T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE VE ÇEVRESİNDEKİ AVRUPA KIRMIZI ORMAN KARINCALARI (*Formica pratensis*: HYMENOPTERA: FORMICIDAE) YUVALARININ YILLIK İZLEME PROGRAMI

FIRAT TOPRAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Tez Danışmanı: PROF. DR. YILMAZ ÇAMLITEPE

EDİRNE-2018

FIRAT TOPRAK'in hazırladığı "Edirne ve Çevresindeki Avrupa Kırmızı Orman Karıncaları(*Formica pratensis:* HYMENOPTERA: FORMICIDAE) Yuvalarının Yıllık İzleme Programı" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından BİYOLOJİ Anabilim Dalında bir Yüksek lisans/ Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad): İmza

Prof. Dr. Yılmaz ÇAMLITEPE .....

Doç. Dr. Volkan AKSOY .....

Doç. Dr. Bilal BALKAN .....

Tez Savunma Tarihi: **05/12/2018**

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

(Ünvanı, Ad, Soyad)
Tez Danışmanı .....

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

.....

Prof.Dr. Murat YURTCAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

05 /12 / 2018

Fırat TOPRAK

İmza



iii

Yüksek Lisans Tezi

Edirne ve Çevresindeki Avrupa Kırmızı Orman Karıncaları (*Formica pratensis*: Hymenoptera: Formicidae) Yuvalarının Yıllık İzleme Programı

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmada Edirne ilindeki Avrupa kırmızı orman karıncası (*Formica pratensis*: Formicidae) yuvaları bahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde yıllık izleme programı çerçevesinde düzenli aralıklarla kontrolü yapılmış, olası yeni yuva ya da yuva kayıpları tespit edilmiş, özellikle popülasyon dinamiği açısından yıl içi yuva hacimleri düzenli olarak ölçülmüştür. Diğer yandan bazı yuva özelliklerinin yuva kimlik kartlarına işlenmesi ile ileriki yıllarda da kontrollerinin yapılabilmesi için gerekli veriler elde edilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmalara ek olarak Avrupa kırmızı orman karıncalarının populasyon dinamiğini tehdit eden unsurlar da arazi gözlemleri esnasında not edilmiştir.

Arazi çalışmalarında önceki kayıtlara ait 9 farklı lokalitede bulunan 12 yuva ziyaret edilmiştir. Yapılan kontrollerde bu yuvaların 5 tanesinin yok oldukları saptanmıştır. Arazi çalışmalarında Hacılar köyü civarında 2 yeni yuva bulunmuş olup bu yuvaların henüz tomurcuklanma evresinde ve aralarında trafik akışı olan polidom yapıda oldukları gözlenmiştir. Bu 2 polidom yuva haricindeki diğer tüm yuvaların monodom yapıda olduğu gözlenmiştir. Yuvalarının büyük bir

kısmının monodom olmasındaki etkenin habitatların parçalı olmasından kaynaklandığı varsayılmaktadır.

Halihazırda var olan toplam 9 yuvanın yuva hacimlerinin mevsimsel yıl içi ölçümleri karşılaştırıldığında Kalkansöğüt, Necatiye 1, Doğanköy 2 ve Hacılar 2 lokalitelerindeki 4 yuvanın hacminin arttığı, Vaysal, Osmanlıve Hacılar 1 lokalitelerinde ise azaldığı tespit edilmiştir. Aktif olmayan Hamzabeyli, Tahal, Doğanköy 1, Necatiye 2 ve Akardere olman toplam 5 yuva kayıt edilmiştir. Hacılar 3 ve Hacılar 4 lokalitelerindeki yuvalar ise henüz tomurcuk aşamasında olup böyle bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Yuvaların güneşlenme konumlarına bağlı olarak 4 tanesinin dik kubbeli 3 tanesinin de yayvan şekilde olduğu görülmüştür. Kontrol edilen yuvaların yuva üstü materyali olarak kuru otlar, çam ibreleri ve küçük dal parçalarının kullanıldığı gözlenmiştir. Yuvaların yok olmasının en büyük etkenleri arasında modern ve aşırı tarımsal faaliyetler ile habitat parçalanmalarının olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yuva yapısının bitki örtüsüne bağlı olarak değiştiği ve insan tahribatı sonuçu bazı yuvaların taşındığı veya yok olduğu gözlemlenmiştir.

Yıl : 2018

Sayfa Sayısı : 57

Anahtar Kelimeler : Avrupa Kırmızı Orman Karıncaları, *Formica pratensis*, izleme, yuva özellikleri, yuva dağılımı, Edirne.

Master Thesis

Annual Monitoring Program of the European Red Wood Ants (*Formica pratensis*: Formicidae) in Edirne and its Vicinity

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Biology

ABSTRACT

In this study, European red wood ants (*Formica pratensis*: Formicidae) nests in Edirne province were checked periodically in the spring, summer and autumn periods within the framework of annual monitoring program. In addition, possible new nest or nest losses were detected and nest volumes were measured regularly in the year in terms of population dynamics. On the other hand, it is ensured that some of the nest properties are processed on the nest ID cards and the necessary data are obtained in order to be able to perform monitoring studies in the following years. In addition to these studies, the factors that threaten the population dynamics of the European Red Wood Ants were also noted during field observations.

In the field studies, 12 nests were visited in 9 different locations belonging to the old records. In the controls, 5 of these nests were found to be destroyed. Two new nests were found around the Hacılar village in the field studies and it was observed that these nests were in polydom structure, which is still in the budding phase and the traffic flow between them. All other nests except these 2 polydome ones were monodom. It is assumed that the majority of the nests are monodomes due to the fragmentation of habitats.

In comparison with the seasonal measurements of the nesting volumes of the 9 nests present in total, it is observed that nests in Kalkansöğüt, Necatiye,

Doğanköy 2 and Hacılar 2 the volume of the 4 nests in their localities increased and the localities of Vaysal, Ottoman and Hacılar 1 were found to have decreased. The nests in the Hacılar 3 and Hacılar 4 localities are still in the budding phase and no such comparison could be made.

It was observed that 4 of them had steeper dome shaped and 3 of them were flat. It was observed that dry herbs, pine hands and small branch pieces were used as the nest material of the controlled nests. Modern and extreme agricultural activities, distorted urbanization and habitat fragmentation were the most important factors for extinction of nests. According to the results, it has been observed that the nest structure changes depending on the vegetation and some nests have been carried or destroyed.

Year : 2018

Number of Page : 57

Keywords : Europaen Red Wood Ants, *Formica pratensis,* monitoring, nest features, nest distrubition, Edirne.

TEŞEKKÜR

Hayatıma anlam veren ve bugünlere gelmemi sağlayan, her konuda maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, bana sabır gösteren sevgili eşim ZEYNEP TOPRAK'a

Öğrencisi olduğum için bana kendimi çok şanslı hissettiren, bana bir akademisyenin bulunduğu her konumda nasıl bir duruş sergilemesi gerektiğini gösteren ve öğreten yüksek lisans eğitimim süresince bana her konuda destek olan, değerli tecrübelerinin yanı sıra her türlü maddi ve manevi yardımlarını benimle paylaşan ve tecrübelerinden yararlandığım çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yılmaz ÇAMLITEPE'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ders, tez ve arazi çalışmalarında tecrübelerini ve yardımlarını benden esirgemeyen ve çalışmalara katkılarından dolayı çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Volkan AKSOY'a en içten minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmaları boyunca beni destekleyen ve bana yardımlarını sunan sevgili arkadaşım Tayfun GÖZLER'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştirma Projeleri Birimi tarafından 2017/144 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Saygılarımla

FIRAT TOPRAK

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **vi**

TEŞEKKÜR ..... **viii**

İÇİNDEKİLER ..... **ix**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xi**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**

ÇİZELGELAR DİZİNİ ..... **xv**

BÖLÜM 1 ..... **1**

GİRİŞ **1**

BÖLÜM 2 ..... **3**

GENEL BİLGİLER **3**

2.1. *Formica pratensis* **3**

2.2. Karıncalarda Sosyallik **5**

2.2.1. Bireylerin Birbirini Tanıması **5**

2.2.2. İşçiler Tarafından Üretilen Feromonlar **6**

2.2.3. Sosyal Yapının Bireyler Arasındaki İlişkilere Etkisi **8**

2.3. *Formica pratensis*'in Türkiye ve Dünyadaki Dağılımı **9**

2.4. *Formica pratensis* Yuva Bilgisi **10**

2.5. Kırmızı Orman Karıncalarının Önemi **11**

BÖLÜM 3 ..... **12**

MATERYAL VE METOD 12

3.1. Materyal 12

3.2. Metod 12

BÖLÜM 4 17

SONUÇLAR 17

4.1. Edirne il sınırları içerisinde ziyaret edilen *Formica pratensis* yuvaları ile ilgili bulgular 17

4.2. *Formica pratensis*'in Yuva ve Habitat Bulguları 18

4.3.1. Doğanköy Lokalitesi Yuva Bulguları 19

4.3.2. Hamzabeyli Lokalitesi Yuva Bulguları 23

4.3.3. Vaysal Lokalitesi Yuva Bulguları 25

4.3.4. Akardere Lokalitesi Yuva Bulguları 27

4.3.5. Osmanlı Yuvasında Tespit Edilen Veriler 29

4.3.6. Hacılar Lokalitesi Yuva Bulguları 31

4.3.7. Hacılar Lokalitesindeki Tomurcuk Yuva Bulguları 35

4.3.8. Tahal Lokalitesi Yuva Bulguları 36

4.3.9.Kalkansöğüt Lokalitesi Yuva Bulguları 38

4.3.10. Necatiye Lokalitesi Yuva Bulguları 40

4.4. Lokalitelerdeki Veri Dağılımı 43

4.5.Avrupa Kırmızı Orman Karıncasını Tehdit Eden Unsurlar 45

BÖLÜM 5 46

TARTIŞMA 46

KAYNAKLAR 54

ÖZGEÇMİŞ 57

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bknz : Bakınız

Cm : Santimetre

CR : Kritik

dm^3 : Desimetre küp

E : Güney

Konum : Küresel konumlandırma sistemi

h : Yükseklik

Lok. : Lokalite

M : Metre

Mm : Milimetre

N : Kuzey

No : Numara

Osib : Orman ve Su İşleri Bakanlığı

V : Hacim

Vb : Ve benzeri

Vd : Ve diğerleri

VU : Hasas

° : Derece

’ : Dakika

’’ : Saniye

IUCN :Uluslararası Doğayı Koruma Birliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. *Formica pratensis* işçisi lateralden görünüm 4
Şekil 2.2. *Formica rufa* işçisi lateralden görünüm 4
Şekil 2.3. Bir *Formica* işçisinde postfarinjeal bez, diğer ekzokrin bezler ve iç organlar (Hölldobler vd., 1990) 8
Şekil 2.4. Avrupa kırmızı orman karıncasının dünyadaki dağılımı. Sarı işaretli alanlar türe ait kayıtları göstermektedir. 9
Şekil 2.5. Avrupa kırmızı orman karıncasının Türkiyedeki lokaliteleri kırmızı ile gösterilmiştir. 10
Şekil 2.6. *Formica pratensis* yuvası. 11
Şekil 3.1. *Formica pratensis* yuva hacmi hesabında kullanılan ölçümler. D; büyük çap, d; küçük çap. 16
Şekil 3.2. Yuva hacminin hesaplanmasında kullanılan tipik bir yuva kubbesinde ölçüm değerlerinin şematik gösterimi (D: büyük çap, d: küçük çap, h:yükseklik).... 16
Şekil 4.1. Edirne-Lalapaşa-Doğanköy 2'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası.. ..... **Error! Bookmark not defined.**
Şekil 4.2. Edirne-Lalapaşa-Doğanköy 1'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası.. 20
Şekil 4.3. Edirne-Lalapaşa-Hamzabeyli'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası 23
Şekil 4.4. Edirne-Lalapaşa-Vaysal'da kontrol edilen *F. pratensis* yuvası..... 25
Şekil 4.5. Edirne-Süloğlu-Akardere'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası 27
Şekil 4.6. Edirne-Havsa-Osmanlı'da kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası 29
Şekil 4.7. Edirne-Lalapaşa-Hacılarda 1'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası31
Şekil 4.8. Edirne-Lalapaşa-Hacılar 2'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası... 32
Şekil 4.9. Hacılarda ki yeni bulunan tomurcuk yuvalar..... 35
Şekil 4.10. Edirne-Havsa-Tahal'da kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası..... 36

Şekil 4.11. Edirne-Lalapaşa-Kalkansöğüt'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası 38
Şekil 4.12. Edirne-Havsa-Necatiye'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası 40
Şekil 4.13. Çalışmaya dahil edilen *Formica pratensis* yuvalarının bulundukları farklı habitat tipleri ve oranları. 43
Şekil 5.1. Edirne-Lalapaşa-Vaysal'da tarla sınırında tespit *Formica pratensis* yuvasının bulunduğu zamanki durumu (Haziran 2013). 51
Şekil 5.2. Edirne-Lalapaşa-Vaysal'da tarla sınırında tespit *Formica pratensis* yuvasının son çalışma zamanındaki durumu (Temmuz 2017). 51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Örnek yuva kimlik kartı. 13
Çizelge 3.2. Çalışma süresince ziyaret edilen *Formica pratensis* yuvalarının bulunduğu lokalitelere ilişkin coğrafik bilgiler…….. 14
Çizelge 4.1. Kontrol edilen yuvalara ait lokalite ve habitat bilgileri ile yuvaların güncel durumu. 17
Çizelge 4.2. Doğanköy 1 yuvası kimlik kartı 21
Çizelge 4.3. Doğanköy 2 yuvası kimlik kartı 22
Çizelge 4.4. Hamzabeyli yuvası kimlik kartı 24
Çizelge 4.5. Vaysal yuvası kimlik kartı 26
Çizelge 4.6. Akardere yuvasının verileri 28
Çizelge 4.7. Osmanlı yuvası kimlik kartı 30
Çizelge 4.8. Hacılar 1 yuvası kimlik kartı 33
Çizelge 4.9. Hacılar 2 yuvası kimlik kartı 34
Çizelge 4.10. Tahal yuvası kimlik kartı 37
Çizelge 4.11. Kalkansöğüt yuvası kimlik kartı 39
Çizelge 4.12. Necatiye 2 yuvası kimlik kartı 41
Çizelge 4.13. Necatiye 1 yuvası kimlik kartı 42
Çizelge 4.14. Yuvaların son durumu 44
Çizelge 4.15. *Formica pratensis*'in Trakya Bölgesi'nde karşılaştığı tehditler ve alınabilecek önlemler……. 45

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Orman zararlısı böceklere karşı biyolojik mücadelede kullanılan kırmızı orman karıncaları grubuna ait ülkemizde iki tür yaşamaktadır. Bu iki türden biri olan Avrupa kırmızı orman karıncası (*Formica pratensis*) (Retzius,1783) ülkemizde sadece Trakya bölgesinde yaşamakta ve Anadolu'da bulunmamaktadır (Şekil 2.1). Diğer tür olan *Formica rufa* L. 1761 ise Anadolu'da yaşamakta, Trakya bölgesinde yuvaları bulunmamaktadır (Şekil 2.2.). *Formica pratensis* Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)'in kırmızı listesinde koruma statüsü near threatened-yakın tehdit olarak verilmesine rağmen statünün güncellenmesi gerektiği de not edilmektedir. *F. pratensis*'in Belçika'da hassas-vulnerable koruma statüsünde (Dekoninck, Hendrickx, Grootaert, & Maelfait, 2010) olduğu, Hollanda ve Almanya'da ise kanunla koruma altına alındığı görülmektedir. 1988'den bu yana Britanya'da bu tür görülmediği için türün soyunun burada yok olduğu varsayılmaktadır. Türkiye'de Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde günümüze yapılan faunistik ve taksonomik çalışmalarda *F. pratensis*'in varlığına rastlanılmamıştır (Aktaç, Çamlıtepe, Aras & Kıran, 1998). Trakya Bölgesinde ise 2013 yılına kadar bu türün yuvalarına ait sadece 8 lokaliteden kayıt verilmiştir (Lapeva-Gjonova ve Kıran, 2013, Camlitepe ve Aksoy, 2013, 2015, 2017). Bu türün Avrupa'nın güneydoğusundaki son sınırının Trakya bölgesi olması yüksek olasılıktır. *Formica pratensis*'in yuvaları kubbe şeklinde ve büyüktür, yüksekliği 50-70cm ve çapı 1m.'ye yaklaşabilir.

Bariz büyüklükte yuvalara sahip bu türün genel faunistik çalışmalarda Trakya Bölgesi gibi büyük bir alanda sadece 8 lokalitede görülmesi bu türün yok olmak üzere olduğunun bir göstergesi olabilir. Trakya Bölgesi'nde, tarımsal faaliyetlerin yanı sıra gelişen sanayileşmenin de bu türler üzerindeki etkisi henüz

bilinmemektedir. Avrupa kırmızı orman karıncalarıyla ilgili yapılan çalışmalarda insan kaynaklı tarımsal faaliyetler sanayileşme, ve habitat parçalanmalarının ve bu faktörlerin toplamının bu türlerin kolonileri üzerinde yok edici etki oluşturabildiği rapor edilmektedir (Dekoninck vd. 2010). Ekosistem mühendisleri olarak ele alınan karıncalar, ekosistemdeki rolleri ve biomas katkıları açısından anahtar gruptur ve özellikle tropikal ekosistemlerde bu katkıları açısından toprak solucanlarını dahi geçerler. Kırmızı orman karıncaları grubuna ait türler uzun yıllar boyunca kıta Avrupası'nda orman zararlılarına karşı biyolojik mücadelede başarıyla kullanılmaktadır. Tek bir yuva bir mevsimde 6 milyon kadar böceği yemektedir. Ülkemizde de bu gruba ait *Formica rufa* türü Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından Anadolu'nun çeşitli ormanlık alanlarında, özellikle çam ormanlarında zararlılara karşı biyolojik mücadelede başarıyla kullanılmaktadır. Bu grubun Trakya'daki temsilcisi *F. pratensis'*dir. Bu tür *Formica rufa*'nın aksine düşük rakımlı yerlerde orman açıklıklarında, ağaçlık alanlarda ve çayırlarda yuvalanır. *Formica pratensis* orman tipi olarak meşe ormanlarında yayılma gösterirken, çam ormanlarında varlığı tespit edilmemiştir. Trakya Bölgesinin temel orman yapısının meşe olması bu türün buralarda zararlılara karşı, özellikle tırtıl istilalarına karşı kullanılma şanslarını oldukça arttırmaktadır. Bu çalışmada Trakya Bölgesi'nde yaşayan *Formica pratensis* kolonilerinde, özellikle yuvaların fiziksel mesafeleri, koloni yapısının (polidomluk ve monodomluk) vb. *F. pratensis*'in yuva yapısı ve yuva sayısı verilerinin kaydedilmesi amaçlanmıştır. Arazi çalışmaları esnasında tespit edilen yuva özelliklerinin yuva kimlik kartlarına işlenmesi ile ileriki yıllarda kontrollerinin yapılabilmesi için gerekli veriler elde edilmiştir.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. *Formica pratensis*

Formica pratensis (Retzius, 1783) ülkemizdeki diğer orman karıncası türü olan ve Anadolu'da yaşayan *Formica rufa'*ya ilk bakışta çok benzese de bundan daha koyu renkli olmasıyla belirgince ayırt edilebilir (Şekil 2.1. ve Şekil 2.2.)

Alem	Animalia
Filum	Arthropoda (Eklem Bacaklılar)
Sınıf	Insecta (Böcekler)
Takım	Hymenoptera (Zar kanatlılar)
Familya	Formicidae (Karıncalar)
Cins	*Formica*
Tür	*pratensis*

İşçi: Gaster, başın arkası ve alın mat siyah, göğüs'ün üst ön kısmı yama şeklinde siyah, gaster azya da çok tüylü, gözler kalınca tüylerle kaplı, başın üst arkası kıllarla çevrili, anten sapında ileriye yönelik kıllar bulunmaz. Boy: 4.5-9.5 mm. arasında değişir. **Kraliçe:** İşçiye benzer diyagnostik karakterleri olup görüntü olarak işçiden belirgin şekilde daha iri ve tombulcadır. Üreme mevsiminde kanatlıdır, çiftleşip yuvayı tamamlayınca kanatlarını kırar ve yiyerek kısa süreli besin takviyesi yapar. Boy: 9.5-11.3 mm. arasındadır. **Erkek:** Tanımlayıcı karakterleri benzerdir, fakat narin, ince yapılı, ufak kafalı ve çelimsiz yapısıyla dişiden hemen ayırt edilir kanatlıdır. Boy: 9.5-11.5 mm. (Collingwood,1979).



Şekil 2.1. *Formica pratensis* işçisi lateralden görünüm



Şekil 2.2. *Formica rufa* işçisi lateralden görünüm

Avrupa kırmızı orman karıncası *F. pratensis* ülkemizde sadece Trakya bölgesinde bulunmaktadır (Çamlıtepe, 1987; Aktaç vd., 1998). Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde yapılan faunistik ve taksonomik çalışmalarda *Formica pratensis*'in

varlığına rastlanılmamıştır. Avrupa'da ise Portekiz Kuzey İtalya'dan orta İsveç'e hatta Sibirya'ya kadar dağılım göstermektedir. Habitat tipi olarak düşük rakımlı orman açıklıklarında ve kenarlarında, ağaçlık alanlarda ve bu alanlara yakın çayırlarda yuvalanmaktadır. Orman tipi olarak da meşe ormanlarında yayılma gösterirken, çam ormanlarında varlığı tespit edilmemiştir (Groc, Delabie, Céréghıno, Orıvel, Grangier, Mariano & Deje 2007). Bu türe ait koloniler tek kraliçeli (monogin) ve tek yuvalı (monodom) olabildiği gibi çok kraliçeli (poligin) ve çok yuvalı (polidom) da olabilmektedir (Beye, Neumann, Chapuisat, Pamilo & Moritz 1998).

Formica pratensis kolonileri, yukarıda belirtilen monodom ve polidom özellikleri çevreyle ilgili ve çevresel faktörlerdeki değişimle bağlantılı olarak değiştirebilmektedir (Bernasconi, Maeder, Cherix & Pamilo, 2005). Örneğin genç kraliçeler havada çiftleşerek yuvalardan daha uzaklara gidebildikleri için parçalı habitatlarda monodomlar daha yaygındır. Uzun süreli sabit habitatlarda ise polidomluk gelişebilmektedir. Genç kraliçeler için uçarak koloniden ayrılmak her zaman büyük risktir. Bunun yerine kraliçelerin bazı işçi karıncalar tarafından yeni bir alana taşınarak yuva kurmaları (tomurcuklanma, polidomi) daha güvenlidir (Mabelis, 2007).

2.2. Karıncalarda Sosyallik

2.2.1. Bireylerin Birbirini Tanıması

Sosyal böcekler merkezi beslenme stratejisine sahip olup koloniler halinde yaşamaktadırlar. Aynı tür içinde farklı koloniler halinde yaşayan sosyal böcekler karışmaya karşı koymaktadırlar. Aynı yuva içindeki koloni üyelerinin birbirlerini ortak kimyasal işaretle ya da koloni kokusuyla tanıdığı bilinmektedir. Bu kokuların eksikliğinde ya da yabancı koku varlığında saldırganca tepki göstermektedirler. Toplumsal böcekler yuvaları inşa etmek, yumurta yetiştirmek, yemlemek ve yuvalarını düşmanlara karşı savunmak da dahil olmak üzere arkadaşlarıyla etkileşime girer.

Koloninin bütünlüğünü korumak ve böylece toplumsal yaşamanın faydalarını türetmek sosyal böceklerin en önemli karakterlerindendir. Birçok sosyal böcek, bireylerin yuva arkadaşları ile yabancılar arasında ayrım yapmalarını sağlayan son derece karmaşık tanıma sistemlerine sahiptir.

Bireylerin birbirlerini tanımada kullandıkları etiketler genetik kökenli olabildiği gibi çevresel kaynaklı da olabilmektedir. Çoğu durumda, bir kolonideki bireylerin kullandığı besine ya da yuva materyaline ait koku geçici olarak bir tanıma sağlamakta ise de bu kokular daha stabil olan genetik temelli tanıma işaretlerinden daha baskın olabilmektedir (Wilson, 1971).

Sosyal böceklerde görülen önemli iletişim şekillerinden bir tanesi başka türlerin, aynı türe ait diğer kolonilerin ve tek bir koloniye ait yuva arkadaşının tanınmasıdır. Bir insanın diğer bir insanı yüzü ya da vücut şekli ile tanımasına benzer şekilde karıncalar da diğer karıncaları vücutları üzerinde ya da çevresindeki kimyasal kokular aracılığı ile tanımaktadır (Hölldobler ve Wilson, 2009). Bu tanıma çok kısa bir süre içinde gerçekleşmektedir. İki karınca yuvalarında ya dayuva dışında bir koku izinde karşılaştıklarında antenlerini kullanarak birbirlerinin vücutlarına temas etmektedirler.

Eğer bu iki karınca aynı koloninin üyesi ise yani aynı kokulara sahiplerse birbirlerine karşı başka bir davranışta bulunmadan yollarına devam edebilmektedir. Yuva içinde bir arada toplanabilir, birbirlerini tımar edebilir ya da besin paylaşımında bulunabilmektedir. Eğer iki karıncadan bir tanesi, aynı türün başka bir kolonisinin üyesi ise aralarındaki etkileşim çok daha farklı olmaktadır. Bu etkileşimde farklı davranış modelleri görmek mümkündür.

Örneğin yuvaya gelen yabancı karınca (aynı türün başka bir kolonisinin bireyi) o yuvanın kokusunu kazanana kadar asıl yuva sahiplerince çok daha az beslenmektedir. Yuvaya gelen karıncanın hemen saldırıya uğraması ve öldürülmesi de söz konusu olabilmektedir. Bu iki uç davranış modelinin bir ara formu olarak ise çeşitli korkutma davranışları ile yuvayı terk etmeleri sağlanmaktadır (Hölldobler ve Wilson, 2009).

2.2.2. İşçiler Tarafından Üretilen Feromonlar

Crozier ve Dix (1979)'in ileri sürdükleri gestalt kuramına göre, bireylerin ayırımda kullanacakları ipuçları yuvadaki her bir birey tarafından üretilmektedir. Bu kimyasal ipuçları bireylerin birbirlerini temizlemeleri ya da sıvı besin paylaşımı yoluyla sürekli olarak bir bireyden diğer bir bireye geçmektedir.

Örneğin, Bagneres, Errard, Mulhein, Julie & Lange (1991) ve Errard (1994a) *Formica selysi* ve *Manica rubida* işçilerini içeren iki koloniyi birleştirmiş ve iki türün

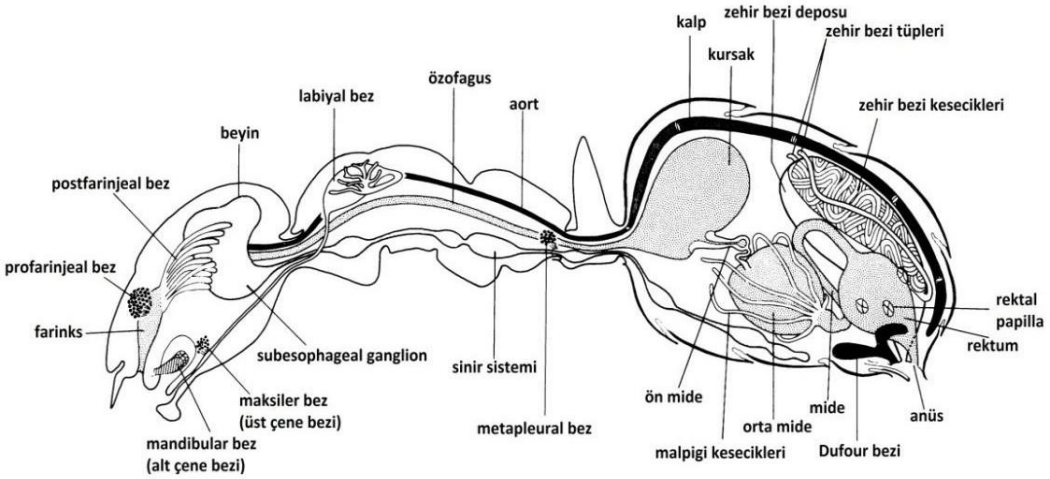
işçileri arasındaki birkaç saatlik etkileşim sonunda her iki tür de karşı türün ürettiği ve yuva bireylerinin tanınmasında kullanılan kimyasalları edinmiştir. Yapılan davranışsal çalışmalar, iki ayrı türe özgü bileşiklerin tüm bireylere aktarıldığını ve gestalt kuramını öngördüğü gibi tüm bireylerce öğrenildiğini ortaya koymuştur (Errard, 1994b).

Genellikle bir koloniye özgü bu koku etiketleri vücut kütikulasını örten yapışkan örtüde taşınan hidrokarbon yapısındaki maddelerdir. Bu maddeler arasındaki farklılık ne kadar fazla ise karıncalar arasındaki saldırganlık da o kadar fazla olmaktadır (Hölldobler ve Wilson, 2009). Hidrokarbonlar yalnızca karıncalar için değil, diğer böcekler için de uygun birer ayırt edici etkendir. Üretilmeleri için çok fazla enerjiye gerek yoktur ve hızlı bir şekilde yayılabilecek kadar küçük moleküllerdir. Aynı zamanda, böcek epikütikulası içinde çok kolay bir şekilde absorbe edilebilmektedir.

Karıncalarda yuva kokusunun, üretilen hidrokarbonların bir karışımı olduğu ve bireyler tarafından koloni içinde homojen bir şekilde dağıldığı gösterilmiştir. Bu hidrokarbon karışımı tüm karıncalar tarafından yayılır ve aynı zamanda kolonin kokusu da belirlenmiş olur. Hidrokarbonlar karınca vücudundaki bezlerde üretilir, hemolenfe (kana) aktarılır ve ya direkt olarak epidermis yolu ile kütikulaya taşınır ya da postfarinjeal bezde sonraki kullanımlar için depolanabilmektedir (Şekil 2.3) Postfarinjeal bez başta yer alan bir organdır ve tüm karınca türlerinin erginlerinde bulunduğu bilinmektedir. Bu bez sadece hidrokarbon deposu olarak iş görmez, aynı zamanda larvalara verilen sıvı besinin de kaynağıdır (Hölldobler ve Wilson, 2009).

Solenopsis invicta ve *Solenopsis richteri* ile yapılan çalışmalar karıncalarda hidrokarbon kaynaklı kokularının genetik temeli olduğuna dair veriler ortaya koymuştur. Bu iki tür birbirlerinden farklı hidrokarbon profiline sahiptir ancak hibritlerininki bu iki profilin ara bir formudur (Vander Meer, Lofgren & Alvarez, 1985). Buna göre, karıncalar arasındaki akrabalık ne kadar fazla ise birbirlerine saldırganlık göstermeden bir arada yaşama olasılıkları da o kadar fazla olacağı öngörülmektedir.

Soreker, Vienne, Nowbahari, Hefetz (1994)'ün *Cataglyphis niger'*de ve Hefetz, Errard, Chambri & Le Negrate (1996)'nın *Manica rubida'*da yaptıkları çalışmalarla yuvadaş tanımada postfarinjeal bezin rol oynadığını göstermiştir. Karıncaların kütikula yüzeyine farklı bir postfarinjeal salgısı uygulanması, yuva arkadaşları tarafından yabancı karıncalara gösterdiği gibi benzer bir saldırganlığa yol açtığı gözlemlenmiştir.



Şekil 2.3. Bir *Formica* işçisinde postfarinjeal bez, diğer ekzokrin bezler ve iç organlar (Hölldobler ve Wilson, 1990).

2.2.3. Sosyal Yapının Bireyler Arasındaki İlişkilere Etkisi

Yuva bireylerinin tanınması ve yabancıların ayırt edilmesi kolonilerin sosyal organizasyonu ile ilgilidir. Bireylerin ayırt edilmesi davranışında tek kraliçeli koloniler (monogin) ile çok kraliçe koloniler (poligin) arasında bir farklılık vardır. Poligin kolonilerde pupadan yeni çıkmış erkek ve üretken dişiler ana yuvanın içinde ya da çok yakınında çiftleşme eğiliminde olmaktadır. Bu şekilde davranarak henüz çiftleşmiş kraliçelerin ana yuvadaki işçiler tarafından kabul edilmesi sağlanmaktadır. Bunun aksine, monogin kolonilerde erkek ve dişiler yuvadan ayrıldıktan sonra çiftleşmektedir. Döllenen kraliçeler de kendi yuvalarına dönmek yerine kendilerine yeni bir yuva yeri bularak kolonilerinin kurulumunu başlatmaktadır (Hölldobler ve Wilson, 2009).

Gerçek poligin kolonilerin kraliçeleri birbirlerine karşı saldırgan değildir. Çoğu kez yuva içinde bir arada dururlar ve birbirlerine baskınlık kurmadan hepsi yumurtlama işlemine katkı sağlamaktadır. Monogin kolonilerin kraliçeleri ise yanlarında başka bir kraliçenin varlığına izin vermezler. Poligin kolonilerin işçileri komşu kolonilere karşı genellikle düşük bir saldırganlık sergilemektedirler.

Çoğu kez tüm populasyon büyük tek bir yuva olarak düşünülebilir çünkü yuvalar arasında kraliçeler, işçiler ve hatta kuluçka serbestçe değiştirilebilmektedir. Çoğu monogin koloninin işçileri ise oldukça teritoriyaldir ve türdaşlarına ait komşu

yuvalara karşı saldırgan davranışlar sergilemektedirler. Bu iki tip koloni arasındaki biyolojik farklılıklar monogin kolonilerin kraliçelerinin koloni kokusu üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğuna dair bir hipoteze neden olur.

2.3. *Formica pratensis*'in Türkiye ve Dünyadaki Dağılımı

Avrupa kırmızı orman karıncası *F. pratensis* palearktik zonda Portekiz İtalya'dan İsveç'e hatta Sibirya'ya, kadar uzanan avrupa kıtasında dağılım gösterir (Collingwood, 1979, Şekil 2.4). 1996'dan beri IUCN Red List'de bu türe ait güncelleme yapılmadığı, güncelleme yapılması gerektiği belirtilmekte ve dağılım haritası verilmemektedir.



Şekil 2.4. Avrupa kırmızı orman karıncasının dünyadaki dağılımı. Sarı işaretli alanlar türe ait kayıtları göstermektedir.

Avrupa kırmızı orman karıncaları ülkemizde sadece Trakya Bölgesi'nde yayılım göstermektedir. Trakya'da 2013 yılına kadar yapılan çalışmalarda sadece Edirne ve Kırklareli illeri sınırlarında yuvaları tespit edilmiştir. Tespit edilen bu lokalitelerin sayıları oldukça azdır. *Formica pratensis*'e ait bilinen kayıt lokalite sayısı 8, yuva sayısı ise 21'dir (Şekil 2.1 ve Şekil 2.2) (Çamlıtepe, 1987, Aktaç vd. 1998, Lapeva-Gjonova ve Kiran, 2012). Tespit edilen bu lokalitelerden 5 tanesi ve yuvalardan 18 tanesi Edirne il sınırı içinde yer almaktadır.



Şekil 2.5. Avrupa kırmızı orman karıncasının Türkiyedeki lokaliteleri kırmızı ile gösterilmiştir.

2.4. *Formica pratensis* Yuva Bilgisi

Avrupa kırmızı orman karıncası, orman açıklık alanlarında, kenarlarında, çayırlık-orman-tarla sınırlarındaki yoğun böğürtlenlik alanlarda yuva yaparlar. Yuva alanlarını oldukça saldırgan bir şekilde savunurlar. Genellikle yuva bakıları güney yönlü olup iyi drenaja sahip yerlere yuva yaparlar. Yuva yapısı ve bakımı bir mühendislik harikasıdır. Yuvanın merkezini topraktan inşa ederler, etrafını ve tepe kısmını taşıdıkları meşe ve çam ibreleri, kurumuş dal-ot parçaları, hatta likenler gibi organik materyalle çevirirler. Tepe kısmı iyi ve uzun süleri güneş görecek şekilde inşa edilerek tepe kısmındaki ısının artması sağlanır ki ancak böyle bir iklimlendirmede yuva içindeki yumurta ve larvaların gelişimi sağlanır, ayrıca bu sayede serin zamanlarda bile işçilerin aktif olması sağlama alınmış olur.

Karınca yuvalarının sayısındaki değişiklikler eski yuvaların terk edilmesinden, yeni kurulan kolonilerin bir diğerinde kurulmasından ve dışarıdan gelen müdahelelerden kaynaklanmaktadır. Böylece bulunan aktif yuvalar yeni kurulan kolonilerden oluşmaktadır. Koloniler ve koloni yuvaları, yuva popülasyonunun yaş yapısı, yuva hacmi, yuva dinamiği ve yuvadaki envantere bağlı olarak farklılık göstermektedir.



Şekil 2.6. *Formica pratensis* yuvası.

2.5. Kırmızı Orman Karıncalarının Önemi

Kırmızı orman karıncaları ekosistem mühendisliği rölündedirler. Avrupa kırmızı orman karıncaları var oldukları ekosistemde beslenme ağında çok sayıda canlıyı etkileyen kilit taşı role sahip canlı türleridir. Çok sayıdaki orman zararlısı böcek ve omurgasızları avlarlar. Protein kaynaklarını çekirge, zararlı kınkanatlı, kene, tırtıl v.b. gibi omurgasızlar ile giderirler. Tek bir orman karıncası yuvası popülasyonu bir yılda 20.000 kadar böcek yerler. Sağlıklı bir orman her metrekarede 500 orman karıncası bireyi içermelidir. Özellikle otçul omurgasızları avlayarak ağaçların ve dolayısıyla ormanın sağlıklı kalmalarına etki ederler. Bulunduğu ortamdaki çok sayıda bitki tohumunun dağılımına yardımcı olurlar. Toprağı havalandırırlar, besin döngüsüne katkı sağlarlar

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada *Formica pratensis* (Retzius,1783) türü ve yuvası kullanılmıştır.

3.2. Metod

Çalışma, Edirne il sınırları içerisinde daha önceden tespit edilen 9 lokalitede; habitat özellikleri bakımından birbirinden farklı, yükseklikleri 50m-485m arasında değişen 9 farklı lokalitede bulunan 12 *Formica pratensis* yuvası ile gerçekleştirilmiştir. Yuvalar *F.pratensis*'in aktif oldukları aylar dikkate alınarak 2017 yılı içinde 3 dönemde [Bahar (Nisan), yaz (Temmuz) ve sonbahar Ekim sonu) periyodlarında arazi çalışmaları gerçekleştirilerek ziyaret edilmiştir. Yuva lokalitelerine ilişkin bilgiler Çizelge 3.2'de verilmiştir. Her bir yuvanın fiziksel özelliklerine ve bulundukları ortamın habitat karakteristiklerine ilişkin ölçüm (yuva çap ve hacimleri, kubbe şekli, güneşlenme miktarı) ve gözlem değerleri yuvalar için bireysel olarak hazırlanan yuva kimlik kartlarına kaydedilmiştir (Çizelge 3.1). Ölçülen her bir yuvanın verileri üzerinde lokalite adı, yüksekliği, toplama tarihi, koordinatları ve yuva özelliklerini gösteren yuva kimlik kartlarına özenle not edilmiştir. Bazı lokalitelerdeki yuvaların aktif olmamalarından dolayı yuva kimlik kartlarına hiçbir veri oluşturulmamıştır (Akardere, Hamzabeyli, Tahal, Doğanköy, Necatiye 2).

Çizelge 3.1. Örnek yuva kimlik kartı.

Yuva No:		**Lokalite No:**		**Lokalite adı:**		**Koordinat:**					
Yuva Özellikler											
Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık (B) / dik (D) kubbeli**	**Yuva üstümateryali**	**Polidom (P)/ Monodom (M)**	**Satellit yuvalar arası (varise)mesafe (cm)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017					B ☐		P ☐				
Temmuz 2017					D ☐		M ☐				
Ekim 2017											
Habitat Özellikleri											

Yuva hacimlerinin ölçülmesinde metre yardımıyla büyük çap; yuva höyüğünün en geniş iki kısmı alınıp höyük bitimindeki vejetasyonda dahil edilerek ve yuvayı tam ortalayacak şekilde bir uçtan diğer uca kadar ölçüm yapılmıştır (Şekil.3.1.) ve büyük D harfi ile gösterilmiştir. Küçük çap ise vejetasyon dahil edilmeksizin yuva höyüğünün bitti yere kadar yuva ortalanıp büyük olan çapa tam dik olacak şekilde ölçüm yapılmıştır ve küçük d harfi ile gösterilmiştir. Yuva yüksekliği ise yuva höyüğünün en tepe noktasından başlanıp höyüğün bittiği toprak tabanına kadar olan mesafeyi kapsayacak şekilde aradaki mesafe ölçümü yapılmıştır (Şekil 3.2.) ve h harfi ile gösterilmiştir. Yuva hacmiV= 2/3 x π x D/2 x d/2 x h formülü ile bulunan değerler yerine konularak yuvaya ait hacim bulunmuştur (Mabelis, 1994). Yuva için hacim büyük V harfi ile gösterilmiş olup birim olarak da dm^3 elde edilmiştir.

Çizelge 3.2. Çalışma süresince ziyaret edilen *Formica pratensis* yuvalarının bulunduğu lokalitelere ilişkin coğrafik bilgiler

LokaliteNo.	**İl**	**Lokalite**	**Enlem ve Boylam**	**Rakım**
1	Edirne	Lalapaşa- Doğanköy 1	N 41° 56’13’’ E 26° 41’20’’	395 m.
2	Edirne	Lalapaşa- Doğanköy 2	N 41° 52’23’’ E 26° 41’20’’	395 m.
3	Edirne	Lalapaşa- Hamzabeyli	N41° 57’11’’ E 26° 39’39’’	403 m.
4	Edirne	Lalapaşa- Vaysal	N 41° 56’ 51’’ E26° 50’ 57’’	485 m.
5	Edirne	Lalapaşa-Hacılar 1	N 41°56'59" E 26°46'41"	416m.
6	Edirne	Lalapaşa-Hacılar 2	N 41°56'59" E 26°46'41"	416 m.
7	Edirne	Süloğlu- Akardere	N 41°40'42" E 26° 54'59"	119 m.
8	Edirne	Havsa- Osmanlı	N 41°35'46"	45 m.

			E 26°47'27"	
9	Edirne	Havsa - Tahal	N 41 26' 21" E 26 50' 59"	50 m.
10	Edirne	Lalapaşa- Kalkansöğüt	N 41°57'37" E 26°47'56"	372 m.
11	Edirne	Havsa- Necatiye 1	N 41 29' 53" E 26 53' 56"	59 m.
12	Edirne	Havsa- Necatiye 2	N 41 29' 53" E 26 53' 56"	59 m.

Her bir yuvanın hacimleri mevsimsel olarak gerçekleştirilen ölçümler ile hesaplanmış ve kolonilerin dönemsel büyüme veya küçülmelerine ilişkin bir karşılaştırma verisi elde edilmiştir. Yuva hacimlerinin hesaplanmasında büyük (D) ve küçük (d) olmak üzere iki çap bilgisi kullanılmıştır (Şekil 3.2). Yuva kubbesinin en geniş iki kısmı alınıp kubbebitimindeki vejetasyonda dahil edilerek ve yuvayı tam ortalayacak şekilde bir uçtan diğer uca kadar ölçüm yapılmış ve bu ölçüm büyük çap olarak kaydedilmiştir. Küçük çap ise vejetasyon dahil edilmeksizin yuva kubbesinin bitti yere kadar yuva ortalanıp büyük olan çapa tam dik olacak şekilde ölçülmüştür. Yuva yüksekliği (h) ise yuva kubbesininen tepe noktasından başlanıp kubbenin bittiği toprak tabanına kadar olan mesafeyi kapsayacak şekilde ölçülmüştür (Şekil 3.3).

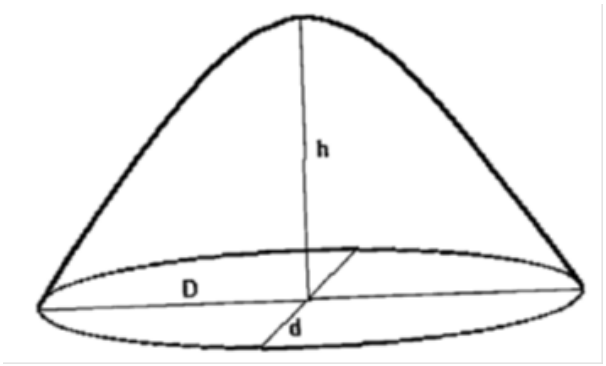
Yuva hacmi;

$V= 2/3 \times \pi \times D/2 \times d/2 \times h$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Her bir lokalitede yuva varlığı ya da yokluğu, yuvaların kubbe tipleri, bakıları, habitat özellikleri gibi bazı ekolojik veriler de toplanarak yuva kimlik kartlarına işlenmiştir. Ziyaret edilen lokalitelerde tespit edilen ve meydana gelmesi olası görünen tehdit unsurları da kaydedilerek türün maruz kaldığı risk faktörleri değerlendirilmiştir.



Şekil 3.1. *Formica pratensis* yuva hacmi hesabında kullanılan ölçümler. D; büyük çap, d; küçük çap.



Şekil 3.2. Yuva hacminin hesaplanmasında kullanılan tipik bir yuva kubbesinde ölçüm değerlerinin şematik gösterimi (D: büyük çap, d: küçük çap, h:yükseklik).

BÖLÜM 4

SONUÇLAR

4.1. Edirne İl Sınırları İçerisinde Ziyaret Edilen *Formica pratensis* Yuvaları ile İlgili Bulgular

Arazi çalışmalarında önceki kayıtlara ait yuvalar 9 farklı lokalitede bulunan 12 yuva ziyaret edilmiştir. Yapılan kontrollerde 4 farklı lokalitedeki 4 yuvanın yok olduğu, bir lokalitede ise iki tane tomurcuk yuvanın kurulmaya başlandığı tespit edilmiştir. Bu yuvalara ait lokalite, habitat ve yuva durumu ile ilgili veriler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kontrol edilen yuvalara ait lokalite ve habitat bilgileri ile yuvaların güncel durumu.

	Lokalite	**Yuva yeri**	**Habitat**	**Yuva durumu**
1	Lalapaşa	Hamzabeyli	Meşe, gürgen karışık orman	Yuva aktif değil
2	Lalapaşa	Doğanköy 2	Yol kenarı, çamlık alan, tarla sınırı	Yuva aktif değil
3	Lalapaşa	Doğanköy 1	Çam ormanı, tarla sınırı	Yuva aktif
4	Lalapaşa	Hacılar 1	Mera, çalımsı meşelik,çalımsı vejetasyon gölet yanı	Yuva aktif
5	Lalapaşa	Hacılar 2	Mera, çalımsı meşelik,çalımsı vejetasyon gölet yanı	Yuva aktif
6	Lalapaşa	Kalkansöğüt	Mera, çalımsı vejetasyon	Yuva aktif
7	Lalapaşa	Vaysal	Tarla sınırı, çalılık	Yuva aktif
8	Havsa	Necatiye 1	Elma bahçesi içinde ağaç dibi	Yuva aktif
9	Havsa	Necatiye 2	Çalılık-fundalık, mera	Yuva aktif değil

10	Süloğlu	Akardere	Yol kenarı, çalılık	Yuva aktif değil
11	Havsa	Osmanlı	Dere ve tarla arası, yoğun vejetasyon	Yuva aktif
12	Havsa	Tahal	Tarla sınırı, çalılık	Yuva aktif değil
12	Lalapaşa	Hacılar 3	Mera, çalımsı vejetasyon, gölet yakını	Tomurcuk yuva var
13	Lalapaşa	Hacılar 4	Mera, çalımsı vejetasyon, gölet yakını	Tomurcuk yuva var

4.2. *Formica pratensis*'in Yuva ve Habitat Bulguları

Arazi çalışmaları esnasında kontrol edilen tüm yuvaların ormanlık ve çalılık/fundalık alanlar gibi habitatlardaki dere kenarı, orman açıklığı, yol kenarı, tarla sınır gibi farklı alanlarda bulundukları saptanmıştır. Yuva bakılarının çoğunlukla, iyi güneşlenmeye olanak sağlayacak şekilde güney yönlü olduğu tespit edilmiştir. Yuvalara ait çap ve yükseklik ölçümleri sonrasında yuvaların tür için tipik "kubbe" şeklinden oldukça yayvan düzensiz şekillere kadar değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Yuvaların toprak üstünde kalan kubbe kısımlarının inşasında çam ibreleri, kuru otlar ve küçük dal parçalarının kullanıldığı görülmüştür.

. Aktif yuvalardan yeni tomurcuklanan yuvalar dışındaki tüm yuvaların monodom yuva özelliğinde olduğu tespit edilmiştir. Hacılar lokalitesinde kontrol edilen iki monodom yuvadan bir tanesinin güneyinde iki yeni tomurcuk yuvanın varlığı tespit edilmiştir. Kontroller sırasında yeni yuvaların çok aktif olduğu ve hem kendi aralarında hem de ana yuva ile bağlantılı oldukları için polidom özelliği gösterdiği saptanmıştır.

4.3. Yuvalara Ait Bulgular

Ziyaret edilen tüm yuvaların boyutları her bir kontrol döneminde kaydedilerek yuvalar için 3 ayrı hacim değeri hesaplanmış ve her bir yuva için mevsimsel bir hacim karşılaştırması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar yuva kimlik kartlarında her bir yuva için ayrı ayrı olarak verilmiştir. Lokalitelerdeki aktif olmayan yuvalar için ise bu tarz bir bilgi elde edilememiştir.

4.3.1. Doğanköy Lokalitesi Yuva Bulguları

Doğanköy'de daha önceden varlığı tespit edilen iki yuvanın bir tanesinin öldüğü belirlenmiştir. Aktif olan yuvaya ait ilk dönem hacim değerleri ile son dönem ki çalışmada elde edilen hacim değerleri karşılaştırıldığında yuvanın büyüdüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Tüm kontrollerde yuvanın çok aktif olduğu görülmüştür. Aktif olan ve konum olarak iyi güneş gören bir yerde bulunan yuvanın kubbesine çok basık ne de çok kubbeli olacak şekilde inşa edilmiştir (Şekil 4.1). Ölen yuvanın kubbesinin çökmüş durumda olduğu ancak yuva materyallerinin yerinde olduğu görülmüştür (Şekil 4.2.)



Şekil 4.1. Doğanköy 1'deki yuvaya ait yuva kimlik kartı Çizelge 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Edirne-Lalapaşa-Doğanköy 1'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası.

Çizelge 4.2. Doğanköy 1 yuvası kimlik kartı

Yuva No: 1	**Lokalite No: 1**	**Lokalite adı: Doğanköy 1**	**Koordinat:** N 41° 52’23’’ E 26° 41’20’’

Yuva Özellikler											
Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık (B) / dik (D) kubbeli**	**Yuva üstümateryali**	**Polidom (P)/ Monodom (M)**	**Satellit yuvalar arası (varise)mesafe (cm)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	———	———	———	———	B ☐		P ☐		395 m		
Temmuz 2017	———	———	———	———	D ☐		M ☒				
Ekim 2017	———	———	———	———							
Habitat Özellikleri	Çam ormanı, tarla sınırı										

Çizelge 4.3. Doğanköy 2 yuvası kimlik kartı

Yuva No: 2	**Lokalite No: 2**	**Lokalite adı: Doğanköy 2**	**Konum:** N 41° 56' 13"E 26° 41' 20"	
Yuva Özellikleri				

Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık (B) / dik kubbeli(D)**	**Yuva üstü materyali**	**Polidom/ Monodom**	**Satellit yuvalar arası mesafe (cm)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	90	150	30	202.5	B ☐ D ●	Çam ibreleri, küçük dal parçaları, kuru otlar	P ☐ M ●	20	395	Güney	
Temmuz 2017	80	150	40	240							
Ekim 2017	85	110	50	233.7							
Habitat Özellikleri	Yol kenarı, çamlık alan, tarla sınırı										

4.3.2. Hamzabeyli Lokalitesi Yuva Bulguları

Yapılan ilk kontrolde Hamzabeyli yuvasının ölmüş olduğu ancak yuva kubbesinin yerinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Ancak taşınmış olma ihtimalinden dolayı sonbahar arazi çalışmasında yuva etrafında tekrar bir tarama çalışması yapılmış ancak böyle bir durum olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.3. Edirne-Lalapaşa-Hamzabeyli'de kontrol edilen *F. pratensis* yuvası

Çizelge 4.4. Hamzabeyli yuvası kimlik kartı

<table>
<tr><td colspan="3">Yuva No: 3</td><td>Lokalite No: 3</td><td colspan="2">Lokalite adı: Hamzabeyli</td><td colspan="4">Koordinat: N41° 57’11’’ E 26° 39’39’’</td></tr>
<tr><td colspan="10">Yuva Özellikleri:</td></tr>
<tr><td>Dönem</td><td>Yuva küçük çapı (cm)</td><td>Yuva büyük çapı(cm)</td><td>Yuva yüksekliği (cm)</td><td>Yuva hacmi(dm^3)</td><td>Basık (B) / dik (D) kubbeli</td><td>Yuva üstümateryali</td><td>Polidom (P)/ Monodom (M)</td><td>Satellit yuvalar arası (varise)mesafe (m)</td><td>Rakımı (m)</td><td>Bakısı</td><td></td></tr>
<tr><td>Nisan 2017</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td rowspan="3">B ☐
D ☐</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">P ☐
M ●</td><td rowspan="3">——</td><td rowspan="3">403 m</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Temmuz 2017</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td></tr>
<tr><td>Ekim 2017</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitat Özellikleri</td><td colspan="8">Meşe , gürgen karışık orman</td></tr>
</table>

4.3.3. Vaysal Lokalitesi Yuva Bulguları

İki tarla sınırında tespit edilen yuvanın sağlam durumda olduğu görülmüştür (Şekil 4.4). Koloninin aktif olma dönemi tarla faaliyetlerinin yoğun olduğu döneme denk gelmiştir. Çevresel baskılara maruz kaldığından dolayı yuvanın çok büyümediği hatta önceki çalışmalardan elde edilen verilere bakıldığında yuva hacminin küçüldüğü görülmüştür (Çizelge 4.5). İki tarla sınırında ve riskli konumda olmasına rağmen çalılık ile örtülü olması dış tehditleri biraz engellemiş olsa da aktif olan yuvanınçalışma süresi boyunca dahi hacimsel olarak oldukça küçüldüğü tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Edirne-Lalapaşa-Vaysal'da kontrol edilen *F. pratensis* yuvası

Çizelge 4.5. Vaysal yuvası kimlik kartı

Yuva No: 4	**Lokalite No: 4**	**Lokalite adı: Vaysal**	**Konum:** N 41° 56’ 51’’ E 26° 50’ 57’’	
Yuva Özellikleri				

Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık (B) / dik kubbeli (D)**	**Yuva Üstü materyali**	**Polidom/ Monodom**	**Satellit yuvalar arası mesafe (cm)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	54	45	45	54.6	B ☐ D ☐	Dal parçaları, Kurumuş otlar	P ☐ M ●	———	485	Güney	
Temmuz 2017	60	50	30	45							
Ekim 2017	40	30	25	15							
Habitat Özellikleri	Çalılık, tarla sınırı										

4.3.4. Akardere Lokalitesi Yuva Bulguları

Önceki çalışamalarda yol kenarındaki bir böğürtlenlik içinde tespit edilen yuva etrafına bir koruma kafesi gerilmiştir. Bu çalışma esnasında yapılan son kontrollerde ise yol genişletme çalışması ile yolun tam yuva sınırına geldiği ve yuvanın artık aktif olmadığı tespit edilmiştir. Yuva etrafına gerilen koruma kafesinin de söküldüğü görülmüştür. Yuva çevresi taranmış ancak yuvanın taşındığına dair bir bulgu tespit edilememiştir.Yuva alanının etrafındaki çalılık üzerine yoğun miktarda çöp döküldüğü gözlenmiştir.



Şekil 4.5. Edirne-Süloğlu-Akardere'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası.

Çizelge 4.6. Akardere yuvasının verileri

Yuva No: 5	**Lokalite No: 5**	**Lokalite adı: Akardere**	**Koordinat:** N 41°40'42" E 26° 54'59"

Yuva Özellikleri:

Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık (B) / dik (D) kubbeli**	**Yuva üstümateryali**	**Polidom (P)/ Monodom (M)**	**Satellit yuvalar arası (varise)mesafe (m)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	———	———	———	———	B ☐		P ☐	———	119 m		
Temmuz 2017	———	———	———	———	D ☐		M ☉				
Ekim 2017	———	———	———	———							
Habitat Özellikleri	Yol kenarı, çalılık										

4.3.5. Osmanlı Yuvasında Tespit Edilen Veriler

Osmanlı ve Oğulpaşa köyleri arasında bir dere ile tarla arasındaki yükseltide yer alan yuvanın aktif durumda olduğu görülmüştür (Şekil 4.6).Yuvanın yoğun bir vejetasyonla örtülü olduğu tespit edilmiş olsa da tarla tehdidi altındaki yuvanın hacminin neredeyse iki kat küçüldüğü ortaya konmuştur (Çizelge 4.7).



Şekil 4.6. Edirne-Havsa-Osmanlı'da kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası.

Çizelge 4.7. Osmanlı yuvası kimlik kartı

Yuva No: 5	**Lokalite No: 5**	**Lokalite adı: Osmanlı**	**Konum:** N 41°35'46" E 26°47'27"	

Yuva Özellikleri											
Dönem	Yuva küçük çapı (cm)	Yuva büyük çapı(cm)	Yuva yüksekliği (cm)	Yuva hacmi(dm^3)	Basık / dik kubbeli	Yuva Üstü materyali	Polidom/ Monodom	Satellit yuvalar arası mesafe (cm)	Rakım (m)	Bakısı	
Nisan 2017	140	90	65	409.5	☐	Küçük dal parçları, kuru otlar	☐	———	45	Güney	
Temmuz 2017	130	100	50	325	●		●				
Ekim 2017	120	90	50	270							
Habitat Özellikleri	Dere ve tarla arası, yoğun vejetasyon										

4.3.6. Hacılar Lokalitesi Yuva Bulguları

Hacılar köyünün kuzeyinde yer alan yapay göletin sınırında belirlenmiş olan iki yuvanın da sağlam durumda oldukları belirlenmiştir. Ancak gölete daha yakın olan yuvanın (Hacılar 1) etrafındaki vejetasyon tahrip edildiği, çalılıkların kısmen kesildiği, yuvanın bir patikanın hemen sınırında olduğu göz önüne alındığında bu yuvanın risk altında olduğu söylenebilir (Şekil 4.7). Nitekim yuva önüne gerilen korum kafesinde belirgin bir ezilme tespit edilmiştir. Bundan dolayı yuva hacminin belirgin bir şekilde küçüldüğü görülmüştür (Çizelge 4.8). Göletten uzak olan yuvanın ise (Hacılar2) bir çalılık içinde çok iyi korunduğu için gayet iyi durumda olduğu kaydedilmiştir. Bu iyi durumdaki yuvanın çok dik kubbeli ve tüm gün güneş alacak şekilde konumlanmış olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8, Çizelge 4.9).



Şekil 4.7. Edirne-Lalapaşa-Hacılarda 1'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası



Şekil 4.8. Edirne-Lalapaşa-Hacılar 2'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası

Çizelge 4.8. Hacılar 1 yuvası kimlik kartı

Yuva No: 6	**Lokalite No: 6**	**Lokalite adı: Hacılar 1**	**Konum:** N 41°56'59" E 26°46'41"	
Yuva Özellikleri				

Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık(B) /dik kubbeli(D)**	**Yuva Üstü materyali**	**Polidom(P)/ Monodom (M)**	**Satellit yuvalar arası mesafe (cm)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	140	76	65	345.8	B ☐	Küçük dal parçaları, kuru otlar	P ☐	6	416	Güney	
Temmuz 2017	110	60	60	198	D ●		M ●				
Ekim 2017	90	60	50	135							
Habitat Özellikleri	Mera, çalımsı meşelik, çalımsı vejetasyon, gölet yanı										

Çizelge 4.9. Hacılar 2 yuvası kimlik kartı

Yuva No: 7	**Lokalite No: 7**	**Lokalite adı: Hacılar 2**	**Konum :**N 41°56'59"E 26°46'41	

Yuva Özellikleri											
Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık / dik kubbeli**	**Yuva Üstü materyali**	**Polidom/ Monodom**	**Satellit yuvalar arası mesafe (cm)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	150	80	50	300	B ☐ D ☑	Küçük dal parçaları, kuru otlar	P ☑ M ☐	6	416	Güney	
Temmuz 2017	100	60	50	150							
Ekim 2017	90	80	48	172.8							
Habitat Özellikleri	Mera, çalımsı meşelik, çalımsı vejetasyon, gölet yanı										

4.3.7. Hacılar Lokalitesindeki Tomurcuk Yuva Bulguları

Hacılar lokalitesindeki son kontroller esnasında Hacılar 2 olarak adlandırılan ve Göletten uzak olan yuvanın güneyinde iki adet aktif tomurcuk yuva tespit edilmiştir. Bu ana yuva ile tomurcuk yuvalar arasında, ve tomurcuk yuvaların kedileri arasında bir trafik akışının olduğu ve koloniler arasında herhangi bir saldırgan davranışın ortaya çıkmadığı görülmüştür. Dolayısı ile, daha önceden monodom olarak nitelendirilen Hacılar 1 yuvasının tomurcuk yuvalarla birlikte polidom bir koloninin parçası oldukları sonucuna varılmıştır. Tomurcuk yuvaların güneşlenme derecesine dikkate alarak yine çalılık dibine inşa edildikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Hacılarda ki yeni bulunan tomurcuk yuvalar

4.3.8. Tahal Lokalitesi Yuva Bulguları

Tahal'da daha önceden iki tarla arasındaki çalılık bir alanda tespit edilen yuvanın artık aktif olmadığı belirlendi (Şekil 4.10). Yuva çevresindeki çeltik tarımının yuvanın yok olmasındaki en önemli etken olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.10. Edirne-Havsa-Tahal'da kontrol edilen *F. pratensis* yuvası

Çizelge 4.10. Tahal yuvası kimlik kartı

Yuva No: 8	**Lokalite No: 8**	**Lokalite adı: Tahal**	**Koordinat:** N 41 26' 21" E 26 50' 59"

Yuva Özellikleri:

Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık (B) / dik (D) kubbeli**	**Yuva üstümateryali**	**Polidom (P)/ Monodom (M)**	**Satellit yuvalar arası (varise)mesafe (m)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	———	———	———	———	B ☐		P ☐	———	50 m		
Temmuz 2017	———	———	———	———	D ☐		M ☉				
Ekim 2017	———	———	———	———							
Habitat Özellikleri	Tarla sınırı, çalılık										

4.3.9.Kalkansöğüt Lokalitesi Yuva Bulguları

Asfalt yol kenarında açıklık alanda bulunan yuvanın tüm kontroller boyunca aktif olduğu ancak yuvanın yola bakan tarafından bir darbe aldığı belirlenmiştir (Şekil 4.11). Hesaplanan yuva hacim değerleri, çevresel baskılara rağmen yuva hacminin artış gösterdiğini ortaya koymuştur (Çizelge 4.11).



Şekil 4.11. Edirne-Lalapaşa-Kalkansöğüt'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası.

Çizelge 4.11. Kalkansöğüt yuvası kimlik kartı.

Yuva No: 9	**Lokalite No: 9**	**Lokalite adı: Kalkansöğüt**	**Konum:** N 41°57'37"E 26°47'56"							
Yuva Özellikleri										
Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık(B)/ dik kubbeli (D)**	**Yuva Üstü materyali**	**Polidom (P)/ Monodom (M)**	**Satellit yuvalar arası mesafe (cm)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	
Nisan 2017	100	66	56	184.8	B ☐ D ●	Küçük dal parçaları, kuru otlar, vejetasyon	P ☐ M ●	———	372	Güney	
Temmuz2017	120	70	55	231							
Ekim 2017	110	70	55	211.7							
Habitat Özellikleri	Mera, çalımsı vejetasyon										

4.3.10. Necatiye Lokalitesi Yuva Bulguları

Çalışma boyunca Necatiye köyünde birisi bir elma bahçesinde (Necatiye 1), diğer ise bir dere yatağındaki çalılık alanda (Necatiye 2) tespit edilmiş olan iki yuva izlenmiştir. Elma bahçesindeki (Necatiye 1) yuvanın tüm izleme boyunca aktif durumda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12). Bahçe sahibi konu ile ilgili olarak daha önceden bilgilendirildiği için dolayı yuva etrafında hiçbir tarımsal çalışma yapmayarak yuvayı korumuştur. Bunun sonucunda yuva hacminin belirgin bir şekilde büyüdüğü ölçülmüştür (Çizelge 4.13) . Yuva habitatının bol besinli olması ve korunmasından dolayı kolonideki bireylerin diğer kolonilere nazaran daha iri yapıda olduğu gözlenmiştir. Yuva kubbesinin yayvan bir yapıda olduğu ve güneşlenme bakımından iyi güneş alacak bir konumda olduğu tespit edilmiştir.

Necatiye'deki (Necatiye 2) diğer yuvanın ise muhtemelen yamaçtan sel ile gelmiş büyük miktarda vejetasyon ile kaplanmış olduğu, yuvanın bu tahribata bağlı olarak yok olduğu, selin kuvvetine bağlı olarak yuva koruma çitinin de tahrip olduğu kaydedilmiştir.



Şekil 4.12. Edirne-Havsa-Necatiye'de kontrol edilen *Formica pratensis* yuvası

Çizelge 4.12. Necatiye 2 yuvası kimlik kartı

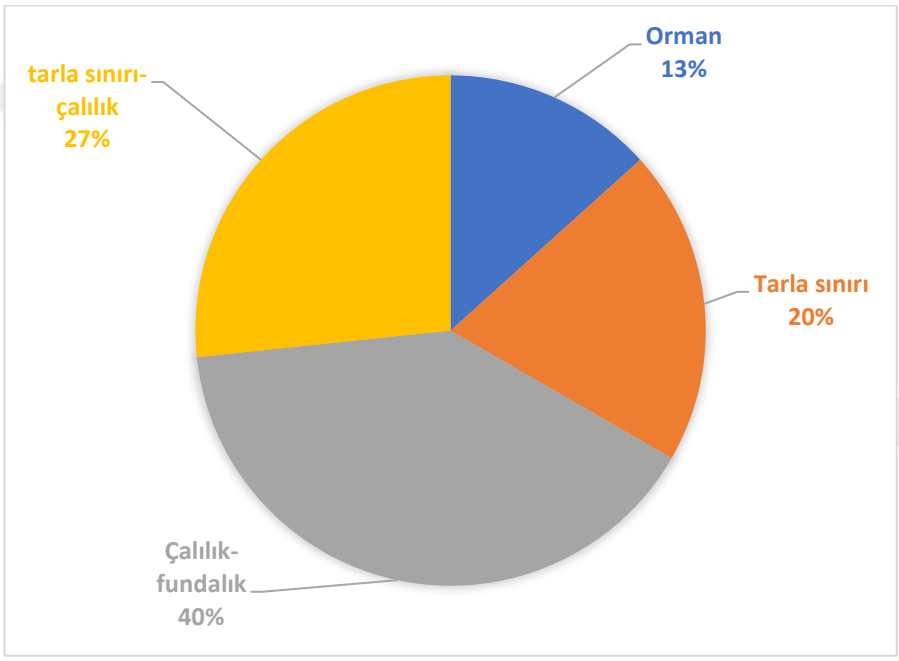
Yuva No: 10		**Lokalite No: 10**		**Lokalite adı: Necatiye 2**			**Koordinat:**				
Yuva Özellikleri:											
Dönem	**Yuva küçük çapı (cm)**	**Yuva büyük çapı(cm)**	**Yuva yüksekliği (cm)**	**Yuva hacmi(dm^3)**	**Basık (B) / dik (D) kubbeli**	**Yuva üstümateryali**	**Polidom (P)/ Monodom (M)**	**Satellit yuvalar arası (varise)mesafe (m)**	**Rakımı (m)**	**Bakısı**	**Toprak tipi**
Nisan 2017	———	———	———	———	B ☐		P ☐				
Temmuz 2017	———	———	———	———	D ☐		M ☐				
Ekim 2017	———	———	———	———							
Habitat Özellikleri		Dere kenarı, çalılık									

Çizelge 4.13. Necatiye 1 yuvası kimlik kartı

Yuva No: 9	**Lokalite No: 9**	**Lokalite adı: Necatiye 1**	**GPS:**N41 29' 53" E 26 53' 56							
Yuva Özellikleri										
Dönem	Yuva küçük çapı (cm)	Yuva büyük çapı(cm)	Yuva yüksekliği (cm)	Yuva hacmi(dm^3)	Basık / dik kubbeli	Yuva Üstü materyali	Polidom/ Monodom	Satellit yuvalar arası mesafe (cm)	Rakımı (m)	Bakısı	Toprak tipi
Nisan 2017	130	60	35	136.5	B ● D ☐ B: basık kubbeli, D: Dik kubbeli	Küçük dal parçaları, kuru otlar, vejetasyon	P ☐ M ● P: Polidom, M: Monodom	____	50	Güney	Kumlu tın
Temmuz2017	120	90	35	189							
Ekim 2017	110	100	40	220							
Habitat Özellikleri	Elma bahçesi içinde, ağaç dibi										

4.4. Lokalitelerdeki Veri Dağılımı

Arazi çalışmaları sırasında yuvaların habitatları gözlemlenerek kaydedilmiştir. İzlenen yuvaların bulundukları habitatların yüzdesel dağılımları Şekil 4.13'de verilmiştir. Farklı tipteki habitatların yuvalanma için seçildiği tespit edilmiştir. Çizelge 4.14'da yuvaların çalışma sonunda aktif olup olmadıkları bilgisi ile hacimsel olarak sergiledikleri eğilim bilgileri verilmiştir.



Şekil 4.13. Çalışmaya dahil edilen *Formica pratensis* yuvalarının bulundukları farklı habitat tipleri ve oranları.

Çizelge 4.14. Yuvaların son durumu

	Yuva yeri	**Yuva hacmi**	**Yuva durumu**
1	Hamzabeyli	ölçülemedi	Yuva yok olmuş
2	Doğanköy 2	ölçülemedi	Yuva yok olmuş
3	Doğanköy 1	Arttı	Yuva var
4	Hacılar 1	Azaldı	Yuva var
5	Hacılar 2	Arttı	Yuva var
6	Kalkansöğüt	Arttı	Yuva var
7	Vaysal	Azaldı	Yuva var
8	Necatiye	Arttı	Yuva var
9	Akardere	ölçülemedi	Yuva yok olmuş
10	Osmanlı	Azaldı	Yuva var
11	Tahal	ölçülemedi	Yuva yok olmuş
12	Hacılar 3	----------	Tomurcuk yuva var
13	Hacılar 4	----------	Tomurcuk yuva var

4.5. Avrupa Kırmızı Orman Karıncasını Tehdit Eden Unsurlar

Avrupa kırmızı orman karıncalarıyla ilgili yapılan çalışmalarda insan kaynaklı tarımsal faaliyetler sanayileşme, ve habitat ve bu faktörlerin toplamının bu türlerin kolonileri üzerinde yok edici etki oluşturabildiği rapor edilmektedir (Dekoninck vd. 2010). Maalesef Trakya bölgesindeki son yıllarda görülen hızlı ve kontrolsüz sanayileşme, aşırı tarımsal faaliyet ve ilaç kullanımı, kontrolsüz kentleşme ve yapılaşma ile habitat parçalanmalarının bu türlerin kolonileri üzerinde ölümcül etki oluşturduğu gözlenmektedir. Yasal düzenlemelerin yetersizliği ve yeterince bu düzenlemelerin uygulanamaması, yerel halkın biyoçeşitlilik ve önemi hakkında yeterince eğitilememesi maalesef bu tehditin boyutlarını büyütmektedir. Tespit edilen tehditler ve alınabilecek önlemler çizelge halinde aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. *Formica pratensis*'in Trakya Bölgesi'nde karşılaştığı tehditler ve alınabilecek önlemler

Tehditler	**Alınabilecek Önlemler**
İnsanlardan kaynaklı zararlar	Yuvayı telle çevirme, bilgi plakaları
Zirai tarım ilaçlarının aşırı kullanımı (Süne ve diğer insektisitler)	Bilinçlendirme çalışmaları
Tarla sınırlarının ormanlara girmesi, ekim alanlarının dere boylarındaki ağaçları da yok edecek şekilde genişletilmesi	Bilinçlendirme çalışmaları, yuva çevirme-bilgi plakaları, broşür
Makinebiçimi (traktör, biçerdöver, vb.)	Bilinçlendirme çalışmaları
Taş ocakları, dinamit patlatılması	Kurum görüşü ya da ruhsat izin aşamasında ilgili kurumların saptanmış karınca yuvalarını gözönüne alarak karar vermesi, gerekli görüldüğü takdirde yuva nakli yapılması
Yangınlar (Anız yakılması)	Bilinçlendirme çalışmaları
Orman seyrekleştirme çalışmaları	Özellikle orman köylülerinin ve orman teşkilatı personelinin bilinçlendirmesi çalışmaları
Greyder düzleme	Çalışmalarda görevli personelin bilinçlendirilmesi

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Kontrol çalışması, Avrupa Kırmızı Orman Karıncalarının (*Formica pratensis*)'in aktif oldukları aylar dikkate alınarak Edirne ili ve ilçelerinde önceden tespit edilen lokalitelere; habitat özellikleri bakımından birbirinden farklı, yükseklikleri 50m-485m arasında değişen 9 farklı lokalitede bulunan 12 yuva ziyaret edilerek kontrol edilmiştir. Yuvaların tespiti ve verilerin toplanması yıl içinde 3 dönemde (Bahar, yaz ve sonbahar periyodlarında) Nisan, Temmuz, Ekim sonu arazi çalışmaları gerçekleştirilerek yapılmıştır. Ölçülen her bir yuvanın verileri üzerinde lokalite adı, yüksekliği, toplama tarihi, koordinatları ve yuva özelliklerini gösteren yuva kimlik kartlarına not edilmiştir (Şekil 3.1.). Arazi çalışmalarında Hacılar köyü civarında 2 yeni yuva bulunmuş olup var olan yuvalardan ise 5 yuvanın yok olduğu tespit edilmiştir. Bunlar Hamzabeyli, Necatiye 2, Doğanköy 2, Tahal ve Akardere yuvalarıdır. Hamzabeyli yuvasının orman içinde olmasından dolayı taşınma ihtimali olduğu bunun için yuva çevresinde yuva tespit çalışmaları yapılmış fakat yuva bulunamamıştır.

Bir vadide bulunan Necatiye 2 yuvası tarla ile yamaç arasında konumlanmıştır.Yuvanın yok olmasında ki muhtemel etkenin aşırı yağmura bağlı ortaya çıkan sel olayı oldğuğu değerlendirilmiştir. Nitekim, yuva üstüne taşınmış olan yoğun vejetasyon ve irili ufaklı dal parçaları bu durumu destekler niteliktedir.

Tahal yuvasının tarla sınırında olması ve tarla çevresinin gerek çeltik tarımının gerekse diğer tarım uygulamalarının yoğun olmasından dolayı yuvanın ölmüş olduğu saptanmıştır.

Akardere yuvasının çalılık içinde korunaklı olduğu fakat yol kenarında olmasından dolayı hem yuva üstünün aşırı çöple dolmuş olması hemde yol genişletme çalışmaları sırasında çalışma alanına yuvanın bulunduğu alanda dahil edilmiş olması yuvanın yok olmasında en büyük etken olduğu tespit edilmişdir. Halihazırda var olan toplam 12 yuvanın yuva hacimlerinin mevsimsel yıl içi ölçümleri karşılaştırıldığında

Kalkansöğüt, Necatiye 1, Doğanköy 2 ve Hacılar 2 lokalitelerindeki 4 yuvanın hacminin arttığı, Vaysal, Osmanlı ve Hacılar 1 lokalitelerinde ise azaldığı tespit edilmiştir.

Yuva hacim artışı olan Doğanköy 2 yuvasının temmuz dönemindeki kontrollerinde yuvanın eski konumundan 2.2 metre sol tarafa taşındığı görülmüştür. Taşıma işlemindeki en büyük etken eski yuva etrafındaki yoğun vejetasyondan dolayı yuvanın güneşlenme konumunu bozduğu gözlemler sonucu tespit edilmiştir.

Necatiye 1 yuvasının elma bahçesi içerisinde olması bu yuvanın diğer yuvalardan daha korunaklı hale getirmiştir. Nitekim bahçe etrafının tellerle çevrili olması ve bahçe sahibinin konu ile alakalı bilinçlendirilmesi sonucu çevresel baskıları en aza indirgemiş bunun sonuçuda yuva hacmi belirgin bir şekilde arttığı tespit edilmiştir. Çevresel baskıların en aza indirgendiği ve yuva çevresinin besin bakımından bol olduğu bu yuvada koloninin incelenmesi ihtiyacı hissedilmiş, koloni bireylerinin diğer lokalitelerdeki kolonilere nazaran daha iri yapıda olduğu, daha aktif olduğu ve populasyon dinamiğinin yoğun olduğu çalışmalar sonucu gözlemlenmiştir. Buradaki önemli etkenlerden biri de bahçe sahibi bilinçlendirildiğinden dolayı bahçe sahibinin o bölgede herhangi bir çalışma yağmadığı aksine yuvayı nisbeten koruduğunu ve gözlemlediğini bizzat kendisinin söylemesi çalışma ekibini sevindirmiştir.

Kalkansöğüt yuvasının yol kenarına yakın bir konumda ve etrafının açık olduğu halde çevresel baskılara fazla maruz kalmadığı yuva hacminin ve populasyon dinamiğinin arttığı saptanmıştır. Fakat yuva etrafı tel çitle sarılı olduğu halde yola bakan taraftan çitin darbe yediği gözlemlenmiştir. Yuva çitinin bu şekilde olması insan etkisiyle olduğunu düşündürmüştür.

Hacılar 2 yuvasının çalılık dibinde olması yuvayı korunaklı kılmıştır. Bunun sonucunda yuva hacminin arttığı ve populasyonun yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Bu yuvaya yakın konumda olan 2 tomurcuk yuvanın varlığı yuva etrafında yapılan çalışma sonucunda tespit edilmiştir.Tomurcuk yuvalar Hacılar 3 ve Hacılar 4 şeklinde adlandırılmıştır. Yuvaların henüz tomurcuklanma evresinde ve aralarında trafik akışı olan polidom yapıda oldukları gözlenmiştir.Tespit edilen bu yuvaların Hacılar lokalitesinde bulunan 2 yuvadan birinin populasyonuna sahip olduğu düşündürmüştür.

Tomurcuk yuvalardan alınan bireyler Hacılar 1 ve Hacılar 2 yuvalarına bırakılmıştır. Gözlemler sonucunda Hacılar 1 yuvasındaki bireyler tomurcuk yuva kolonisinden alınan bireye karşı bir dizi tanıma işlemini (örneğin, antennal temas) hızlı

bir şekilde gerçekleştirmişlerdir. Yuvaya bırakılan bireyin aynı koloniden olmadığı kolonin kokusunu taşımadığı feromonlarca anlaşılınca saldırgan tutum sergilemişlerdir ve bireyi yuvadan hızlı bir şekilde kovmuşlardır.

Hacılar 2 yuvasına bırakıldığında aynı kolonin kokusunu taşıdığından yuvaya bırakılan bireye karşı herhangi bir saldırgan tutum gerçekleştirmemişlerdir.Yuvaların henüz tomurcuklanma evresinde ve aralarında trafik akışı olan polidom yapıda oldukları gözlenmiştir.Yuva bulunan her lokalitede daha geniş bir arama yapılarak yeni yuvaların varlığı aranmış, sadece 1 yuva bulunan yerlerdeki yuvalar monodom olarak belirlenmiştir. Birden fazla yuvanın bulunduğu lokalitelerde ise yuvalarda ayrılan besin yollarındaki işçi karıncalar takip edilmiş, bu yollar arasında çakışma olup olmadığı ya da bir yuvadan diğer yuvaya trafik olup olmadığı belirlenmiştir. Yuvalar arası trafik olduğu durumlarda kolonin polidom olduğu sonucuna varılmıştır. Bu 2 polidom yuva haricindeki diğer tüm yuvaların monodom yapıda olduğu gözlenmiştir. Yuvalarının büyük bir kısmının monodom olmasındaki etkenin habitatların parçalı olmasından kaynaklandığı varsayılmaktadır.

Trakya Bölgesi'nde *F. pratensis* tespit edilen habitatlar, ormanlık alanlardaki açıklık alanlar ve çalılık/fundalık alanlar olmak üzere 2 grupta toplanabilir. Yuva bakılarının çoğunlukla güney yönlü olduğu, nispeten iyi bir güneşlenmeye sahip olacak şekilde inşa edilmiş oldukları ve yuvalarını gizleyerek yuvaya ulaşımı zorlaştıran dikenli çalı formasyonları yakınında (çoğunlukla böğürtlen çalıları) veya içinde bulundukları tespit edilmiştir. Yuvalara ait çap ve yükseklik ölçümleri sonrasında yuvaların tür için özgü tipik "kubbe" şeklinden oldukça yayvan düzensiz şekillere kadar değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte orman içi ya da yoğun vejetasyon altındaki yuvalara (Hacılar 1 ve Doğanköy 1 yuvaları) baktığımızda bu yuvaların güneş ışınlarından daha fazla yararlanmak amaçlı daha dik olarak inşa edildiği, bu açıdan Seifert (1992) nin verileriyle uyumlu olduğu söylenebilir. Kontrol çalışmalarında yuva inşasında kullandıkları materyaller; çam ibreleri, kuru otlar ve küçük dal parçalarıdır. Özellikle yuva materyalinin büyük çoğunluğunu çam ibrelerinden oluşturmaları yuva için ısı izolasyonu sağladığını düşündürmektedir.

Yuvaların güneşlenme konumlarına bağlı olarak 4 tanesinin dik kubbeli 3 tanesinin de yayvan şekilde olduğu görülmüştür. Güneşlenme süresinin az olduğu yuvaların yuva höyüğü dik kubbeli, güneşlenme konumu iyi olan ve güneşlenme süresi

uzun olan yuvaların höyükleri yayvan şekilde inşa edilmiştir.

Çalışma sonunda yuva durumları incelendiğinde tarla sınırı ve yol kenarındaki 5 yuvadan 3'nün yok olduğu tespit edilmiştir Elde edilen bu bulgular doğrultusunda yuvaların son durumu Çizelge 4.14.' de gösterilmiştir.

Çalışma sonucunda kontrol edilen yuvaların bölge genelindeki dağılımları incelendiğinde, yuvaların büyük bir kısmının bölgenin kuzeyindeki dağlık ve ormanlık alanlarda bulunduğu, antropojenik step sahası ile karakterize edilen orta kesimde az sayıda yuvanın olduğu görülmektedir. Buna göre, *Formica pratensis*'in Trakya Bölgesi populasyonunun kuzeydeki uygun habitatlarda dağılım şansı bulduğu, bölgenin orta kesimine doğru yaşanan yoğun antropojen etki ve habitat parçalanmasının bir sonucu olarak ise birbirlerinden çok uzak yerel populasyonlarla temsil edildiği sonucu ortaya çıkmıştır. Bu dağılım modeline göre, kuzeydeki yuvalar ile orta kesimdeki dağınık yuvalar arasında uygun bir habitat koridorunun olmayışı, bölgenin orta kesimindeki yuvaların büyük bir baskı altında olduğunu söyleyebiliriz.

Formica pratensis'in Trakya Bölgesinde sınırlı kaldığı, tespit edilen ve kontrol edilen yuvaların büyük çoğunluğunun tarla sınırında veya yol kenarında inşa edilmesi gelecekleri adına düşündürücüdür.

Trakya Bölgesinde, özellikle son yıllarda teknolojik gelişmelerin getirdiği olanaklarla birlikte çok hızlı gelişen sanayileşme ve tarımsal faaliyetler sonucu kontrolsüz sanayi ve şehir atıkları, aşırı tarımsal ilaç kullanımı, plansız rekreasyon çalışmaları ve habitat parçalanmaları bu yok olmanın en büyük nedenleridir. Avrupa kırmızı orman karıncalarıyla ilgili şimdiye dek yapılan çalışmalarda insan kaynaklı tarımsal faaliyetler (Mabelis, 2007), sanayileşme, rekreasyon ve habitat parçalanmalarının (Bernasconi vd. 2005) ve bu faktörlerin toplamının bu türlerin kolonileri üzerinde yok edici etki oluşturabildiği rapor edilmektedir (Dekoninck vd. 2010). Bu veriler ışığında, Avrupa kırmızı orman karıncası *Formica pratensis*'in ulusal bazdaki koruma durumu Trakya için VU (hassas),Türkiye için ise CR (Kritik) kategorisindedir. *Formica pratensis* IUCN kırmızı listesinde tehdit altındaki türler içinde (near threatened-yakın tehdit) verilmektedir. Bizim bu çalışmamız aslında güncellenme gereksiniminin ne kadar acil olduğunu da göstermektedir.

Çalışma süresinde yuva bulunan habitatlarda tespit edilen en önemli tehdit

unsurlarının başında tarımsal ilaç kullanımı, zirai faaliyetler, tarla açma çalışmaları, ormanlık alanlarda taş ocağı sahası açma ve çeşitli maden işletme çalışmaları, gibi insan ilişkili aktivitelerin geldiği tespit edilmiştir. Örneğin Edirne-Lalapaşa-Vaysal köyünde iki tarla sınırında yer alan çalılık alanda tespit edilen bir yuvanın (Şekil 5.1., 2013 yılı) kontrolleri esnasında, tarlalardan bir tanesinin sürülmesi esnasında yuvanın bulunduğu çalılık alana da girildiği ve yuvanın tam sınırına kadar gidildiği görülmüştür (Şekil5.2., 2017 yılı). Bunun sonucunda yuva hacminin belirgin şekilde küçüldüğü saptandı. Bu durum, Vaysal yuvasının büyük bir ihtimalle insan etkisi sonucunda yok olacağını göstermektedir.

Özellikle çok hızlı gelişen sanayileşme, madencilik, enerji ve rekreasyonel faaliyetler sonucu oluşan büyük hacimli habitat parçalanmalarının bu türün yayılımını önemli derecede etkilediğini ve dağılım alanlarını oldukça daralttığını düşünüyoruz.

Bution, Tango & Caetano (2010) çok sayıda araştırmayı gözden geçirdikleri kontrol çalışmasında, insan faaliyetiyle habitat parçalanmalarının kırmızı orman karıncalarının dağılımını etkilediğini, bunun da bulundukları ekosistemi etkilediğini rapor etmektedir. Bu araştırıcılar, parçalanmış habitatlarda ekosistem dengesinin izlenmesinde karıncaların biyoindikatör olarak kullanılabileceğini ve koruma çalışmalarında bu grubun oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadırlar.



Şekil 5.1. Edirne-Lalapaşa-Vaysal'da tarla sınırında tespit *Formica pratensis* yuvasının bulunduğu zamanki durumu (Haziran 2013).



Şekil 5.2. Edirne-Lalapaşa-Vaysal'da tarla sınırında tespit *Formica pratensis* yuvasının son çalışma zamanındaki durumu (Temmuz 2017).

Yine çalışılan yuva civarındaki yaşlıların beyanlarına göre eskiden yuva sayısının belirgin şekilde daha fazla olduğu ancak özellikle makinalı modern tarım faaliyetlerinin gelişmesi, zirai ilaç kullanımının artması, türe ev sahipliği yapan yaşam alanlarının başta tarla açma gibi nedenlerle tahrip edilmesi gibi nedenlerle bu sayının sürekli azaldığı öğrenilmiştir. Bazı yaşlı köylüler ise eskiden sürekli gördükleri *Formica pratensis* yuvalarını 15-20 yıldır hiç görmediklerini paylaşmışlardır. Ormanlık bölgelerdeki açıklık alanların tarımsal faaliyetlerde de kullanıma dönüştürülmesi esnasında ya da tarla sınırındaki çalılık alanlarda tarımsal faaliyetlerde makinaların kullanımı esnasında türe ait yuvaların zarar görmesi kaçınılmazdır. Özellikle açıklık alanlarda ve görünür durumdaki yuvaların köylüler tarafından, kendilerine zarar verdikleri iddiası ile tahrip edilmek istenmesi kaygı verici bir tespit olmuştur. Bu nedenle, köyleri ziyaretimiz ve türle ilgili verdiğimiz bilgilerin farkındalık oluşturulması, kendileri için zarar değil aksine hem kendileri hem de doğa için büyük bir fayda olduğunun altının çizilmesinin önemli olduğunu, büyük fayda sağladığını tespit ettik. *Formica pratensis*'in Trakya Bölgesi'ndeki varlığının biyolojik ve ekonomik açıdan önemi hakkında köylülere verilen bilgiler sonrasında türe karşı bir bilinç oluştuğu görülmüştür.

Sonuç olarak, Avrupa kırmızı orman karıncası ülkemizde sadece Trakya Bölgesi ile sınırlı dağılımıyla türün bir metapopulasyon ile temsil edildiği, özellikle habitat parçalanması nedeniyle türün var olan kolonilerinin büyük tehdit altında olduğu ve IUCN kriterlerine göre bölge için hassas (VU), ülkemiz için CR (kritik) kategoride yer aldığı ortaya konulmuştur. Avrupa'da olduğu gibi türün yasal süreçlerle koruma altına alınmasının gündeme getirilmesi de öneriler arasındadır.

Kırmızı orman karıncaları grubu kıta Avrupası ülkelerinde zararlı böceklere karşı biyolojik mücadele ajanı olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır (Way ve Khoo, 1992). Ekosistem Mühendisleri olarak bilinen avrupa kırmızı orman karıncaları ülkemizde de Orman Genel Müdürlüğü tarafından Anadolu'daki ormanlık sahalarda zararlı omurgasızlara karşı biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılmaktadır

Tek bir orman karıncası yuvasındaki bireyler bir yılda 20.000 kadar böcek yerler. *Formica pratensis*'in Trakya'daki meşe ormanlarını tahrip eden ve dumansız yangın olarak bilinen *Lymantria dispar*'ın tırtıllarını yaygınca yedikleri tespit edilmiştir.

Bilindiği üzere bu tırtılların ormanlara verdiği zarar orman yangınlarının oluşturduğu zarardan 5 kat daha fazladır. Trakya'da kırmızı orman karıncalarının temsilcisi *F. pratensis*'dir ve biyolojik mücadele açısından da önemli bir türdür.

Kontroller sırasında tespit ettiğimiz yuvalardan yeni tespit edilen tomurcuk yuvalar hariç geri kalanlarının hepsi monodom yuvalardır. Monodom yuvalar tek kraliçeli olduğundan çevresel etkilere çok daha hassasdırlar ve çoğalmaları çok daha az başarılıdır, dolayısıyla bu farklılık maalesef *F. pratensis*'in Türkiye popülasyonlarını daha büyük tehdit altına sokmaktadır.

Dolayısıyla kontrol çalışmalarında Avrupa kırmızı orman karıncası *Formica pratensis* ile ilgilielde edilen veriler; yok olan ve yeni tespit edilen yuva sayısını, habitat tercihindeki değişikliği ve türü tehdit eden unsurları güncelleyerek ileriki çalışmalarda rehber niteliği taşıması adına kaydedilmiştir.

KAYNAKLAR

Aktaç, N., Çamlıtepe, Y., Aras, A., & Kiran, K. (1998, Eylül). *A comparative study on the distribution of Formica rufa group (Hymenoptera: Formicidae) in Turkish Thrace and Anatolia.* [Öz]. II. International Congress on Biodiversity Ecology and Conservation of the Balkan Fauna. Bioecco2 Konferansında sunulan bildiri, Ohrid, Macedonia.

Bagneres, A.G., Errard, C., Mulhein, C., Julie, C. & Lange, C. (1991). Induced mimicry of colony odours in ants. *Journal of Chemical Ecology, 17,* 1641–1664.

Bernasconi, C., Maeder, A., Cherix, D., & Pamilo, P. (2005). Diversity and genetic structure of the wood and *Formica lugubris* in unmanaged forests. *Annales Zoologici Fennici*, *42*, 189–199

Beye, M., Neumann, P., & Moritz, R.F.A. (1998). Nestmate recognition and the genetic geştalt in the mound- building ant *Formica polyctena. Insectes Sociaux*, *44*(1), 49-58.

Bution, M. L., Tango, M. F., de A., & Caetano, F. H. (2010). Intrinsic and extrinsic factors in the conservation of ants and their use as bioindicators. *Arquivos do Instuto Biológico*, *77*(1), 181-188.

Camlitepe, Y., & Aksoy, V. (2013, Ekim) *A preliminary study on conservation biology of European red wood ant Formica pratensis (Hymenoptera: Formicidae)* [Öz]. VII. International Symposiumon on Ecology and Environmental Problems ISEEP Konferansında sunulan bildiri 18-21, Antalya-Turkey.

Camlitepe, Y., & Aksoy, V. (2015, Ekim). *Recent distributional data and national redlist status survey of European red wood ants in Turkey* [Öz]. III. World Biodiversity Congress Konferansında sunulan bildiri, MokraGora, Serbia.

Camlitepe, Y., & Aksoy, V. (2017, Ekim) *Updated nest numbers and Nest Features of Formica pratensis (Hymenoptera: Formicidae) in Edirne* [Öz]. VIII. International Symposiumon Ecology and Environmental Problems. ISEEP Konferansında sunulan bildiri, Çanakkale, Turkey.

Collingwood, C.A. (1979). The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandivanica, 15*, 9-15.

Crozier, R., & Dix, M. (1979). Analysis of two genetic models for innate components of colony odor in social Hymenoptera. *Behavioral Ecology and Sociobiolology, 4*, 217–224.

Çamlıtepe, Y. (1987). *Trakya Bölgesi (Istranca Dağları) Orman Karınca Faunası. Hymenoptera: Formicidae)*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne

Dekoninck, W., Hendrickx, F., Grootaert, P., & Maelfait, J.P. (2010). Present conservation status of red wood ants in north-western Belgium: Worse than previously, but not a lost cause. *European Journal of Entomolology, 107*, 209–218.

Errard, C. (1994a). Development of interspecific recognition behaviour in the ants *Manica rubida* and *Formica selysi* (Hymenoptera: Formicidae) reared in mixed species groups. *Journal of Insect Behavior, 7*, 83–99.

Errard, C. (1994b). Long-term memory involved in nestmate recognition in ants. *Animal Behavior, 48*, 263–371.

Groc, S., Delabie, J.H.C., Céréghino, R., Orivel, J., Jaladeau, F., Grangier, J., Mariano, C.S.F., & Dejean, A. (2007). Ant species diversity in the "Grands Causses" (Aveyron, France): In search of sampling methods adaped to temperate climates. *Comptes Rendus Biologies, 330*, 913–922.

Hefetz, A., Errard C., Chambris A., & Le Negrate A. (1996). Postpharyngeal gland secretion as a modifier of aggressive behaviour in the myrmicine ant. *Journal of Insect Behavior, 9*, 709–717.

Hölldobler, B., & Wilson, E.O. (2009). *The Super Organism The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies*. W. W. Norton & Company, New York, London.

Lapeva-Gjonova, A., & Kıran, K. (2012). Ant fauna (Hymenoptera, Formicidae) of Strandzha (Istranca) Mountain and adjacent Black Seacoast. *North-Western Journal of Zoology, 8*, 72-84.

Mabelis, A. (1994). Flying as a survival strategy for wood ants in a fragmented landscape (Hymenoptera, Formicidae). *Memorabilia Zoologica, 48*, 147–170.

Mabelis, A.A. (2007). Do ants need protecting? *Entomologische Berichten, 67*,

145–149.

Seifert, B., (1992). *Formica nigricans* Emery, 1909–an ecomorph of *Formica pratensis* Retzius, 1783 (Hymenoptera, Formicidae). *Entomologica Fennica*, *2*, 217-226.

Soroker, V., Vienne, C., Nowbahari, E., & Hefetz A. (1994). The postpharyngeal gland as a Gestalt organ for nestmate recognition in the ant *Cataglyphis niger*. *Naturwissenschaften, 81,* 510–513.

Vander Meer, R. K., Alvarez, F., & Lofgren, C. S. (1988). Isolation of the trail recruitment pheromone of *Solenopsis invicta. Journal of Chemical Ecology*, *14*(3), 825-838.

Way, M. J., & Khoo, K. C. (1992). Role Of Ants In Pest Management. *Annual Reviews of Entomology*, *37*, 479-503.

Wilson, E.O. (1971*). The Insect Societies*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.

ÖZGEÇMİŞ

Adım FIRAT TOPRAK. 26.03.1990 yılında BATMAN da doğdum. Ailemle birlikte Kırklareli'nde yaşıyorum. İlkokulu Kırklareli Ahmet Mithat İÖ okulunda, ortaöğretimimi ise Kırklareli Atatürk Lisesinde gördüm. Lisans eğitimimi Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünde tamamladım. İleriki yaşamımda faydası olacağını düşündüğüm formasyon eğitimine Kırklareli Üniversitesinde başladım ve başarılı bir şekilde bitirdim. Mezun olduktan sonra önce özel bir kurumda öğretmenlik yaptım daha sonra ise Kırklareli Tevfik Fikret Yatılı Bölge Ortaokulunda ücretli öğretmenlik yaptım. Evliyim ve bir oğum var.