

T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YILDIZ DAĞLARI (ISTRANCALAR) AVRUPA KIRMIZI ORMAN
KARINCASI *Formica pratensis* (Hymenoptera: Formicidae) YUVALARININ
YILLIK İZLEME PROGRAMI ve HABİTAT TAHRİBATININ
BELİRLENMESİ

ÖZGE GEMİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ

Tez Danışmanı: PROF. DR. YILMAZ ÇAMLITEPE

EDİRNE-2020

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.

20/01/2020

Özge GEMİK

İmza

hazırlanan güncel dağılım haritasıyla da AOO'nun %20, EOO'nun ise % 26 oranında daha küçük bir alanı kapladığı görülmüştür.

Yapılan araştırmalar sonucu elde edilen veriler, kısa zamandaki yüksek yok oluş oranı ve güncel dağılımının yeni yuvalara rağmen eski dağılımdan daha düşük olması bir koruma çalışması yapılmasının önemini göstermiştir. Bunun için türün istekleri ve tespit edilebilen tahribat tipleri göz önüne alınarak çeşitli koruma önerilerinde bulunulmuş ancak uygun koruma planının oluşturulabilmesi için farklı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir.

Yıl : 2020

Sayfa Sayısı : 139

Anahtar Kelimeler : *Formica pratensis*, Avrupa kırmızı orman karıncası, koruma biyolojisi, habitat tahribatı, izleme çalışması

The data obtained as a result of the researches, the high rate of extinction in a short time and the fact that the current distribution is lower than the old distribution even though we added newly founded nests. This demonstrates the importance of a conservation study. For this purpose, various conservation proposals have been made by taking into consideration the requests of the species and the types of destructions that can be detected, but it has been determined that different studies are needed to create an appropriate conservation plan.

Year : 2020

Number of Pages : 139

Keywords : *Formica pratensis*, European red wood ant, conservation biology, habitat destruction, monitoring

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni her zaman destekleyen ve tez çalışmasının her aşamasında tüm titizliğiyle süreci yöneten değerli tez danışmanım Prof. Dr. Yılmaz Çamlıtepe'ye, her konuda fikir alabildiğim, zamanını, emeğini ve bilgisini esirgmeden çalışmalarına destek veren sayın Doç. Dr. Volkan Aksoy'a, bilgileri, deneyimleri ve maddi manevi destekleriyle her zaman yanımda olan çok kıymetli Araş. Gör. Dr. Deniz Aksoy ve Araş. Gör. Dr. Gazel Burcu Aydın'a, arazi çalışmalarındaki desteklerinden dolayı Araş. Gör. Kaan Yence'ye, lisansüstü eğitim sürecini birlikte paylaşarak her konuda bana destek olan çok sevgili arkadaşlarım Gülsüm Üzeyir, Hazal Nurcan Ağırman ve Kubilay Duymaz'a ve verdiğim her kararda maddi manevi yanımda olarak beni destekleyen aileme çok teşekkür ederim.

2018/131 nolu proje ile tez çalışmamı destekleyen Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (TÜBAP)'ne teşekkür ederim.

AOO :yaşam alanı (area of occupancy)

NT :Tehdite Yakın (Near Threatened)



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. IUCN tarafından belirlenen koruma alanı kategorileri.....	5
Çizelge 1.2. Türkiye'nin de taraf olduğu bazı uluslararası anlaşmalar	8
Çizelge 3.1. 2014 yılında tespit edilen <i>F. pratensis</i> yuvaları ve lokaliteleri	21
Çizelge 3.2. Arazi yapılan tarihler ve lokaliteler	22

3. Habitat özellikleri incelenerek maruz kaldıkları tahribatlar saptanacak ve uygun koruma stratejileri geliştirilmiştir.

4. Yuvaların bulunduğu yerlerden elde edilen koordinat verileri doğrultusunda dağılım haritaları oluşturularak korunması gereken bölgeler tespit edilmiştir.

5. Türün IUCN veri tabanına, Türkiye'den lokalite ve popülasyon bilgisi sağlanarak türün tehdit kategorisine güncel veri sunulacaktır.

6. Koruma çalışmalarının sürdürülebilirliği ve türün yerinde korunabilmesi için yerel halka birebir temaslara, türün orman sağlığı üzerindeki etkilerine dikkat çekilerek farkındalık çalışmaları yapılmıştır.



Yuva adı: Çağlayık 5		Lokalite: Kırklareli, Merkez, Çağlayık		Koordinatlar: N 42° 02' 18.6" E 27° 20' 22.4"			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım: 452 m
I. Periyot 02/06/2018	65cm	55cm	30cm	56 dm ³	Y <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	75cm	65cm	34cm	87 dm ³	Y:Yayvan D:Dik	P:Polidom M:Monodom	
Habitat özellikleri ve notlar: yuvanın iki periyotta da aktif olduğu gözlemlenmiştir.							

Şekil 4.98. Çağlayık 5 yuva kimlik kartı.

Çağlayık 6 yuvası bir çalılık kenarında etrafı açık ve güneş alan bir bölgede bulunmuştur (Şekil 4.99). Yayvan tipteki yuvanın üstünün kuru bitkiler ve dallarla örtüldüğü belirlenmiş ve yuvanın fiziki incelemeleri sonucunda elde edilen veriler yuva kimlik kartında verilmiştir (Şekil 4.100). İkinci periyot arazisinde ise hayvanların geçiş esnasında yuvaya zarar verdiği (Şekil 4.101) ve işçi karıncalar tarafından yavruların taşındığı görülmüştür (Şekil 4.102). İşçi karıncalar takip edilerek ~60m uzaklıkta yeni bir alanda koloninin başka bir yuva inşa ettiği tespit edilmiştir (Şekil 4.103). Yamaçta bulunan ve güneş alan yeni yuva Taşınan Çağlayık 6 yuvası olarak isimlendirilmiştir ve yeni yapılmaya başlanan yuvanın düzensiz bir şekle sahip olduğu belirlenmiştir. Taşınan yuva için de fiziki ölçümler yapılmış ve veriler yeni bir yuva kimlik kartında verilmiştir (Şekil 4.104).



Şekil 4.99. Çağlayık 6 yuvası habitat genel görünümü (yuva ok ile gösterilmiştir).

Yuva adı: Çağlayık 6		Lokalite: Kırklareli, Merkez, Çağlayık		Koordinatlar: N 42° 02' 18.9" E 27° 20' 22.4"			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım: 452 m
I. Periyot 02/06/2018	49cm	40cm	24cm	25 dm ³	Y <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	-	-	-	-	Y:Yayvan D:Dik	P:Polidom M:Monodom	
Habitat özellikleri ve notlar: İkinci periyotta yuvanın tahrip edildiği ve kolonin yeni bir yuva inşa ettiği tespit edilmiştir.							

Şekil 4.100. Çağlayık 6 yuva kimlik kartı.



Şekil 4.101. Tahrip olan Çağlayık 6 yuvası genel görünümü.



Şekil 4.102. Tahrip olan Çağlayık 6 yuvasından pupa taşıyan bir işçi karınca (II. Periyot).



Şekil 4.103. Taşınan Çağlayık 6 yuvası.

Yuva adı: Taşınan Çağlayık 6 yuvası		Lokalite: Kırklareli-Çağlayık		Koordinatlar: Koordinat alınmadı			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım:
I. Periyot .../.../2018	-	-	-	-	Y <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	36cm	30cm	30cm	17 dm ³	Y:Yayvan D:Dik	P:Polidom M:Monodom	
Habitat özellikleri ve notlar: Çağlayık6 yuvasının tahribatı sonrası kolonin taşındığı yuva yamaçta ve açıkta güneş alan bir konumda bulunmaktadır.							

Şekil 4.104. Taşınan Çağlayık 6 yuva kimlik kartı.

Çağlayık 7 yuvası ikinci periyot arazi çalışmasında köy mezarlığına yakın çalılık ve güneş alan bir bölgede bulunmuştur (Şekil 4.105). Yuva yayvan biçimindedir ve yuva üstü materyali yüzeye seyrek olarak dağılmış kuru ot ve dallardan oluşmuştur (Şekil 4.106). Yuvanın korunması için oldukça büyük olan yuvaya koruma teli ve bilgilendirme tabelası yerleştirilmiştir (Şekil 4.107). Aktif olduğu gözlemlenen yuvanın fiziksel incelenmesinin ardından elde edilen veriler yuva kimlik kartında verilmiştir (Şekil 4.108).



Şekil 4.105. Çağlayık 7 yuvası genel görünümü.



Şekil 4.106. Çağlayık 7 yuvası üstten görünümü.



Şekil 4.107. Çağlayık 7 yuvası koruma teli uygulaması.

Yuva adı: Çağlayık 7		Lokalite: Kırklareli, Merkez, Çağlayık		Koordinatlar: Koordinat alınmadı			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım:
I. Periyot .../.../2018	-	-	-	-	Y <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	140cm	135cm	56cm	554 dm ³	Y:Yayvan D:Dik	P:Polidom M:Monodom	
Habitat özellikleri ve notlar: Yuva çalılık alanda bulunmuştur ve koruma uygulaması yapılmıştır.							

Şekil 4.108. Çağlayık 7 yuva kimlik kartı.

Çağlayık 8 yuvası bir ceviz ağacının altında açıklık ve güneş alan bir bölgede bulunmuştur (Şekil 4.109). Yayvan biçimli yuvanın üstünde kuru otlar ve dal parçaları bulunmaktadır (Şekil 4.110). Oldukça aktif olduğu gözlemlenen yuvanın fiziksel incelemeleri ardından elde edilen veriler yuva kimlik kartında verilmiştir (Şekil 4.111).



Şekil 4.109. Çağlayık 8 yuvası genel görünümü.



Şekil 4.110. Çağlayık 8 yuvası üstten görünümü.

Yuva adı: Çağlayık 8		Lokalite: Kırklareli, Merkez, Çağlayık		Koordinatlar: Koordinat alınamadı			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım:
I. Periyot .../.../2018	-	-	-	-	Y <input checked="" type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	96cm	95cm	40cm	191 dm ³	D <input type="checkbox"/>	M <input checked="" type="checkbox"/>	
Habitat özellikleri ve notlar: Yuva bir ceviz ağacı altında açıklık bir alanda bulunmaktadır.							

Şekil 4.111. Çağlayık 8 yuva kimlik kartı.

Çağlayık 9 yuvası yol kenarında bir kuşburnun altında güneş alan bir bölgede bulunmuştur (Şekil 4.112). Yayvan tipte olan yuvanın kuru ot ve dal parçalarından oluşan bir yüzeye sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.113). Aktif olduğu tespit edilen

yuvanın fiziksel olarak incelenmesi sonucunda elde edilen veriler yuva kimlik kartında verilmiştir (Şekil 4.114).



Şekil 4.112. Çağlayık 9 yuvası habitat genel görünümü.



Şekil 4.113. Çağlayık 9 yuvası üstten görünümü.

Yuva adı: Çağlayık 9		Lokalite: Kırklareli, Merkez, Çağlayık		Koordinatlar: Koordinat alınmadı			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım:
I. Periyot .../.../2018	-	-	-	-	Y <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	106cm	93cm	42cm	217 dm ³	Y:Yayvan D:Dik	P:Polidom M:Monodom	
Habitat özellikleri ve notlar: Yuva yol kenarında bir kuşburnu altında bulunmuştur, aktiftir, güneş alıyor.							

Şekil 4.114. Çağlayık 9 yuva kimlik kartı.

Çağlayık 10 yuvası meşelik orman açıklığında bir kuşburnu altında bulunmuştur (Şekil 4.115). Yayvan tipte olan yuvanın, üzeri seyrek dağılmış kuru ot ve dallardan oluşan bir yüzeye sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.116). Aktif olduğu tespit edilen yuvanın fiziksel incelemesinin ardından elde edilen veriler yuva kimlik kartında verilmiştir (Şekil 4.117).



Şekil 4.115. Çağlayık 10 yuvası genel görünümü.



Şekil 4.116. Çağlayık 10 yuvası üstten görünümü.

Yuva adı: Çağlayık 10		Lokalite: Kırklareli, Merkez, Çağlayık		Koordinatlar: Koordinat alınmadı			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım:
I. Periyot .../.../2018	-	-	-	-	Y <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	86cm	85cm	32cm	122 dm ³	Y:Yayvan D:Dik	P:Polidom M:Monodom	
Habitat özellikleri ve notlar: Yuva orman açıklığında bir kuşburnu altında bulunmuştur.							

Şekil 4.117. Çağlayık 10 yuva kimlik kartı.

Çağlayık 11 yuvası bir çalılık dibinde bulunmuştur (Şekil 4.118). Yuva yayvan tiptedir ve yuva üstü yoğun bir kuru ot ve dal parçalarından oluşan yüzeyle kaplanmıştır (Şekil 4.119). Oldukça aktif olduğu tespit edilen yuvanın fiziki ölçümleri sonucu elde edilen sonuçları yuva kimlik kartında verilmiştir (Şekil 4.120).



Şekil 4.118. Çağlayık 11 yuvası habitat genel görünümü.



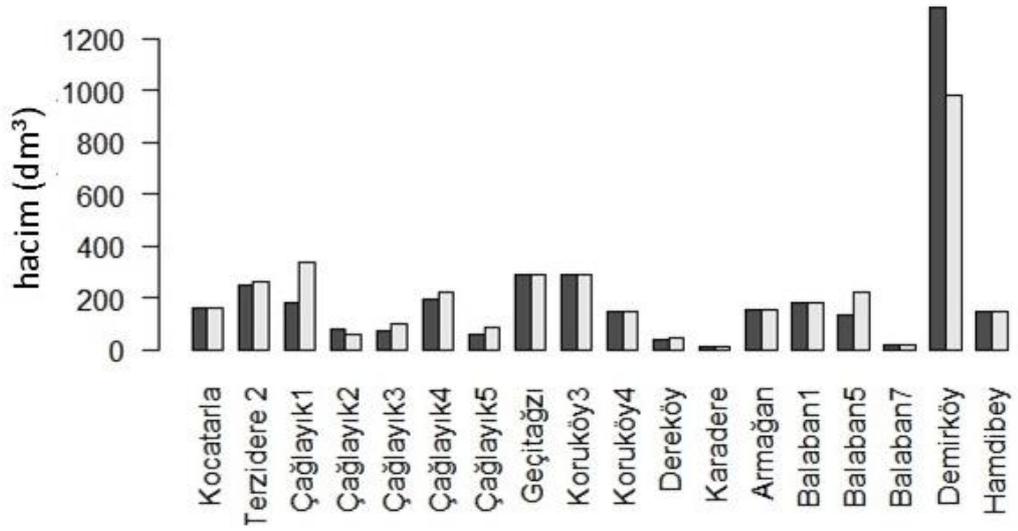
Şekil 4.119. Çağlayık 11 yuvası üstten görünümü.

Yuva adı: Çağlayık 11		Lokalite: Kırklareli- Çağlayık		Koordinatlar: Koordinat alınmadı			
Yuva Bilgileri							
	Büyük çap (D)	Küçük çap (d)	Yükseklik (h)	Hacim (V)	Höyük Şekli:	Yuva Tipi:	Rakım:
I. Periyot .../.../2018	-	-	-	-	Y <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	P <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/>	Satellit yuvalar arası mesafe: -
II. Periyot 28/09/2018	50cm	40cm	15cm	16 dm ³	Y:Yayvan D:Dik	P:Polidom M:Monodom	
Habitat özellikleri ve notlar: yuva bir çalılık altında ulunmuştur.							

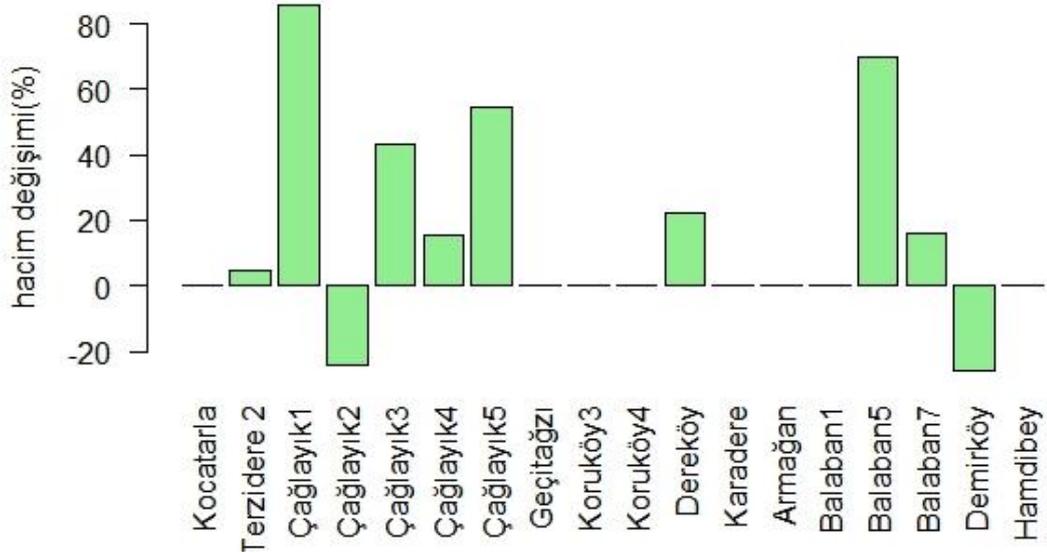
Şekil 4.120. Çağlayık 11 yuva kimlik kartı.

4.2 Veri Analizi Sonuçları

Arazi çalışması sürecinde ölçülen çap ve yükseklik verileri kullanılarak yuvaların hacimleri hesaplanmıştır. Daha önce kaydedilen ve bu tez çalışması sürecinde ilk kez tespit edilen yuvalardan her iki periyotta da ölçüm yapılabilen 18 yuva kullanılarak hacim karşılaştırılması yapılmıştır (Şekil 4.121). Buna göre 8 yuvanın büyüme göstermeden sabit kaldığı, 8 yuvanın büyüdüğü, 2 yuvanın da küçüldüğü tespit edilmiştir (Şekil 4.122).



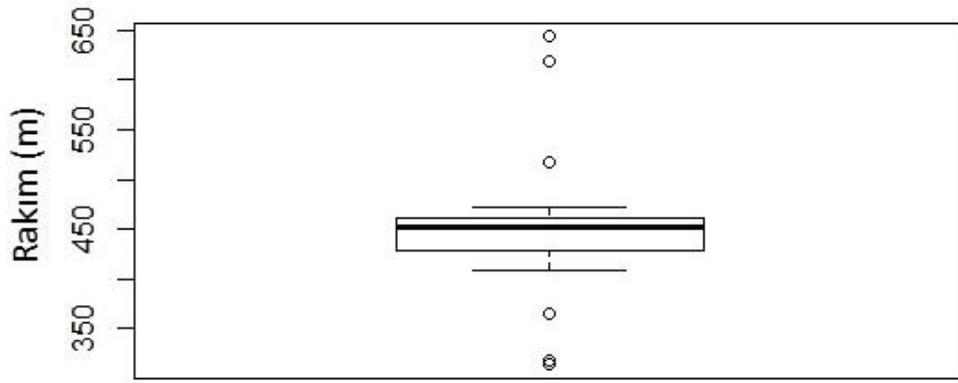
Şekil 4.121. Her iki periyotta da ölçümü yapılabilen yuvaların hacim karşılaştırması.



Şekil 4.122. Yuvaların büyüme oranları.

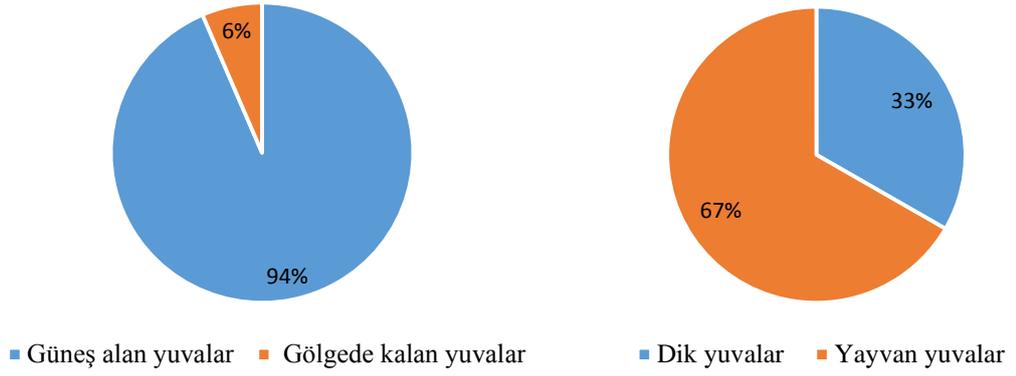
İki periyotta da ölçüm yapılabilen 18 yuvarın ortalama hacimsel değişimlerinin anlamlı bir farklılıkta olup olmadığının tespiti için t-test uygulaması yapılmış ve yuvalardaki ortalama hacim değişiminin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($t = -0,0088597$, $p = 0,993$; $p > 0,05$).

Yuvaların bulunduğu rakım değerleri ölçülmüş ve en yüksek 643 m, en düşük 314 m ve ortalama olarak da 449 m’de buldukları belirlenmiştir (Şekil 4.123).



Şekil 4.123. Yuvala ait rakım dağılımı.

Bir yuvarın toprak üstü höyüğü için ölçülen yarıçapının höyük yüksekliğine eşit olduğu durumlar için yuva yayvan olarak adlandırılmaktadır (Maavara, Martin, Oja, & Nuorteva, 1994). Buradan yola çıkılarak yuvalar yüksekliğin yarıçapa eşit veya yarıçaptan küçük olduğu durumlar için yayvan (flattened), yarıçaptan büyük olduğu durumlar içinse dik (steeper) olarak tanımlanmış ve 31 yuvadan 22 tanesinin yayvan, 9 tanesinin dik olduğu belirlenmiştir. Yuvaların hepsi orman açıklığında bulunmuş, sık orman örtüsü içinde yuva tespit edilmemiştir. Orman açıklığında farklı bölgelerde bulunan yuvalar; ağaç altı, çalılık içi, tarla-yol kenarına veya eğrelti içine inşa edilmiş ancak hemen hepsinin güneş aldığı görülmüştür. Yuvaların güneş alma durumları ve şekillerine ait oranlar Şekil 4.124’te verilmiştir.



Şekil 4.124. Yuvaların güneş alma ve şekil oranları.

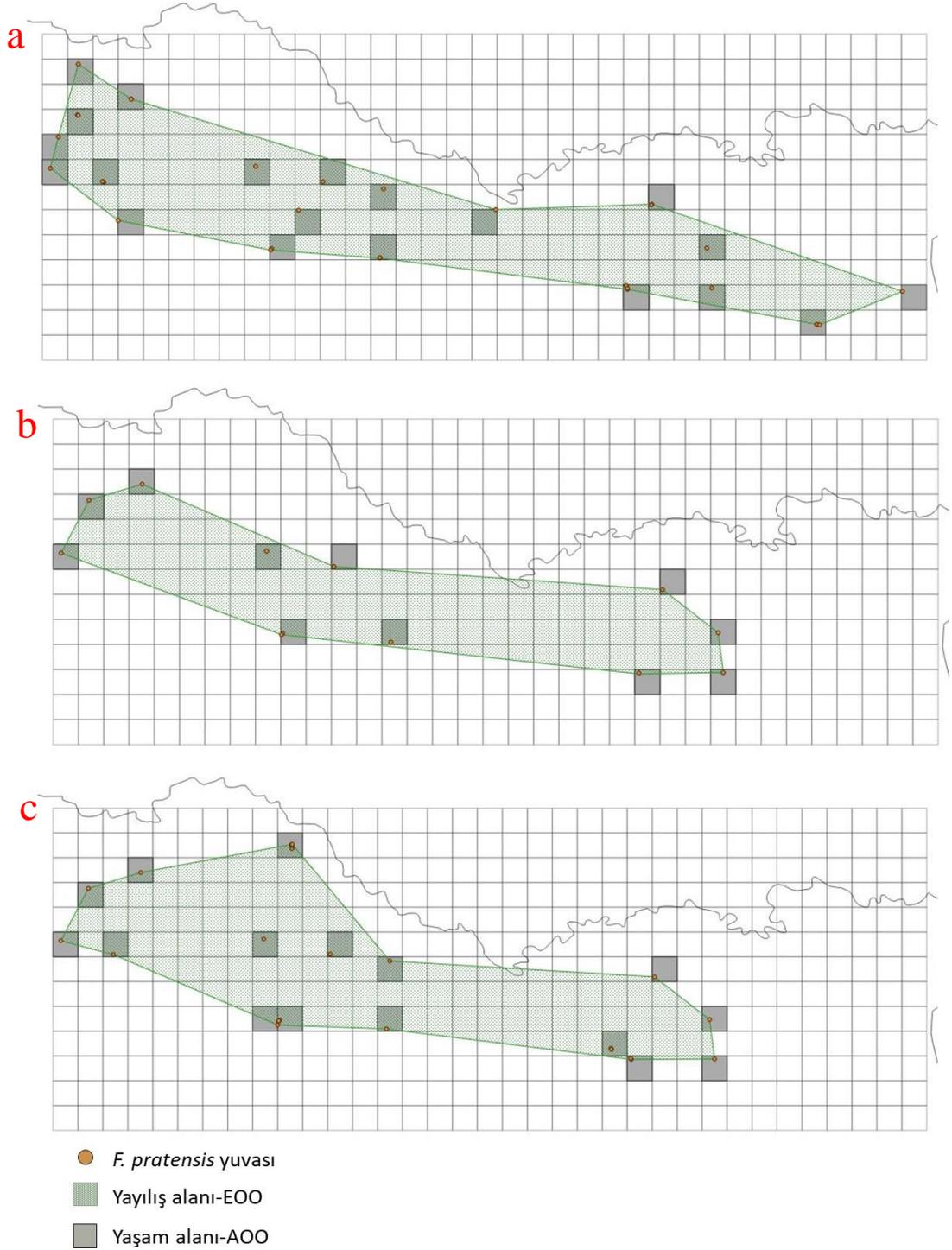
4.3. Oluşturulan Haritalar

Kırklareli ili Yıldız Dağları kesiminde 2014 yılındaki çalışmanın sonucuna göre 43 yuva olduğu bildirilmiş ancak, bu yuvalardan 31 tanesinin yok olduğu, yalnızca 12 yuvanın yaşadığı belirlenmiş, yeni bulunan yuvalarla birlikte güncel sayınının 31 olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.125.'teki A, B ve C haritaları sırasıyla 2014 yılındaki dağılımı, yok olanlardan sonra kalan 12 yuvanın dağılımını ve yeni bulunan yuvalarla belirlenen güncel dağılımı göstermektedir.



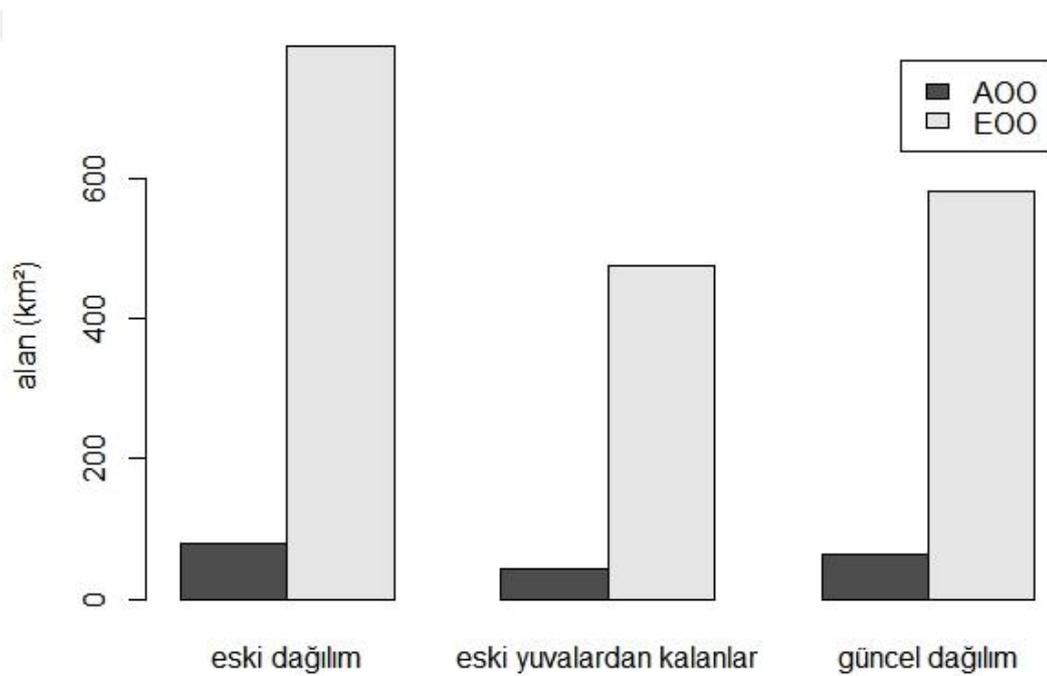
Şekil 4.125. Kırklareli ili Yıldız Dağları kesimindeki dağılım haritaları; A: bilinen tüm yuvalar, B: bilinen yuvalardan günümüzde yaşayanlar, C: bulunan yeni yuvalarla birlikte güncel dağılım.

Yuvaların dağılım haritalarına eklenen 2km x 2 km grid ve en dış yuvalar kullanılarak çizilen poligonlarla yayılış (Extend of occurrence, EOO) ve yaşam alanları (area of occupancy, AOO) haritalandırılmıştır (Şekil 4.126).



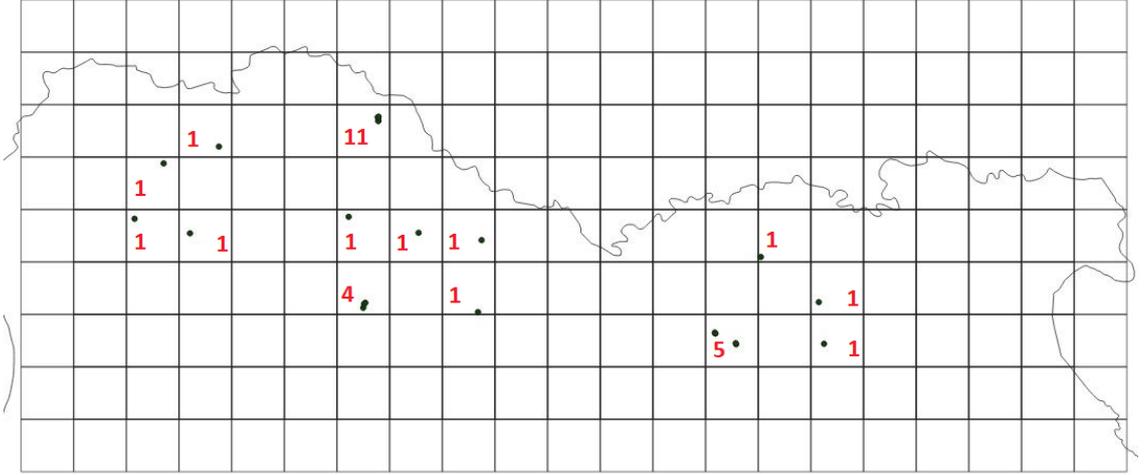
Şekil 4.126. Yaşam alanı (AOO) ve yayılış alanı (EOO) haritaları. a:2014 yılında belirlenen yuvalar; b:2014 yılında belirlenen yuvalardan kalanlar; c:güncel yuvalar.

Yuva bulunan her grid hücresinin toplam alanı ve poligonların alanları ayrı ayrı hesaplanarak karşılaştırılmıştır (Şekil 4.127) Yıldız Dağları’nda bilinen 43 yuvanın dağılımına göre AOO 80 km², EOO ise 789 km² olarak hesaplanmıştır. Ancak bu yuvalardan 31 tanesinin yok olduğu tespit edilmiş ve kayıp oranlarının belirlenebilmesi için kalan 12 yuva için de AOO ve EOO haritaları hazırlanmış ve EOO 476 km², AOO ise 44 km² olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre dört yıllık süreçte EOO için % 40, AOO için % 45 oranında alan kaybı olduğu görülmüştür. Yaşayan 12 yuvaya, bu çalışma kapsamında bulunan yeni yuvaların da eklenmesiyle oluşturulan güncel haritada ise AOO 64 km², EOO 583 km² olarak hesaplanmıştır ve güncel yuva dağılımının AOO için % 20, EOO içinse % 26 daha az bir alanı kapladığı görülmüştür.



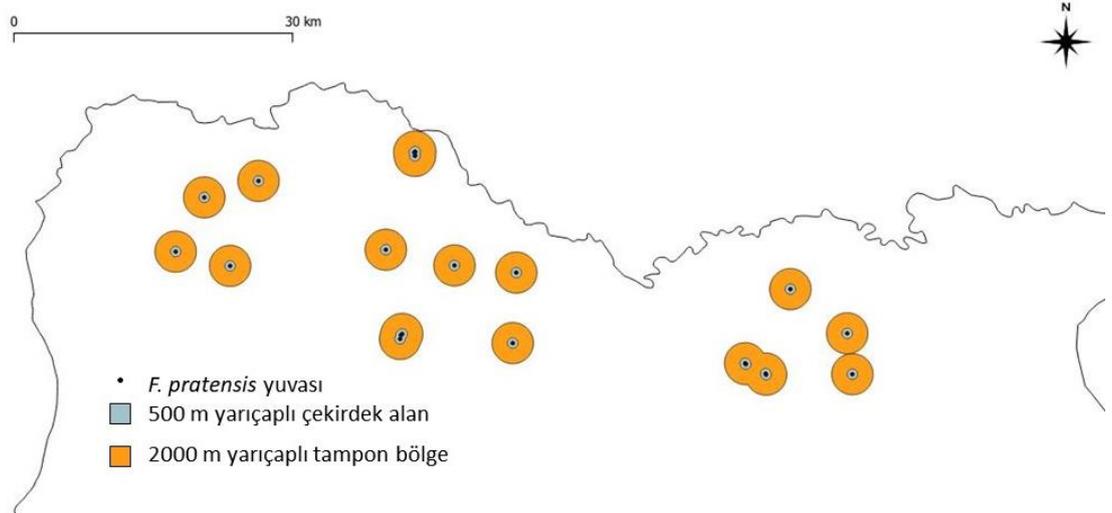
Şekil 4.127. AOO ve EOO alanlarının karşılaştırılması.

Yuvaların güncel dağılım haritasına 5 km x 5 km UTM grid eklenmiş ve yuva bulunan her hücrenin yuva sayısı belirtilerek yuvaların alandaki yoğunlukları gösterilmiştir (Şekil 4.128). Hazırlanan haritaya göre, çalışma bölgesinde yalnızca 14 hücrede yuva bulunmaktadır ve bunlardan 11 tanesi 1 yuva içermektedir.



Şekil 4.128. Yuvaların yoğunluk haritası.

Yuvaların yok olmasını önlemek amaçlı mutlak koruma alanı olarak nitelendirdiğimiz çekirdek bölgeler ve türün yayılıp yeni yuvalar oluşturabileceği uygun habitatların korunması amaçlı tampon bölgeler tasarlanmıştır. Çekirdek bölge, yuvanın etrafına çizilen 500 m yarıçaplı daireler, tampon bölge ise yuva etrafına çizilen 2000 m yarıçaplı bölgeler olarak belirlenmiştir (Şekil 4.129). Bu bölgeler, yuvaların korunabilmesi ve yeni habitatları işgal edebilmeleri için insan etkisinin en aza indirilip habitat tahribatlarının engellenmesi gereken bölgeleri temsil etmektedir.



Şekil 4.129. Yuvaların korunması için tasarlanmış çekirdek alan ve tampon bölgeler.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Bir yuva izleme çalışmasından elde edilecek ilk sonuçlar, yuvaların sayısı ve dağılımıdır. Bu sonuçlar doğrultusunda yuvaların güncel durumu, artıp azalma olup olmadığı ve türün alandaki tehdit kriteri belirlenebilir. Arazi alanında 2014 yılında 43 yuva olduğu bilinirken, 2018 yılındaki arazi çalışmalarında bu yuvalardan 31 tanesinin yok olduğu yalnızca 12 tanesinin yaşadığı tespit edilmiştir ve yalnızca 4 yıllık bir süre içinde % 72 oranında oldukça büyük bir kayıp olduğu görülmüştür. Yuvaların alanda varlıklarını devam ettirmeleri veya yok olmaları birçok farklı sebebe bağlı olabilir. Habitat kaybı başta olmak üzere iklim değişikliği, kirlilik ve çeşitli doğal sebepler yuvaların yok olmasına sebep olmaktadır (Sorvari, 2016). Bu çalışmada da, habitatların farklı alanlara dönüştürülmesi sebebiyle bölgede artan insan etkinlikleri veya yuvanın insan eliyle tahrip edilerek yok edildiği durumlar göz önüne alındığında yok oluştaki en büyük faktörün dolaylı ve direkt olarak ‘insanlar’ olduğu söylenebilmektedir. Yok oluştaki en etkili faktör/faktörlerin belirlenmesi gerekli koruma çalışma çalışmalarının şekillendirilmesinde en büyük paya sahip olacağından oldukça önemlidir.

Daha önce gerçekleştirilen TÜBİTAK projesi kapsamındaki arazi çalışmalarında bazı yuvalara tel kafesle koruma yapıp üzerine bilgilendirme tabelası asılmıştır. Koruma kafesi bulunduğu halde yok olan bazı yuvaların arazi çalışması sürecinde bilinçli bir şekilde tahrip edildiği tespit edilmiştir. Sivrililer 1 yuvasının bilgilendirme tabelası zarar görmüş (Şekil 4.4), Kofçaz 3 yuvasının koruma telleri ve tabelası tamamen sökülmüş (alanda bulunamadı), Karadere 1 yuvasının ise koruma tellerinden yalnızca bilgilendirme tabelası asılı olan tarafının bırakılıp diğer tellerin

söküldüğü (Şekil 4.55) gözlemlenmiştir. Koruma teli bulunanların direkt insan kaynaklı tahrip edildiklerinin tespiti daha kolay olsa da koruma teli bulunmayanlardan bazılarının da yok oluş sebeplerinin alanların dönüştürülmesinden kaynaklandığı belirlenebilmiştir. Örneğin İğneada 1 yuvasının insan kullanımında ve ekim yapılan bir yer olması (Şekil 4.2), Balaban 2 olarak adlandırılan polidom yuvanının bulunduğu yerdeki ağaçların tahrip edilmesi (şekil 4.16) ve Kofçaz'da bir mesire yerindeki çeşmenin yanında bulunan Kofçaz 1 yuvasının (Şekil 4.47) yok olması insan kaynaklı bir tahribatın olduğunu gözler önüne sermektedir.

Koruma tellerinin yuvaları korumadaki işlevi birbirine yakın olan yuvalar arasındaki güncel durumlar karşılaştırılarak da yorumlanabilir. Örneğin alandaki insan müdahalesinin kesin olduğu Balaban 2 yuvasına çok yakın olan Balaban 1 yuvasının koruma teli ve bilgilendirmenin dışında olumsuz etkilere karşı caydırıcı bir işlevi de olan tabelanın bulunması sayesinde yok olmasını engellediği söylenebilmektedir. Yine birbirine yakın konumda bulunan korumasız Yeşilce 1 yuvası yok olmuş, korumalı Yeşilce 2 yuvası yaşamaktadır. Aynı lokalitede koruması olmayan Koruköy 2 yuvası yok olurken koruması bulunan Koruköy 3'ün yaşadığı gözlemlenmiştir. Armağan'da da belirli bir alan içinde 8 yuva olduğu rapor edilmiş ve bunlardan yalnızca koruması bulunan Armağan 1 yuvanının yaşadığı, diğer 7 yuvanının yok olduğu tespit edilmiştir. Yerleşim yerlerinden uzak Sınır köyü konumundaki Çağlayık Köyü'ndeki 11 yuva ise, küçük bir alanda yuvaların insan eliyle tahrip edilmediği sürece yok olmadan yaşayabileceğini göstermektedir.

Sonuçlarımızla paralellik gösteren bir çalışmaya (Domisch, Finér, & Jurgensen, 2005) göre, çeşitli ormanlık alanlarda yuva izlemesi yapılmış ve uzun süreli tahrip edilen ormanlık alanda yuva bulunmazken tahribata uğramayan olgun bir ormanda yuvaların devamlılığını sağladığı görülmüştür.

Örnek bir uygulamanın koruma üzerindeki başarısının ölçülmesi, planlanacak bir koruma çalışmasında başvurulacak yöntemlerin seçilmesinde oldukça önem arz etmektedir. Koruma teli uygulamasından elde edilen sonuçlar koruma planlarına dâhil edilmesinin oldukça işlevsel olacağını göstermektedir. Ancak koruma teli bulunmasına rağmen yok olan yuvalar göz önüne alındığında yalnızca bu uygulamanın yeterli

olmayacağı, insan etkilerinin en aza indirilebilmesi için ilk etapta bir bilinçlendirme ve eğitim çalışmasının da gerekliliği görülmektedir.

Eski yuvaların yok olmasına ek olarak yeni oluşan yuvaların da çok kısa bir sürede yok olabildiği görülmüştür. Kofçaz 1 yuvasıyla aynı mesire yerinde yola yakın bir alanda bulunan Kofçaz 2 yuvasının I. Periyot arazisinde ~25 m uzaklıkta başka bir yuva kurduğu görülmüş ancak II. Periyot arazisinde kurulan yeni yuvanın yok olduğu tespit edilmiştir. Ormansızlaşmanın yuvalar üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada orman kenarındaki alanlarda yuva terk etmenin iç alanlara göre daha sık görüldüğü ve yeni kurulan tomurcuk yuvaların yaşama oranlarının düşük olduğu belirlenmiştir (Sorvari & Hakkarainen, 2007). Kofçaz 2 yuvasının bu hızlı yok oluşu da, çevresel baskının daha fazla görüldüğü kenar bölgelerde kurulan yeni yuvaların yaşama oranının düşük olmasıyla açıklanabilmektedir. Alan dönüşümlerinin oluşturduğu çevre baskısı türün varlığını tehdit etmekte ve türün alandaki devamlılığı için yalnızca var olan yuvanın korunması değil, oluşabilecek yeni yuvaların yaşayabileceği habitatların olduğu tampon bölgelerin de var olmasının önemini göstermektedir.

Yuvaların varlık bilgisi dışında elde edilen diğer fiziksel özellik ise mevsimsel hacim farklılıklarıdır. Arazi çalışmaları iki periyot halinde yapılmış ve gerekli fiziksel ölçümler sonucunda hacimler hesaplanmıştır. Tüm yuvalar iki periyotta da ölçülemediği, yalnızca 18 yuva hacimsel olarak karşılaştırılabilmiştir. Bu yuvalardan 8 tanesinde hacim sabit kalmış, 8 tanesinde artmış, 2 tanesinde ise azalmıştır. T-testi sonucuna göre iki periyodun da hacim ortalaması birbirine oldukça yakın olduğu için anlamlı bir fark bulunmadığı, ancak yuvaların bireysel olarak hacimsel farklılıklarına bakıldığında, hacimler üzerinde farklı faktörlerin etkili olduğu görülmüştür.

Hacimsel olarak küçülen yuvalardan Çağlayık 2 yuvasının alandan geçen büyükbaş hayvanlar tarafından ezildiği, Demirköy yuvasının ise yine tahribata maruz kaldığı için özellikle yüksekliklerinin azalması doğrultusunda bu şekilde küçüldüğü belirlenmiştir. Yuvalar fiziksel tahribatın dışında çeşitli çevresel faktörler doğrultusunda da hacimsel olarak küçülme gösterebilmektedir. Örneğin, ağır metal kirliliğinin kırmızı orman karıncası yuvalarının hacimsel olarak küçülmesine sebep olduğu belgelenmiştir (Eeva, Sorvari, & Koivunen, 2004). Yuva hacminin büyümesi her zaman koloninin büyüme potansiyeli ile ilgili değildir; biyotop özellikleri ve sıcaklık gibi çeşitli çevresel

faktörlerden de etkilenebilir (Freitag, Stockan, Bernasconi, Maeder, & Cherix, 2016). Hacim değişimi görülmeyen 8 yuva için bu bulgudan yola çıkarak ekolojik faktörler dolayısıyla büyümelerinin sınırlanmış olabileceği söylenebilmektedir. Büyüme gösteren 8 yuva ise fiziksel bir müdahale veya çevresel bir sınırlama baskısı olmadığı durumlarda yuvaların büyüme eğiliminde olduğunun bir göstergesi sayılabilmektedir.

Yuvaların hepsinin orman açıklığında bulunduğu tespit edilmiştir. Birbirinden farklı alanlarda bulunsa da 2 yuva dışındaki 29 yuva; üzeri açık, güneş alan bölgelerde bulunmaktadır. Orman karıncaları yuvalarını genel olarak, artan gölgelik derecesiyle orantılı olarak azalan sıcaklığa göre inşa ederler. Düşük sıcaklığın bulunduğu orman içi gölgelik alanlarda gerekli yuva sıcaklığının sağlanabilmesi için yuvalar kubbe biçimli ve oldukça büyük hacimlerde yapılmakta (Chen & Robinson, 2014) ancak yuvalar genellikle güneş gören alanlara inşa edilmektedir (Kilpeläinen, ve diğerleri, 2008). Daha düşük rakımlarda ve orman açıklığında, güneş alan bölgelerde tespit ettiğimiz *F. pratensis*'in de bu genellemeye uygun bir davranış sergileyerek çok büyük olmayan hacimlerde yayvan ve güneş gören yuvalar inşa ettiği görülmüştür. Yapılan çalışmada vejetasyonun zaman içinde değişiklik gösterdiği de tespit edilmiştir. Bu çalışmada yoğun vejetasyon ortasında bulunan bazı yuvaların 4 yıl önceki kayıtlarda etrafının açık olduğu ve güncel durumda gölgede kalsa bile yuvaların ilk inşasında güneşlenme derecesi yüksek bölgeleri tercih ettiği görülmüştür.

Yuvaların koordinat verileri ile hazırlanan haritalarla, yayılış (extent of occurrence-EOO) ve yaşam alanlarının (area of occupancy-AOO) güncel ve eski durumları karşılaştırılmıştır. Hâlihazırda her lokalitede az sayıda yuva bulunduğundan, yuva kaybıyla birlikte türün çeşitli lokalitelerdeki varlığını da kaybettiği görülmüş ve alan hesaplarıyla bunu sayısallaştırmak mümkün olmuştur: Yalnızca 4 yıl içinde, EOO için % 40, AOO içinse % 45 gibi oldukça yüksek bir kayıp yaşadığı tespit edilmiştir. Orman karıncalarında kraliçelerin genel olarak; var olan yuvada kaldığı (poligin), yuvaya yakın bir noktada uydu yuva oluşturduğu (polidom) veya popülasyon içerisinde bir yayılım gösterdiği bilinmektedir (Seppä, 2008). Düşük dağılma kabiliyetindeki türlerin popülasyonlarının devam eden habitat tahribatıyla uzun vadede tehdiye açık bir hale gelmesi de kaçınılmazdır (Robinson & Stockan, 2016). Arazi çalışması sırasında kayıplara ek olarak yeni yuvalar tespit edilmiş ancak bu yuvaların genel olarak yuva olan noktalara yakın bölgelerde olduğu görülmüş, güncel alan hesaplarıyla da, yeni

yuvalara rağmen eski dağılıma göre EOO için %26, AOO içinse % 20 daha az bir alanı işgal ettikleri tespit edilmiştir.

Çalışma alanında bulunan yuva sayısının bu büyüklükteki bir alan için oldukça düşük olduğu İsveç'in güneyindeki bir adada yapılan çalışmayla karşılaştırıldığında daha net görülebilir. Çalışmada, orman açıklığında 300x80 m²'lik bir bölgede 44 monodom ve 20 polidom olmak üzere toplam 64 tane *F. pratensis* yuvası tespit edilmiştir (Pirk, Neumann, Moritz, & Pamilo, 2001). Bu sonuçlar, çalışma alanımızdaki güncel dağılımla karşılaştırıldığında oldukça az yuvanın bölgeyi işgal ettiğini göstermektedir. Türün güncel dağılımına ait yoğunluk haritasında (Şekil 4.128) çalışma alanına 5 km x 5 km'lik grid eklenmiştir. Her hücre, 64 yuvanın tespit edildiği adadaki çalışma alanının ~ 1000 katı büyüklüğündedir ancak alan boyunca 14 hücrede yuva tespit edilmiş ve 11 tanesinde yalnızca 1 yuva bulunduğu belirlenmiştir. Yaşam alanı ve yayılış alanının azaldığını belirlediğimiz türümüzün, tahribatın devam etmesi halinde düşük yayılma kapasitesiyle birlikte bulunduğu alanda gittikçe azalacağı ve hâlihazırda yalnızca tek yuvayla temsil edildiği bölgelerde durumun daha da kritik olduğu öngörülebildiğinden koruma çalışmasının önemi vurgulanmış olmaktadır.

Yapılan arazi çalışması ve elde edilen veriler doğrultusunda bir koruma planlaması için ilk olarak bölgedeki insanların da bu sürece dâhil edilerek, neyi, neden ve nasıl korumaları gerektiğini bilebilmeleri için çeşitli eğitim ve bilinçlendirme çalışması yapılması gerekliliği aşikârdır. Bu çalışmada, arazi çalışması için gidilen köylerdeki kiraathanelerde yapılan sohbetler göstermiştir ki, koruma çalışması hakkında bilgi verildiği takdirde halk bu çalışmaya ilgi göstermiş, yeni tespit edilen yuvaların bir kısmı orada yaşayan insanlardan alınan bilgiler doğrultusunda evlerin bahçesinde veya tarlalarının kenarlarında bulunmuştur. Bu süreç aynı zamanda bir koruma çalışmasının özellikle verinin güncel tutulabilmesi için vatandaş biliminden faydalanabileceğinin de iyi bir örneğini oluşturmaktadır. Bilim insanı olmayan insanların bilimsel araştırmalara olan katkısı ve katılımı önemli olup bu Vatandaş Bilimi (Citizen Science) olarak tanımlanmaktadır (Dickinson & Bonney, 2012). Vatandaş bilimi çerçevesinde, yereldeki koruma çabasına halkın dâhil edilmesi, eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları ile hem korumanın sürdürülebilir bir nitelik kazanmasını hem de halkın bilimsel sürece dâhil edilerek aktif görev almaları sağlanarak çalışmaya dair gözlem verilerinin güncel tutulabilmesini sağlayacaktır.

Koruma çalışmasının bir diğer ayağı ise yuvaların bireysel olarak korunumu için tel kafeslerle korunmasıdır. Bu sayede hem insan etkisi minimuma indirilecek hem de yuvaların, alandan geçen büyükbaş hayvanlar tarafından tahrip edilmesi engellenebilecektir. Bunun için de tel koruma çalışmaları alanın sonradan vejetasyonla kaplanabileceği göz önünde bulundurularak olası kapanmalara karşı uygun yükseklikte ve yuvanın büyüme potansiyeline göre de uygun genişlikte tasarlanmalıdır. Koruma çalışmasının detaylı içeriği ile türün alanda bulunmasının önemini anlatan iki ayrı tabelayla daha dikkat çekici ve tahribatı engelleyici unsurlar barındırmasına önem verilmelidir.

Kırmızı orman karıncalarının yok olmasını engellemek için var olan yuvaların korunması yeterli olmaz. Türlerin sürdürülebilir korunumu için kullanabilecekleri habitatların iyileştirilmesi ve korunması da oldukça önemlidir (Dekoninck, Hendrickx, Grootaert, & Maelfait, 2010). Bunun için bu çalışmada da, hem yuvaların korunması hem de kullanabilecekleri habitatların korunması için iki farklı zondan oluşan bir koruma bölgesi (çekirdek alan ve tampon bölge) tasarlanmıştır. Koruma için önerilen bölgeler yalnızca karınca yuvalarının bulunduğu konumlar üzerinden, gerekli alan büyüklükleri göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Ancak alanda tasarlanabilecek bir koruma bölgesi için detaylı analiz yapılarak en uygun büyüklük, şekil vb. özelliklerin belirlenebileceği farklı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Aksoy, V., & Çamlıtepe, Y. (2018). Effects of genetic relatedness, spatial distance, and context on intraspecific aggression in the red wood ant *Formica pratensis* (Hymenoptera: Formicidae). *Turkish Journal of Zoology*, 42, 297-306.
- Aktaş, N. (1987, Ekim). *Kırmızı orman karıncalarının Formica rufa Group (Hymenoptera: Formicidae) Türkiye'deki yayılışları ve taxonomisi üzerine araştırmalar*. Türkiye I. Entomoloji Kongresi'nde sunulan bildiri, Ege Üniversitesi, İzmir. Erişim adresi: https://archive.org/details/ants_14617
- Alonso, L. E. (2010). Ant Conservation: Current Status and a Call to Action. L. Lach, C. L. Parr, & K. L. Abbott (Ed.), *Ant Ecology içinde*. Oxford: Oxford University
- AntCat (2019). 18 Aralık 2019 tarihinde <http://antcat.org/> adresinden erişildi.
- Ausden, M. (2007). *Habitat Management for Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford: Oxford University.
- Borowiec, L. (2014). Catalogue of ants of Europe, the Mediterranean Basin and adjacent regions (Hymenoptera: Formicidae). *Genus*, 25, 1–340.
- Braschler, B., Mahood, K., Karenyi, N., Gaston, K. J., & Chown, S. L. (2010). Realizing a synergy between research and education: how participation in ant monitoring helps raise biodiversity awareness in a resource-poor country. *Journal of Insect Conservation*, 14(1), 19-30.
- Chen, Y.-H., & Robinson, E. (2014). The Relationship between Canopy Cover and Colony Size of the Wood Ant *Formica lugubris* - Implications for the Thermal Effects on a Keystone Ant Species. *PLoS One*, 9, 1-18.
- Collingwood, C. A. (1979). *The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark, Fauna Entomologica Scandinavica Volume 8*. Klampenborg: Scandinavian Science.

- Csösz, S., Salata, S., & Borowiec, L. (2018). Three Turano-European species of the *Temnothorax interruptus* group (Hymenoptera: Formicidae) demonstrated by quantitative morphology. *Myrmecological News*, 26, 101-119.
- Cushman, J. H., Lawton, J. H., & Manly, B. F. (1993). Latitudinal patterns in European ant assemblages: variation in species richness and body size. *Oecologia*, 95(1), 30–37.
- Czechowski, W., Radchenko, A., & Czechowska, W. (2002). *The ants (Hymenoptera, Formicidae) of Poland*. Warszawa: Museum and Institute of Zoology PAS.
- Çamlitepe, Y. (1987). *Trakya Bölgesi (Istranca Dağları) Orman Karınca Faunası*. (Yüksek Lisans Tezi) Trakya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Çamlitepe, Y., & Aksoy, V. (2019). Distribution and Conservation Status of the European Red Wood Ant Species *Formica pratensis* Retzius, 1783 (Hymenoptera, Formicidae) in (European) Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 21(2), 199-211.
- Dekoninck, W., De Koninck, H., Bagnée, J.-Y., & Maelfait, J.-P. (2007). Ant biodiversity conservation in Belgian calcareous grasslands: active management is vital. *Belgian Journal of Zoology*, 137(2), 137-146.
- 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 Entomology*, 107(2), 209-218.
- Dias, R. K., Kosgamage, K. R., & Peiris, H. A. (2012). The taxonomy and conservation status of ants (Order: Hymenoptera, Family: Formicidae) in Sri Lanka. D. Weerakoon, & D. S. Wijesundara (Ed.), *The National Red List 2012 of Sri Lanka: Conservation Status of the Fauna and Flora içinde* (s. 11-19). Colombo, Sri Lanka: Ministry of Environment.
- Dickinson, J., & Bonney, R. (Ed.). (2012). *Citizen Science: Public Participation in Environmental Research*. Ithaca, New York: Cornell University.
- Domisch, T., Finér, L., & Jurgensen, M. F. (2005). Red wood ant mound densities in managed boreal forests. *Annales Zoologici Fennici*, 42, 277–282.

- Domisch, T., Finér, L., Neuvonen, S., Niemelä, P., Risch, A. C., Kilpeläinen, J., Ohashi, M., Jurgensen, M. F. (2009). Foraging activity and dietary spectrum of wood ants (*Formica rufa* group) and their role in nutrient fluxes in boreal forests. *Ecological Entomology*, 34(3), 369-377.
- Domisch, T., Risch, A. C., & Robinson, E. J. (2016). Wood ant foraging and mutualism with aphids. J. A. Stockan, & E. J. Robinson (Ed.), *Wood Ant Ecology and Conservation içinde*. Cambridge: Cambridge University.
- Doran, N. E. (2009). History of Biodiversity, Conservation, Protected Areas and the Conservation Movement. C. C. Francesca Gherardi (Ed.), *Biodiversity Conservation and Habitat Management Volume I içinde* (s. 60-92). Oxford: Eolss Publishers.
- Eeva, T., Sorvari, J., & Koivunen, V. (2004). Effects of heavy metal pollution on red wood ant (*Formica* s. str.) populations. *Environmental Pollution*, 132, 533-539.
- Farji-Brener, A. G., & Ruggiero, A. (1994). Leaf-Cutting Ants (*Atta* and *Acromyrmex*) Inhabiting Argentina: Patterns in Species Richness and Geographical Range Sizes. *Journal of Biogeography*, 21(4), 391-399.
- Finér, L., Jurgensen, M. F., Domisch, T., Kilpeläinen, J., Neuvonen, S., Punttila, P., Risch, A. C., Ohashi, M., Niemelä, P. (2013). The Role of Wood Ants (*Formica rufa* group) in Carbon and Nutrient Dynamics of a Boreal Norway Spruce Forest Ecosystem. *Ecosystems*, 16(2), 2013.
- Folgarait, P. J. (1998). Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*, 7, 1221-1244.
- Freitag, A., Stockan, J. A., Bernasconi, C., Maeder, A., & Cherix, D. (2016). Sampling and monitoring wood ants. J. A. Stockan, & E. J. Robinson (Ed.), *Wood Ant Ecology and Conservation içinde*. Cambridge: Cambridge University.
- Grimaldi, D., & Engel, M. S. (2005). *Evolution of the Insects*. Cambridge: Cambridge University.
- Güngördü, M. (1999). *Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi.

- Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M., & Shaw, P. (Ed.) (2005). *Handbook of Biodiversity Methods: Survey, Evaluation and Monitoring*. Cambridge: Cambridge University.
- Hilty, J. A., Lidicker Jr., W. Z., & Merenlender, A. M. (2006). *Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation*. Washington: Island.
- Hölldobler, B., & Wilson, E. O. (1990). *The Ants*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University.
- Hunter, M. L., & Gibbs, J. P. (2007). *Fundamentals of Conservation Biology* (3rd edition). Malden, USA: Blackwell.
- IUCN. (2001). *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN Species Survival Commission.
- IUCN/SSC. (2014). *Guidelines on the Use of Ex Situ Management for Species Conservation Version 2.0*. Switzerland: IUCN Species Survival Commission.
- IUCN (2019). 20 Haziran 2019 tarihinde <https://www.iucnredlist.org> adresinden erişildi.
- Jakubczyk, H., Czerwinski, Z., & Petal, J. (1972). Ants as agents of the soil habitat changes. *Ekologia Polska*, 20, 153-161.
- Jeffries, M. J. (1997). *Biodiversity and Conservation*. London: Routledge.
- Jílková, V., Matějčický, L., & Frouz, J. (2011). Changes in the pH and other soil chemical parameters in soil surrounding wood ant (*Formica polyctena*) nests. *European Journal of Soil Biology*, 47, 72-76.
- Jones, C. G., Lawton, J. H., & Shachak, M. (1994). Organisms as Ecosystem Engineers. *Oikos*, 69(3), 373-386.
- Karagöz, A. (1998). Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7(1).
- Keleş, R., & Hamamcı, C. (2005). *Çevre Politikası*. Ankara: İmge.
- Kilpeläinen, J., Punttila, P., Finér, L., Niemelä, P., Domisch, T., Jurgensen, M. F., Neuvonen, S., Risch, A. C., Sundström, L. (2008). Distribution of ant species and mounds (*Formica*) in different-aged managed spruce stands in eastern Finland. *Journal of Applied Entomology*, 132(4), 315–325.

- Kıran, K., & Aktaç, N. (2006). The Vertical Distribution of the Ant Fauna (Hymenoptera: Formicidae) of the Samanlı Mountains. *Linzer Biologische Beiträge*, 38(2), 1105-1122.
- Kıran, K., & Karaman, C. (2012). First annotated checklist of the ant fauna of Turkey (Hymenoptera: Formicidae). *Zootaxa*, 3548, 1-38.
- Kıran, K., Karaman, C., Lapeva-Gjonova, A., & Aksoy, V. (2017). Two new species of the "ultimate" parasitic ant genus *Teleutomyrmex* KUTTER, 1950 (Hymenoptera: Formicidae) from the Western Palaearctic. *Myrmecological News*, 28, 145-155.
- Kırklareli İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu. (2017). Kırklareli: T.C. Kırklareli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Çed, İzin ve Denetim Şube Müdürlüğü.
- Kiss, K., & Kóbori, O. T. (2010). *Formica pratensis* supercolony in the Hoia Forest (Cluj Napoca, Romania). *Acta Scientiarum Transylvanica*, 18(1).
- Kocataş, A. (2014). *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*. Bursa: Dora.
- Kurter, A. (1978). Istranca (Yıldız) Dağlarının Temel, Yapısal ve Jeomorfolojik Özellikleri (Yeni görüşlerin ışığında I). *Güney Doğu Avrupa Araştırmaları Dergisi* (6-7), 1-26.
- Kusnezov, N. (1957). Numbers of species of ants in faunae of different latitudes. *Evolution*, 11(3), 298-299.
- Laakso, J., & Setälä, H. (1988). Composition and Trophic Structure of Detrital Food Web in Ant Nest Mounds of *Formica aquilonia* and in the Surrounding Forest Soil. *Oikos*, 81, 266-278.
- Lapeva-Gjonova, A., & Kıran, K. (2012). Ant fauna (Hymenoptera, Formicidae) of Strandzha (Istranca) Mountain and adjacent Black Sea coast. *North-Western Journal of Zoology*, 8(1), 72-84.
- Leal, I. R., Filgueiras, B. K., Gomes, J. P., Iannuzzi, L., & Andersen, A. N. (2012). Effects of habitat fragmentation on ant richness and functional composition in Brazilian Atlantic forest. *Biodiversity and Conservation*, 21(7), 1687-1701.
- Lévêque, C., & Mounolou, J. C. (2003). *Biodiversity*. John Wiley & Sons Ltd.

- Lindenmayer , D. B., Piggott , M. P., & Wintle , B. A. (2013). Counting the books while the library burns: why conservation monitoring programs need a plan for action. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(10), 549–555.
- Maavara, V., Martin, A.-J., Oja, A., & Nuorteva, P. (1994). Sampling of Different Social Categories of Red Wood Ants (*Formica* s. str.) for Biomonitoring. B. Markert (Ed.), *Environmental Sampling for Trace Analysis içinde*. Weinheim: VCH.
- Maxed, N. (2013). In Situ, Ex Situ Conservation. S. A. Levin (Ed.), *Encyclopedia of Biodiversity içinde*, (s. 313-323). US: Elsevier.
- Mazı, F., & Demirci , M. (2004). Biyolojik Çeşitliliğin Azalmasını Etkileyen Faktörler ve Sonuçları. M. C. Marın, & U. Yıldırım (Ed.), *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetmel Perspektifler içinde*. İstanbul: Beta.
- MFA (2019). Ülkemizin Taraf Olduğu Başlıca Çevre Anlaşmaları. 26 Ağustos 2019 tarihinde <http://www.mfa.gov.tr/data/DISPOLITIKA/Anlasmalar.pdf> adresinden erişildi.
- Mills, L. S., Soulé, M. E., & Doak , D. F. (1993). The Keystone-Species Concept in Ecology and Conservation. *BioScience*, 43(4), 219-224.
- Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M., & Gascon, C. (2011). Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots. F. E. Zachos, & J. C. Habel (Ed.), *Biodiversity Hotspots: Distribution and Protection of Conservation Priority Areas içinde*. (s. 3-22). Berlin: Springer.
- Pacheco, R., & Vasconcelos, H. L. (2007). Invertebrate conservation in urban areas: Ants in the Brazilian Cerrado. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 193-199.
- Paine, R. T. (1969). A Note on Trophic Complexity and Community Stability. *American Naturalist*, 103, 91-93.
- Petal , J. (1978). The role of ants in ecosystems. M. V. Brian (Ed.), *Production Ecology of Ants and Termites içinde*. Cambridge: Cambridge University.
- Philpott, S. M., Perfecto, I., Armbrecht, I., & Parr, C. L. (2010). Ant Diversity and Function in Disturbed and Changing Habitats. L. Lach, C. L. Parr, & K. L. Abbott (Ed.), *Ant Ecology içinde*. Oxford: Oxford University.

- Pirk, C., Neumann, P., Moritz, R., & Pamilo, P. (2001). Intranest relatedness and nestmate recognition in the meadow ant *Formica pratensis* (R.). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 49(5), 366–374.
- Porter, S. D., Fowler, H. G., & Mackay, W. P. (1992). Fire Ant Mound Densities in the United States and Brazil (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Economic Entomology*, 85(4), 1154-1161.
- Primack, R. B. (2012). *Koruma Biyolojisi*. A. A. Dönmez, & E. O. Dönmez, (Çev. Ed.) Ankara: Hacattepe Üniversitesi.
- Punntila, P. (1996). Succession, forest fragmentation, and the distribution of wood ants. *Oikos*, 75, 291-298.
- Punntila, P., & Kilpeläinen, J. (2009). Distribution of mound-building ant species (*Formica* spp., Hymenoptera) in Finland: preliminary results of a national survey. *Annales Zoologici Fennici*, 46, 1-15.
- Rico-Gray, V., & Oliveira, P. S. (2007). *The Ecology and Evolution of Ant-Plant Interactions*. Chicago: The University of Chicago.
- Rivera, L. F., Armbrrecht, I., & Calle, Z. (2003). Silvopastoral systems and ant diversity conservation in a cattle-dominated landscape of the Colombian Andes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 181, 188-194.
- Robinson, E., & Stockan, J. (2016). Future directions for wood ant ecology and conservation. J. A. Stockan, & E. J. Robinson (Ed.), *Wood Ant Ecology and Conservation içinde*. Cambridge: Cambridge University.
- Rolstad, J., Løken, B., & Rolstad, E. (2000). Habitat selection as a hierarchical spatial process: the green woodpecker at the northern edge of its distribution range. *Oecologia*, 124, 116–129.
- Salata, S., Loss, A. C., Karaman, C., Kiran, K., & Borowiec, L. (2019). Review of the *Camponotus kiesenwetteri* group (Hymenoptera, Formicidae) in the Aegean with the description of a new species. *ZooKeys*, 899, 85-107.
- Seppä, P. (2008). Do ants (Hymenoptera: Formicidae) need conservation and does ant conservation need genetics? *Myrmecological News*, 11, 161-172.

- Sorvari, J. (2016). Threats, conservation and management. J. A. Stockan, & E. J. Robinson (Ed.), *Wood Ant Ecology and Conservation içinde*. Cambridge: Cambridge University.
- Sorvari, J., & Hakkarainen, H. (2007). Wood ants are wood ants: deforestation causes population declines in the polydomous wood ant *Formica aquilonia*. *Ecological Entomology*, 32(6), 707–711.
- Sörensen, U., & Schmidt, G. (1987). Vergleichende Untersuchungen zum Beuteeintrag der Waldameisen (Genus: *Formica*, Hymenoptera) in der Bredstedter Geest (Schleswig-Holstein). *Journal of Applied Entomology*, 103(1-5), 153-177.
- Spicer, J. I. (2006). *Biodiversity: A Beginner's Guide*. Oxford: Oneworld.
- Steiner, F. M., Csösz, S., Markó, B., Gamisch, A., Rinnhofer, L., Folterbauer, C., Hammerle, S., Stauffer, C., Arthofer, W., Schlick-Steiner, B. C. (2018). Turning one into five: Integrative taxonomy uncovers complex evolution of cryptic species in the harvester ant *Messor* “structor”. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 127, 387-404.
- Swenson, J. E., Jansson, A., Riig, R., & Sandegren, F. (1999). Bears and ants: myrmecophagy by brown bears in central Scandinavia. *Canadian Journal of Zoology*, 77(4), 551-561.
- Topçu, F. H. (2012). Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi: Müzakereden Uygulamaya. *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 57-97.
- DKMP (2019). *Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018-2028*. Ankara. Erişim adresi: <http://www.nuhungemisi.gov.tr/Content/Documents/ubep-turkce.pdf>
- Watanasit, S., & Jantarit, S. (2006). The ant nest of *Crematogaster rogenhoferi* (Mayr, 1879) (Hymenoptera: Formicidae) at Tarutao National Park, Satun Province, Southern Thailand. *Songklanakarın Journal of Science and Technology*, 28(4), 723-730.
- Yarçıl, C. (1997). Flora of Demirkoy (Istranca Mountains / Kırklareli European Turkey). *Flora Mediterranea*, 7, 55-99.
- Zanuncio, J. C., Lopes, E. T., Leite, H. G., Zanetti, R., Sediayama, C. S., & Fialho, M. (2004). Sampling Methods for Monitoring the Number and Area of Colonies of

Leaf Cutting Ants (Hymenoptera: Formicidae) in Eucalyptus Plantations in Brazil. *Sociobiology*, 44(1), 1-8.

ÖZGEÇMİŞ

28.05.1994 tarihinde İstanbul'un Büyükçekmece ilçesinde doğdum. İlköğrenimimi Selimpaşa İlköğretim Okulu'nda, liseyi Selimpaşa Lisesi'nde tamamladım. 2012 yılında başladığım Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden 2016 yılında mezun oldum. 2016 yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Pedagojik Formasyon Programına katılarak pedagojik formasyon sertifikası aldım. 2016-2017 Bahar Döneminde Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimime başladım.