	0,2859	0,1977	-0,0604	0,1659	0,1615	0,2336	0,1924	0,2814
313	BM-E	-0,1801	-0,2470	0,1247	0,0763	-0,2046	0,0385	0,1614	0,0915	0,0621	0,1262

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
314	BM	-0,1372	-0,2019	0,1753	0,1285	-0,1600	0,0711	0,1509	0,1268	0,0963	0,0875
316	BM-E	-0,1483	-0,2142	0,1600	0,1044	-0,1729	0,0751	0,2562	0,1097	0,0868	0,1499
317	BM	-0,1555	-0,2126	0,1609	0,1008	-0,1633	0,0664	0,0656	0,1262	0,0896	0,1399
318	BM	-0,0849	-0,1755	0,2145	0,1613	-0,1109	0,1041	0,0985	0,1684	0,1275	0,2187
320	BM	-0,1395	-0,1982	0,1790	0,1242	-0,1473	0,0962	0,2219	0,1447	0,1119	0,1824
321	BM	-0,0373	-0,1138	0,2674	0,1958	-0,0776	0,1483	0,1425	0,2302	0,1809	0,2806
322	BM	-0,0690	-0,1410	0,2428	0,1968	-0,0787	0,1606	0,2117	0,2233	0,1821	0,2699
323	BM	-0,0996	-0,1670	0,1941	0,1584	-0,1206	0,1300	0,0638	0,1714	0,1469	0,2128
324	BM	-0,0581	-0,1218	0,2626	0,2029	-0,0672	0,0917	0,1980	0,2063	0,1604	0,2678
332	BM-E	-0,1056	-0,1916	0,1848	0,1339	-0,1340	0,0834	0,2442	0,1576	0,1107	0,2025
332	BM-E	-0,2106	-0,2750	0,0854	0,0314	-0,2322	0,0156	0,0762	0,0600	0,0330	0,0886
333	BM-E	-0,0313	-0,1383	0,2560	0,2007	-0,0631	0,1362	0,1137	0,2102	0,1601	0,2585
334	BM	0,0557	-0,0550	0,3427	0,2875	0,0227	0,1967	0,0655	0,2543	0,2039	0,3406
334	BM	-0,0339	-0,0872	0,2461	0,2485	-0,0385	0,1752	0,0706	0,2474	0,1941	0,2830
335	BM-E	-0,0054	-0,0902	0,2933	0,2336	-0,0422	0,1123	0,1547	0,2129	0,1759	0,2912
336	BM	-0,0113	-0,0912	0,2802	0,2336	-0,0227	0,1210	0,2287	0,2386	0,1929	0,2889
336	BM	-0,0444	-0,1825	0,2719	0,1601	-0,0572	0,0946	0,0956	0,1872	0,1539	0,2396
337	BM-T	-0,0868	-0,1567	0,2265	0,1691	-0,0992	0,0813	0,1959	0,1886	0,1479	0,1966
337	BM-T	-0,0614	-0,1339	0,2657	0,2022	-0,0631	0,0872	0,1158	0,1919	0,1513	0,2491
337	BM	-0,0879	-0,1848	0,2400	0,1431	-0,0998	0,0759	0,1088	0,1536	0,1299	0,2007
338	BM	-0,0758	-0,1213	0,2430	0,1903	-0,0905	0,0945	0,1216	0,1946	0,1649	0,2384
338	BM-T	-0,1015	-0,1607	0,2276	0,1589	-0,1128	0,0843	0,0767	0,1649	0,1412	0,2080
339	BM-T	-0,0979	-0,1782	0,2147	0,1556	-0,1033	0,1117	0,0999	0,1785	0,1535	0,2214
340	BM	-0,0360	-0,1191	0,2447	0,2175	-0,0350	0,1629	0,1094	0,2588	0,2136	0,2961
341	BM-E	-0,1193	-0,1943	0,1791	0,1330	-0,1470	0,0819	0,1112	0,1500	0,1152	0,1757
342	BM-E	-0,0663	-0,1719	0,2238	0,1617	-0,1014	0,0981	0,2574	0,1877	0,1344	0,2016
345	BM-E	-0,1684	-0,2363	0,1345	0,0795	-0,1857	0,0548	0,2818	0,1221	0,0880	0,1421
346	BM-E	-0,0713	-0,1861	0,2231	0,1389	-0,1270	0,0765	0,1625	0,1707	0,1165	0,1805
346	BM-E	-0,1856	-0,2535	0,1011	0,0483	-0,2158	0,0229	0,1154	0,0866	0,0440	0,1082
347	BM-E	-0,1261	-0,2179	0,1553	0,0943	-0,1839	0,0605	0,2933	0,1258	0,0880	0,1632
348	BM-E	-0,1438	-0,2038	0,1543	0,1115	-0,1655	0,0733	0,1255	0,1425	0,1018	0,1693

EK 4 (Devam)

Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
348	BM-T	-0,1346	-0,1914	0,1668	0,1300	-0,1296	0,1000	-0,0534	0,1846	0,1302	0,2029
349	BM-E	-0,1455	-0,2157	0,1422	0,1028	-0,1595	0,0663	-0,0391	0,1378	0,0895	0,1662
349	BM	-0,0869	-0,1609	0,2107	0,1601	-0,1629	0,0800	0,0660	0,1620	0,1145	0,2023
350	BM-E	-0,1581	-0,2224	0,1341	0,0900	-0,1793	0,0543	0,0323	0,1119	0,0693	0,1391
351	BM-E	-0,1786	-0,2330	0,1241	0,0875	-0,1832	0,0605	0,0766	0,1067	0,0782	0,1298
353	BM	0,0355	-0,0905	0,3568	0,1849	-0,0169	0,1758	0,0627	0,2499	0,2078	0,2872
363	BM	-0,0281	-0,1707	0,3273	0,1458	-0,0905	0,1071	-0,0035	0,1692	0,1522	0,2159
363	BM	0,0490	-0,1426	0,3618	0,2277	-0,0180	0,1574	-0,0371	0,2158	0,1405	0,2704
363	BM	0,1242	-0,1086	0,4480	0,2171	0,0558	0,1435	0,1189	0,2615	0,2061	0,2842
365	BM	-0,1056	-0,2042	0,2438	0,1209	-0,1432	0,0889	0,0746	0,1740	0,1356	0,1971
365	BM	-0,1147	-0,2146	0,2245	0,1089	-0,1610	0,0775	0,0996	0,1430	0,1056	0,1601
366	BM	-0,0240	-0,1137	0,2680	0,1935	-0,0749	0,0733	0,0832	0,2284	0,1733	0,2769
366	BM-T	-0,0801	-0,1459	0,2175	0,1554	-0,0993	0,0620	0,0690	0,2091	0,1624	0,2614
366	Ma	0,0483	-0,0508	0,3293	0,2478	-0,0102	0,0854	0,1484	0,2725	0,1889	0,3056
369	BM	-0,1057	-0,1914	0,2339	0,1245	-0,1536	0,0855	0,1075	0,1316	0,0987	0,1744
369	BM	-0,1073	-0,2103	0,2476	0,1164	-0,1659	0,0813	0,0727	0,1312	0,1021	0,1744

EK 5 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri

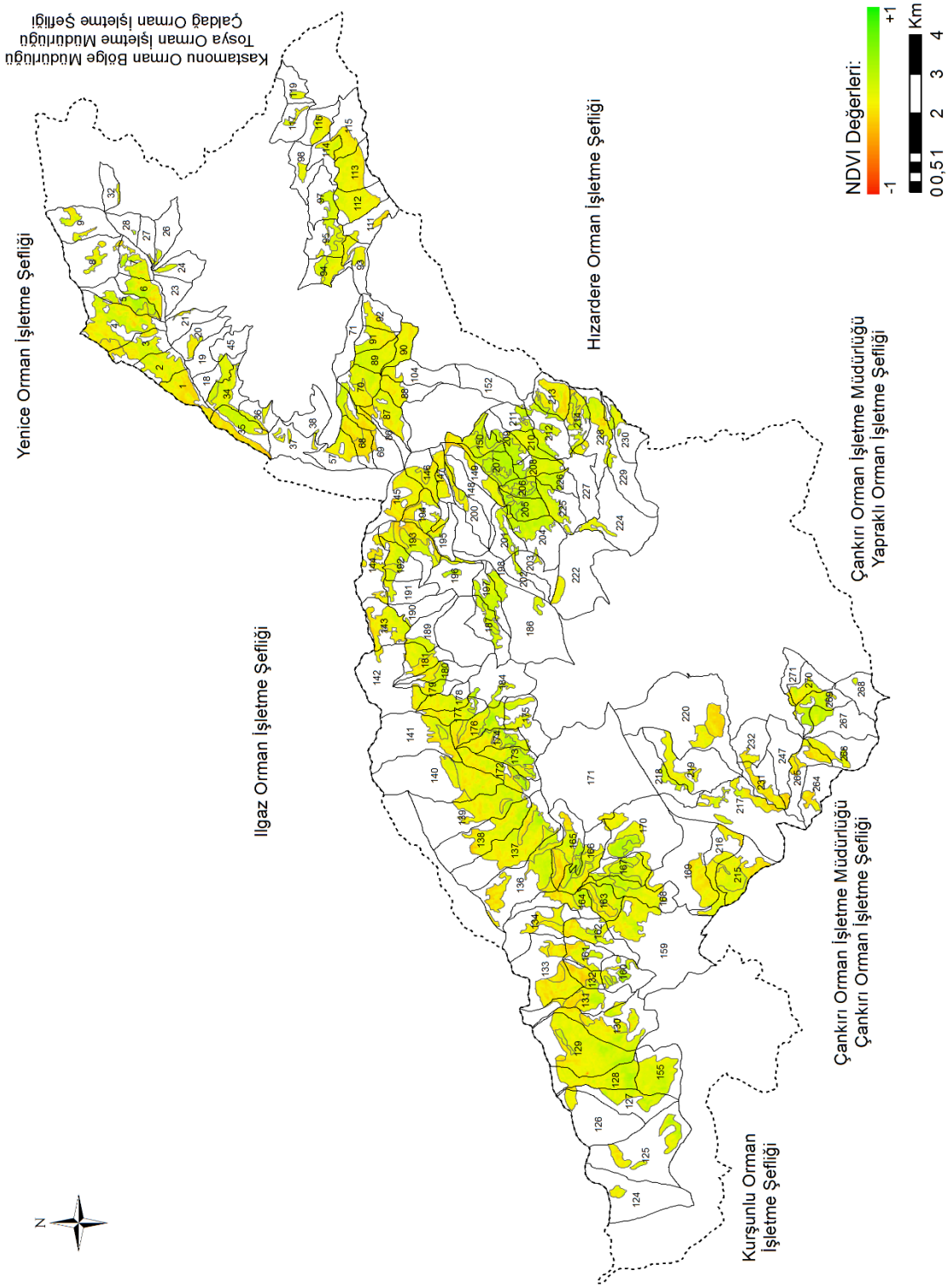
Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
104	MÇka3	0,2289	0,1159	0,4532	0,4028	0,1752	0,2994	0,3325	0,3566	0,3198	0,4781
107	MÇka0	0,1704	0,0294	0,4170	0,3456	0,1032	0,2341	0,2730	0,2979	0,2621	0,4171
108	MÇka0	0,1317	0,0075	0,3958	0,3127	0,0665	0,2391	0,2508	0,2801	0,2396	0,3831
151	MÇka0-E	-0,1203	-0,2008	0,2080	0,1222	-0,1406	0,0739	0,0551	0,1375	0,1099	0,2036
152	MÇka0-E	-0,1873	-0,2102	0,1754	0,0959	-0,1624	0,0723	0,0350	0,1243	0,1002	0,1864
188	MÇka0	-0,0776	-0,1617	0,2575	0,1466	-0,1385	0,0640	0,0601	0,1124	0,1081	0,1936
194	MÇka0	-0,0889	-0,1883	0,2112	0,1220	-0,1438	0,0984	0,0819	0,1574	0,1077	0,1901
254	MÇka	0,0255	-0,0511	0,3023	0,2455	-0,0232	0,1872	0,1690	0,2331	0,1968	0,3078
256	MÇka	0,0417	-0,0076	0,3285	0,2827	0,0177	0,2243	0,2147	0,2784	0,2434	0,3600
276	MÇka0	-0,1444	-0,2250	0,1774	0,0996	-0,1668	0,0652	0,0794	0,1278	0,1005	0,1641
277	MÇka0	-0,0362	-0,1626	0,2703	0,1968	-0,0719	0,1389	0,1591	0,2288	0,1759	0,2853
278	MÇka0	-0,0524	-0,1324	0,2571	0,1897	-0,1108	0,1325	0,1460	0,1992	0,1762	0,2607
287	MÇka0	-0,0266	-0,1341	0,2815	0,1980	-0,0520	0,1458	0,1782	0,2434	0,1981	0,3113
289	MÇka	-0,0108	-0,1121	0,2859	0,2115	-0,0676	0,1601	0,1763	0,2330	0,2007	0,3057
293	MÇka0-E	-0,0491	-0,1224	0,2503	0,2020	-0,0885	0,1466	0,1618	0,2028	0,1789	0,2568
293	MÇka	0,1077	0,0022	0,3934	0,3311	0,0789	0,2772	0,2900	0,3298	0,2852	0,4219
300	MÇka0	-0,0789	-0,1739	0,2244	0,1561	-0,1140	0,0949	0,1051	0,1789	0,1341	0,2340
301	MÇka0	-0,0577	-0,1451	0,2318	0,1796	-0,0924	0,1176	0,1449	0,1925	0,1565	0,2457
302	MÇka	0,0423	-0,0451	0,3276	0,2823	0,0035	0,2097	0,2340	0,2831	0,2412	0,3521
303	MÇka0	-0,0145	-0,0971	0,3056	0,2124	-0,0639	0,1601	0,1452	0,2145	0,1770	0,2816
303	MÇka	0,0334	-0,0520	0,3275	0,2628	-0,0087	0,1881	0,2044	0,2259	0,1955	0,3304
304	MÇka0	0,0872	-0,0179	0,3939	0,2879	0,0120	0,1903	0,2106	0,2931	0,2413	0,3618
304	MÇka	0,0249	-0,0812	0,3115	0,2462	-0,0250	0,1770	0,1894	0,2104	0,1883	0,3103
314	MÇka0	-0,1413	-0,2268	0,1528	0,0999	-0,1691	0,0640	0,0619	0,1189	0,0861	0,1396
315	MÇka0	-0,1281	-0,2048	0,1784	0,1209	-0,1572	0,0780	0,0686	0,1337	0,0997	0,1641
316	MÇka0	-0,1077	-0,1979	0,1828	0,1260	-0,1438	0,0886	0,0736	0,1407	0,1044	0,1815
317	MÇka0	-0,1278	-0,2000	0,1810	0,1320	-0,1302	0,0847	0,0655	0,1427	0,1061	0,1538
318	MÇka0	-0,0906	-0,1632	0,2448	0,1746	-0,1047	0,1134	0,1213	0,2027	0,1486	0,2484
319	MÇka0-E	-0,1620	-0,2180	0,1718	0,1059	-0,1795	0,0745	0,0716	0,1219	0,0978	0,1679
320	MÇka0	-0,1303	-0,1848	0,1911	0,1381	-0,1388	0,1041	0,1165	0,1664	0,1317	0,2033

EK 5 (Devam)

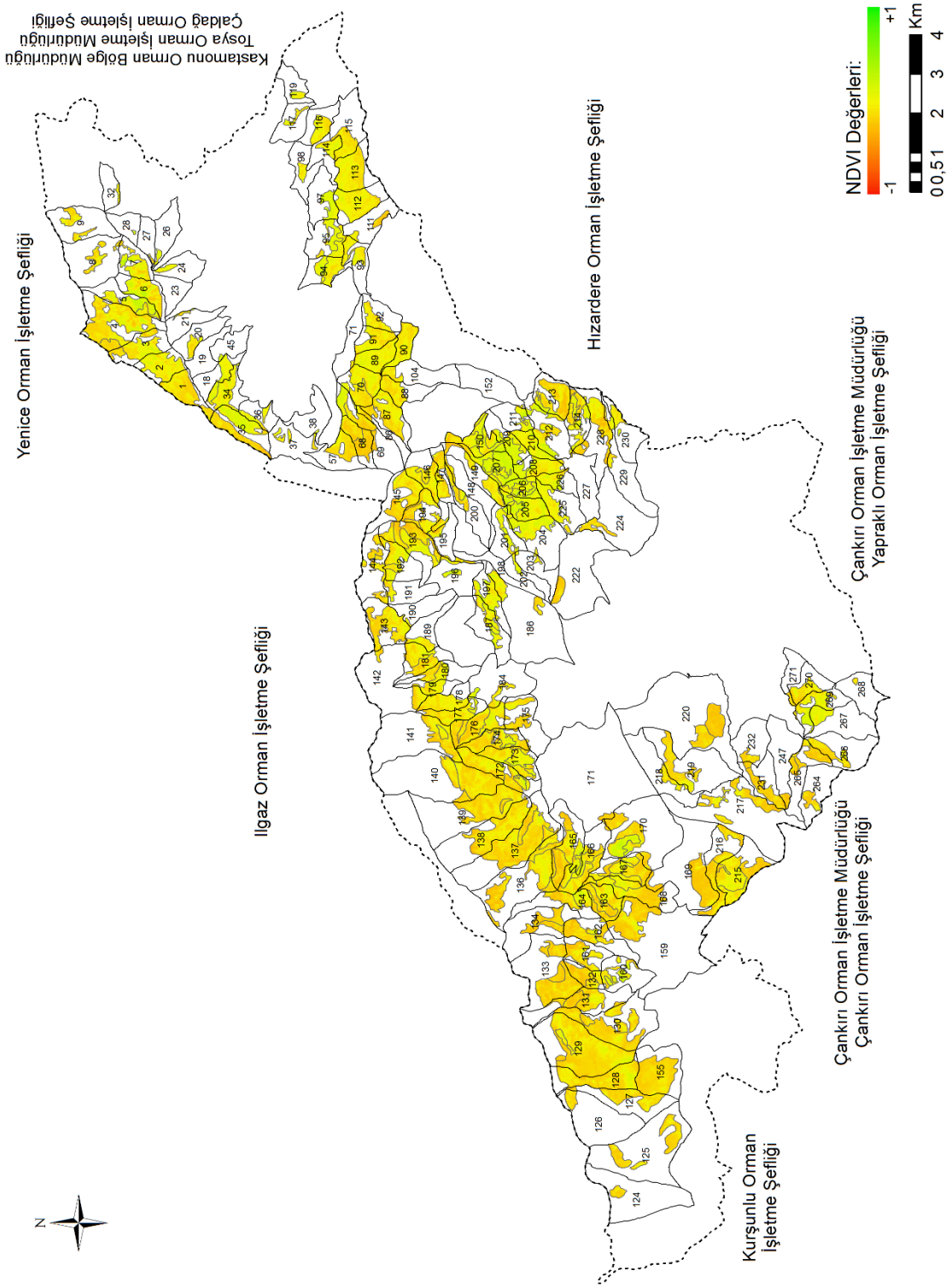
Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**	**2006**	**2007**	**2009**	**2010**	**2011**
324	MÇka0	-0,0983	-0,1566	0,2209	0,1670	-0,0995	0,0777	0,1031	0,1841	0,1506	0,2361
325	MÇka0	-0,0990	-0,1858	0,2365	0,1546	-0,1177	0,0815	0,0974	0,1895	0,1478	0,2479
334	MÇka	0,0534	-0,0765	0,3291	0,2758	0,0221	0,1847	-0,0440	0,2600	0,2113	0,3459
336	MÇka	-0,0166	-0,0858	0,2644	0,2218	-0,0354	0,1078	0,0145	0,2197	0,1790	0,2855
337	MÇka0	-0,0432	-0,1261	0,2789	0,2084	-0,0463	0,0958	0,1202	0,2153	0,1797	0,2751
349	MÇka0	-0,1031	-0,1815	0,1947	0,1430	-0,1473	0,0818	0,1003	0,1583	0,1098	0,1681
349	MÇka	-0,0193	-0,1282	0,2504	0,2120	-0,0608	0,1458	0,1679	0,2287	0,1573	0,2233
351	MÇka0	-0,0854	-0,1651	0,1962	0,1638	-0,1099	0,1070	0,1248	0,1700	0,1289	0,1925
353	MÇka	0,1383	-0,0190	0,4381	0,2620	0,0909	0,2278	0,2341	0,3375	0,2648	0,3793
353	MÇka3	0,0995	0,0159	0,3838	0,2835	0,0339	0,2698	0,2884	0,3591	0,3048	0,4179
353	MÇka3	0,1584	-0,0589	0,4304	0,2492	0,0952	0,2150	0,2264	0,3155	0,2597	0,3707

EK 6 Şabanözü Orman İşletme Şefliğinde *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerin 2003-2011 Yılları Arasındaki Ortalama NDVI Değerleri

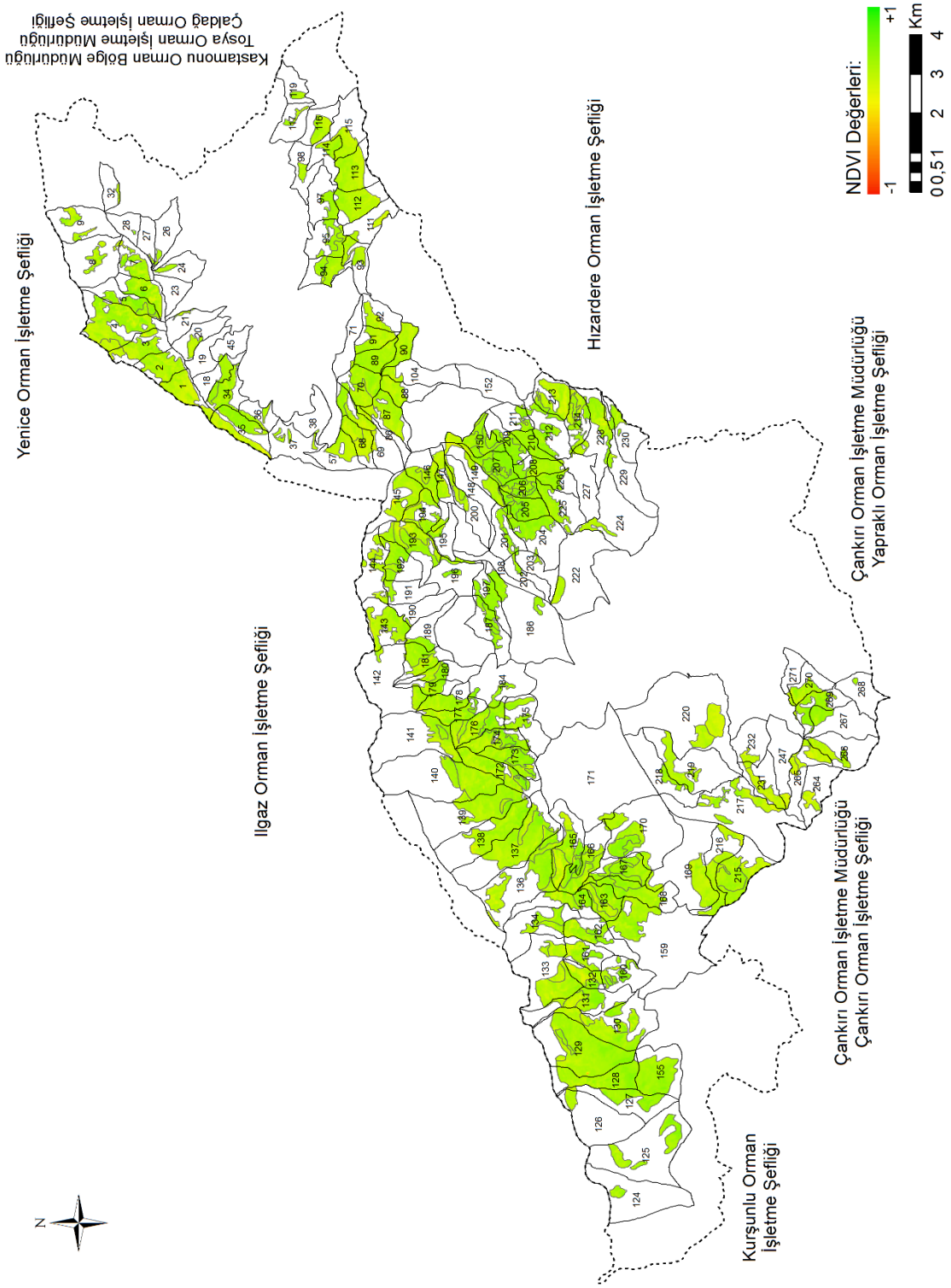
Bölme	Meşcere	Meşcerelerin Ortalama NDVI Değerleri									
		2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2009	2010	2011
125	ÇkMa0	-0,0184	-0,1913	0,3285	0,1437	-0,1058	0,0952	0,0819	0,2528	0,1829	0,2433
134	ÇkMa0	-0,0811	-0,2269	0,2606	0,0993	-0,1504	0,0780	0,0609	0,1832	0,1337	0,1727
282	ÇkMa0	0,0761	0,0005	0,3203	0,3101	0,0434	0,2408	0,2752	0,3169	0,2719	0,3830
284	ÇkMa	0,1019	-0,0082	0,3654	0,2985	0,0604	0,2425	0,2830	0,3124	0,2734	0,3587
285	ÇkMa	0,0642	0,0009	0,3074	0,2982	0,0530	0,2363	0,2818	0,3132	0,2789	0,3010
285	ÇkMa0	0,1621	0,0285	0,3264	0,3387	0,1280	0,2883	0,3253	0,3466	0,3141	0,4128
288	ÇkMa	0,0019	-0,1011	0,2947	0,2286	-0,0574	0,1511	0,1843	0,2574	0,2044	0,3313
288	ÇkMa	0,0024	-0,1054	0,3426	0,2096	-0,0306	0,1859	0,1974	0,2469	0,2200	0,2981
324	ÇkMa	0,0352	-0,0220	0,3405	0,2949	0,0397	0,1853	0,2277	0,2972	0,2408	0,3671
338	ÇkMa	-0,0029	-0,0428	0,3124	0,2643	-0,0089	0,1606	0,1985	0,2592	0,2283	0,3296
349	ÇkMa0	-0,1186	-0,1901	0,1768	0,1328	-0,1412	0,0803	0,0958	0,1386	0,1017	0,1774
350	ÇkMa0	-0,1162	-0,1859	0,1768	0,1118	-0,1590	0,0756	0,0806	0,1335	0,0956	0,1758



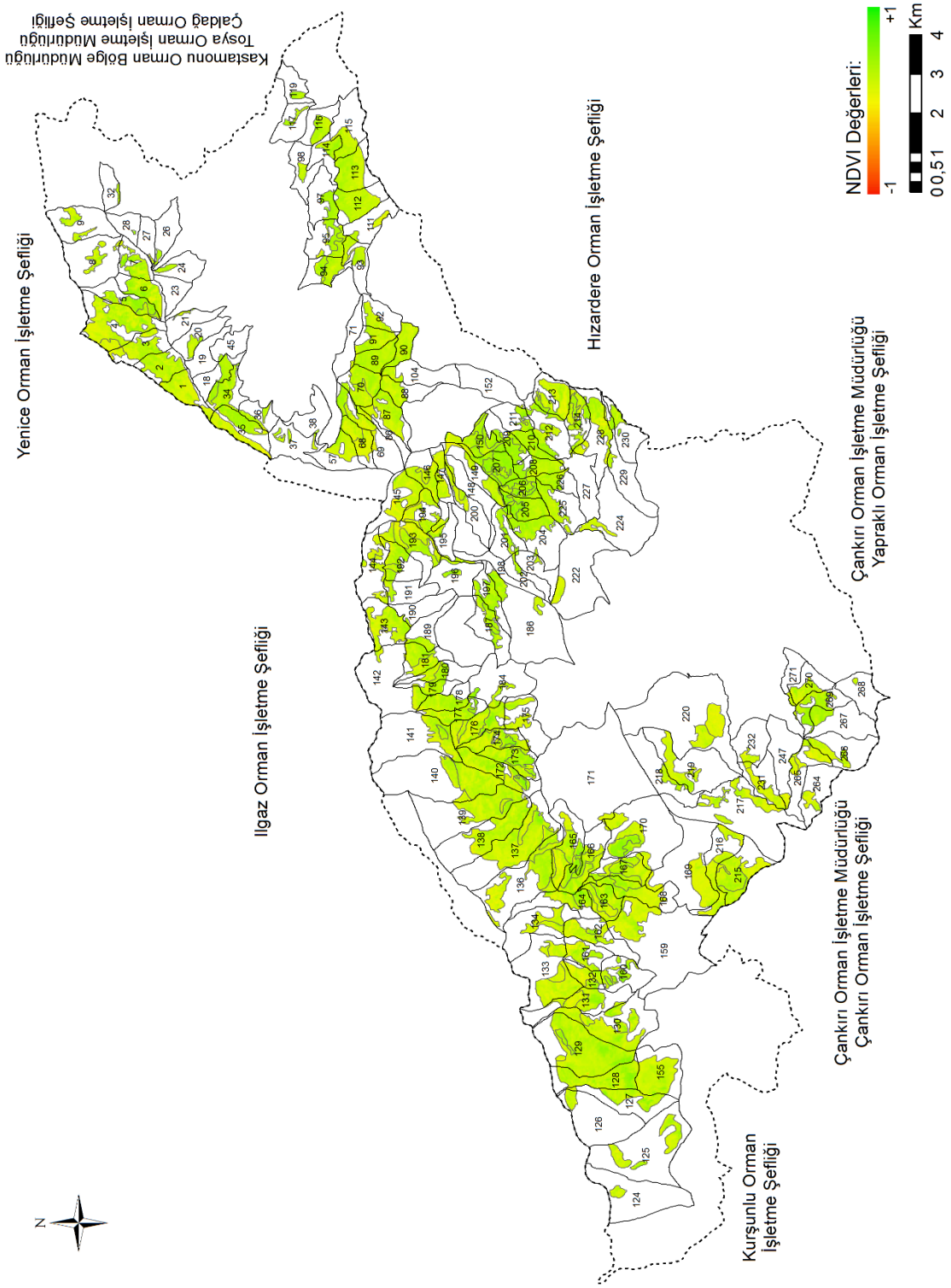
EK 7 2000 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



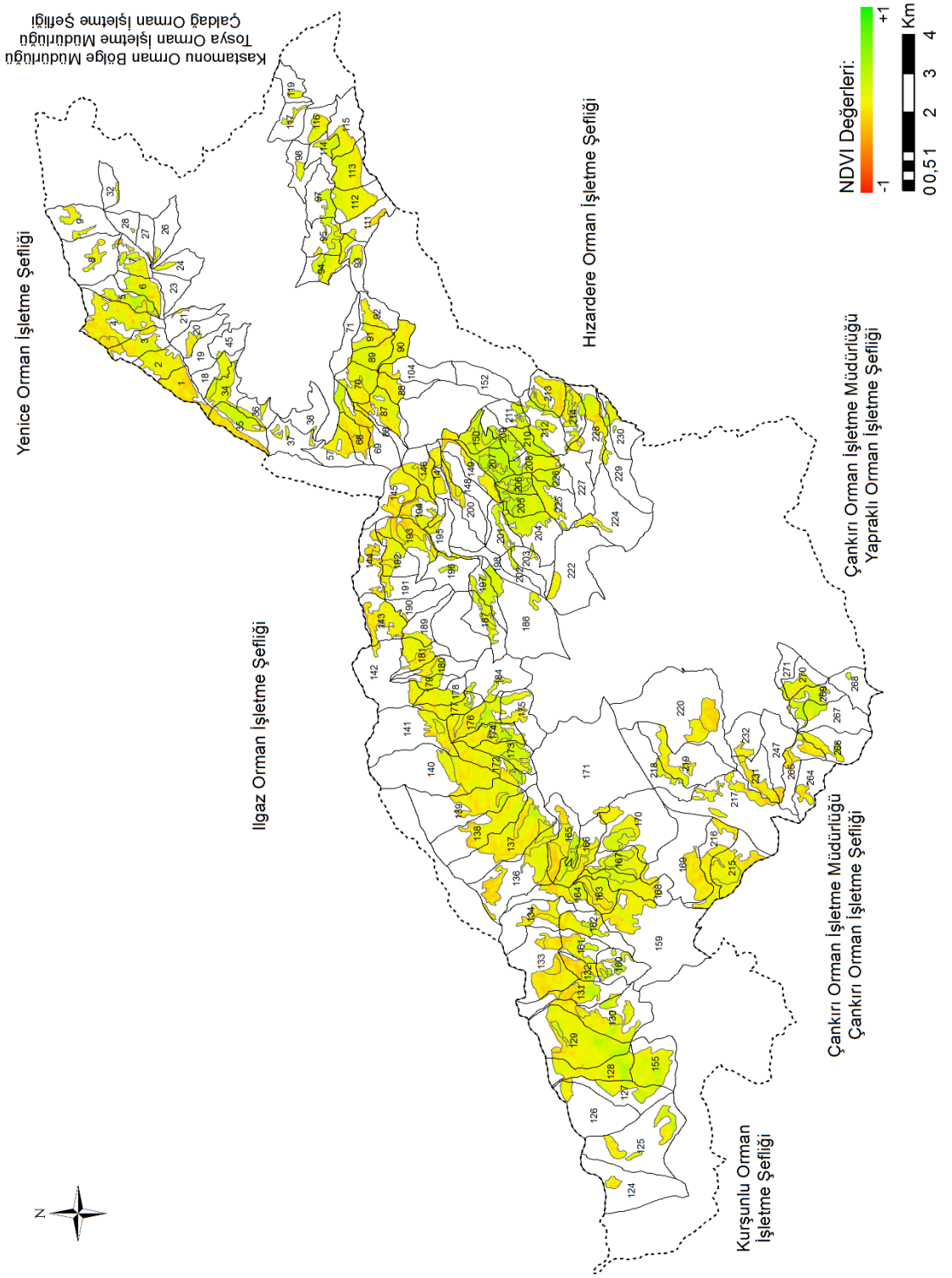
EK 8 2001 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



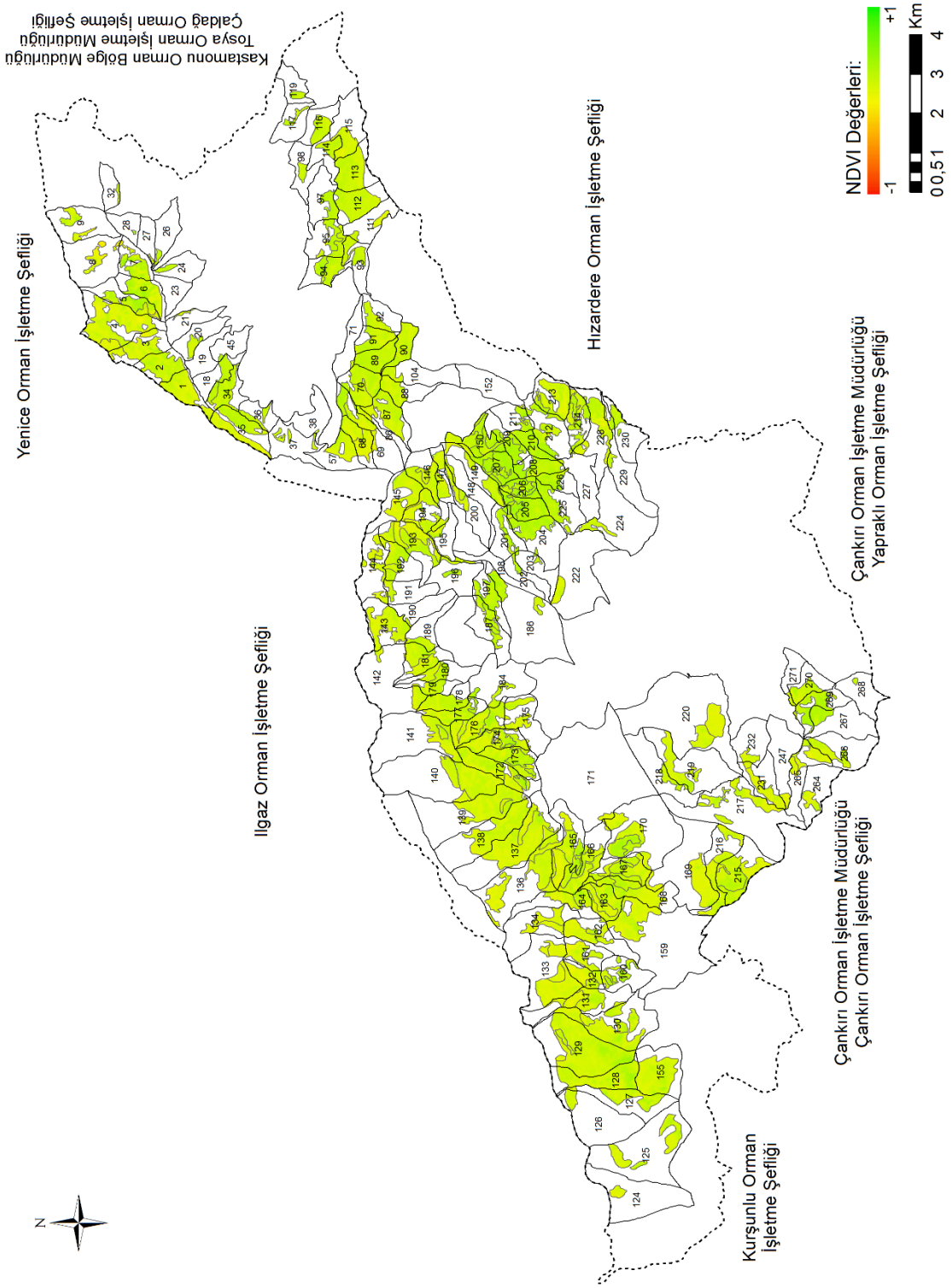
EK 9 2002 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



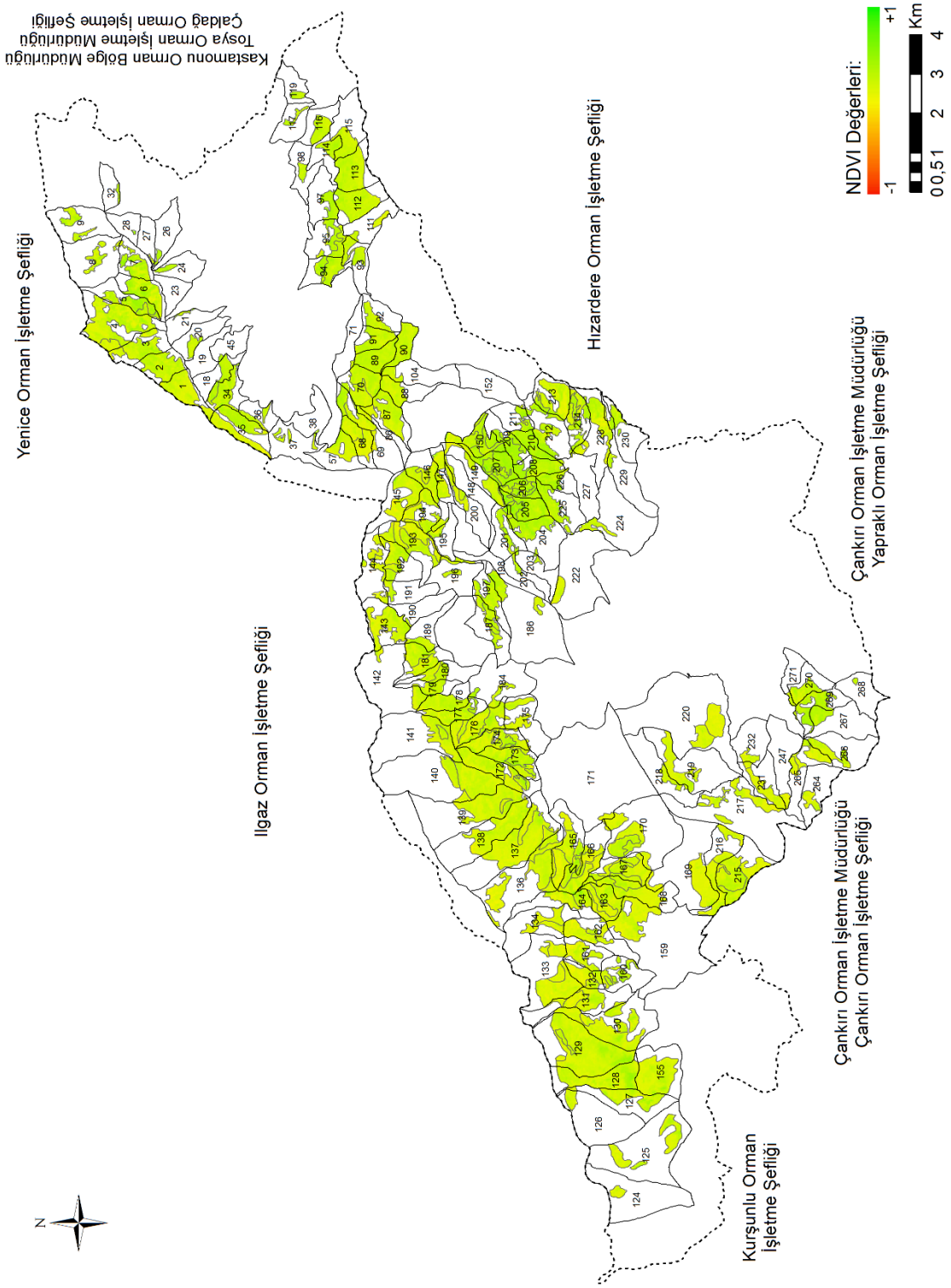
EK 10 2003 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



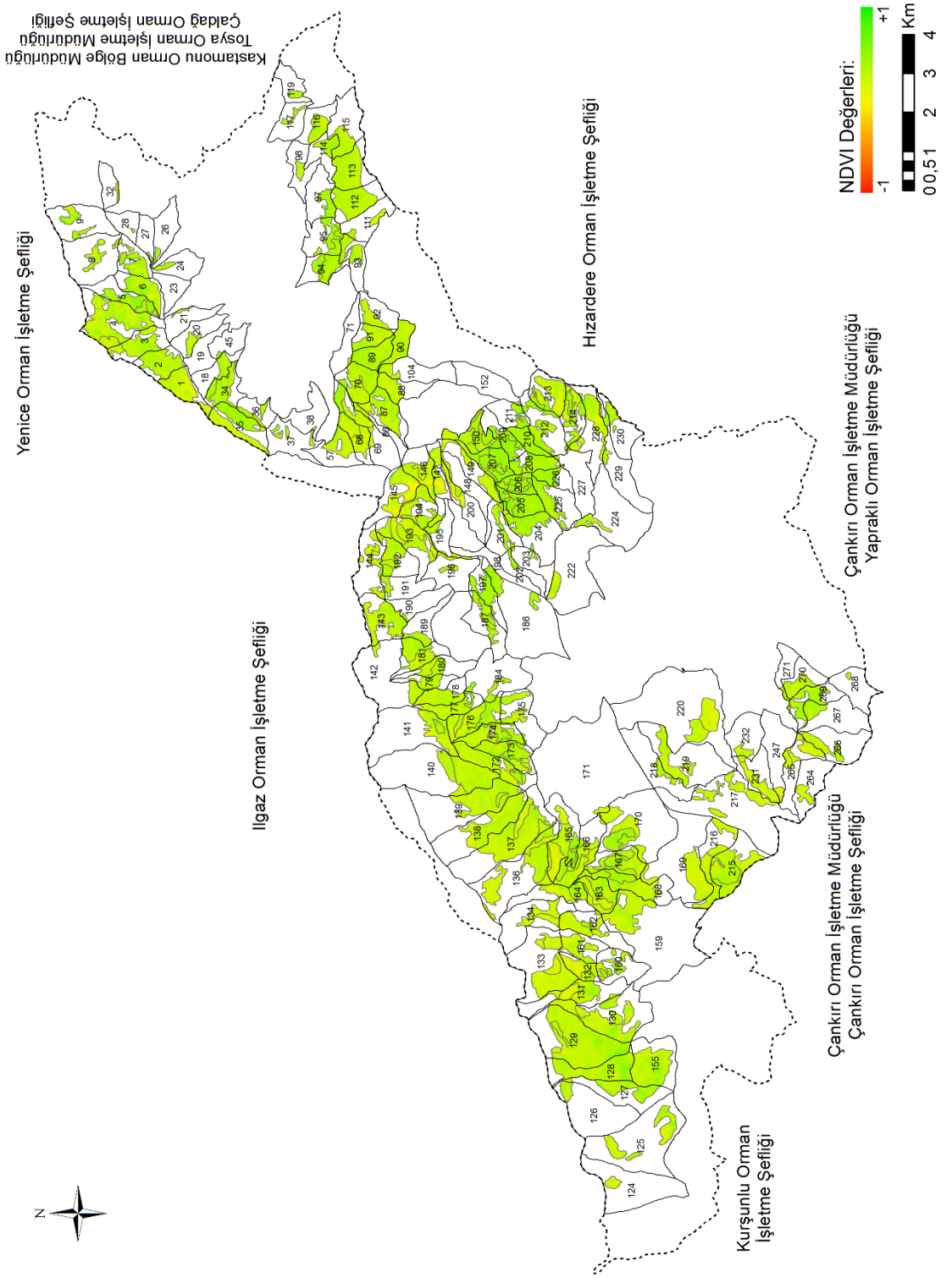
EK 11 2005 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



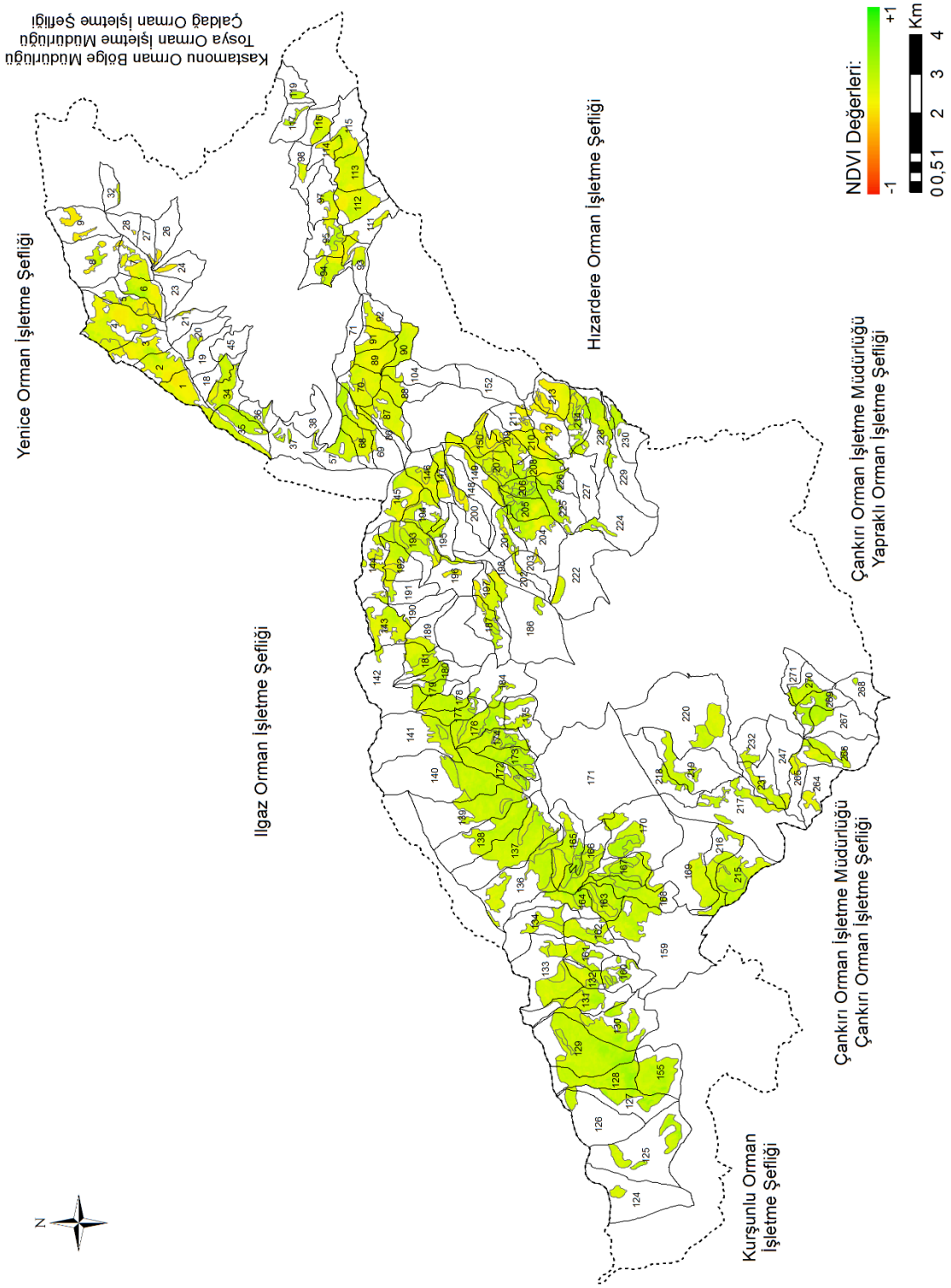
EK 12 2006 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



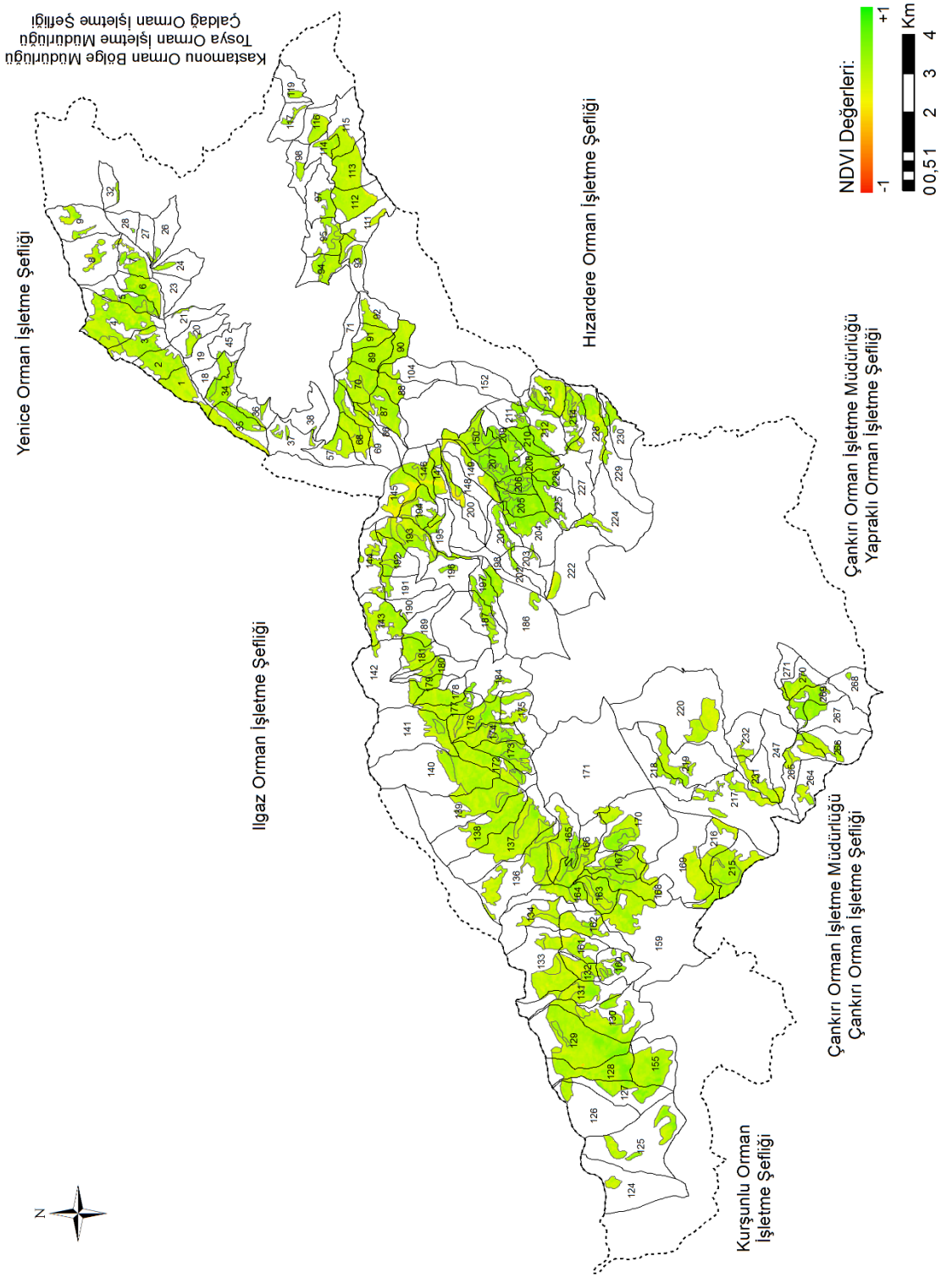
EK 13 2007 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



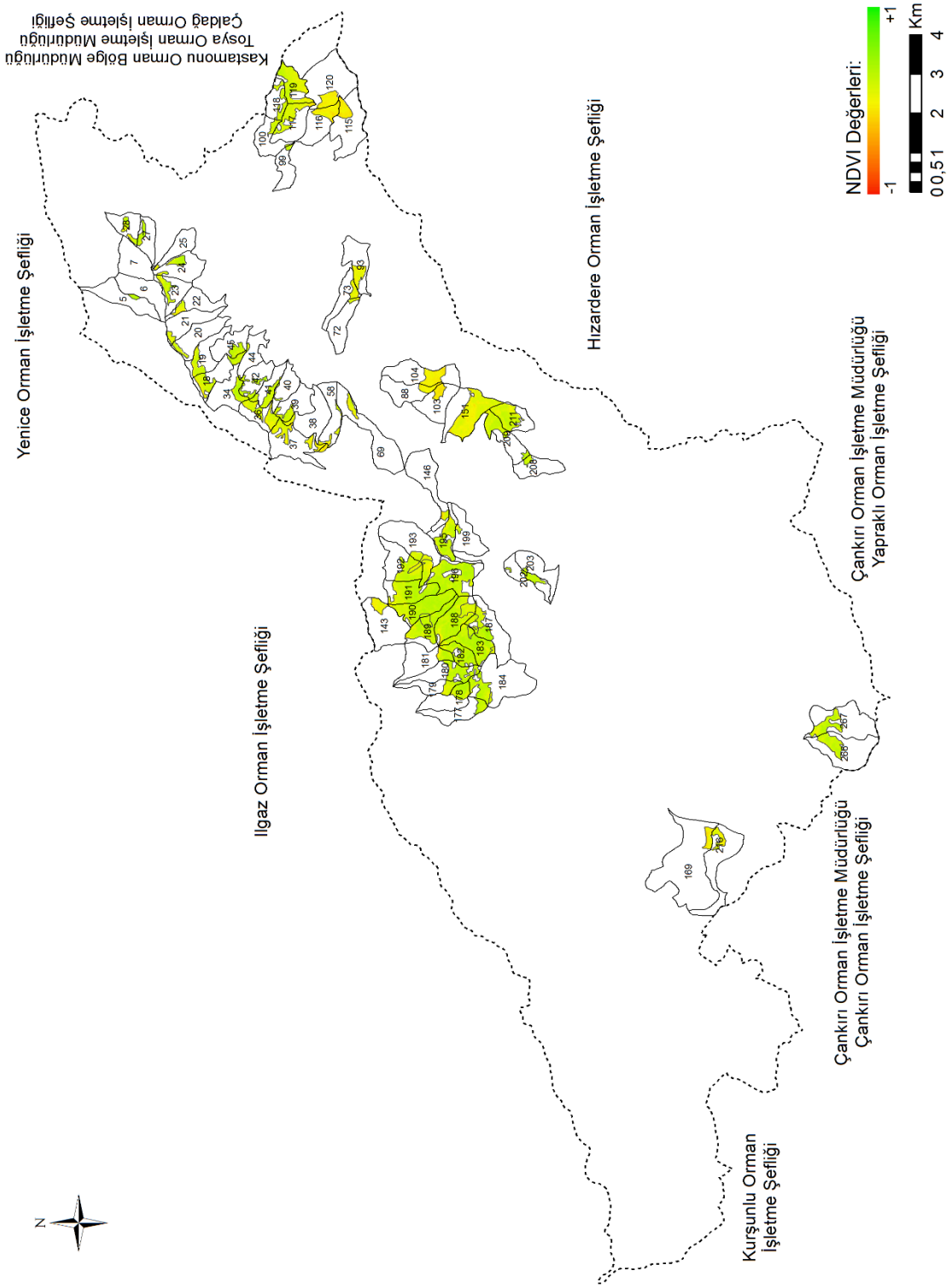
EK 14 2009 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



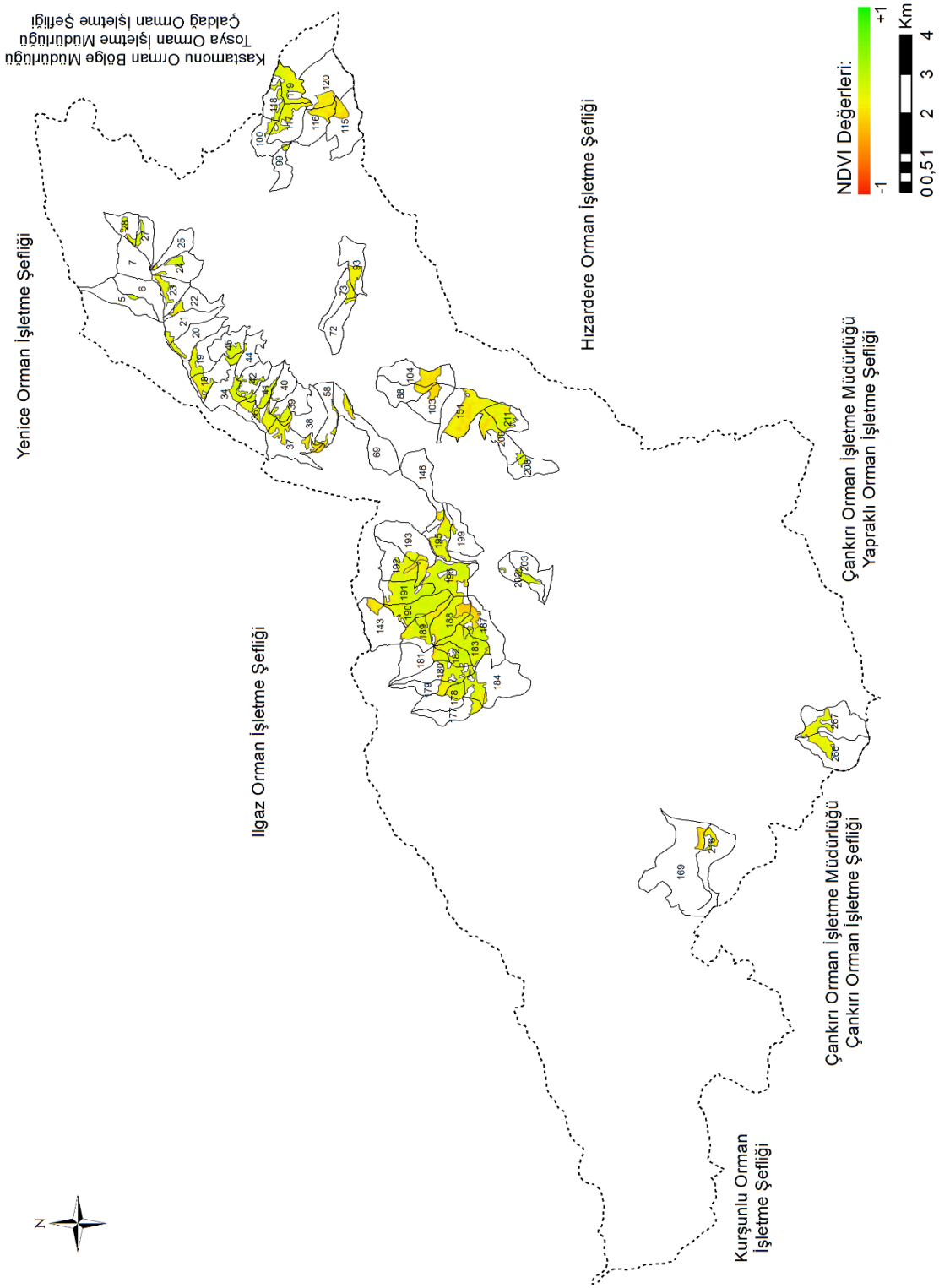
EK 15 2010 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



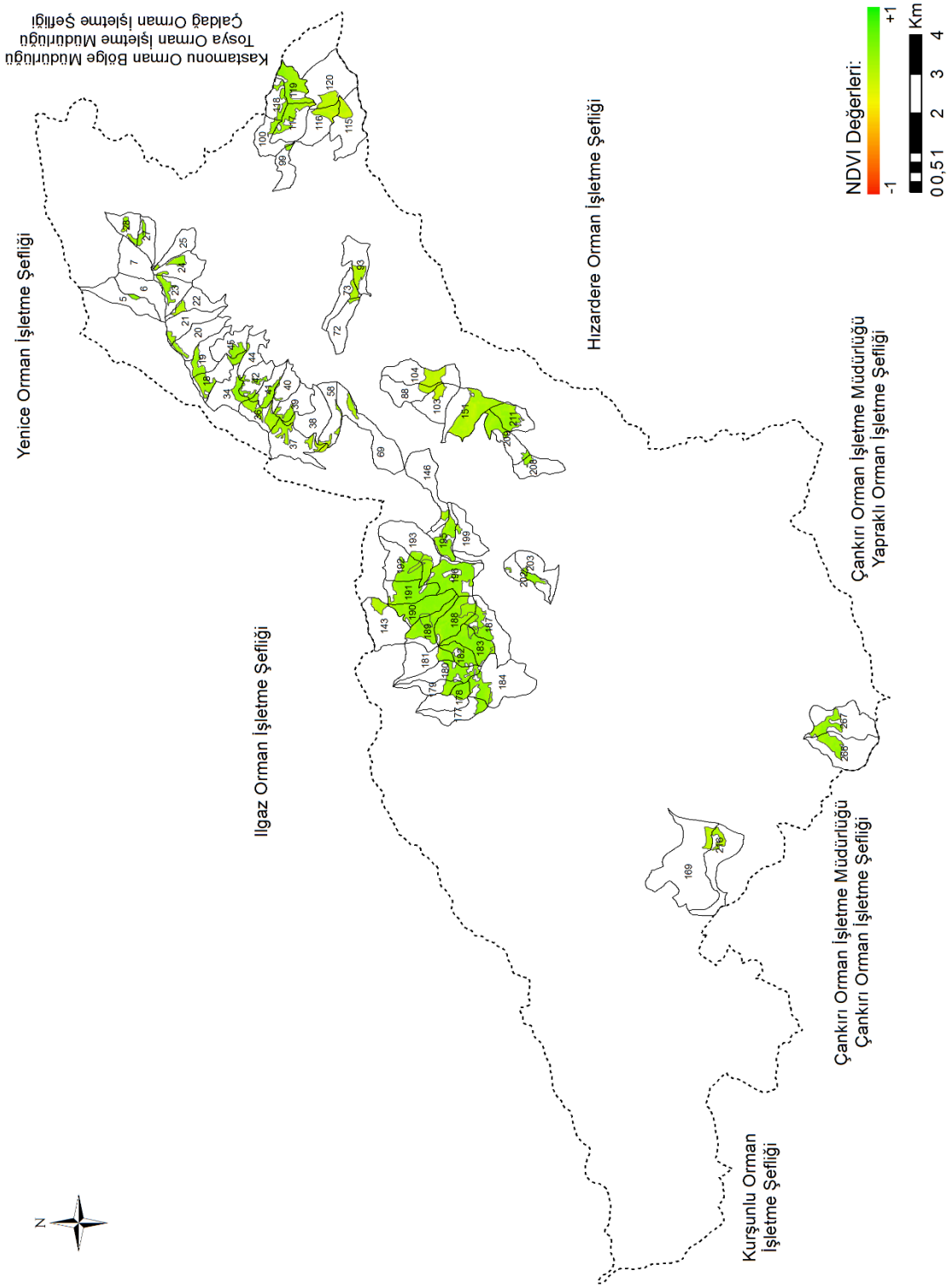
EK 16 2011 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



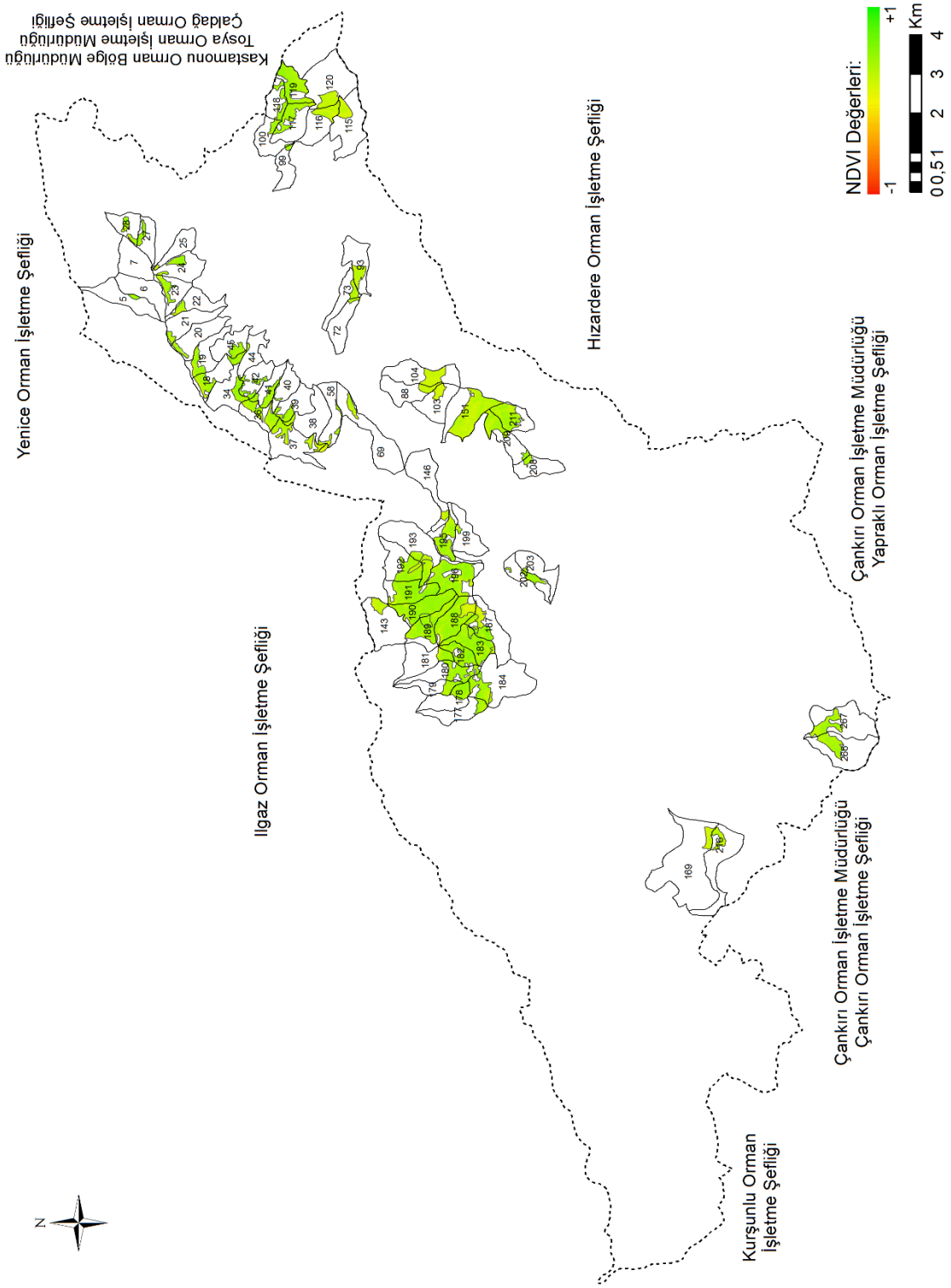
EK 17 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



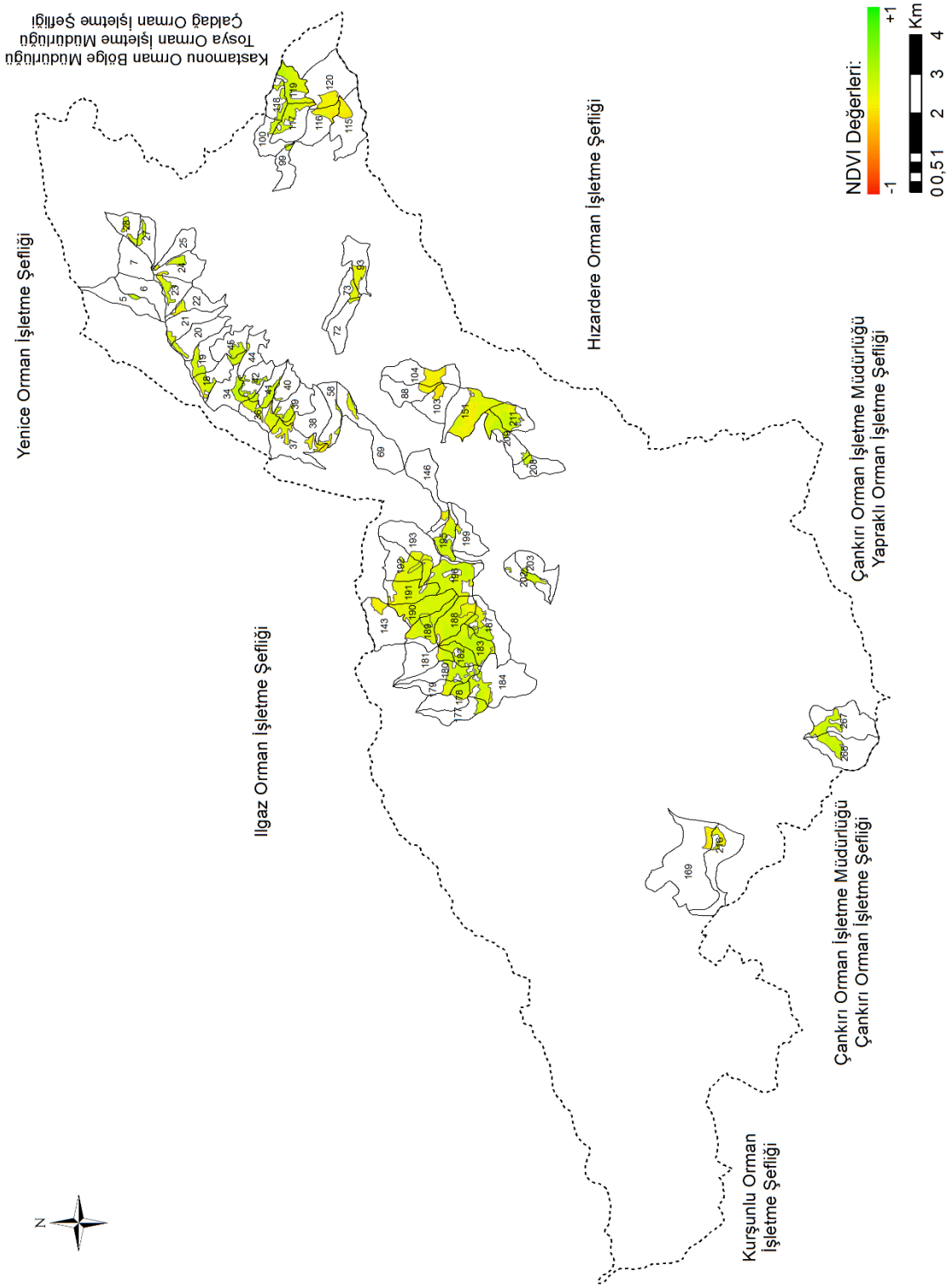
EK 18 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



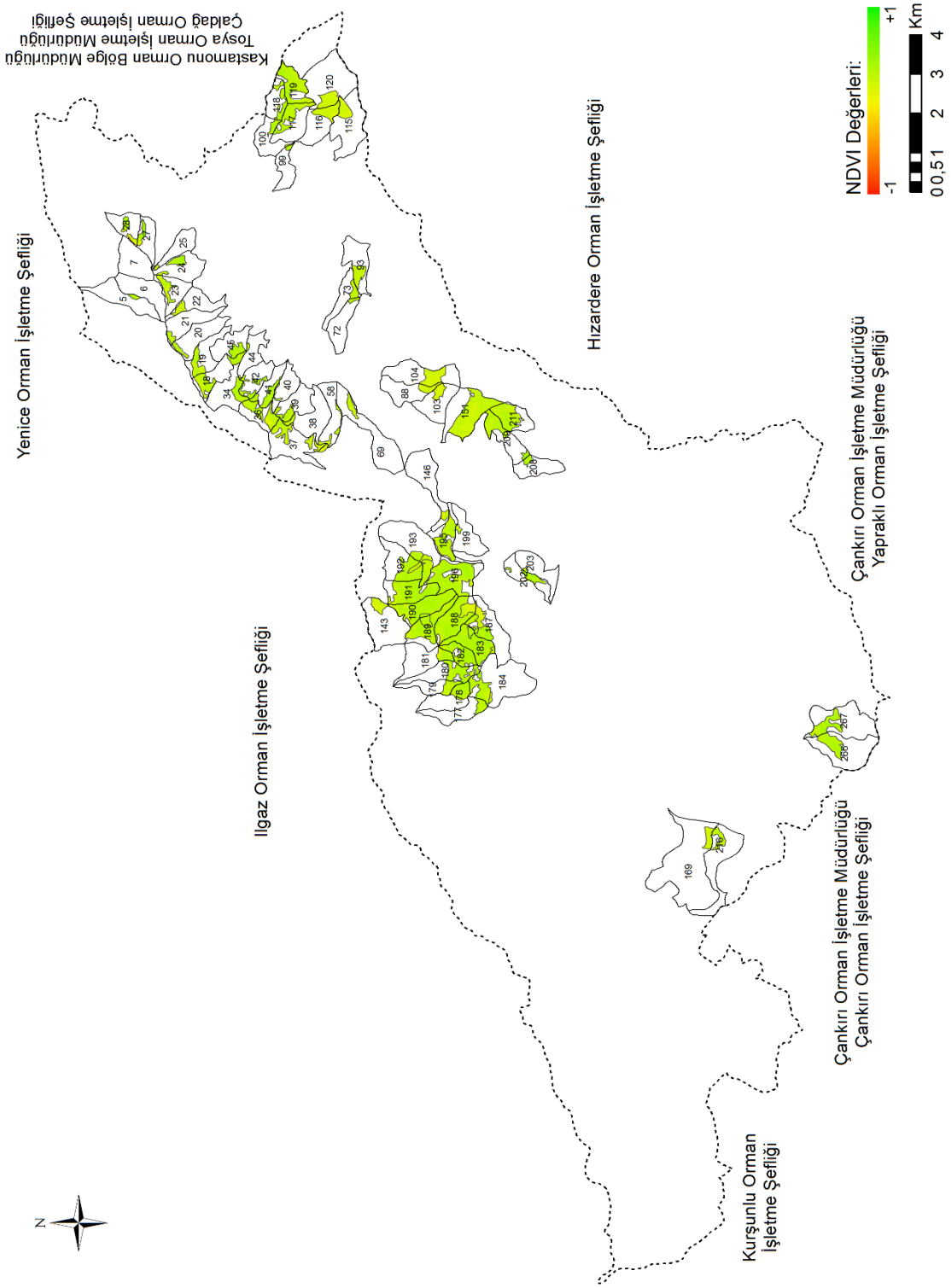
EK 19 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



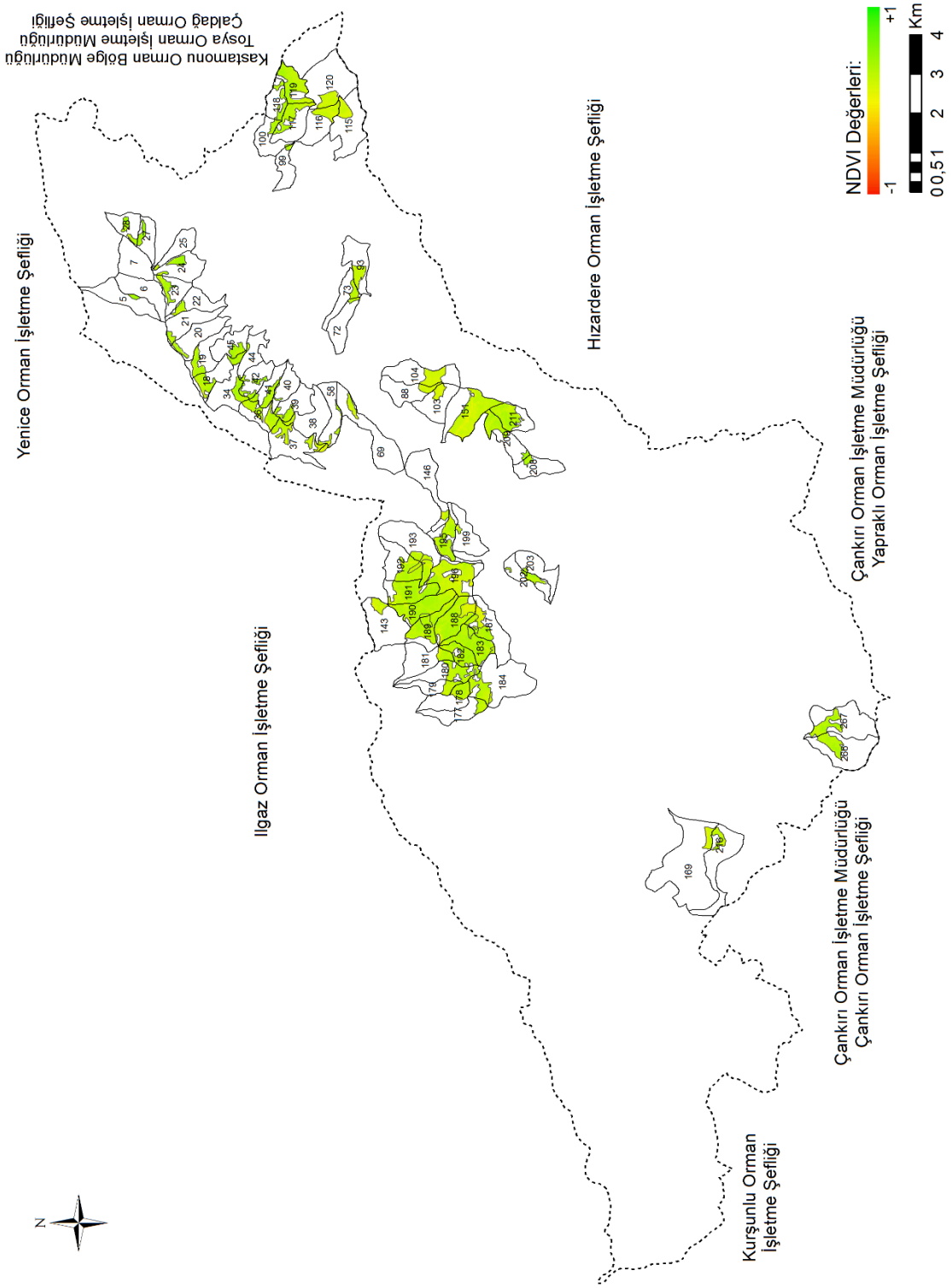
EK 20 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



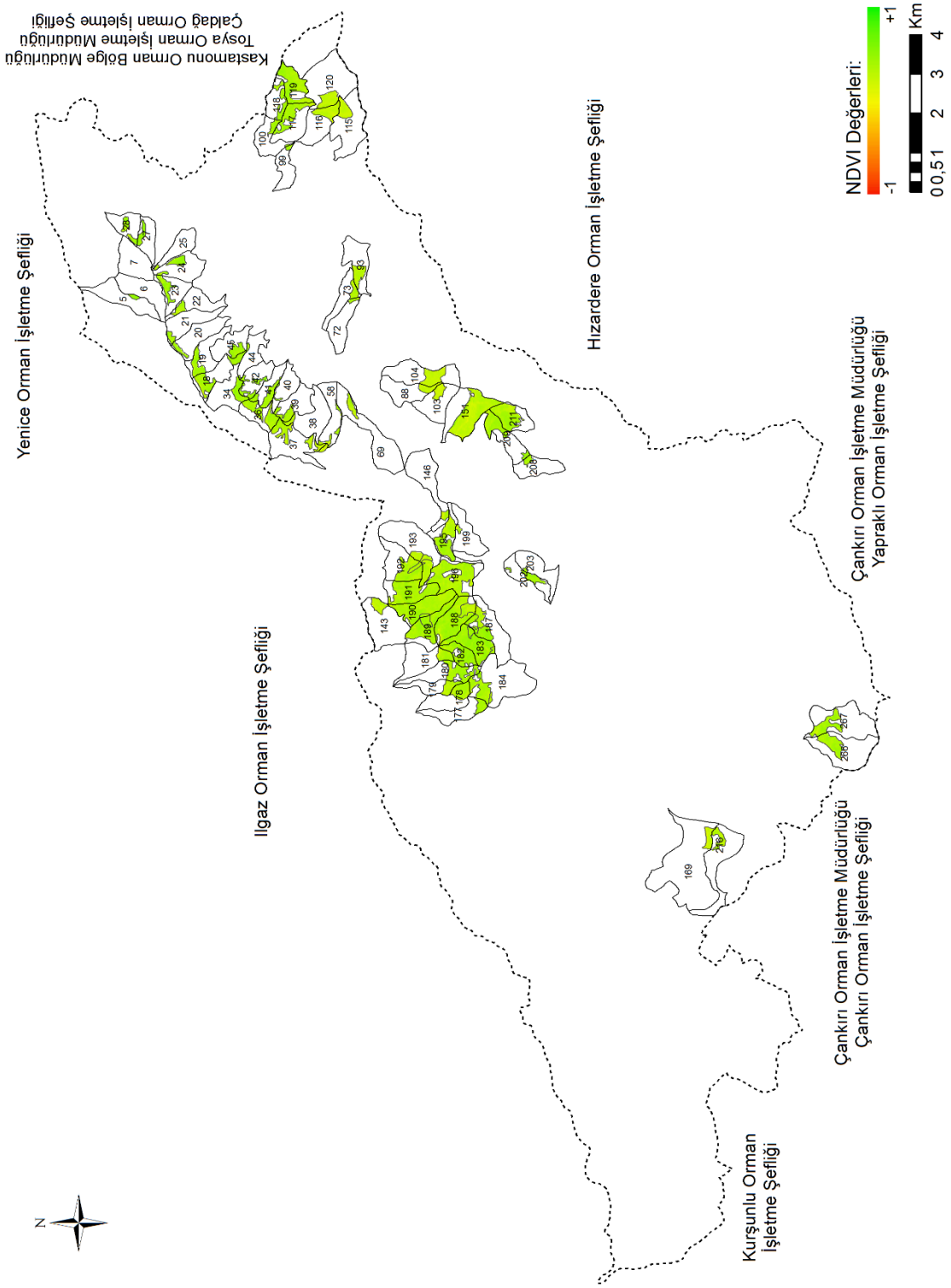
EK 21 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



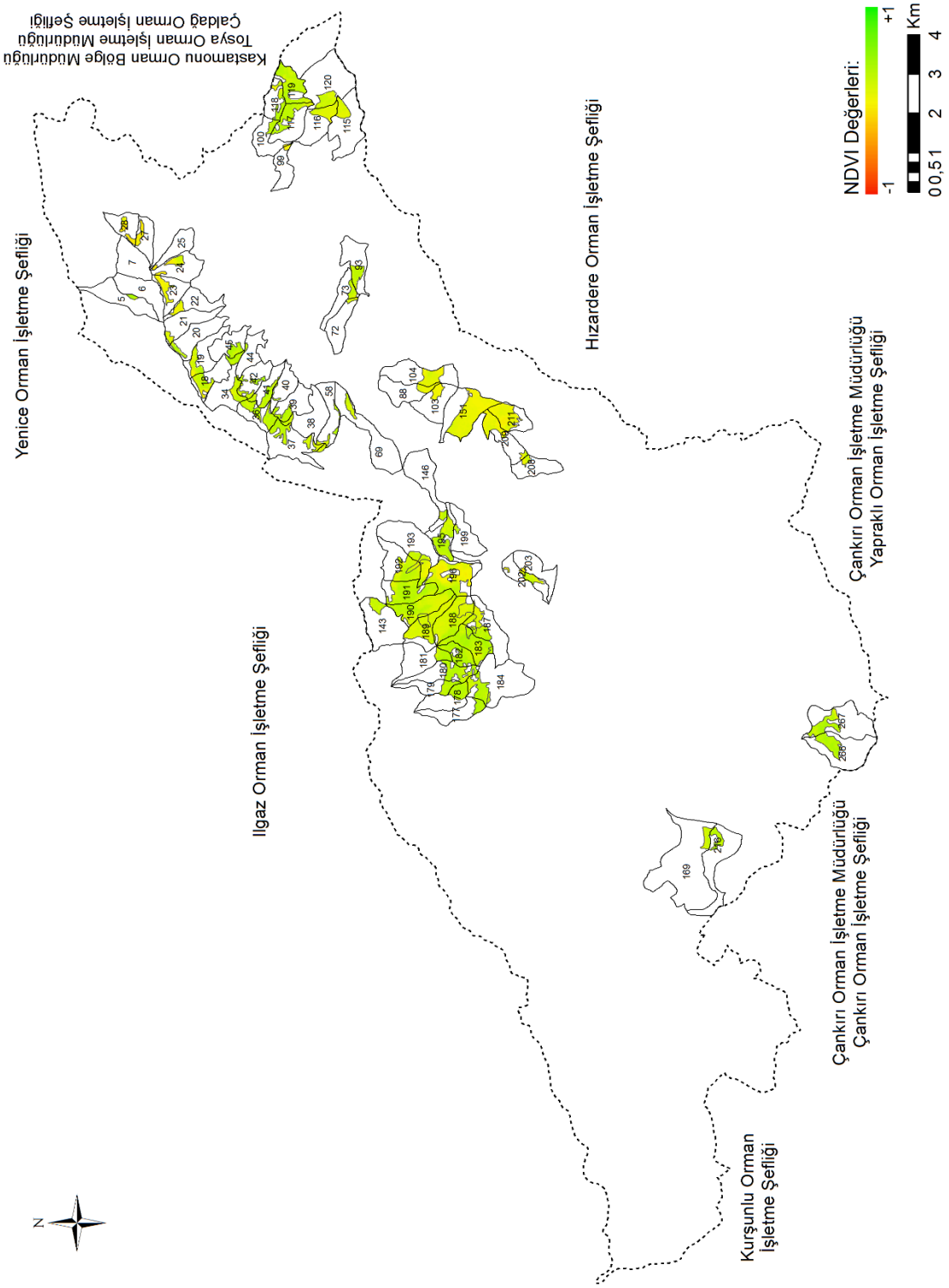
EK 22 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



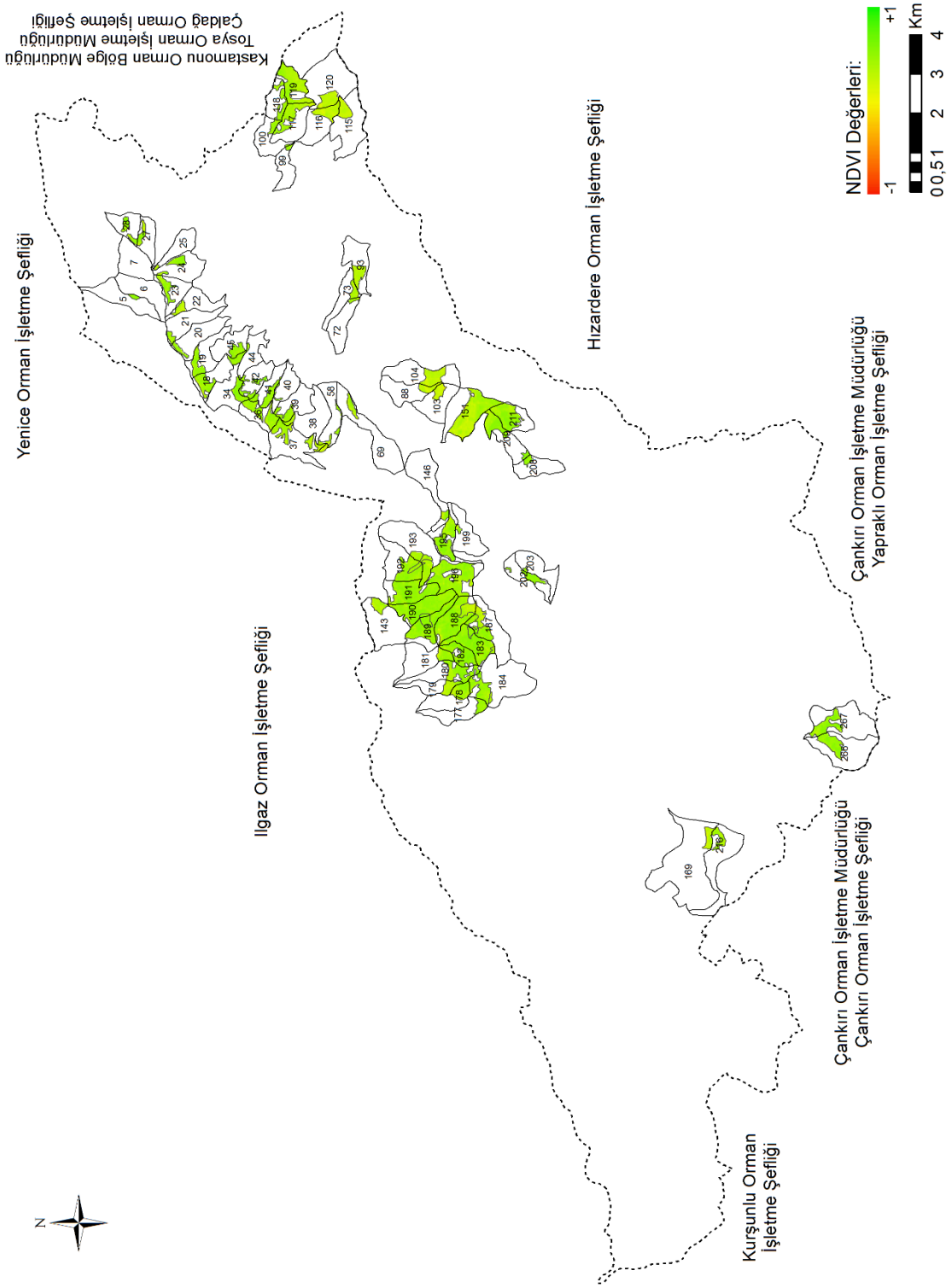
EK 23 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



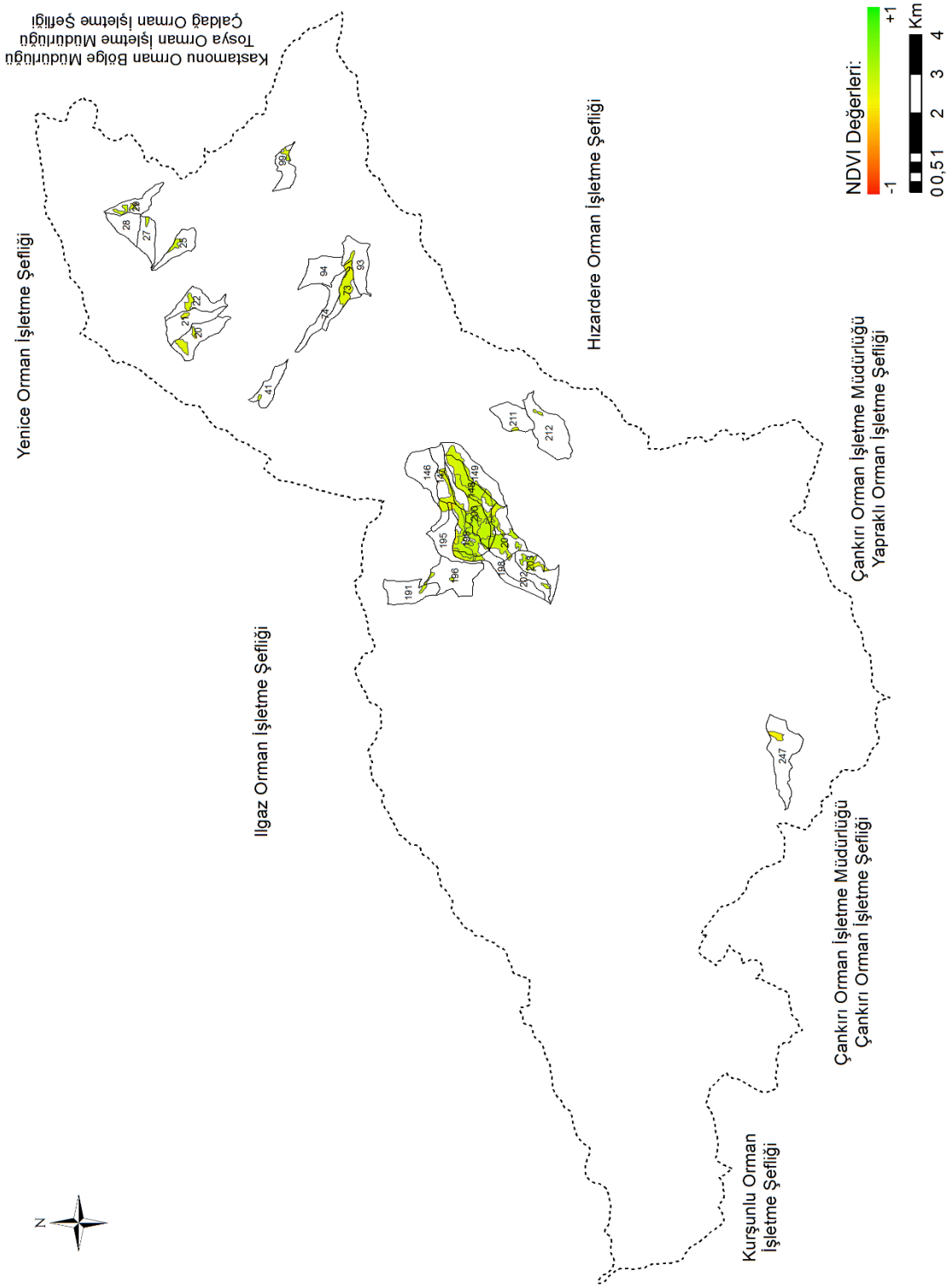
EK 24 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



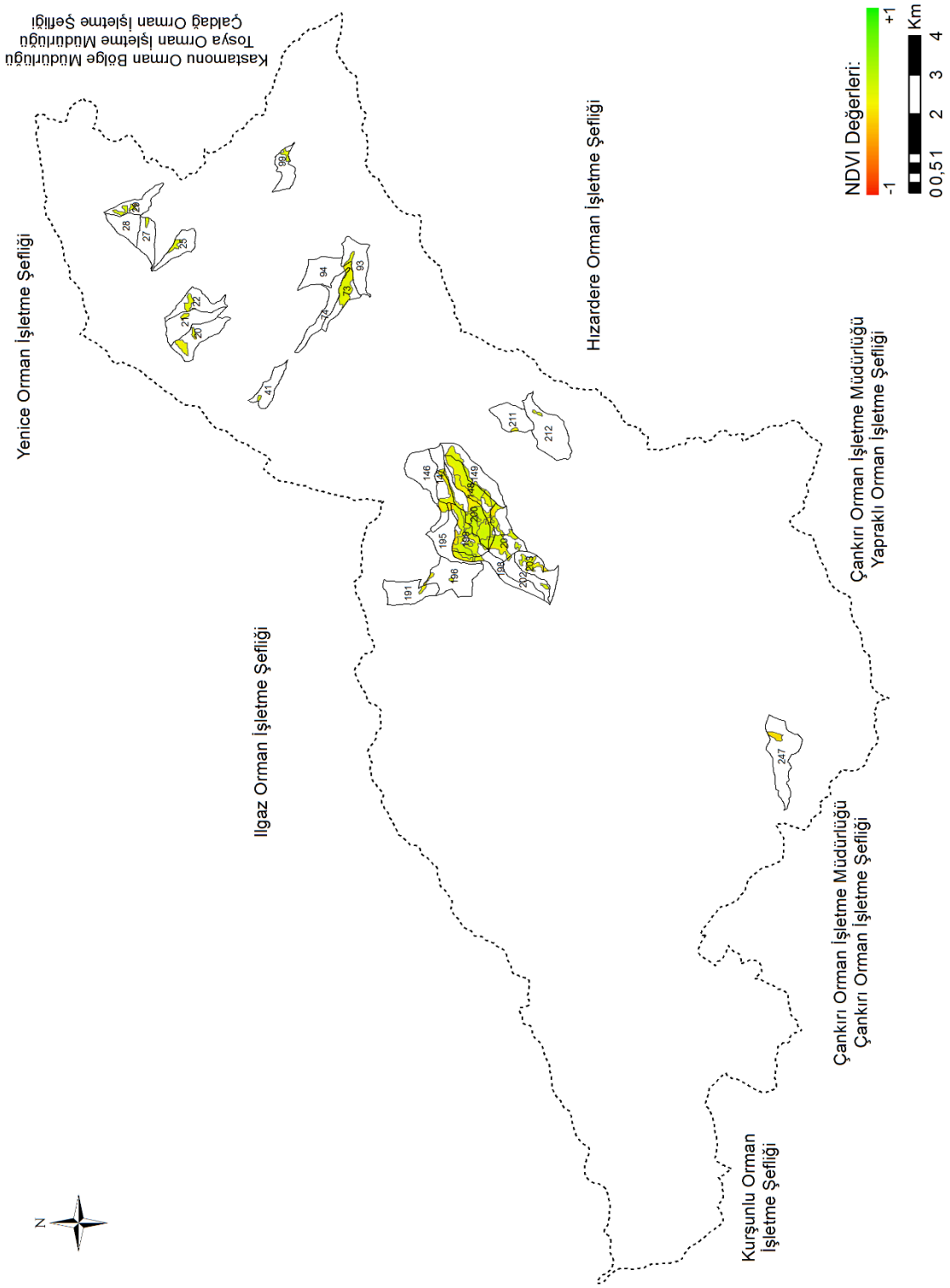
EK 25 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



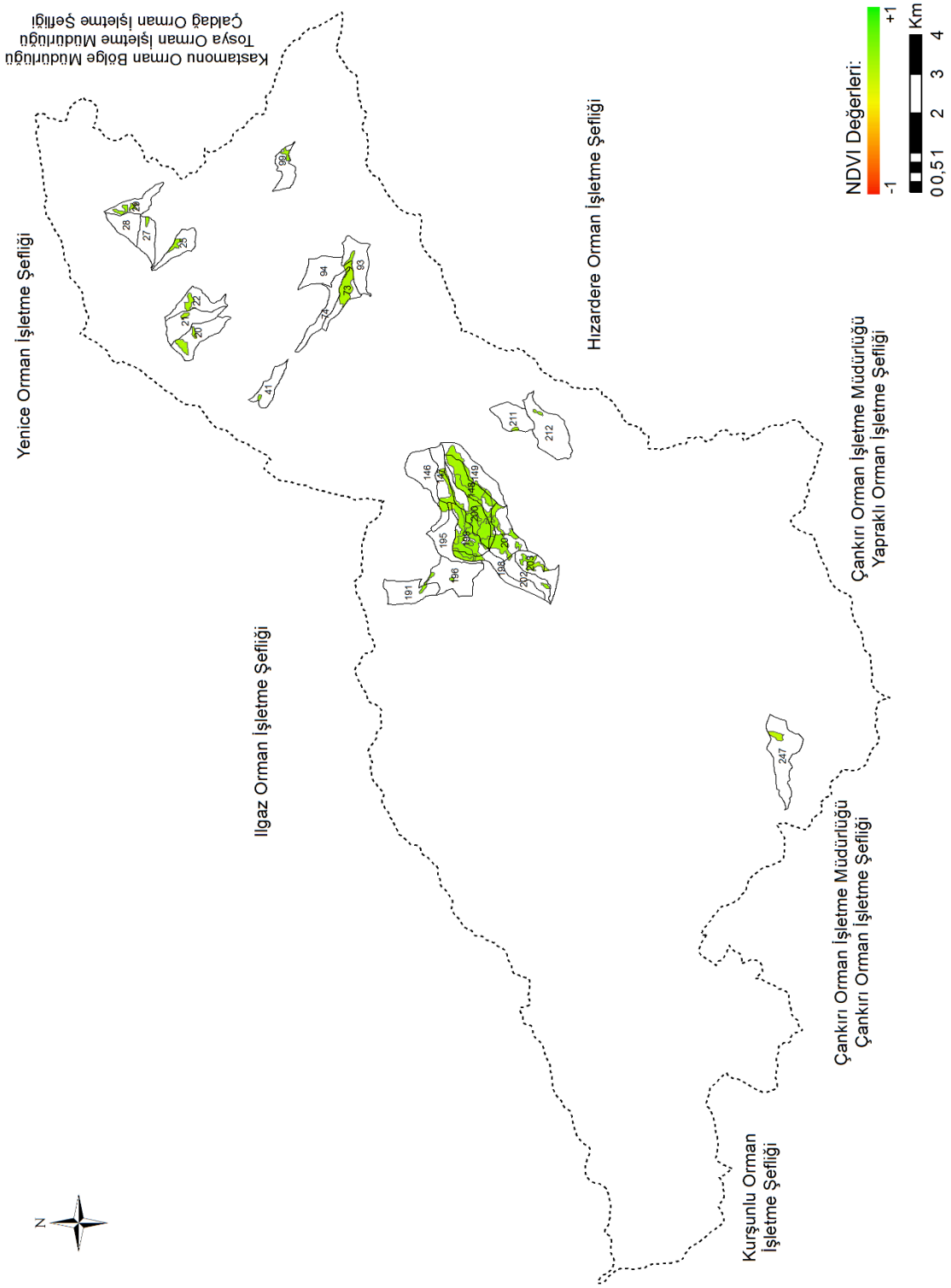
EK 26 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



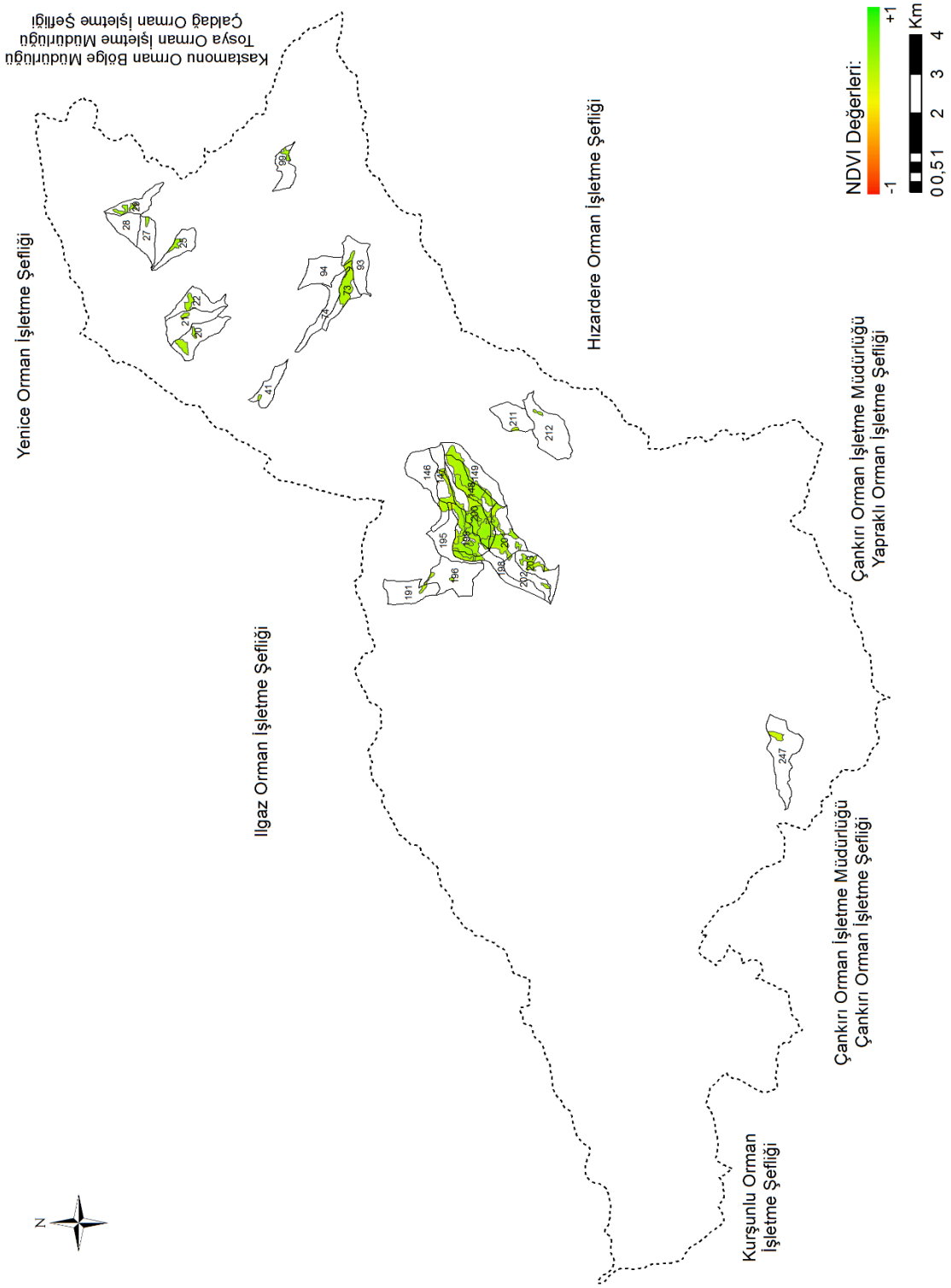
EK 27 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



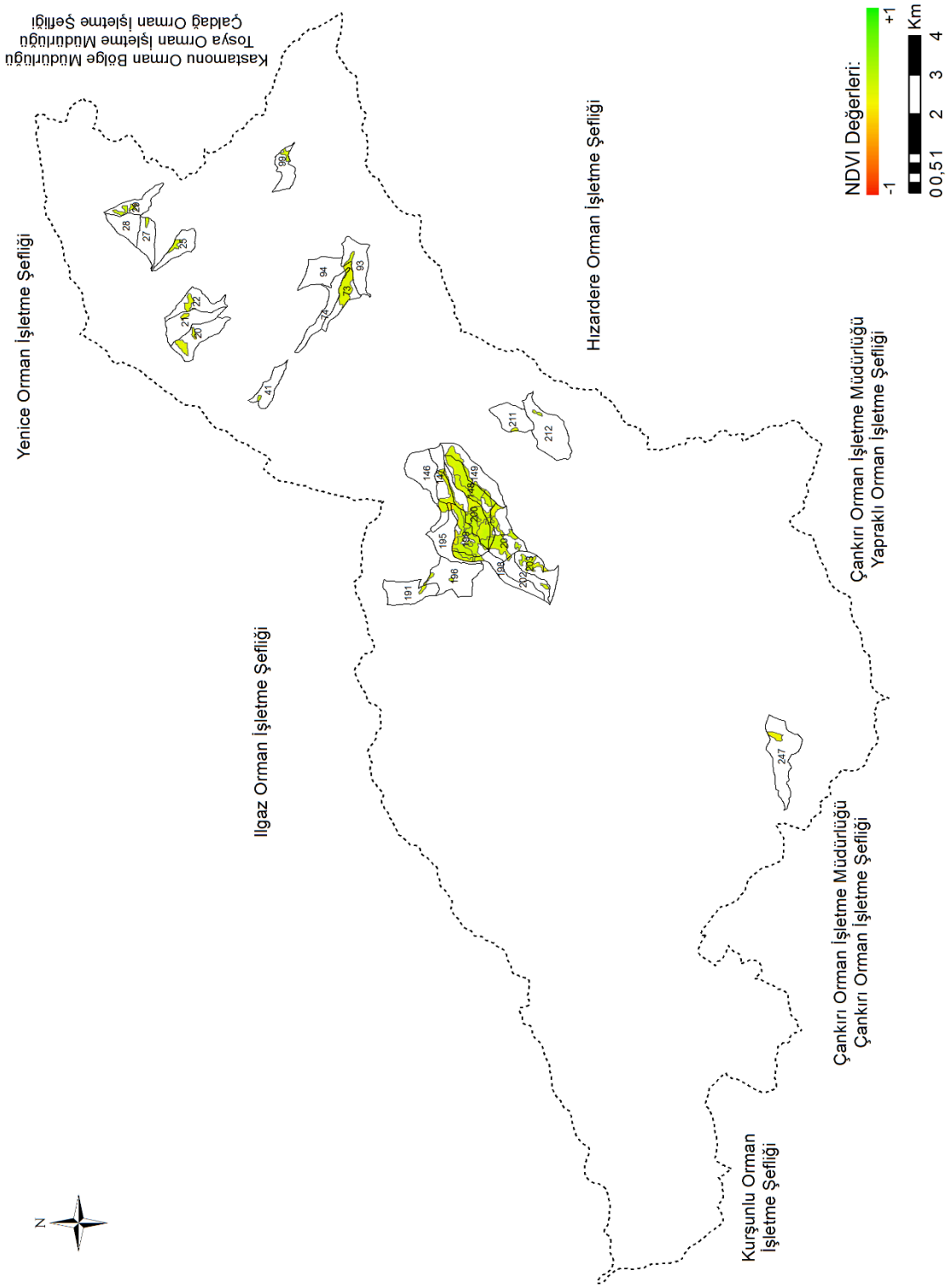
EK 28 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



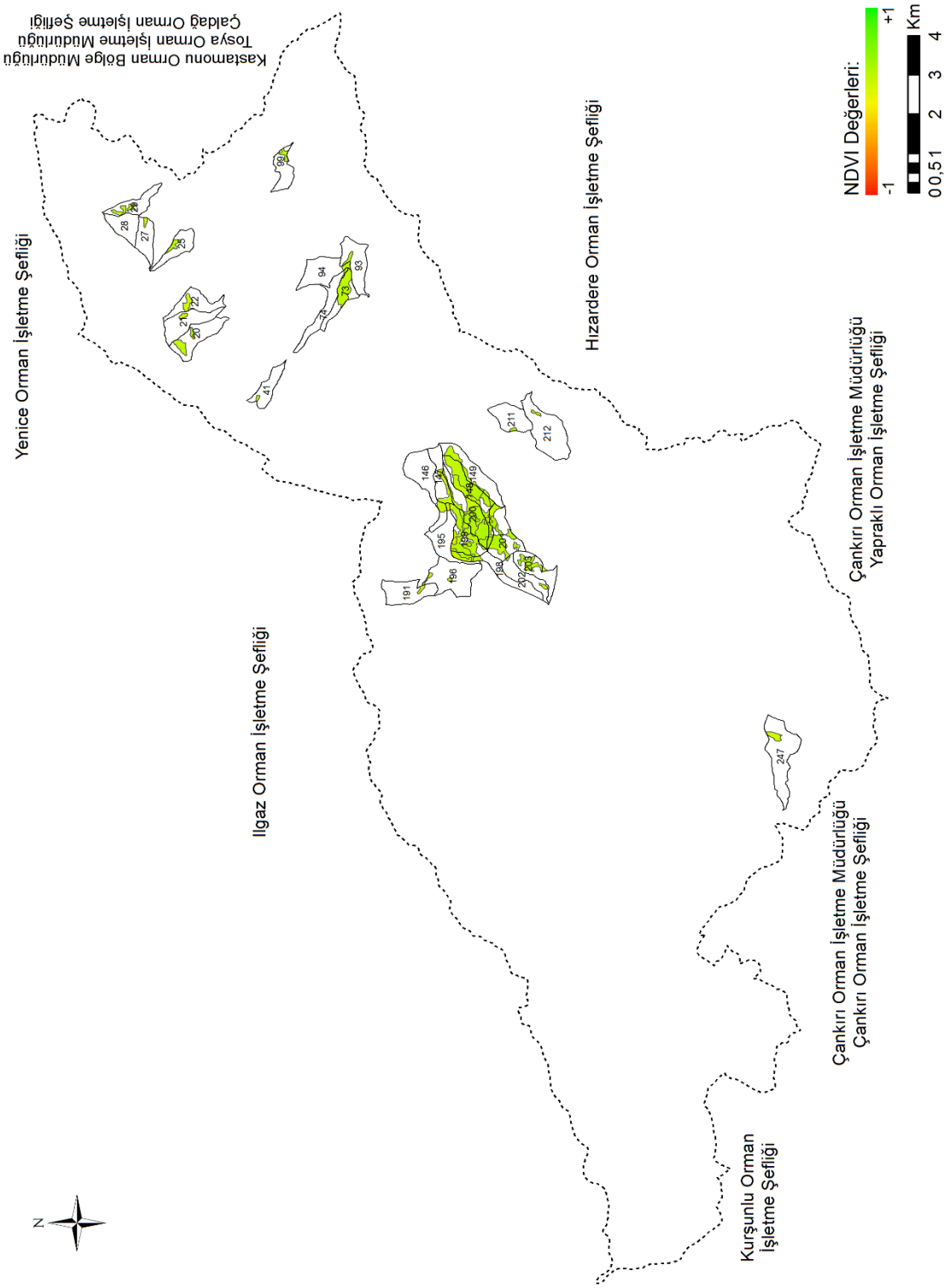
EK 29 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



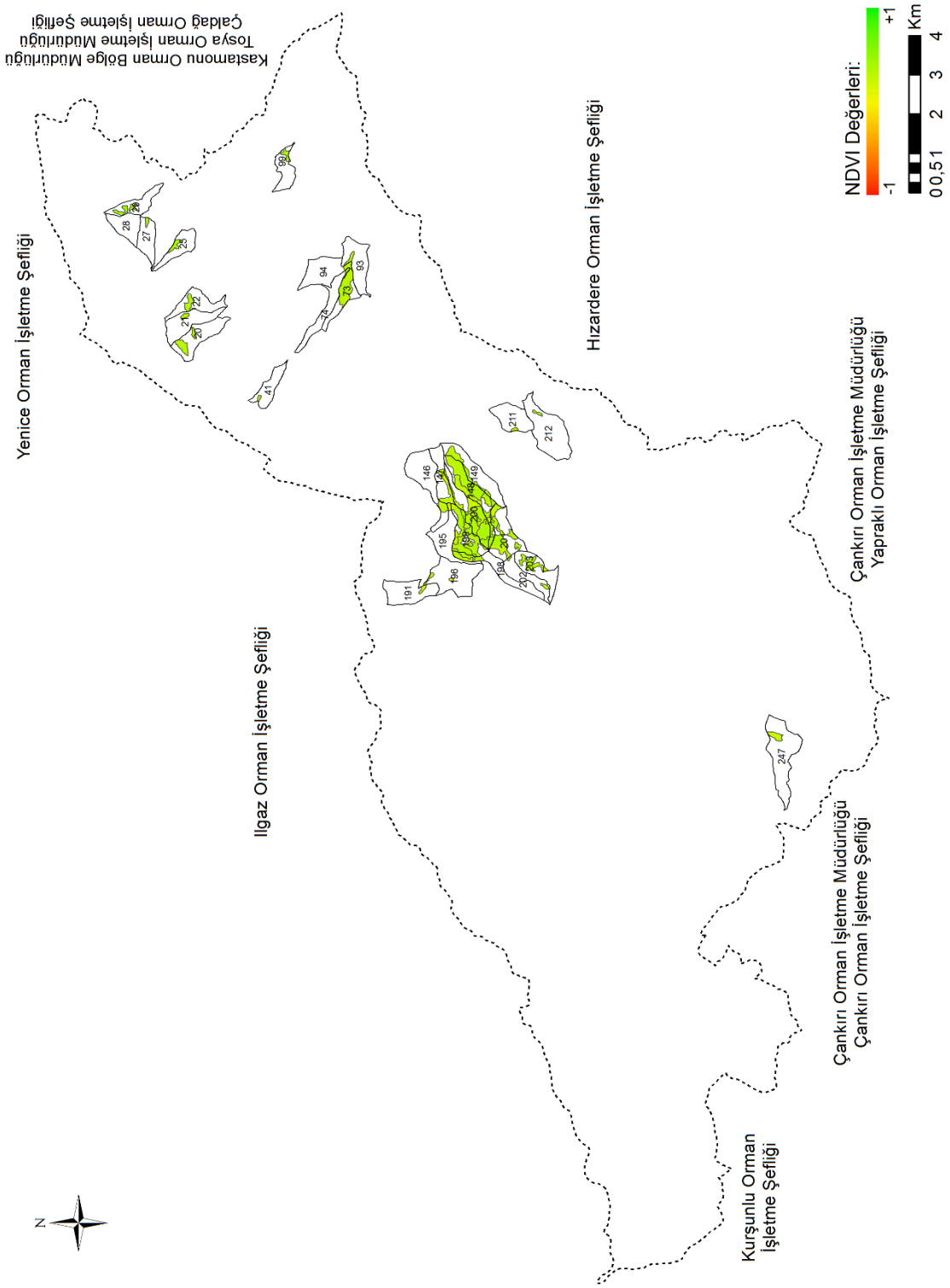
EK 30 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



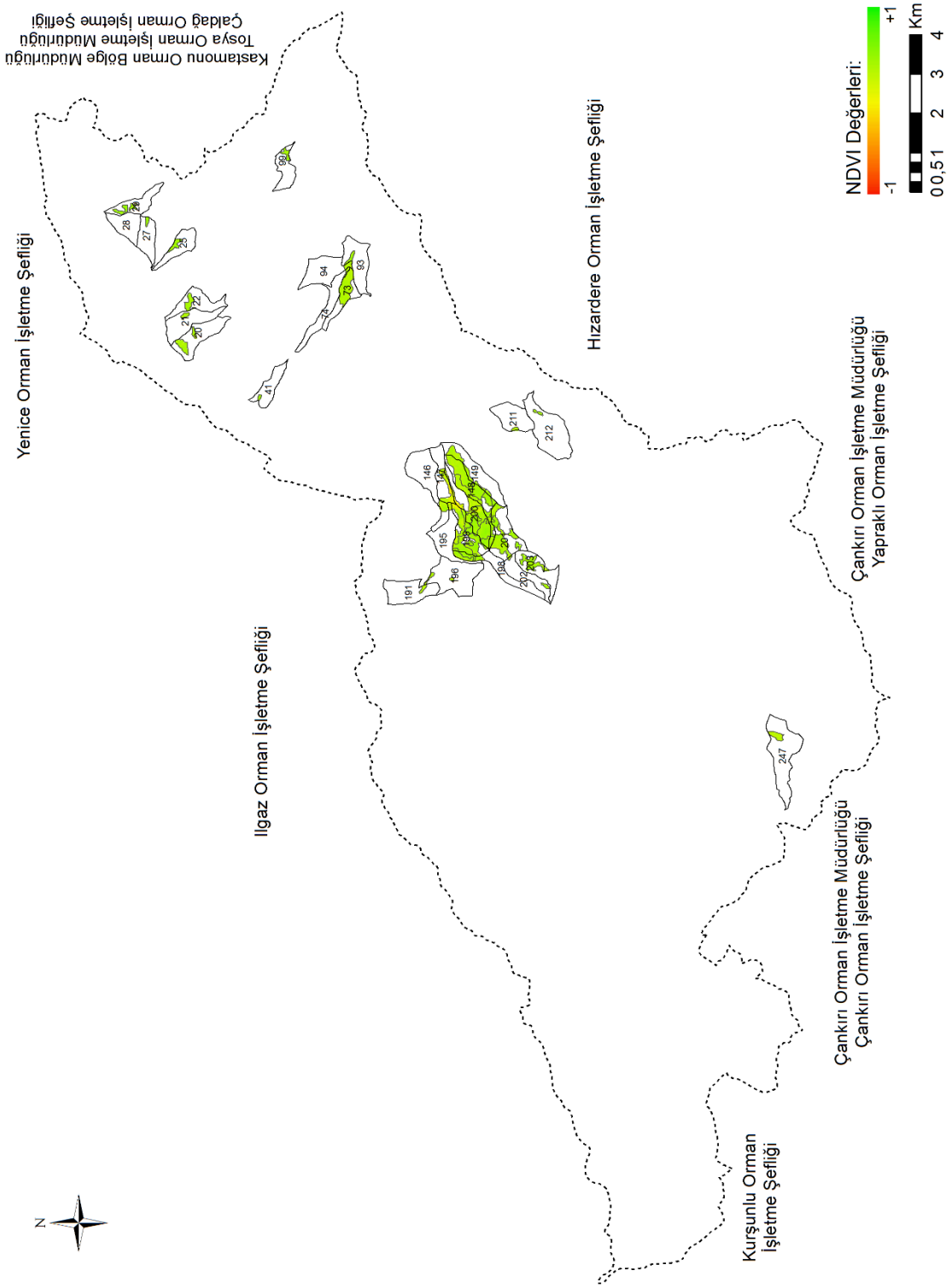
EK 31 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



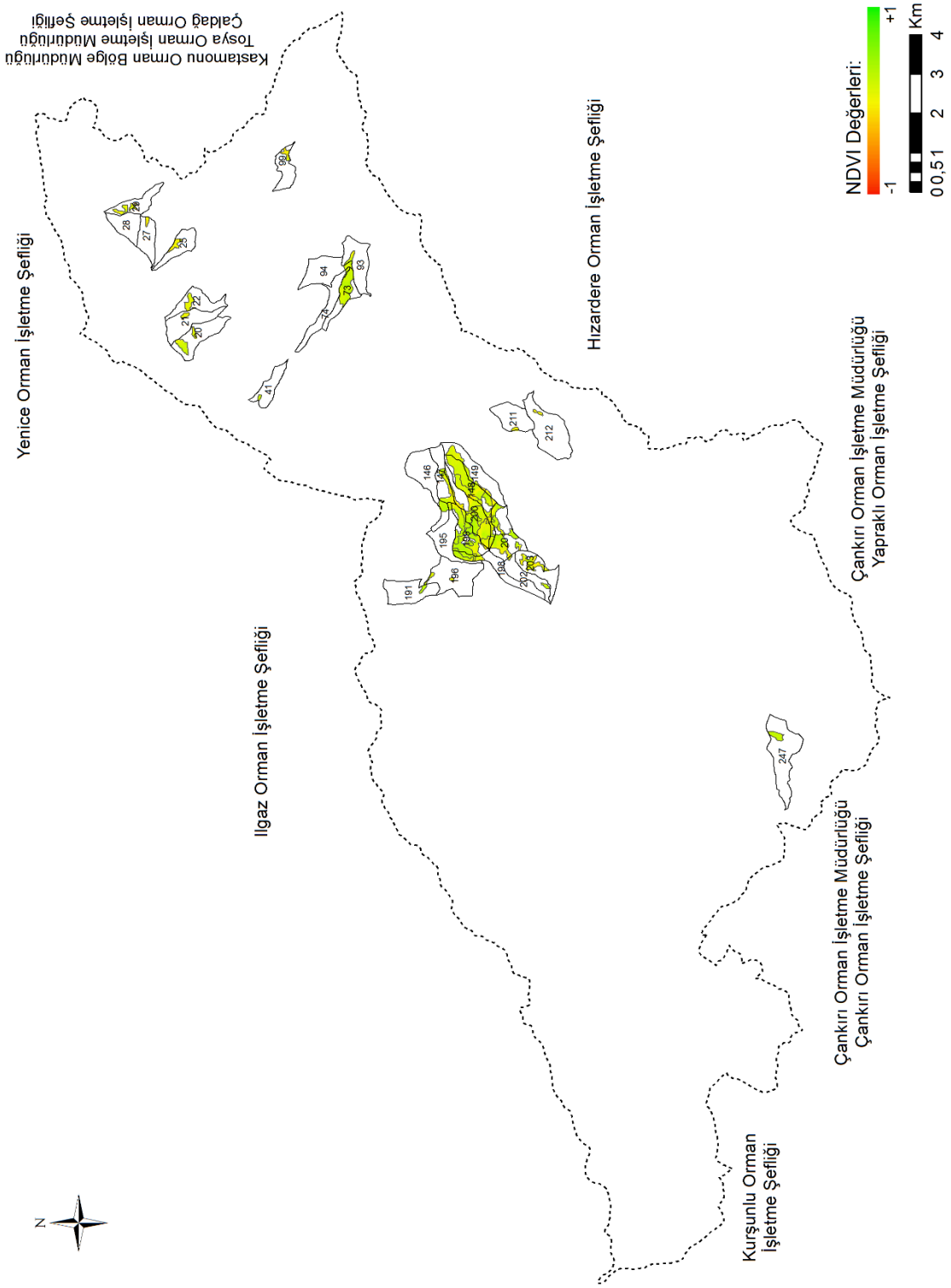
EK 32 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



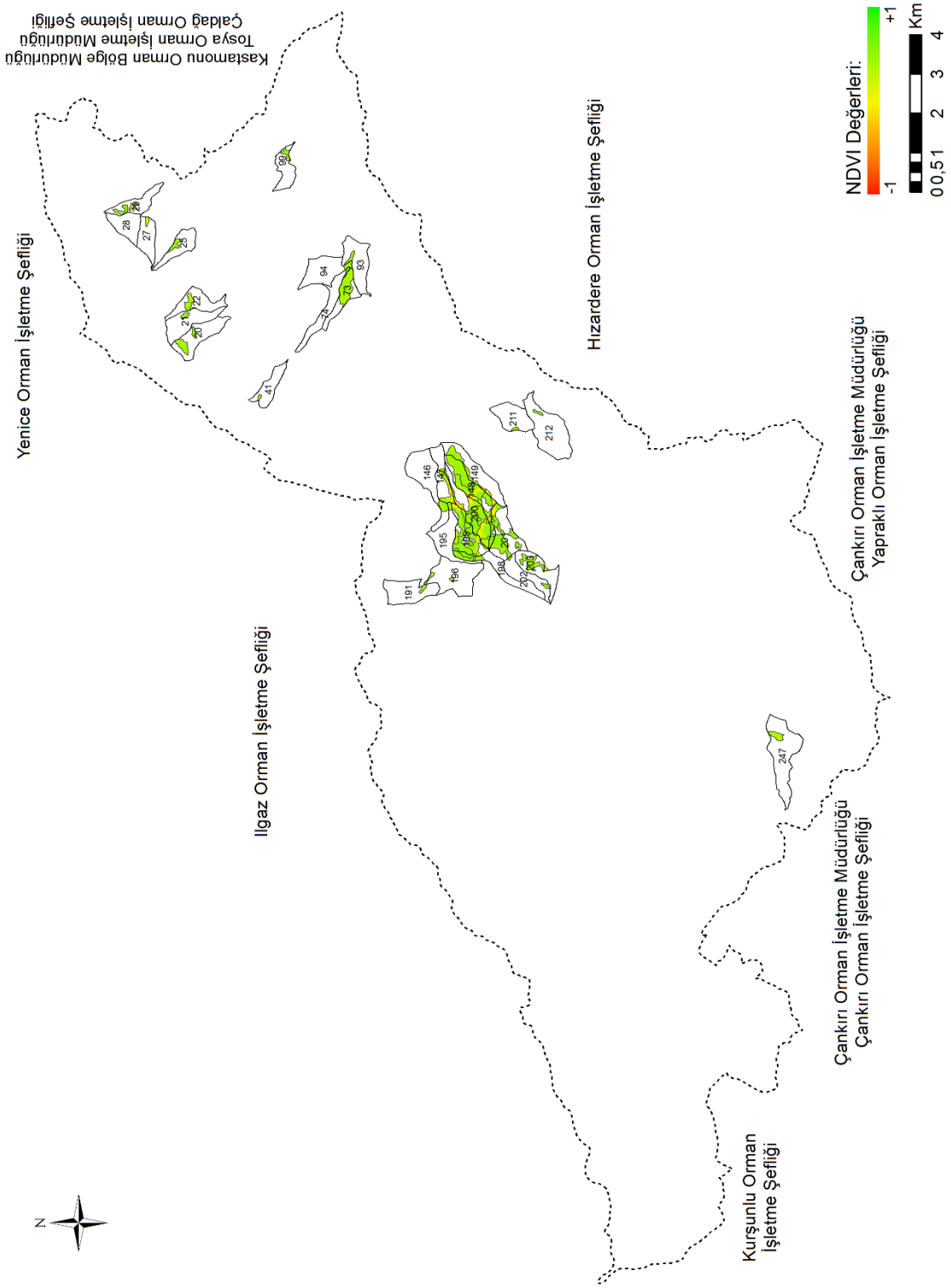
EK 33 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



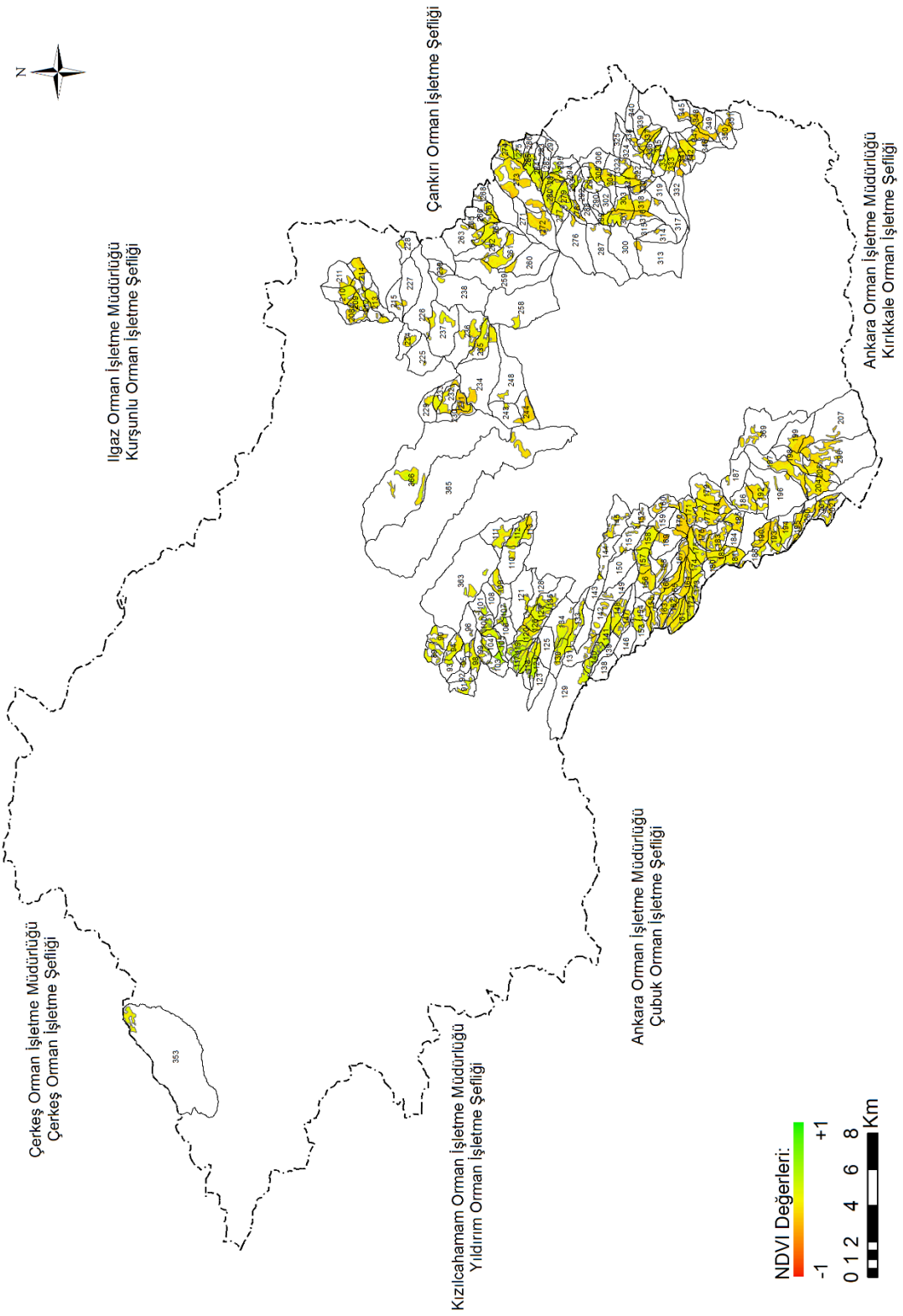
EK 34 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



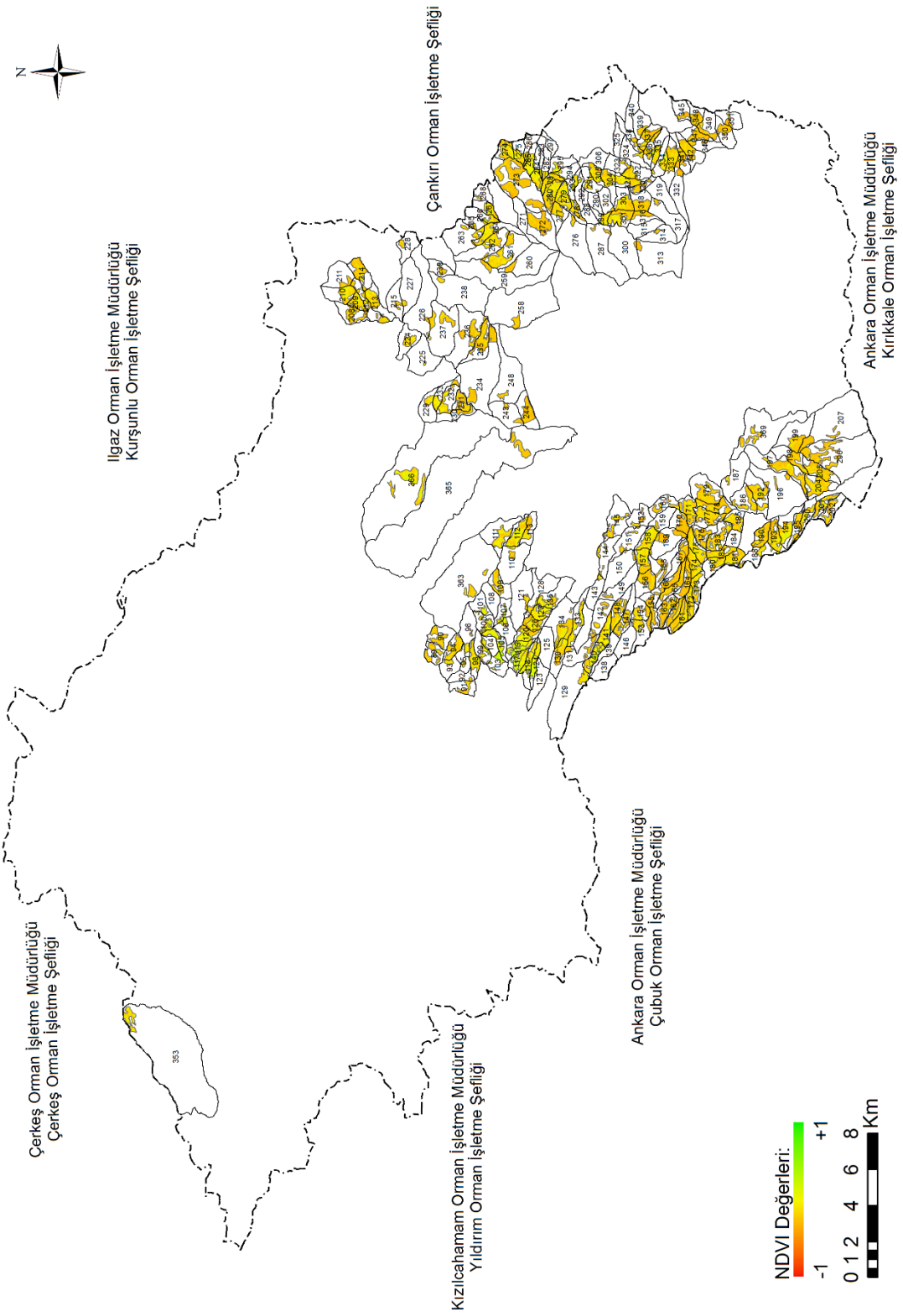
EK 35 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



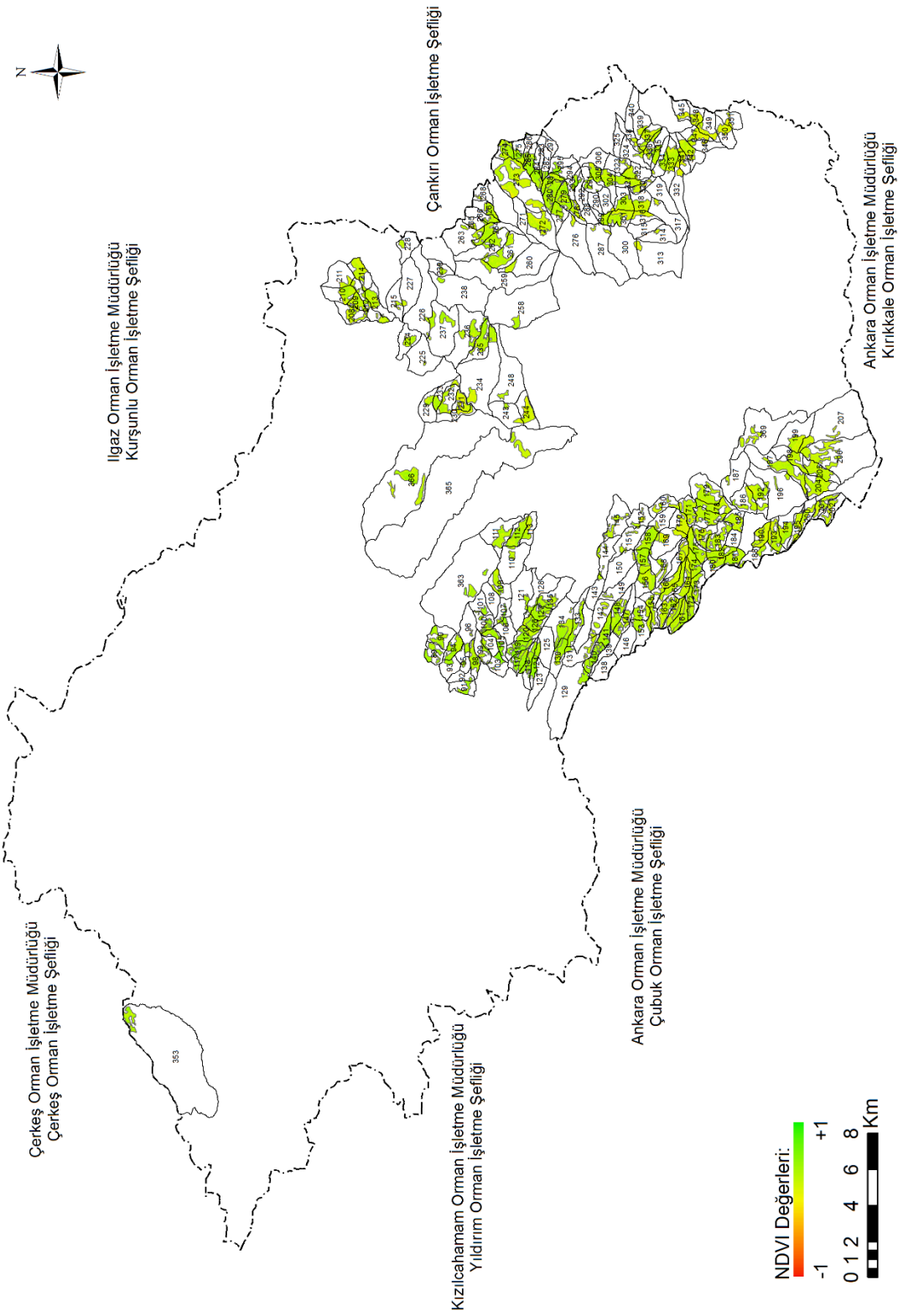
EK 36 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



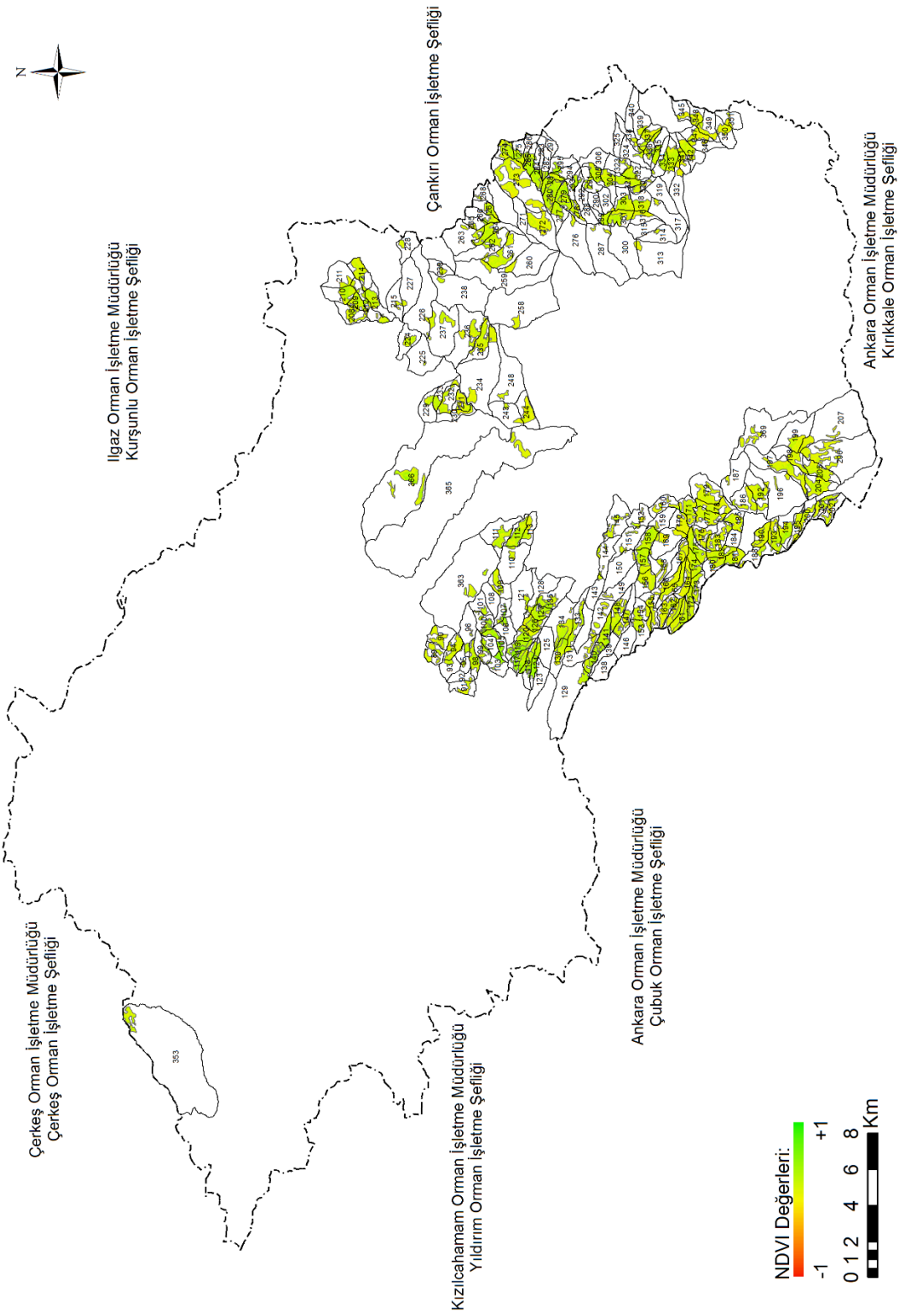
EK 37 2000 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



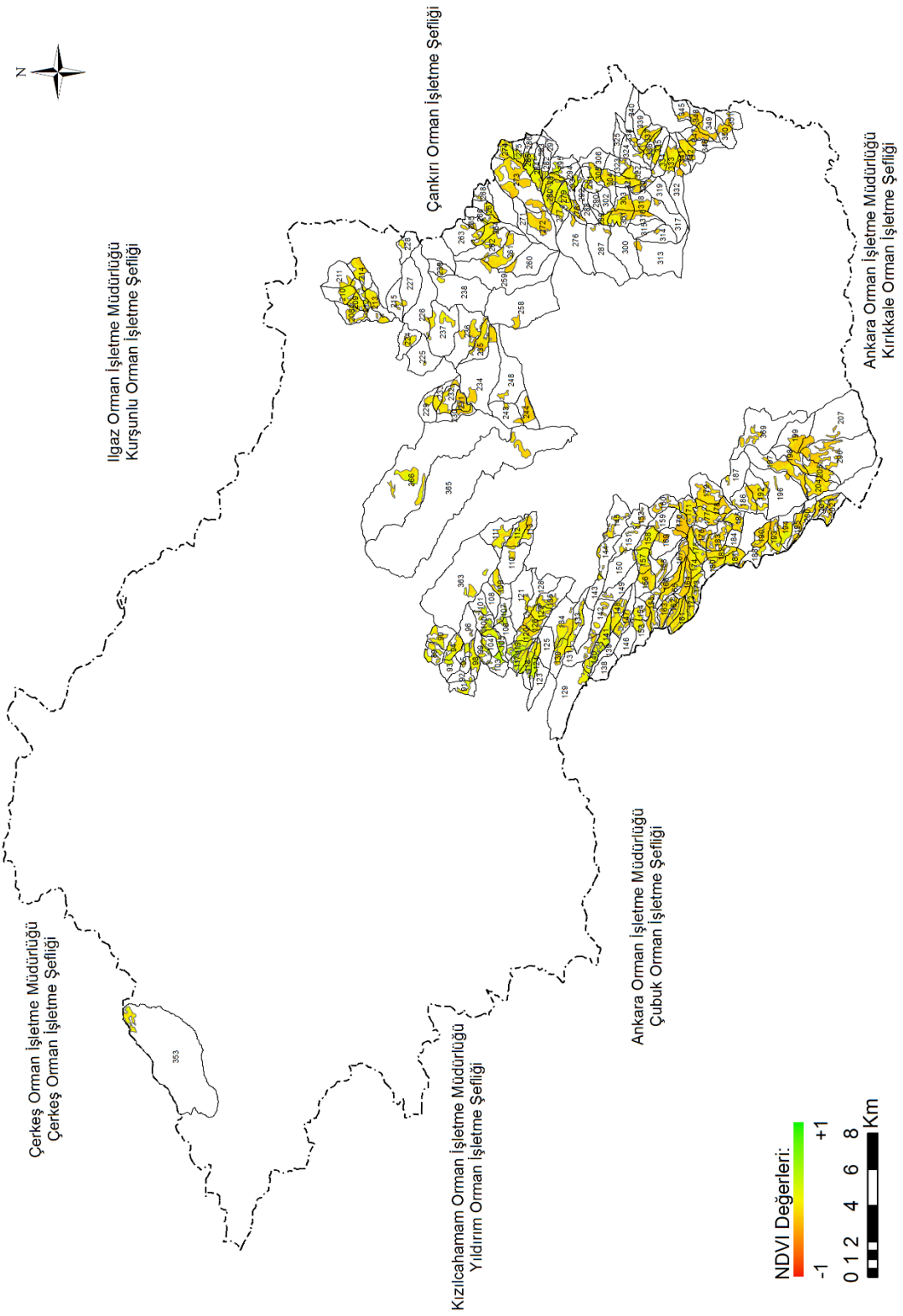
EK 38 2001 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



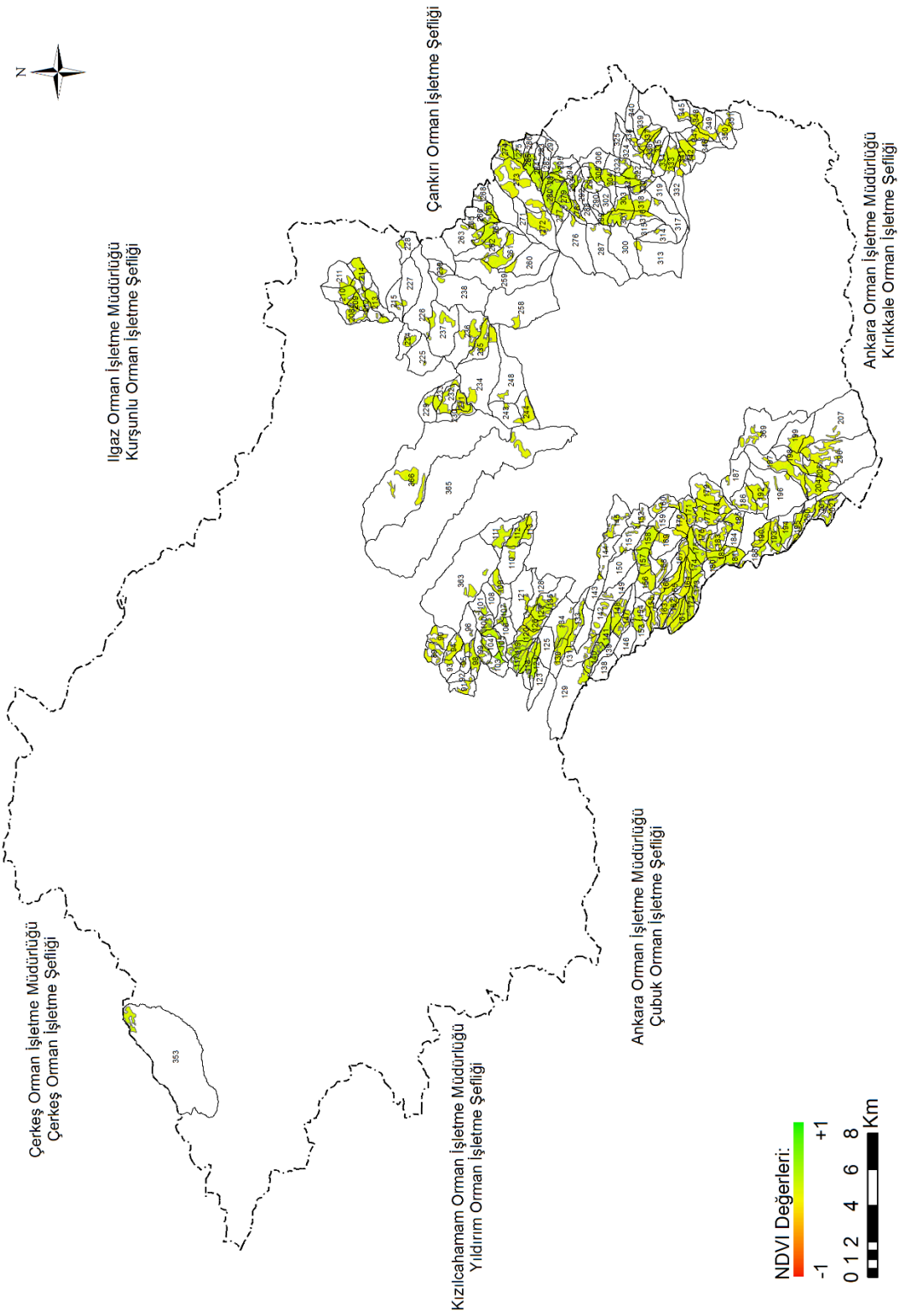
EK 39 2002 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



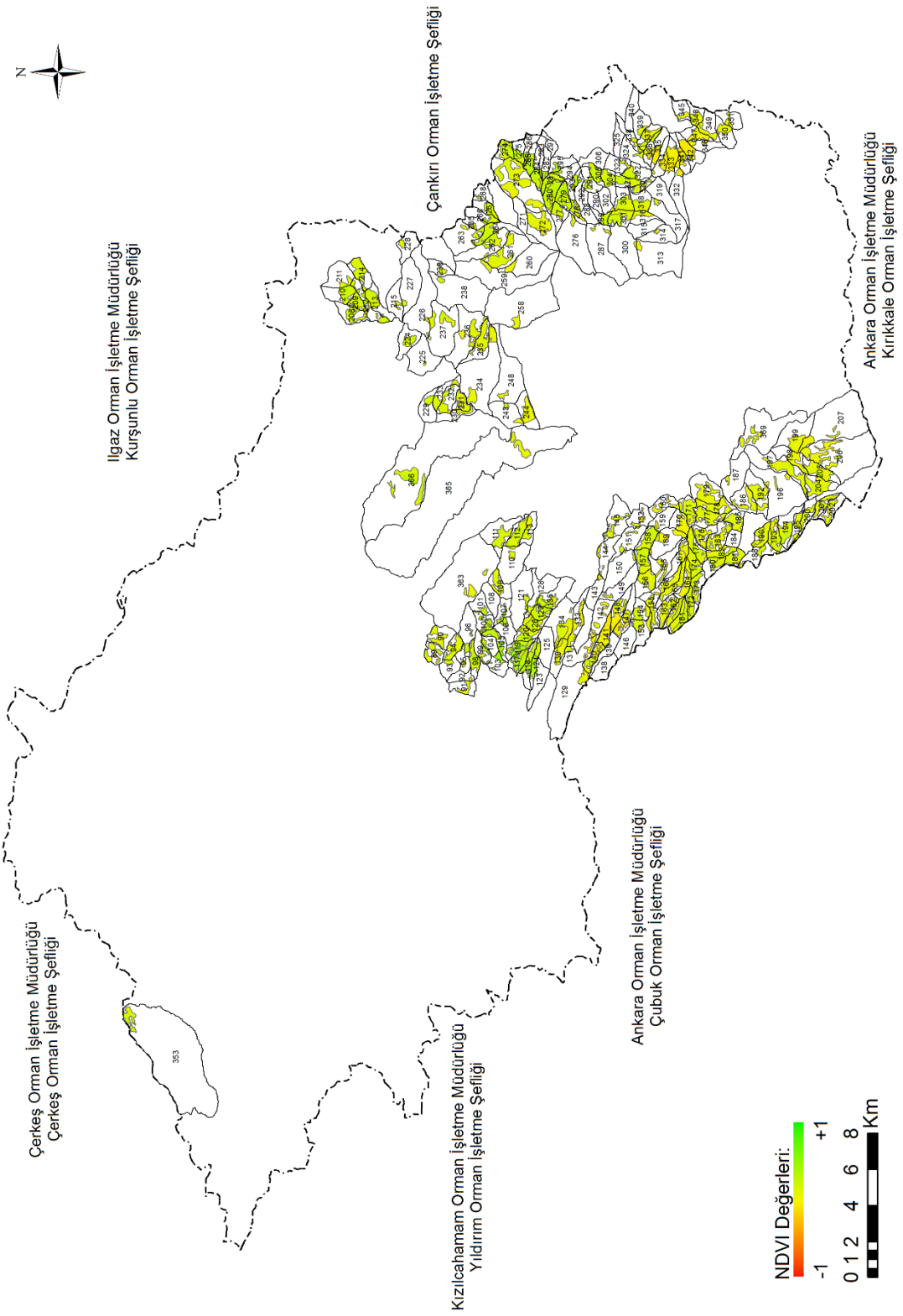
EK 40 2003 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



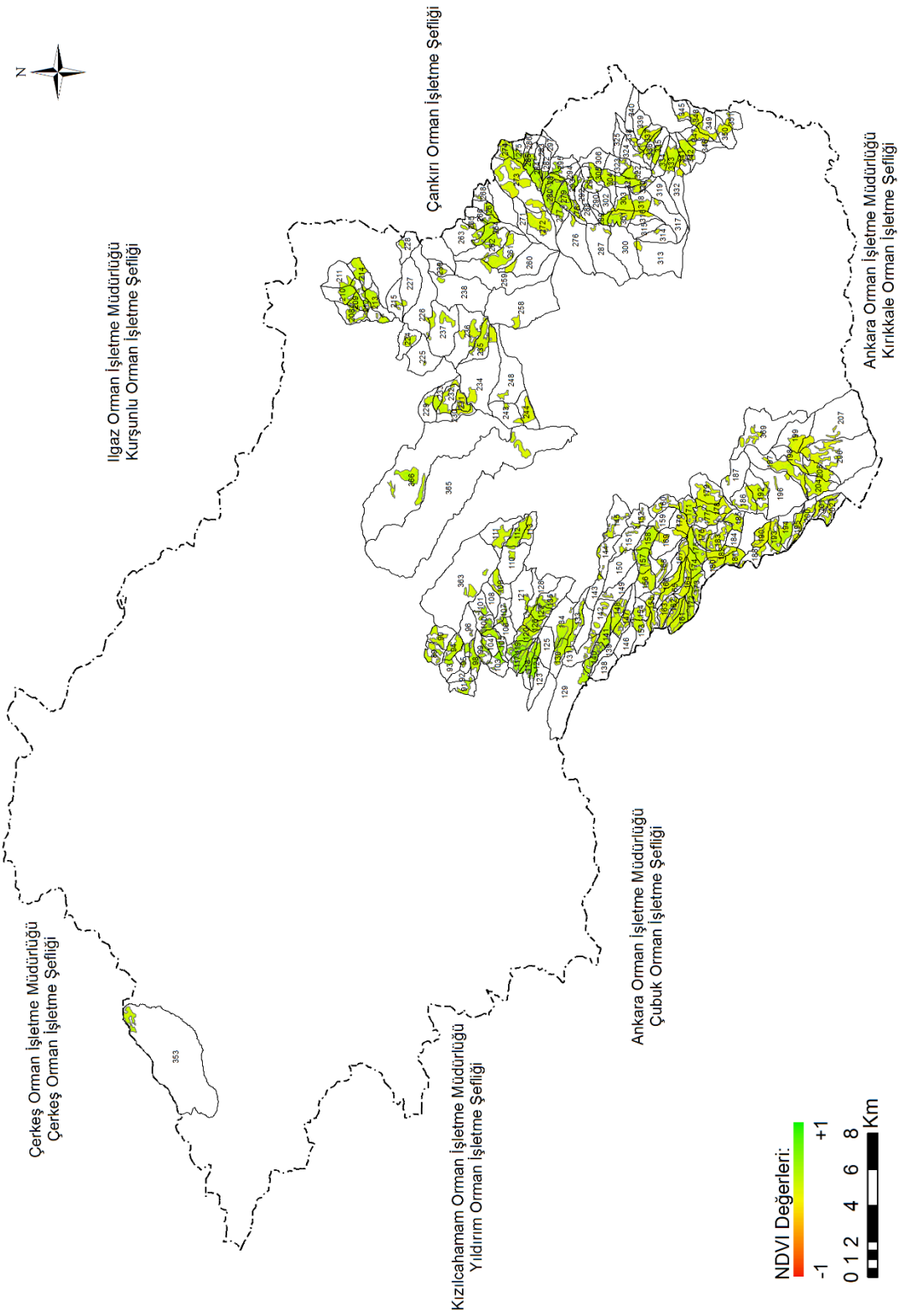
EK 41 2005 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



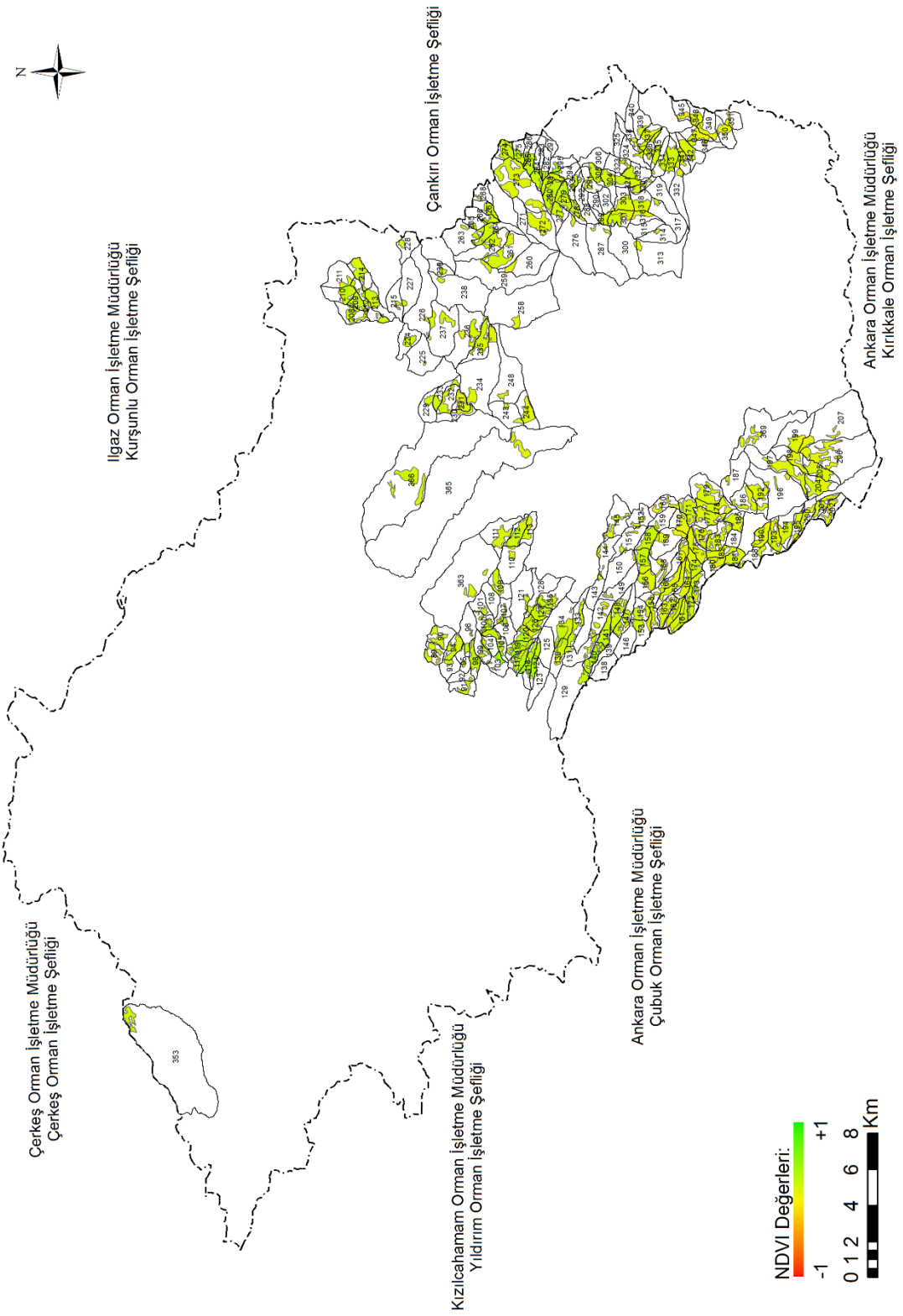
EK 42 2006 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



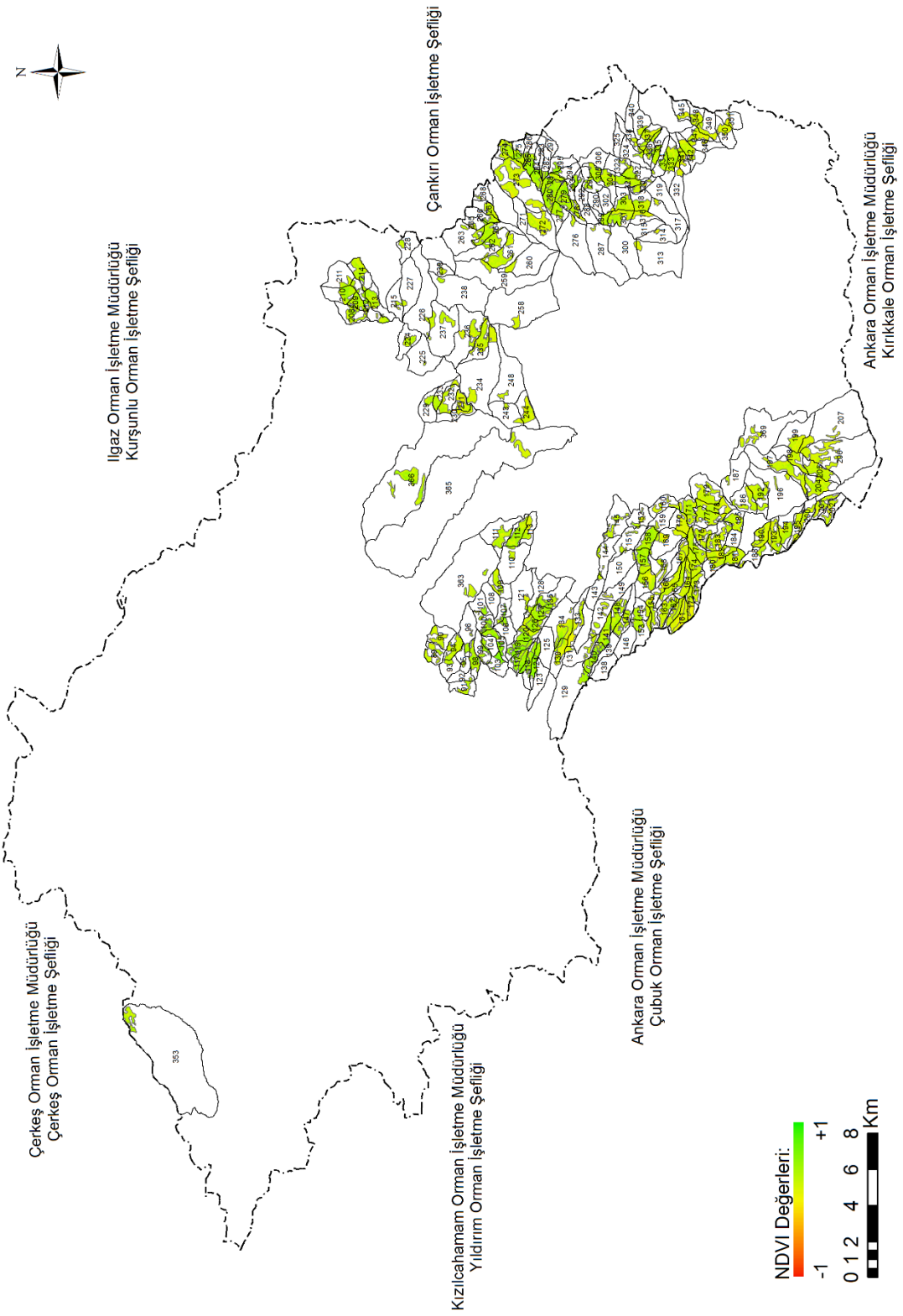
EK 43 2007 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



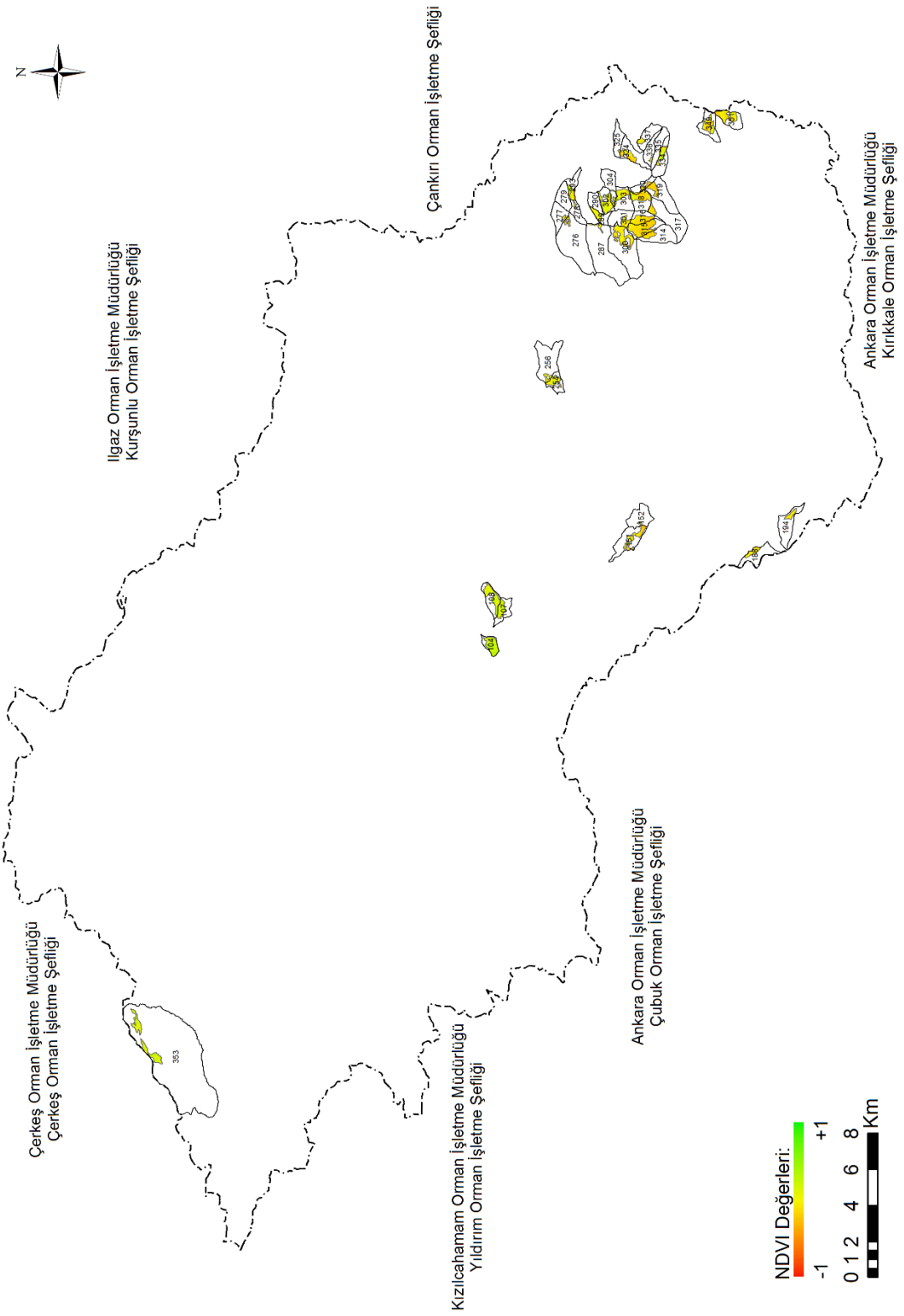
EK 44 2009 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



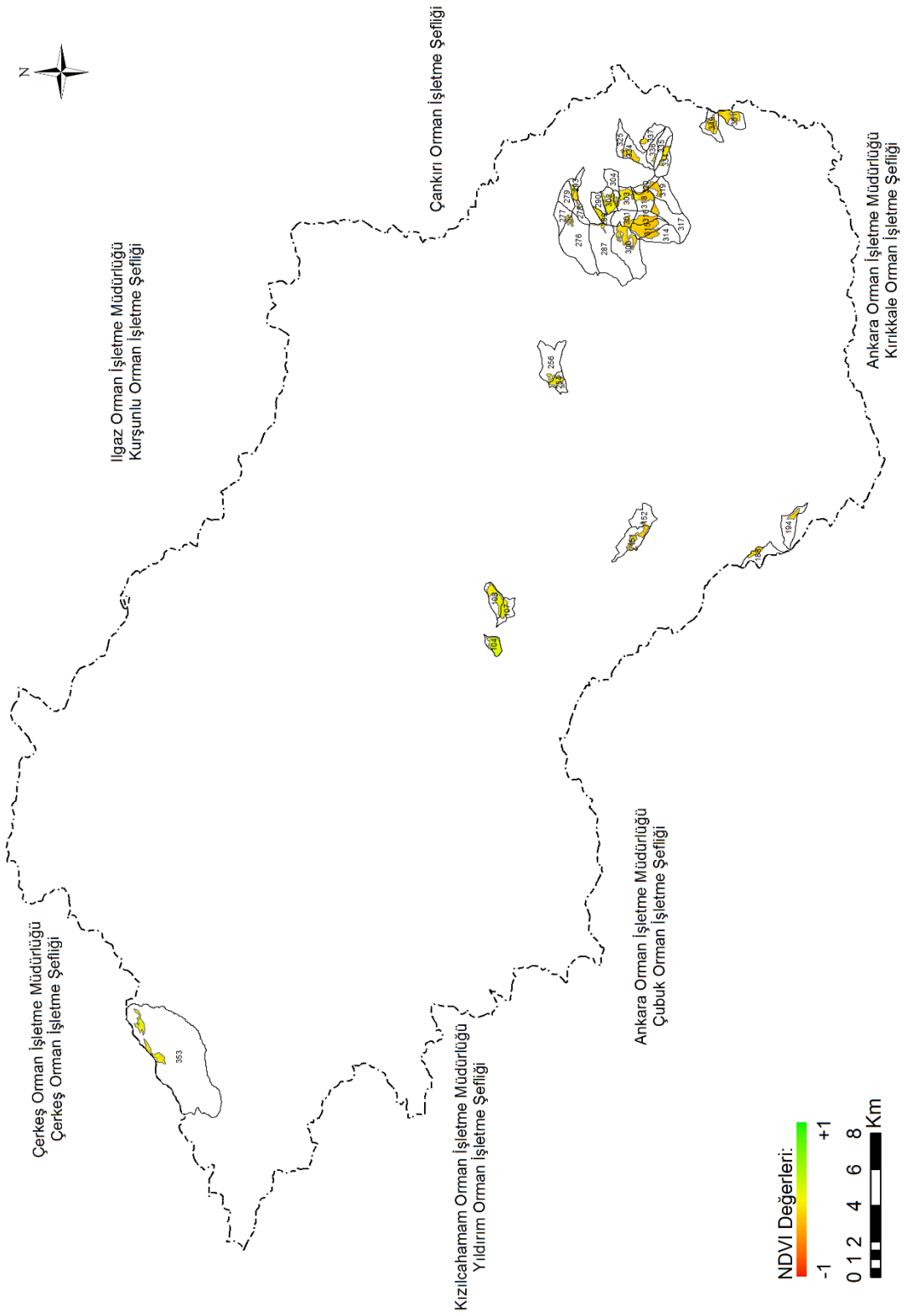
EK 45 2010 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



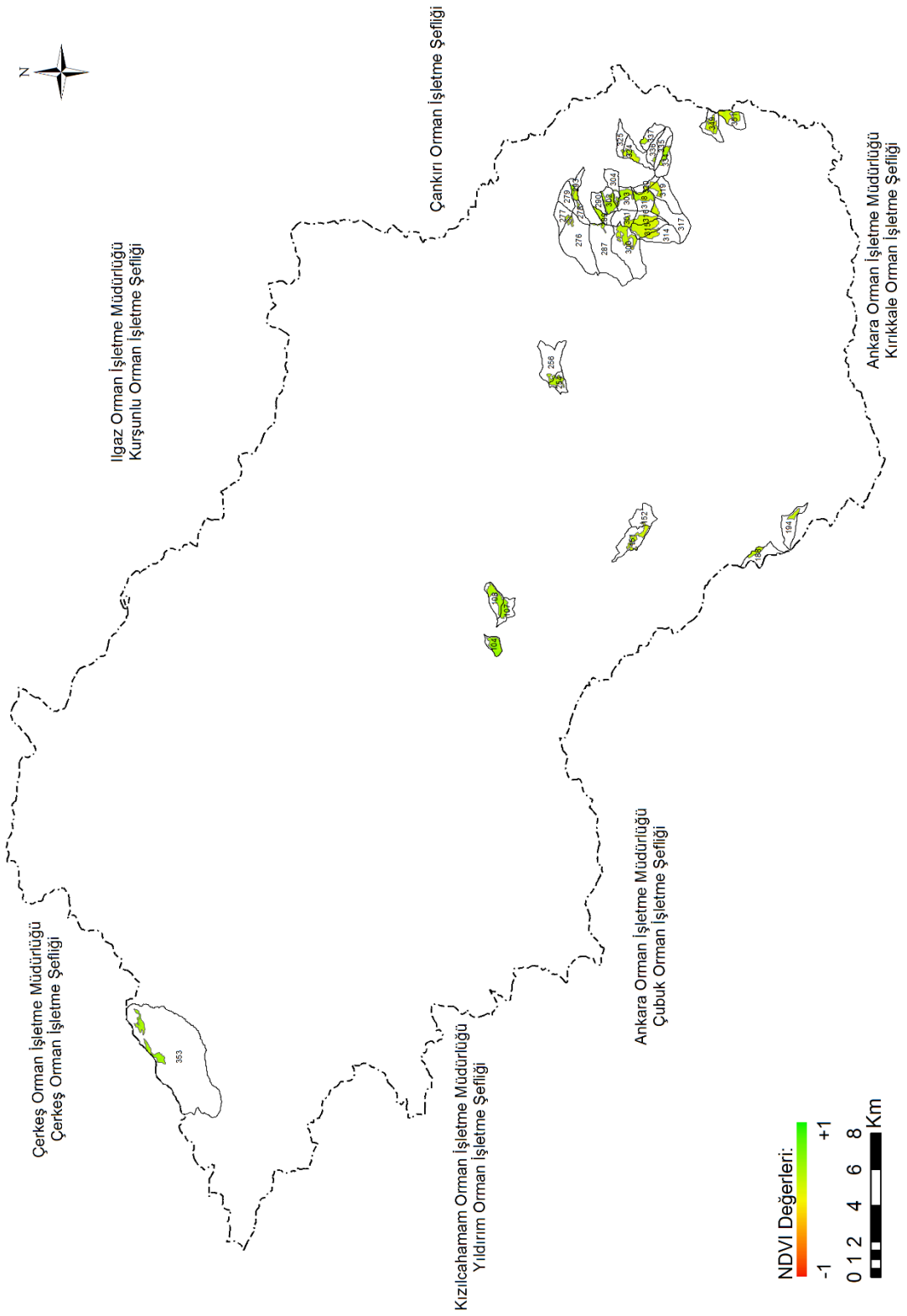
EK 46 2011 Yılına Ait Landsat Görüntülerinden Elde Edilen NDVI Görüntüsü ile Şabanözü Orman İşletme Şefliği Orman Alanındaki Saf *Quercus infectoria* Oliver Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



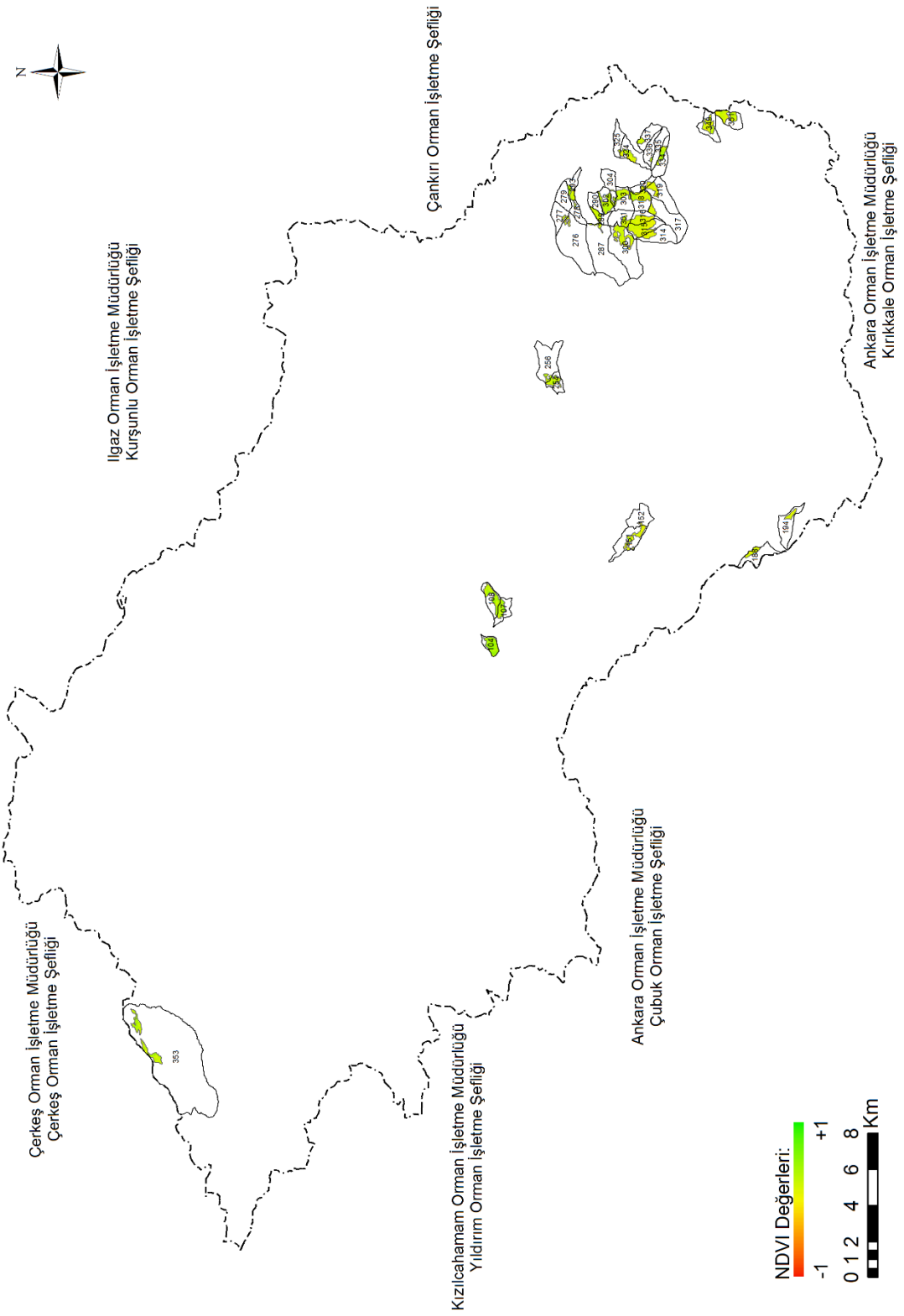
EK 47 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



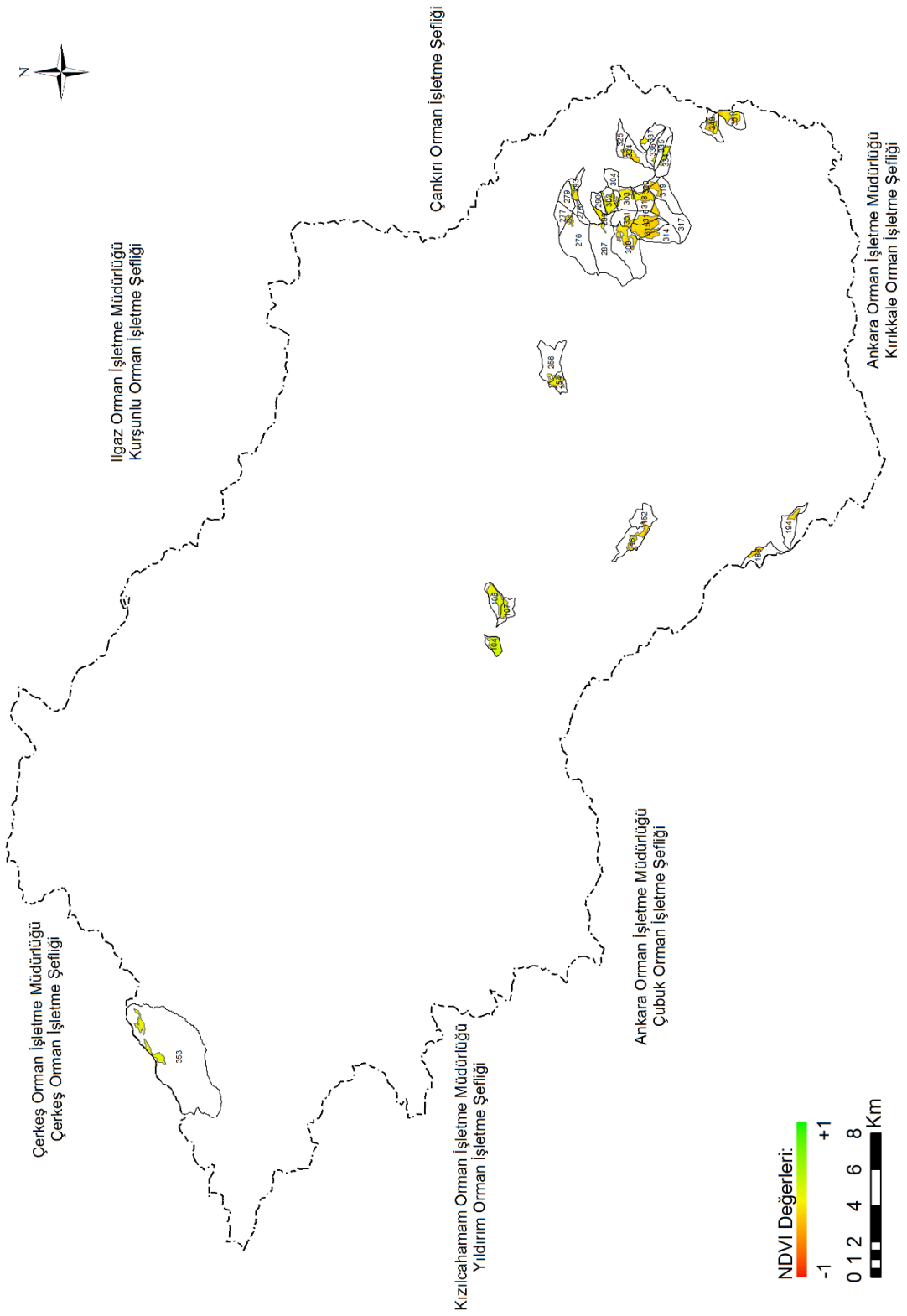
EK 48 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



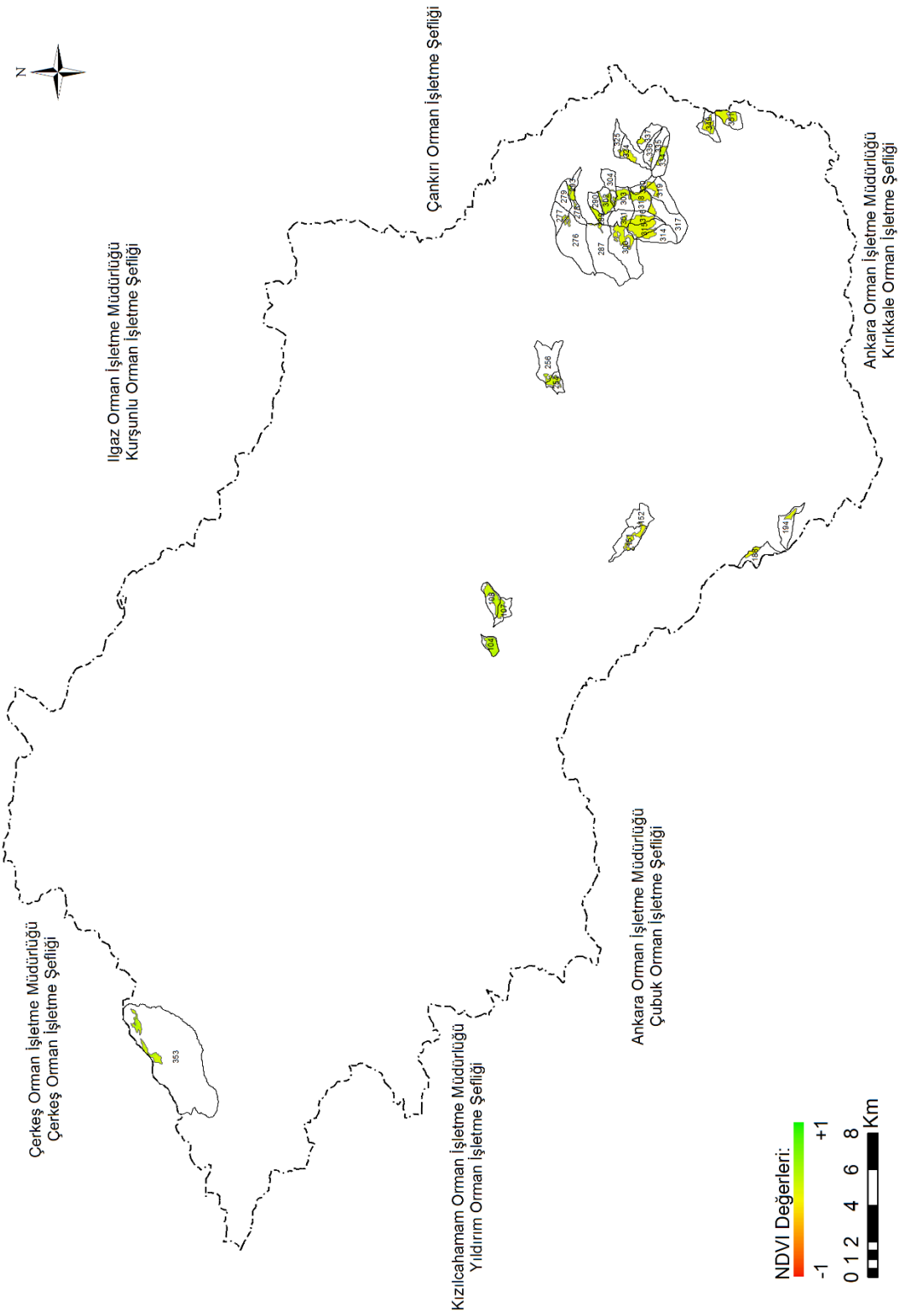
EK 49 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



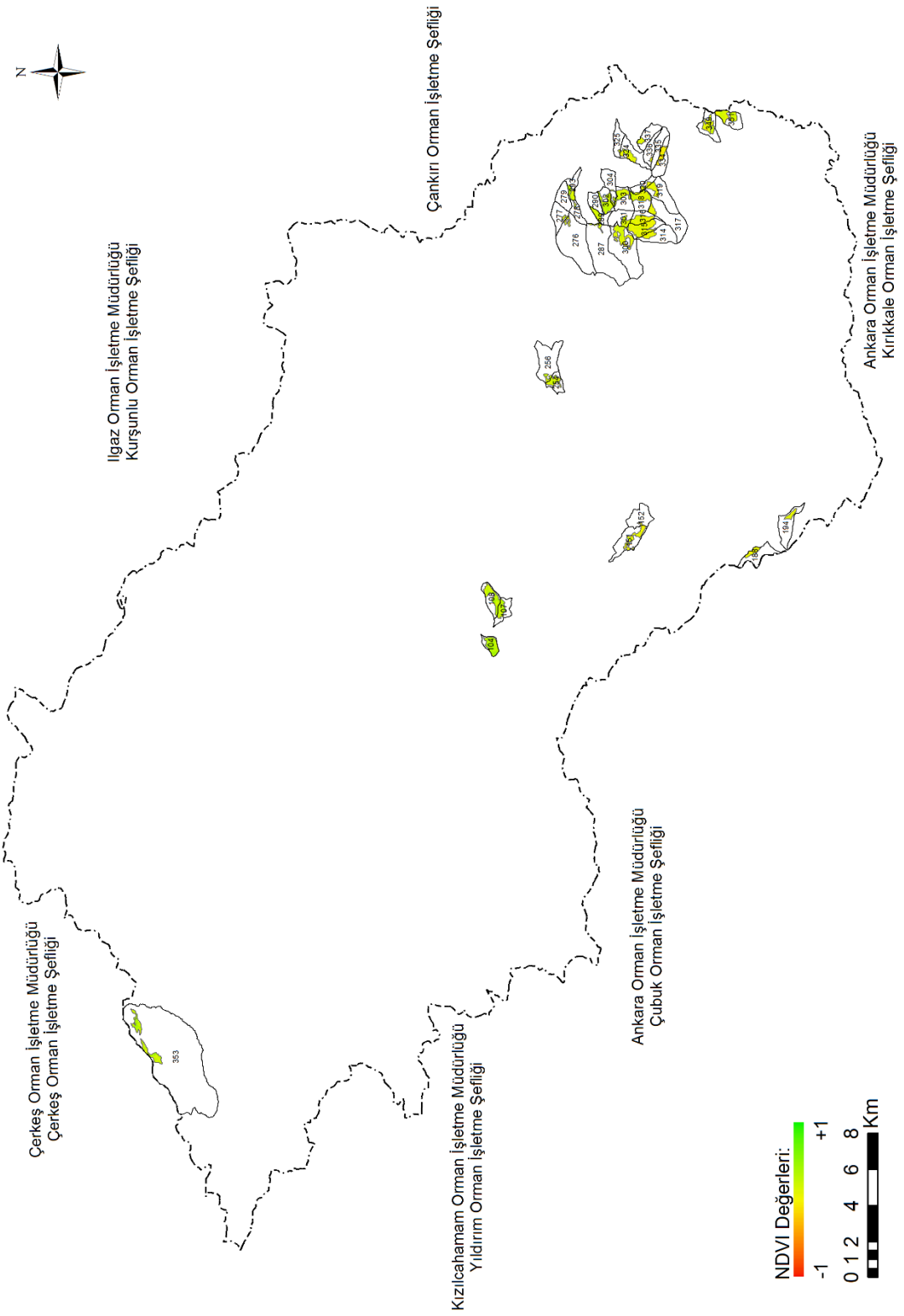
EK 50 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



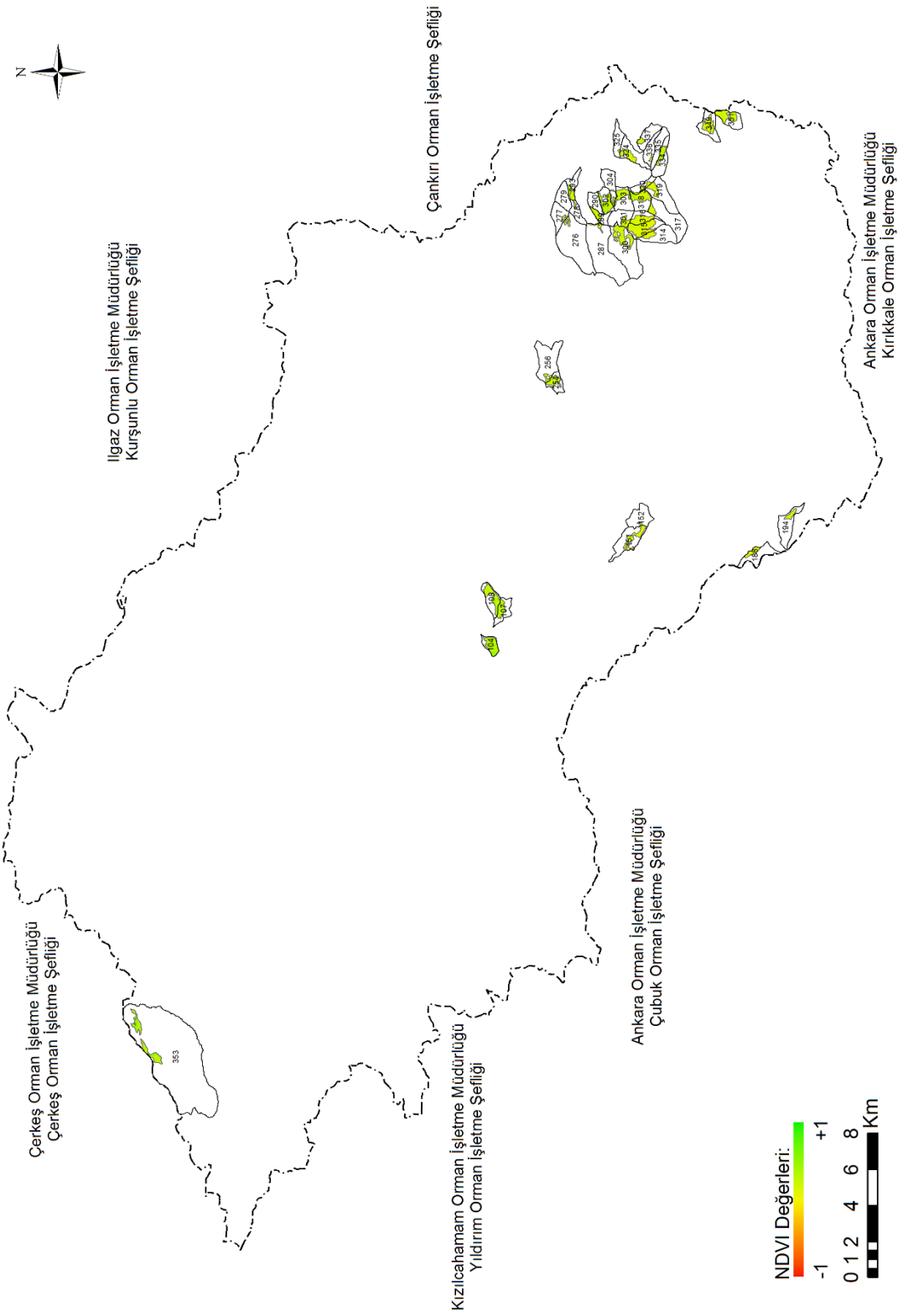
EK 51 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



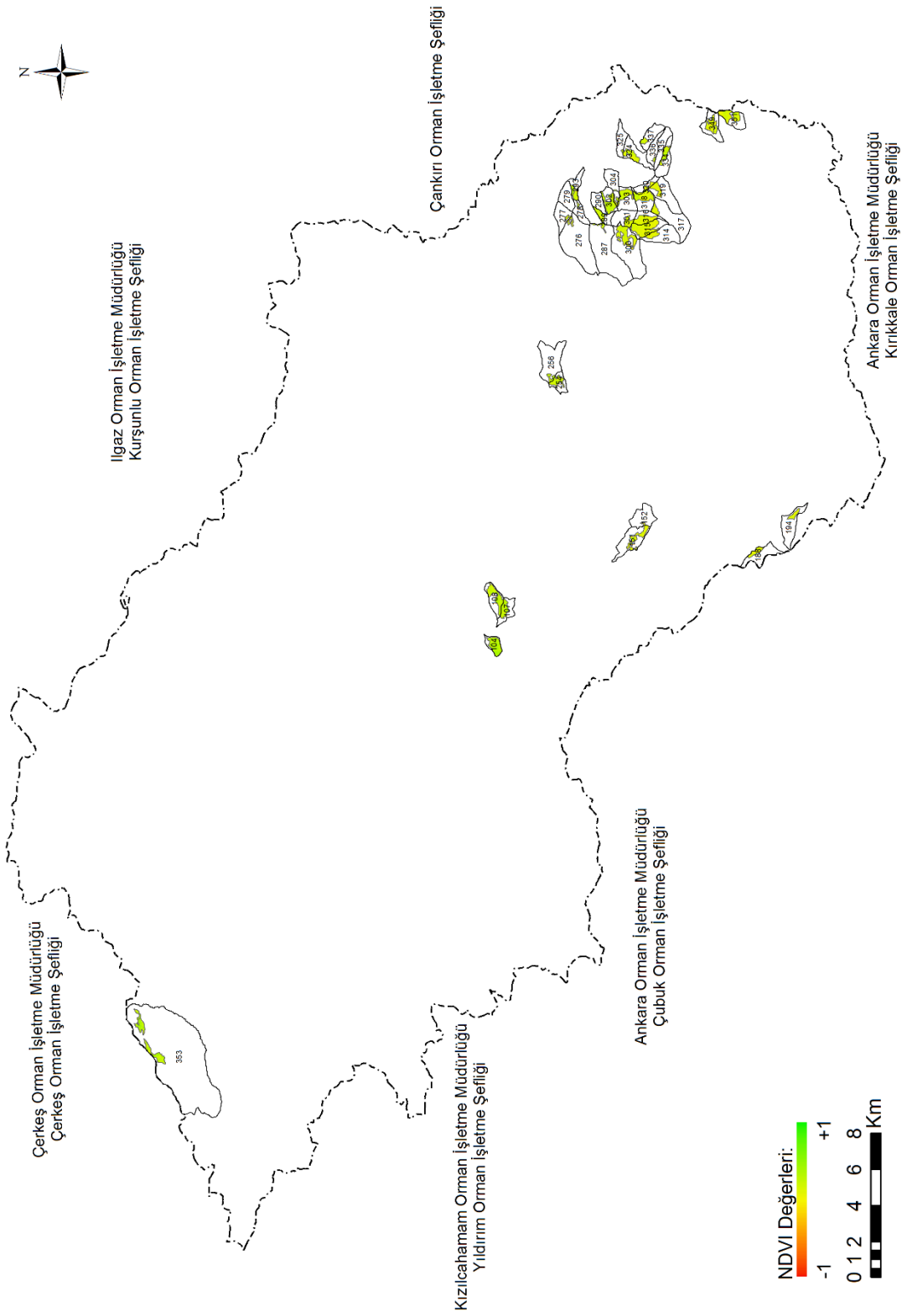
EK 52 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



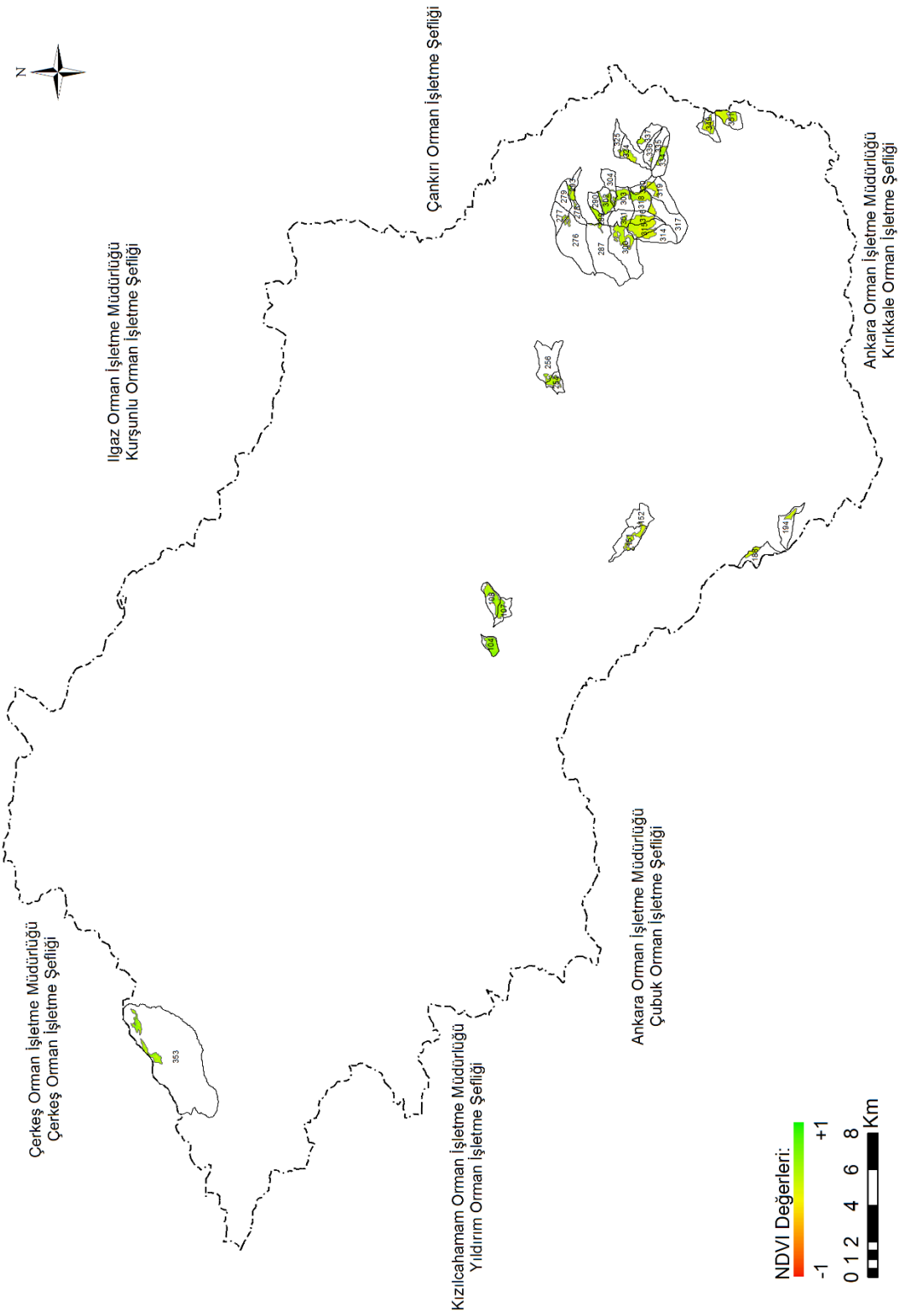
EK 53 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



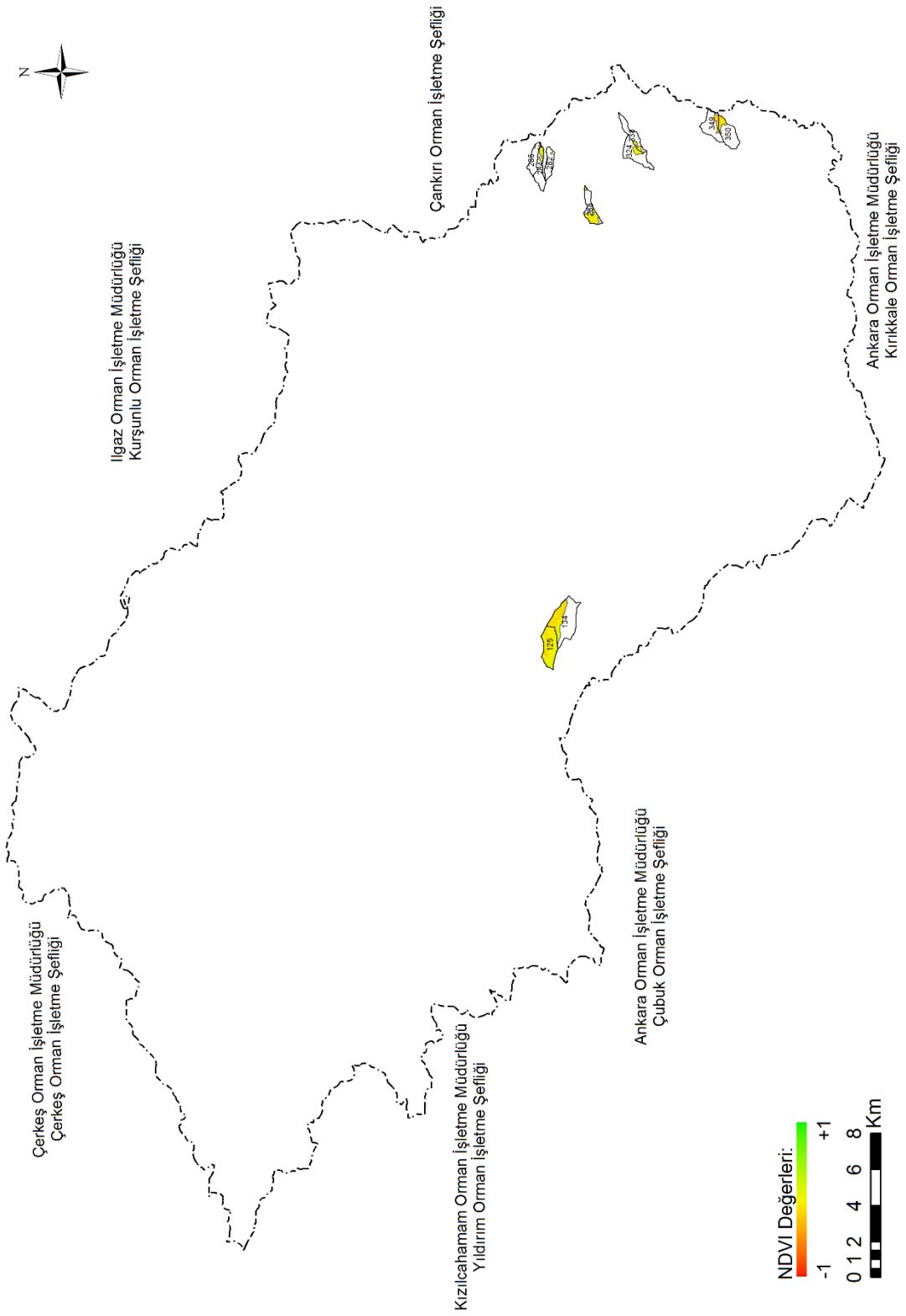
EK 54 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



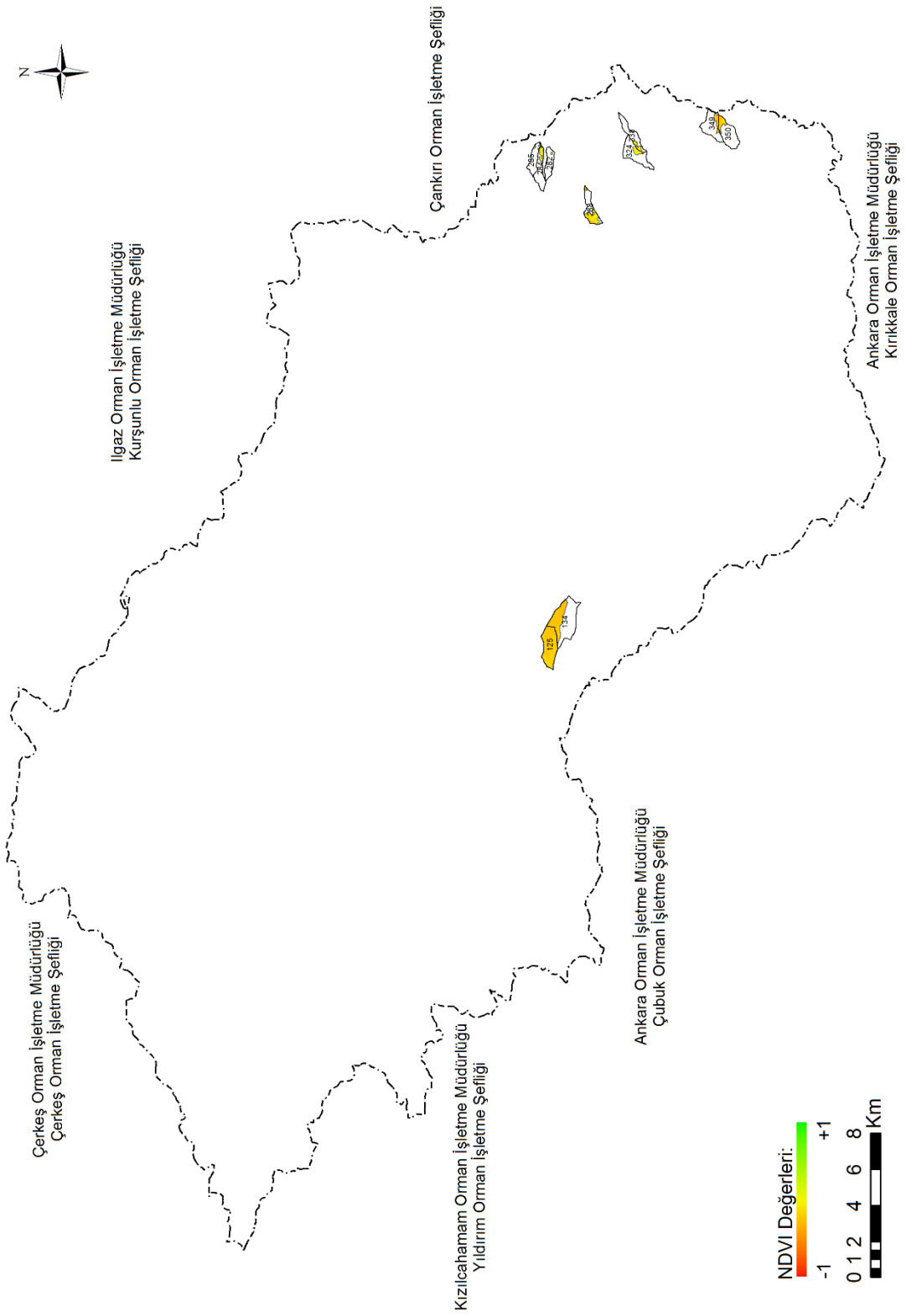
EK 55 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



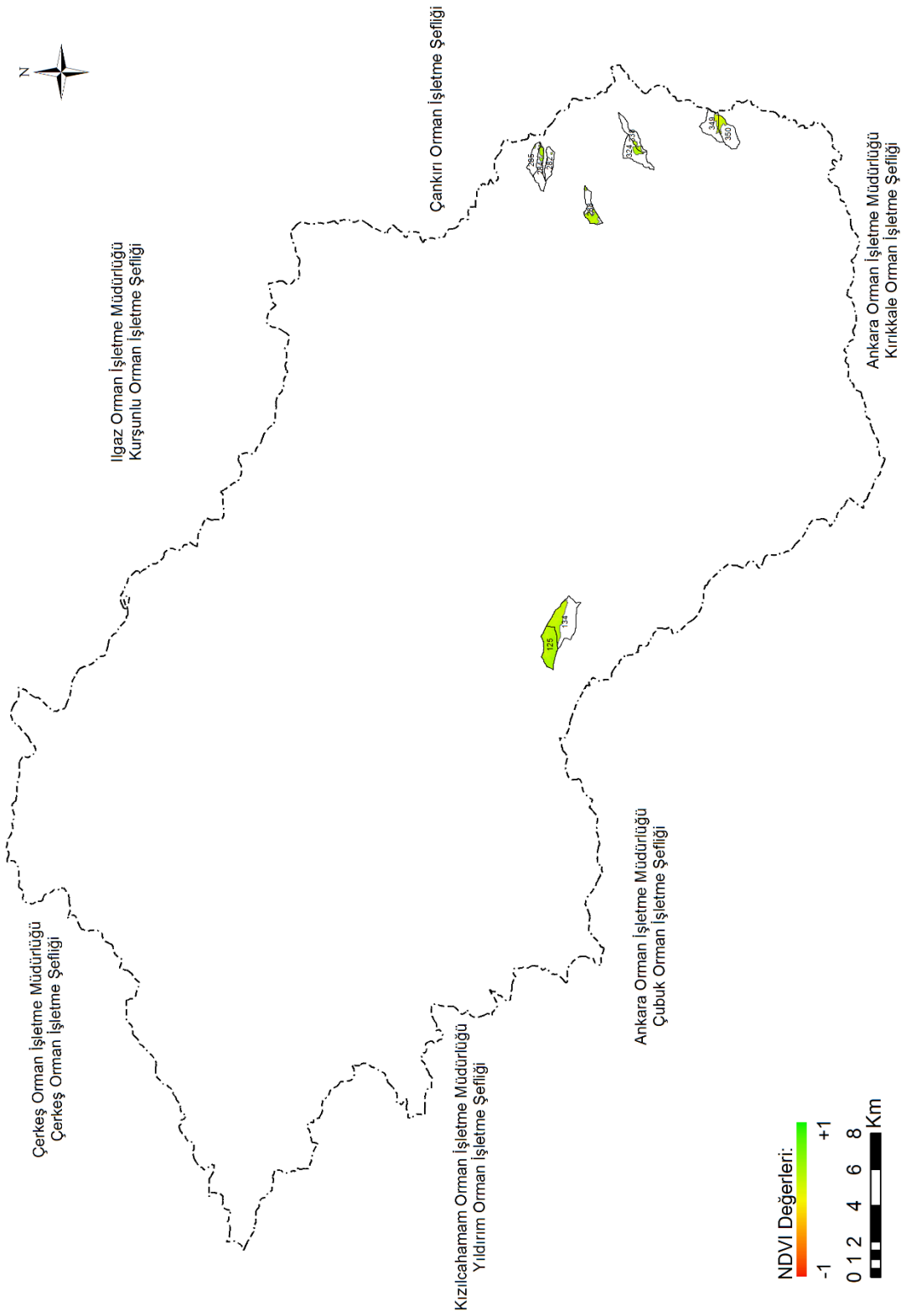
EK 56 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olduğu Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



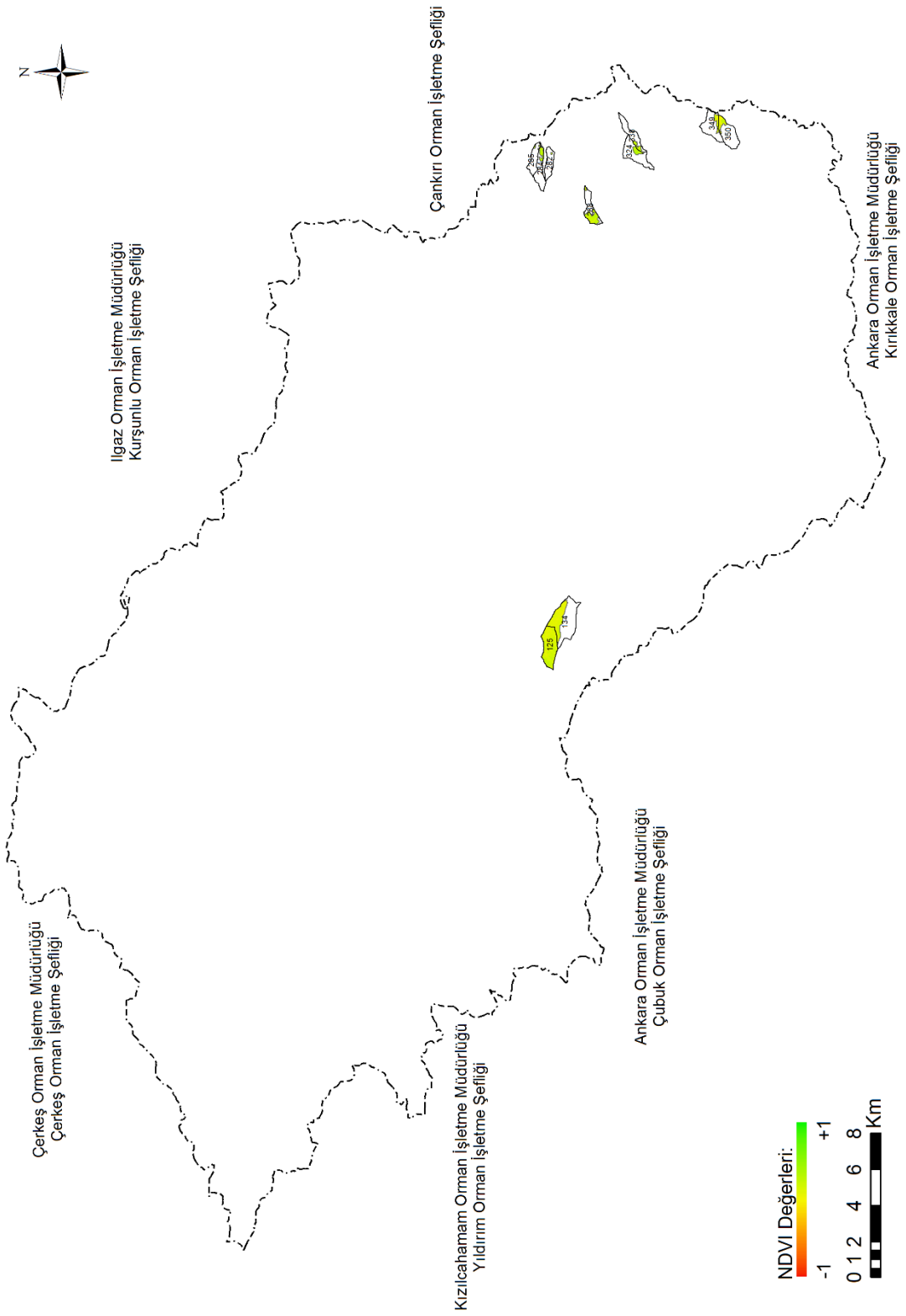
EK 57 2000 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



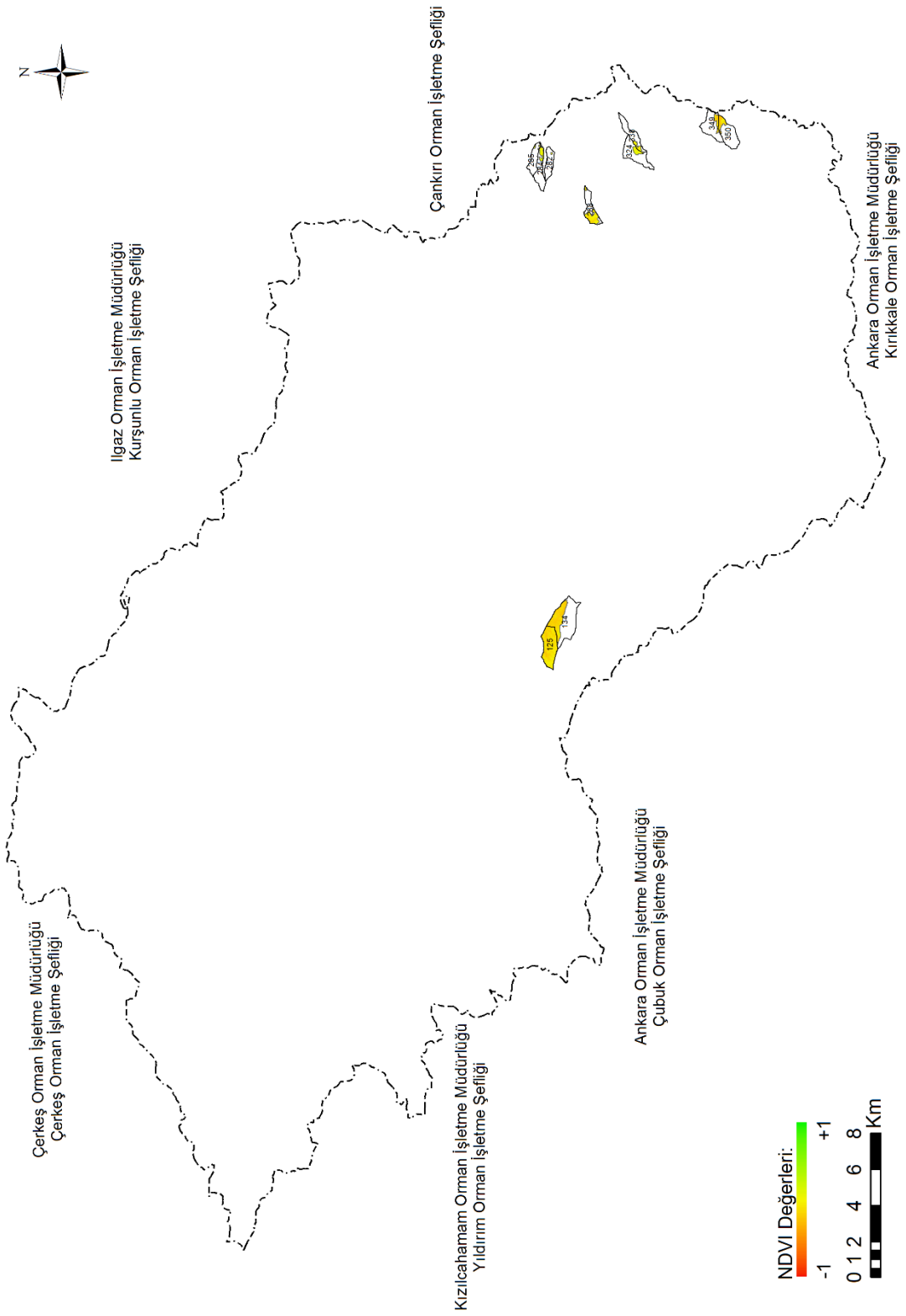
EK 58 2001 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



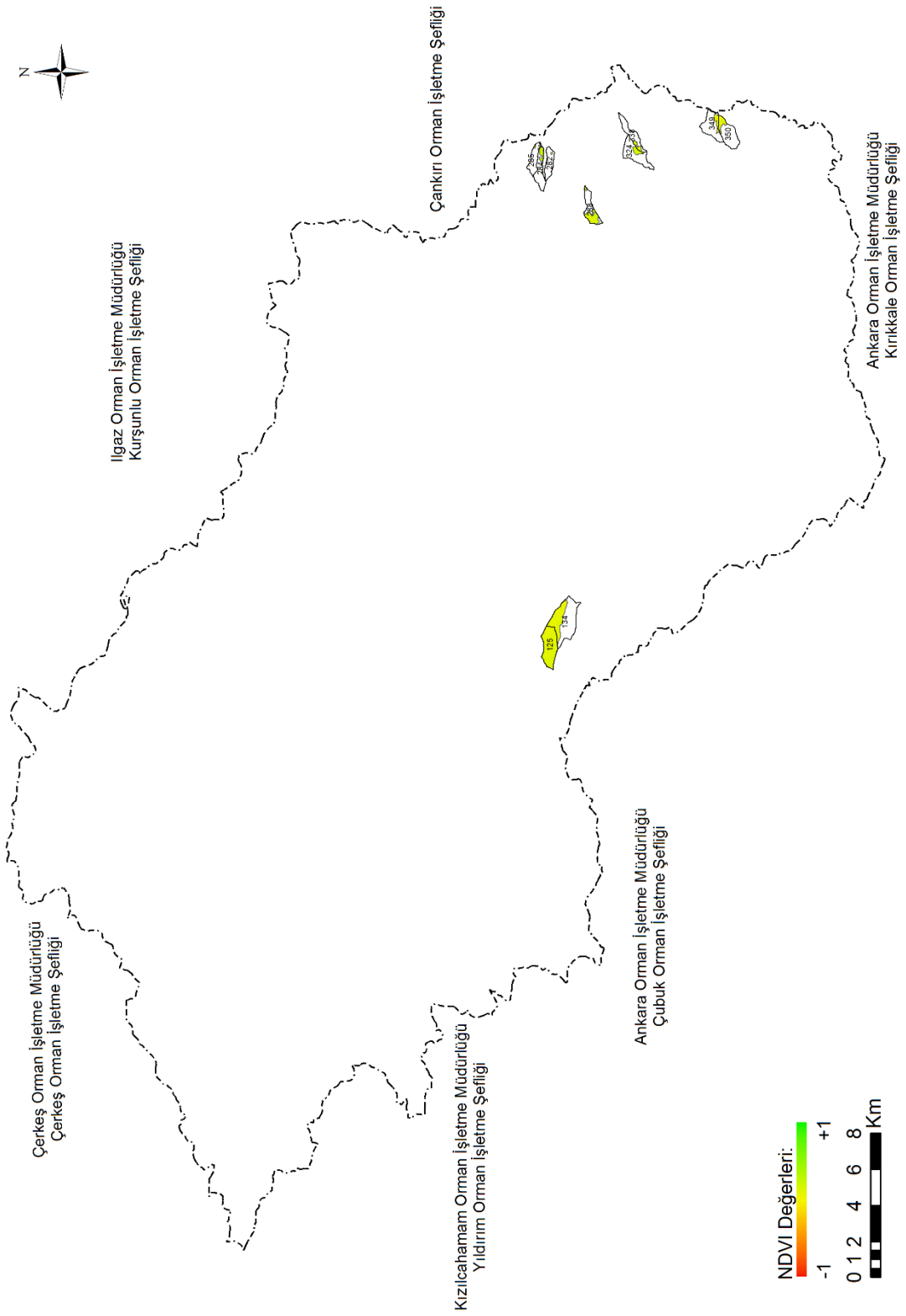
EK 59 2002 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



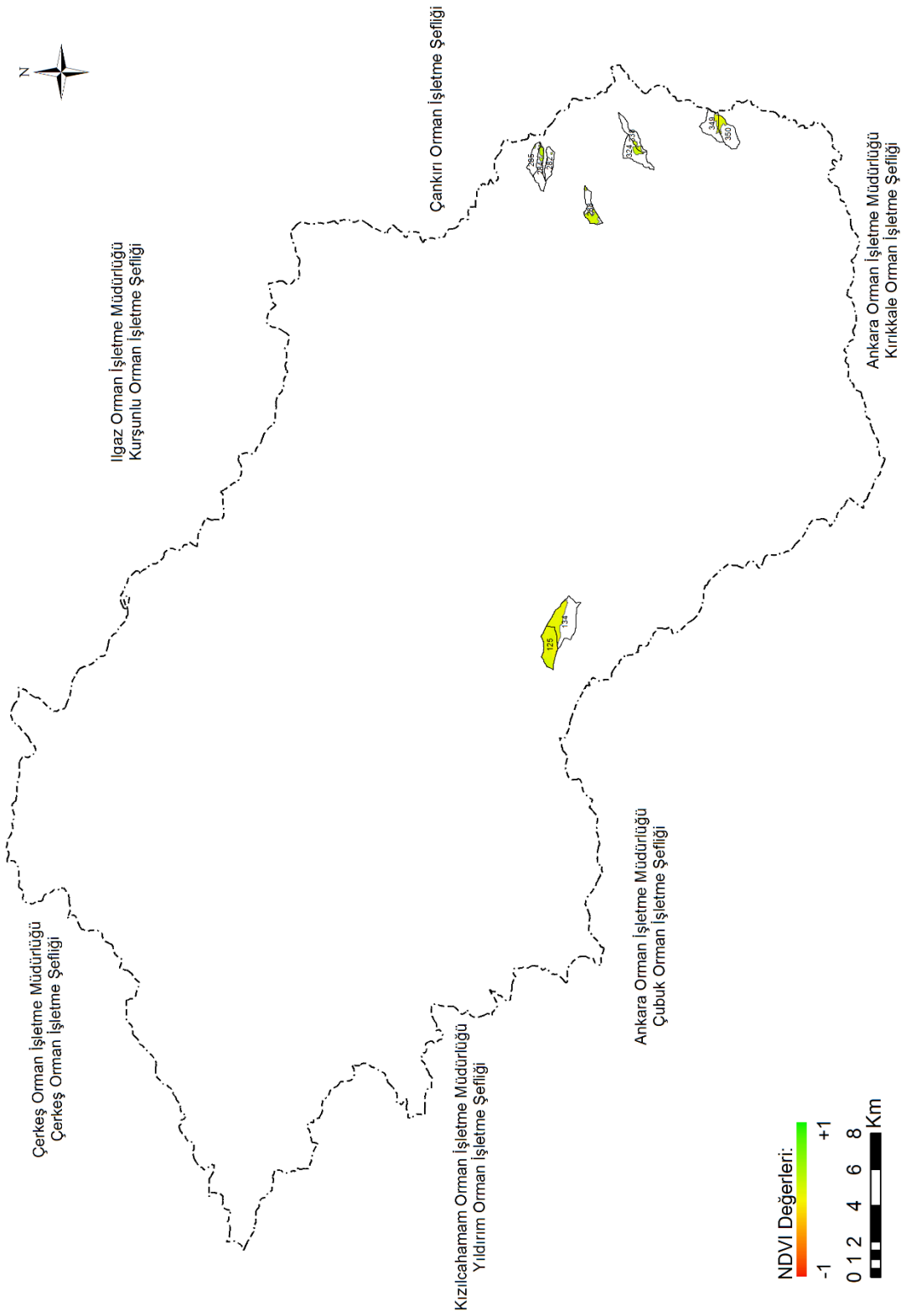
EK 60 2003 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



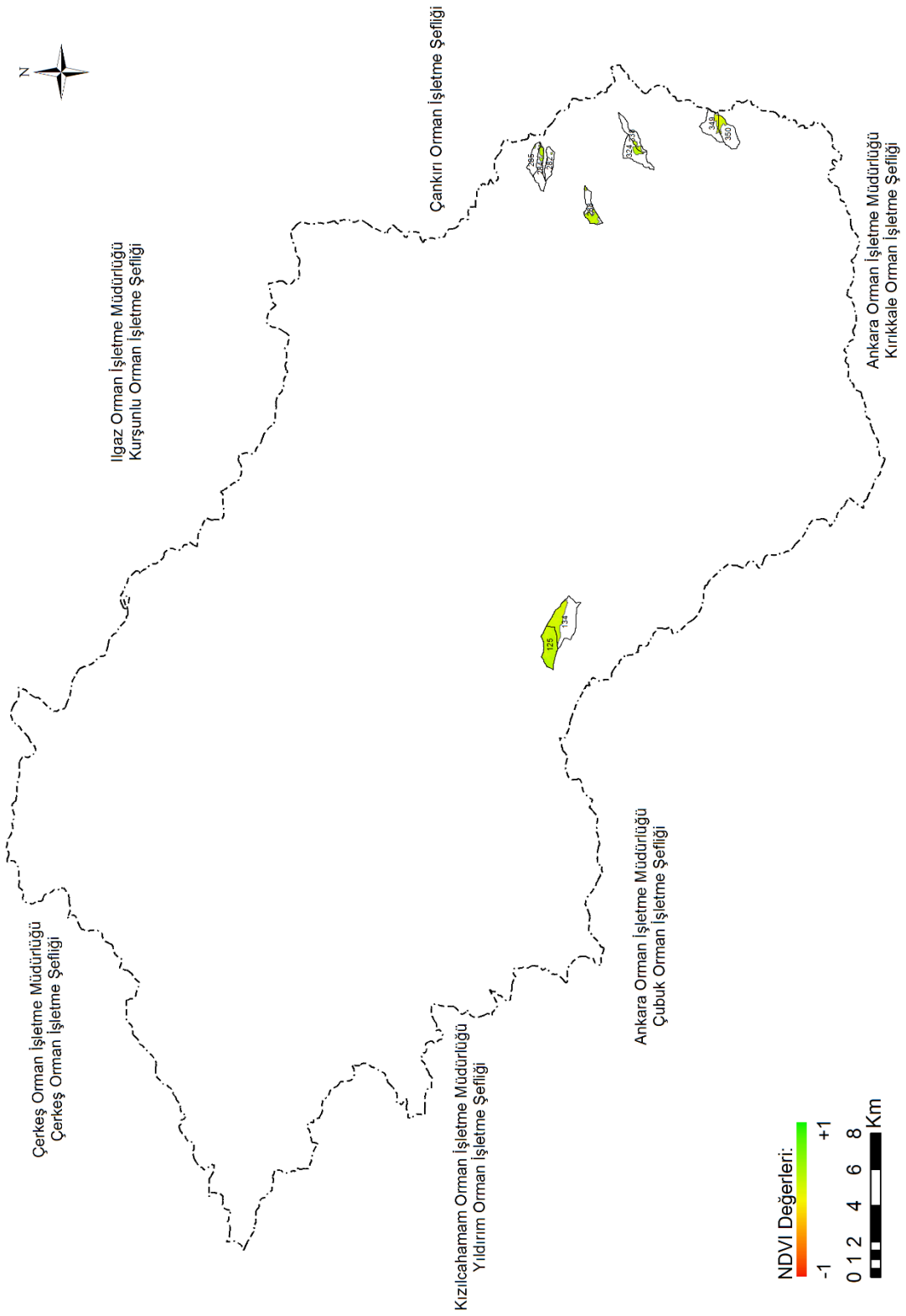
EK 61 2005 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



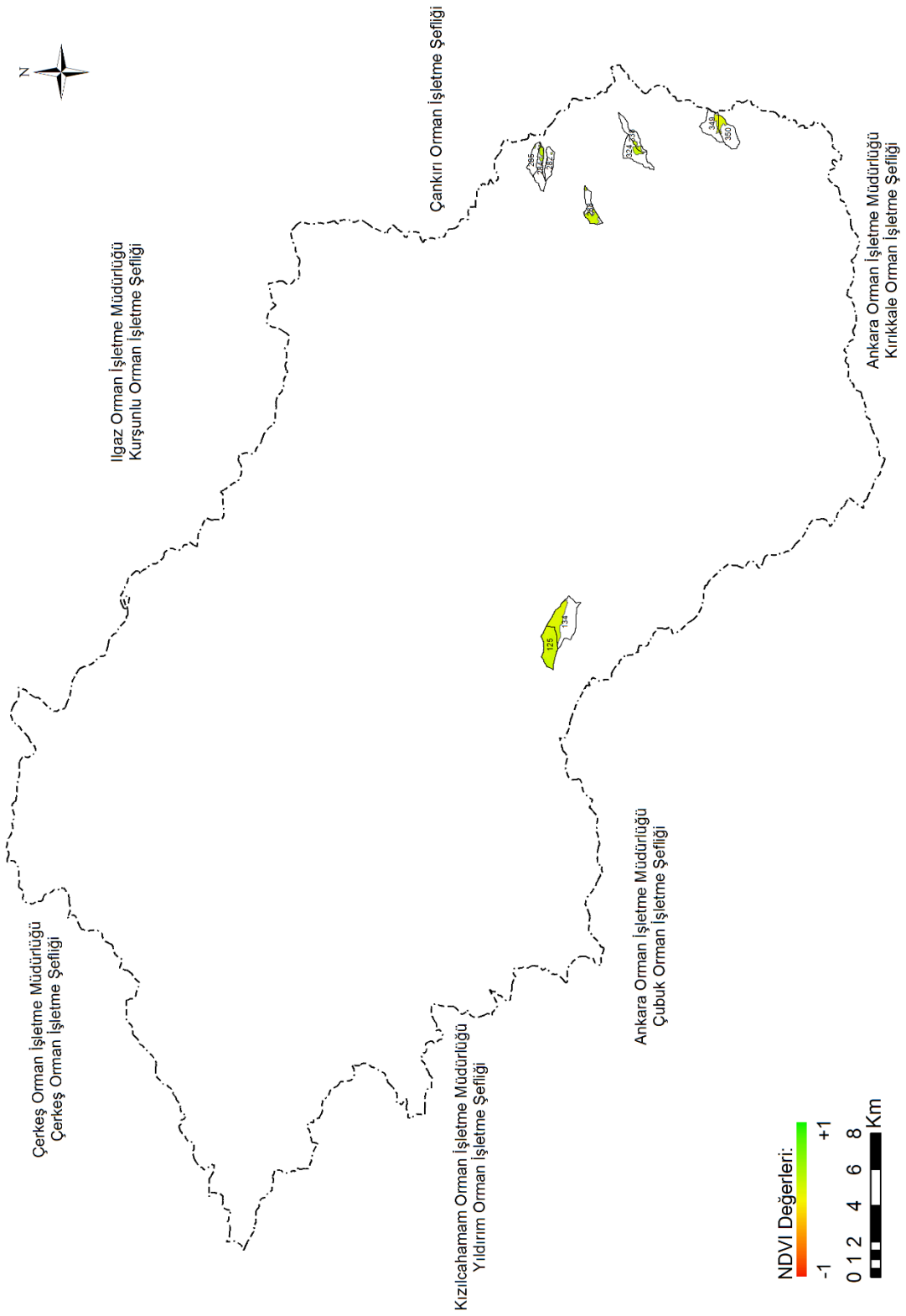
EK 62 2006 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



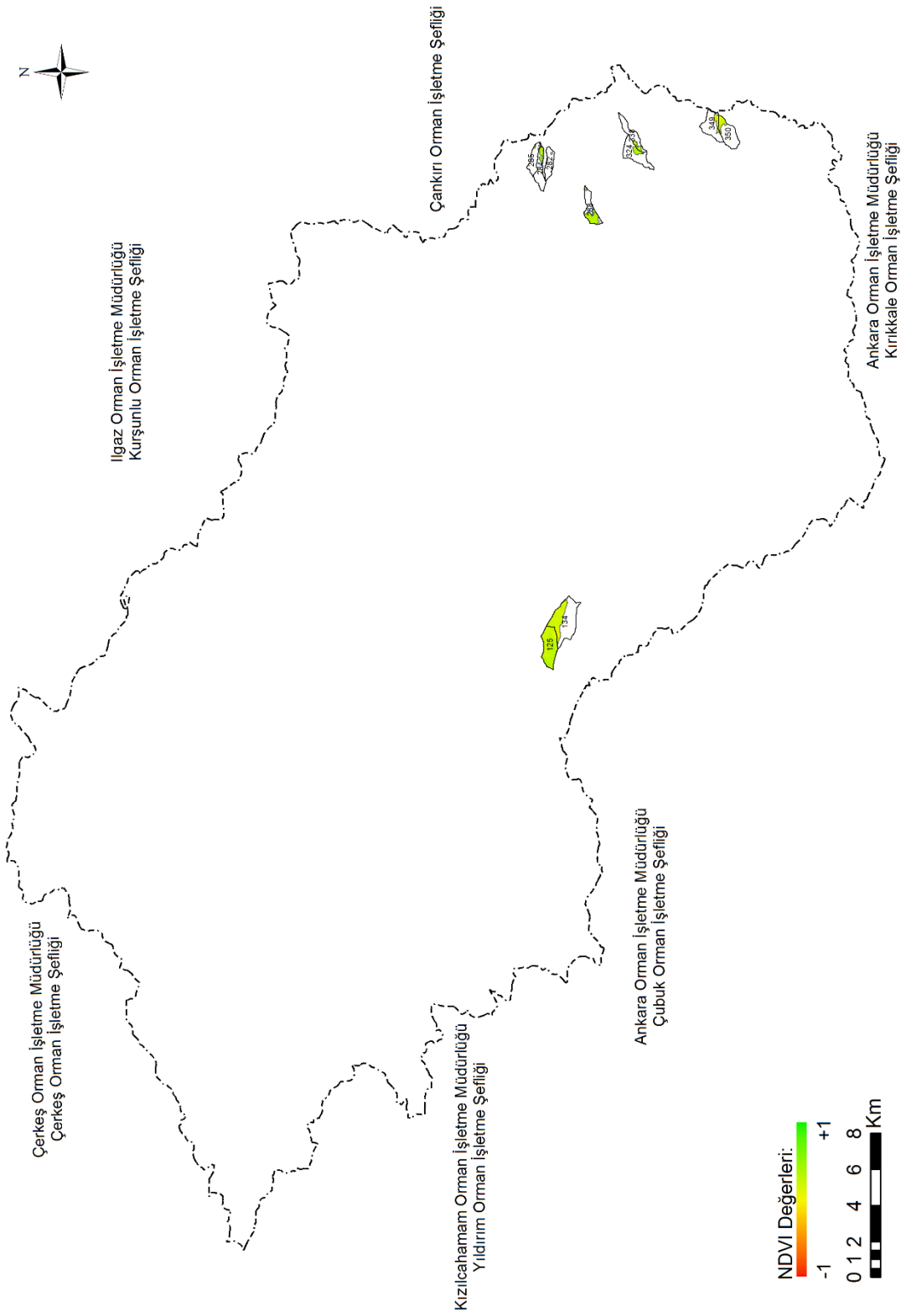
EK 63 2007 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



EK 64 2009 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



EK 65 2010 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü



EK 66 2011 Yılına ait Landsat Görüntülerinden Ede Edilen NDVI görüntüsü ile Devrez Orman İşletme Şefliği Orman Alanında *Quercus infectoria* Oliver'nın Hakim Tür Olmadığı Karışık Meşcerelerinin Çakıştırılması Sonucu Elde Edilen Görüntü

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yalçın KONDUR

Doğum Yeri : Kırklareli

Doğum Tarihi : 1976

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Adres : Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi

ÇANKIRI

Tel : 0 376 212 2757

E-posta : yalcinkondur@karatekin.edu.tr

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ziya Kalkavan Anadolu Denizcilik Lisesi, İstanbul

Lisans : Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi, 2000

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 2004

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

2002-2007 Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi

2007-….. Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi

Yayınları (SCI ve diğer)

1. **Kondur, Y.**, Bilgili, B.C., Simsek, Z., Oner, N., 2012. Monitoring the Epidemic of Bark Beetles Determined in Uludag Fir Stands in Ilgaz (Derbent and Doruk) via Landsat Satellite Images. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Özel Sayı: 86-90.
2. Şimşek, Z., Öner, N., **Kondur, Y**., Şimşek, M., 2010. Önemli Biyolojik Zenginliklerimizden Ilgaz Dağı Milli Parkı (Yenice-Doruk)'nın Böcek ve Bitki Çeşitliliği. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 3(1), 177-182.
3. Şimşek, Z., **Kondur, Y**.,Öner, N., Şimşek, M. , 2010. Küresel İklim Değişikliği Dikkate Alınarak Kabukböceklerinin Yönetimi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 10(1):44-54.
4. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Şimşek, M., 2010. Küresel İklim Değişikliğinin Kabukböcekleri Üzerinde Beklenen Etkileri. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 2(2): 149-157.
5. Aktaş, H., Şimşek, Z., **Kondur, Y**., 2008. İç Anadolu Bölgesi'nde kavaklarda kurumalara neden olan *Cytospora chrysosperma* "Pers." Fr.'nın morfolojik özellikleri, zarar durumu ve *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) arasındaki ilişkiler. Bitki Koruma Bülteni 48(3): 1-14.
6. **Kondur, Y**., Şimşek, Z., 2008. Çankırı (İndağı)'da meşelerde zararlı yeşil meşe bükücüsü [*Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae)]'nün farklı yüksekliklerde uçuş periyodunun belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 48(1): 19-36.
7. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., 2006. Çankırı Ormanlarının Zararlı Böcekleri ve Mücadele Yöntemleri. Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:6, No:1, 98-119.
8. **Kondur, Y**., Öner, N., Şimşek, Z., 2006. Harmful Insects and Relationships Between Certain Tree Properties in Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) of Ilgaz Mountain, Cankiri, Turkey. Journal of Biological Sciences, 6(6), 1065-1070.
9. Öner, N., Şimşek, Z., **Kondur, Y.**, 2006. Relationships Between Different Growth Parameters and Damage of Harmful Insects in Crimean Pine of Ilgaz Mountain, Cankiri, Turkey. Journal of Biological Sciences, 6(6), 1071-1076.
10. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Öner, N., 2006. The Damage of Bark Beetles and the Relations Between Certain Tree Properties in Uludag Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* Mattf.) at Ilgaz Mountain, Cankiri, Turkey. Journal of Biological Sciences, 6(6), 1017-1022.
11. Şimşek, Z., Öner, N., **Kondur, Y**.Şimşek, M., 2010. Yeşil Kuşak Tesislerinin Hububatın Ana Zararlısı Olan Süne ve Kımıl´ın Yumurta Parazitoitleri Üzerine Etkileri. Çankırı Araştırmaları Dergisi, Yıl:5, Sayı:5-6, 207-225.
12. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Şimşek, E., 2009. Anıtsal Ağaçlardan Koca Meşe (*Quercus robur* L.)´nin Ekoturizm Açısından Önemi ve Ana Zararlısı Meşe Tekeböceği *Cerambyx cerdo* L. (Coleoptera: Cerambycidae)´ya Karşı Korunması. Çankırı Araştırmaları Dergisi Sayı 4: 221-230.
13. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Şimşek, M., 2008. Organik Tarım Kapsamında Bitki Koruma Uygulamaları. Çankırı Araştırmaları Dergisi Yıl: 3, Sayı:3, 353-411.
14. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Kayılı, R., 2007. Çankırı İlinde Tarım Alanlarında Görülen Entomolojik Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Çankırı Araştırmaları Dergisi, Cilt:2, 287-296.
15. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Şimşek, M., Öner, N., Basımda. Tarım Arazilerinde Sürdürülebilir Zararlı Yönetimi Kapsamında Arazi Yapısı, Biyoçeşitlilik ve Doğal Zararlı Yönetimi Üzerinde İncelemeler. Çankırı Araştırmaları Dergisi.
16. **Kondur, Y**., Bilgili, B.C., Şimşek, Z., Öner, N., 2012. Monitoring the Epidemic of Bark Beetles Determined in Uludag Fir Stands in Ilgaz (Derbent and Doruk) Via Landsat Satellite Images. 14th International Fir Symposium 2012, 12-14 September 2012, Kastamonu, Abstracts Book, p.25. (Sözlü Bildiri).

17. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Şimşek, E., 2011. Çankırı Kalesindeki Karaçam Ağaçlarının Onikidişli Çam Kabuk Böceği *Ips sexdentatus* (Börner) (Coleoptera: Curculionidae) Zararından Korunmasının İlin Turizmi Açısından Önemi. Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-25 Kasım 2011, Antalya.
18. Öner, N., Şimşek, Z., **Kondur, Y**., İmal, B., Şimşek, M., 2010. Küresel İklim Değişikliği Dikkate Alınarak Kurak ve Yarıkurak Alanların Ağaçlandırılması ve Zararlı Böceklerle Mücadelesine Yönelik Öneriler (Çankırı İli Örneği). III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20–22 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı, II, 827-838, Artvin. (Sözlü Bildiri).
19. Şimşek, Z., Öner, N., **Kondur, Y**., Şimşek, M. , 2010. Kuraklığın Orman Biyoçeşitliliği Üzerine Etkileri ve Gelecekte Alınması Gereken Önlemler. Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu, 16-17 Haziran 2010, Tebliğler Kitabı, 514-521, Çorum. (Sözlü Bildiri).
20. Şimşek, Z., Öner, N., **Kondur, Y**., Şimşek, M., 2009. Önemli Biyolojik Zenginliklerimizden Ilgaz Dağı Milli Parkı (Yenice-Doruk)´nın Böcek ve Bitki Çeşitliliği. IX. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 7-10 Ekim 2009 Nevşehir, s.288 (Poster Bildiri).
21. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Şimşek, M., 2009. Küresel İklim Değişikliğinin Kabukböcekleri Üzerinde Beklenen Etkileri. IX. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 7-10 Ekim 2009 Nevşehir, s.375.
22. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Şimşek, M., 2008. Küresel İklim Değişikliğinin Böcekler Üzerinde Olası Etkileri. Çankırı Valiliği 4. Çankırı Kültürü Bilgi Şöleni 100. Yıla Doğru Çankırı, 13-15 Kasım 2008 Atatürk Kültür ve Sanat Merkezi, 87-125.
23. Yılmaz, S., Şimşek, Z., İmal, B., Öner, N., **Kondur, Y**., 2007. Çankırı (İldivan-Küçükhacıbey)'da Gerçekleştirilen Ağaçlandırma Çalışmaları. Türkiyede Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 88-93, Nevşehir (Sözlü Bildiri).
24. İmal, B., Yılmaz, S., Sağlıcak, Y., **Kondur, Y**., Şimşek, Z., Öner, N., 2007. Çankırı (Tümçam)´da Yarıkurak Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiyede Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 66-71, Nevşehir (Sözlü Bildiri).
25. Şimşek, Z., Demir, N., **Kondur, Y**., Öner, N., Yılmaz, S., İmal, B., 2007. Yarıkurak Bölge Özelliğine Sahip Çankırı (Şabanözü-Gümerdiğin)'da Gerçekleştirilen Ağaçlandırma Çalışmaları. Türkiyede Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 72-79, Nevşehir (Sözlü Bildiri).
26. Öner, N., Sağlıcak, Y., İmal, B., Şimşek, Z., **Kondur, Y**., Yılmaz, S., 2007. Çankırı (Şabanözü) Özbek Orman İçi Ağaçlandırma Alanının Genel Değerlendirilmesi. Türkiyede Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 94-102, Nevşehir (Sözlü Bildiri).
27. **Kondur, Y**., Öner, N., Yılmaz, S., Demir, N., İmal, B., Şimşek, Z., 2007. Çankırı (Şabanözü-Çaparkayı)´da Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiyede Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 80-87, Nevşehir (Sözlü Bildiri).
28. Şimşek, Z., **Kondur, Y**., 2006. Yarıkurak Mıntıka Orman Alanları (Çankırı)'nda Zarar Yapan Böcekler. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, 7-10 Kasım 2006 Ürgüp-Nevşehir, I. Cilt. 271-286.
29. Şimşek, Z., Aktaş, H., **Kondur, Y**., Koçak, E., Özdemir, I., Karaca, V., 2005. Ülkemizde Hububatın Önemli Zararlısı Süne (*Eurygaster* spp.) ile Hububatta Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalık Etmenleri ve Mücadele Stratejileri. GAP IV. Tarım Kongresi GAP Tarımının Mevcut Durumu ve Geleceğe Bakış (2005-2015), Cilt I, 323-328.