T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

İZMİR KIZILDAĞ MEVKİSİNDE ORMAN YANGININDAN ETKİLENEN VE ETKİLENMEYEN ALANLARIN AVİFAUNA AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

MERVE ARSLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZKAN EVCİN

KASIM - 2024
KASTAMONU

TEZ ONAYI

MERVE ARSLAN tarafından hazırlanan "**İZMİR KIZILDAĞ MEVKİSİNDE ORMAN YANGININDAN ETKİLENEN VE ETKİLENMEYEN ALANLARIN AVİFAUNA AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**" adlı tez çalışmasının savunma sınavı **28.11.2024** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Özkan EVCİN Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Nuri Kaan ÖZKAZANÇ Bartın Üniversitesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü Doç. Dr. Selçuk MEMİŞ .....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

MERVE ARSLAN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR KIZILDAĞ MEVKİSİNDE ORMAN YANGININDAN ETKİLENEN VE ETKİLENMEYEN ALANLARIN AVİFAUNA AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

MERVE ARSLAN

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
DANIŞMAN:DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZKAN EVCİN

Orman yangınlarının sayısı ve büyüklükleri iklim değişikliğinin getirmiş olduğu olumsuz etkilerle artış göstermektedir. Ormanlarda meydana gelen yangınların ardından yapılacak uygulamalar ise bölgedeki yaban hayatının geleceğini doğrudan etkilemektedir. Ekosistemdeki indikatör grup olarak bilinen kuşların gözlemlenmesi, bu çalışmaların planlanmasında yol gösterici niteliktedir. Bu doğrultuda, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Gaziemir Orman İşletme Müdürlüğü, Yeniköy Orman İşletme Şefliği sınırları içinde yer alan ve 2019 yılında yarısı yanmış olan toplam 20 hektarlık bir alanda bir yıl boyunca kuş izleme çalışmaları yapılmış ve bölgedeki kuş türlerinin aktiviteleri incelenmiştir. Yanan alanda, Orman Genel Müdürlüğü tarafından 2020 ve 2021 yıllarında yanan ağaçların kesimi, teraslama ve tamamlama dikimleri gerçekleştirilmiştir. Tez çalışması kapsamında, benzer özelliklere sahip yanan ve yanmayan alanlardaki kuş türlerini tespit etmek amacıyla yapılan gözlemler, yangının kuşlar üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi, yangın sonrası orman rehabilitasyon stratejilerini ve ekosistem restorasyonunu ortaya koymaya yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Saha çalışmaları sonucunda yanan alanda 55, yanmayan alanda 41 ve her iki alanda ortak olarak 22 kuş türü tespit edilmiştir. Toplamda tespit edilen 74 farklı kuş türünden, yanan alanda üreyen 9 tür, yanmayan alanda üreyen 12 tür ve her iki alanda üreyen 6 tür bulunmaktadır. Elde edilen bulgular ve literatürdeki benzer çalışmalar, yangın sonrası yapılan müdahalelerin bölgeyi kullanan kuş türlerinin belirlenmesindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Orman kuşlarını korumak amacıyla, ilk etapta yanan ağaçların tamamen kesilip alandan çıkarılması yerine kademeli boşaltma kesimi yapılması ve bazı yanan ağaçların kuşlar için alanda bırakılması önem arz etmektedir. Bitki takviyesi gerektiğinde, tek bir tür yerine bölgenin asli bitki türlerini içeren karışık bitki toplulukları oluşturulacak şekilde yapılması önerilmektedir. Türkiye'de bir ilk olma özelliği taşıyan bu tez çalışması kapsamında sunulan verilerin, gelecekteki diğer çalışmalara da öncülük edeceği düşünülmekte ve yangın sonrası mevcut durumun iyileştirilmesi için yerel yönetimlerin, akademinin ve doğa koruma kurumlarının iş birliği yaparak etkin koruma ve rehabilitasyon programları oluşturmasının önemi vurgulanmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Ornitoloji, orman yangınları, yaban hayatı, yanan alanlar, İzmir

Kasım 2024, 86 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

COMPARISON OF AREAS AFFECTED AND UNAFFECTED AREAS BY FOREST FIRES IN TERMS OF AVIFAUNA IN KIZILDAĞ REGION OF İZMİR

MERVE ARSLAN

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF FOREST ENGINEERING
SUPERVISOR:ASST. PROF. DR. ÖZKAN EVCİN

The number and size of forest fires are increasing due to the negative effects of climate change. The practices that will be carried out after the fires that occur in the forests directly affect the future of the wildlife in the region. The observation of birds, known as indicator groups within the ecosystem, serves as a guide in planning these initiatives. In Türkiye, which lies within a fire-prone region, the lack of studies to guide such planning is particularly evident. In line with this, bird monitoring efforts were conducted for a year in a total area of 20 hectares within the boundaries of Yeniköy Forest Management, under Gaziemir Forest Management Directorate of İzmir Regional Forest Directorate. Half of this area had burned in 2019, and bird activities in the region were examined. The General Directorate of Forestry undertook activities such as cutting burned trees, terracing, and replanting in the burned area in 2020 and 2021. As part of this thesis, observations were conducted to identify bird species in both burned and unburned areas with similar characteristics, aiming to compare the impact of the fire on birds, evaluate post-fire forest rehabilitation strategies, and contribute to ecosystem restoration. Our results showed 55 bird species in the burned area, 41 in the unburned area, and 22 species common to both. Of the 74 different bird species recorded, 9 species were found breeding exclusively in the burned area, 12 in the unburned area, and 6 in both. These findings, supported by similar efforts in the literature, illustrate the significant role that post-fire interventions play in shaping bird species diversity and distribution within the affected regions. To safeguard forest birds, adopting a gradual removal approach rather than a full clearing of burned trees is essential, as retaining some burned trees offers valuable resources for birds. When replanting is necessary, it is recommended to form mixed plant communities containing the region's native plant species instead of a single species. The data presented in this pioneering thesis for Türkiye is expected to lead future efforts, emphasizing the importance of collaboration among local governments, academia, and conservation organizations to establish effective protection and rehabilitation programs to improve post-fire conditions.

KEYWORDS: Ornithology, forest fires, wildlife, burned areas, İzmir.

November 2024, 86 Pages

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimim boyunca akademik hayata olan ilgimi artıran, teşvik eden, lisansüstü çalışmalarımda beni destekleyen, yol gösteren çok kıymetli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Özkan EVCİN'e sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Tezime yaptıkları değerli katkılarından dolayı saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK'e ve Doç. Dr. Nuri Kaan ÖZKAZANÇ'a çok teşekkür ediyorum.

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı hocalarım Prof. Dr. Süleyman AKBULUT ve Dr. Öğr. Üyesi İsmail BAYSAL hocalarıma destekleri için çok teşekkür ediyorum.

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Orman Fakültesi, Arş. Gör. Burak BAHAR ve tüm hocalarıma bana bu süreçte verdikleri destekleri için çok teşekkür ediyorum.

Tez arazimin bulunduğu bölgenin orman işletme şefi Ayla YILDIZ ŞAHİN şefime desteklerinden dolayı çok teşekkür ediyorum.

Tez çalışmam boyunca verdikleri desteklerinden dolayı çok sevgili sınıf arkadaşlarım Arş. Gör. Tutku GENCAL ve Kadastro şefi Gülbahar ABDALOĞLU'na çok teşekkür ediyorum.

Tezime verdiği katkılarından dolayı Arş. Gör. Büşra KALLECİ hocama çok teşekkür ediyorum.

Tüm eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen ve akademik hayatın hayalini kurduğum lisans birinci sınıftan beri bana inanan, hep yanımda olan çok kıymetli anneme, babama ve abime çok teşekkür ediyorum.

Son olarak tez çalışmamın arazi süreci ve tüm aşamalarında desteğiyle hep yanımda olan hem akademik hayatımda hem de sosyal hayatımda bana hep inanan, güvenen ve yanımda olan çok kıymetli eşim Şafak ARSLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Dilerim bu tez çalışması, bu konuda çalışmak isteyen herkese ilham ve ışık kaynağı olur.

MERVE ARSLAN

Kastamonu, 2024

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ..... **ii**
TAAHHÜTNAME ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **viii**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xi**
1. GİRİŞ **1**
2. LİTERATÜR ÖZETİ **8**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **16**
3.1 Araştırma Alanına Ait Bilgiler 16
3.2 Araştırma Alanının Bitki Örtüsü 21
3.3 Veri Toplama 25
3.4 Veri Analizi 32
4. BULGULAR **33**
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **52**
6. ÖNERİLER **62**
KAYNAKLAR **63**
EKLER **71**
EK A. Çalışmanın Verileri 72
ÖZGEÇMİŞ **75**

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1 Orman yangınlarının 2018-2022 yılları arasında çıkış sebeplerine göre dağılımı 2
Şekil 1.2 2018-2022 yılları arasında çıkış sebeplerine göre orman yangınlarından etkilenen alanların hektar cinsinden dağılımı 3
Şekil 3.1 Yangından etkilenen ve etkilenmeyen çalışma alanı 17
Şekil 3.2 a) Yangından etkilenmeyen alan b) Yangından etkilenen alan 18
Şekil 3.3 Çalışma alanının yangın geçirmiş bölümünün genel görüntüsü 19
Şekil 3.4 Yanmayan çalışma alanını gösteren fotoğraflar 20
Şekil 3.5 a) Yaban domuzu (*Sus scrofa*) ayak izi, b) Yaban domuzu (*Sus scrofa*) dışkısı, c) Kara kaplumbağası (*Testudo graeca*) 21
Şekil 3.6 a) Karabaşotu (*Lavandula stoechas* L.), b) Çirişotu (*Asphodelus aestivus*), c) Karaçalı (*Paliurus spina-christi* P. Mill.), d) Alıç (*Crataegus orientalis*), e) Zeytin (*Olea europea* L.), f) Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.), g) Anadolu palamut meşesi (*Quercus ithaburensis* subsp. *Macrolepis)*, h) Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) 22
Şekil 3.7 a) Sakız ağacı (*Pistacia lentiscus* L.), b) Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.), c) Akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.), d) Anemon (*Anemone coronaria* L.), e) Laden (*Cistus creticus* L.), f) Katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L.) 23
Şekil 3.8 a) Yanan alana doğal yolla gelen kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), b) Yanan alana dikim yoluyla gelen kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) 24
Şekil 3.9 Çalışma alanında bulunan hatları gösteren harita 26
Şekil 3.10 Saha çalışmalarında sırasında kullanılan ve elde edilen verilerin işlendiği veri kartı 27
Şekil 3.11 a) TRAKUS (Türkiye'nin Kuşları), b) Dürbün, c) CarryMap telefon uygulaması, d) Mesafe ölçer, e) Fotoğraf makinesi, f) Collins Bird Guide telefon uygulaması 28
Şekil 3.12 Dünya Doğa Koruma Birliği (IUCN) kırmızı liste kategorileri (URL-3, 2024) 31
Şekil 4.1 Tespit edilen kuş tür sayılarının yanan ve yanmayan alanlara göre dağılımları 33
Şekil 4.2 Dağbülbülü (*Prunella modularis*) 34
Şekil 4.3 Yanan alanda fotoğraflanan küçük iskete (*Serinus serinus*) 35
Şekil 4.4 Kuş türlerinin yanan alandaki görülme sıklığı 35
Şekil 4.5 Yanmayan alanda fotoğraflanan uzunkuyruklu baştankara (*Aegithalos caudatus*) 36
Şekil 4.6 Kuş türlerinin yanmayan alandaki görülme sıklığı 36
Şekil 4.7 Çalışma alanında görülen türlerin yıllık statüleri 38
Şekil 4.8 Kuş türlerinin üreme kodlarına göre tür sayıları 39
Şekil 4.9 a) Taşkuşu (*Saxicola rubicola*) b) Kaya kirazkuşu (*Emberiza cia*) c) Çitkuşu (*Troglodytes troglodytes*) 39
Şekil 4.10 Mevsimlere göre tespit edilen tür sayıları 40
Şekil 4.11 Besiniyle birlikte kaya kirazkuşu (*Emberiza cia)* 41

Şekil 4.12 Kış mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı 41
Şekil 4.13 Kış mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı..... 42
Şekil 4.14 İlkbahar mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı..... 43
Şekil 4.15 İlkbahar mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı..... 44
Şekil 4.16 Yaz mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı..... 45
Şekil 4.17 Yaz mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı..... 46
Şekil 4.18 Sonbahar mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı..... 47
Şekil 4.19 Sonbahar mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı..... 48
Şekil 4.20 Tespit edilen türlerin IUCN kırmızı liste kategorilerine göre dağılımları 49
Şekil 4.21 Tespit edilen türlerin Bern Sözleşmesi'ne göre dağılımı..... 50

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 Çalışma alanını da içeren Yeniköy Orman İşletme Şefliği Planındaki bitki örtüsü 25
Tablo 3.2 Avrupa Kuş Komitesi (EBCC) Üreme Kodları 30
Tablo 3.3 Kuş Türlerinin Çalışma Alanındaki Statüleri 31
Tablo 4.1 Yapılan Biyoçeşitlilik İndekslerinin Analiz Sonuçları……..51

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

m	**:** Metre
ha	**:** Hektar
Y(+)	**:** Yanan Alan
Y(-)	**:** Yanmayan Alan
%	**:** Yüzde

Kısaltmalar

BERN	**:** Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi
CR	**:** Critical Endangered (Kritik)
Çz	**:** Kızılçam
DD	**:** Data Deficient (Yetersiz Verili)
EBCC	**:** Avrupa Kuş Sayım Komitesi
EK-I	**:** Kesin Koruma Altına Alınan Flora Türleri
EK-II	**:** Kesin Koruma Altına Alınan Fauna Türleri
EK-III	**:** Koruma Altına Alınan Fauna Türleri
EN	**:** Endangered (Tehlikede)
EW	**:** Extinct in the wild (Doğada Tükenmiş)
EX	**:** Extinct (Tükenmiş)
G	**:** Geçit Türü
H	**:** Her Mevsim
IUCN	**:** Dünya Doğa Koruma Birliği
K	**:** Kış Göçmeni
LC	**:** Least Concern (Düşük Riskli)
NA	**:** Not Applicable (Uygulanamaz)
NE	**:** Not Evaluated (Değerlendirilmemiş)
NT	**:** Near Threatened (Tehdide Açık)
OGM	**:** Orman Genel Müdürlüğü
RE	**:** Regionally Extinct **(**Bölgede Tükenmiş)
STK	**:** Sivil Toplum Kuruluşları
VU	**:** Vulnerable (Duyarlı)
Y	**:** Yaz Göçmeni

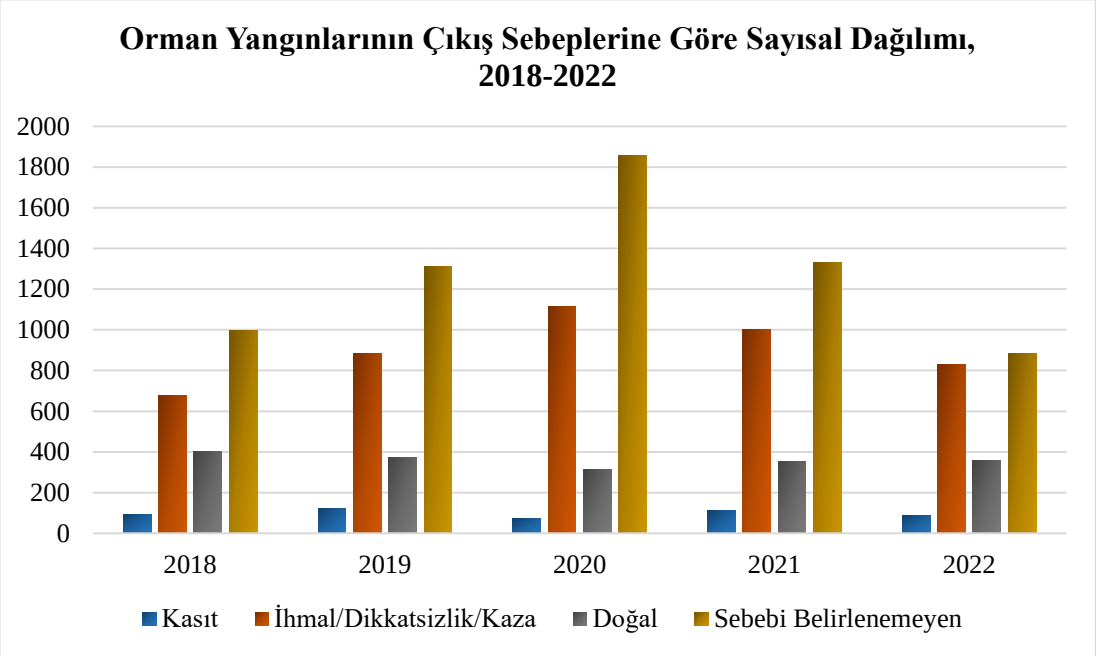
1. GİRİŞ

Belirli bir bölgedeki canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) ögelerin birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşim içinde bulunduğu dinamik sistemlere ekosistem denilmektedir (Tansley, 1935). Bu ögeler arasındaki uyum ve sürdürülebilir ilişki, ekosistemin işlevselliğini etkilemektedir (Cardinale vd. 2012). Bu işlevsellik ise ekosistemin sunduğu hizmetleri ortaya çıkarmakta, sağlıklı bir ekosistem ile insan yaşamına büyük katkı sağlamaktadır (Cardinale vd. 2012; da Silva vd. 2024). Sulak alanlar, meralar, makiler, denizler, çöller ekosistem için birer örnek olsa da ekosistem denildiğinde çoğumuzun aklına ilk olarak zengin biyoçeşitliliğe sahip olan ormanlar gelmektedir.

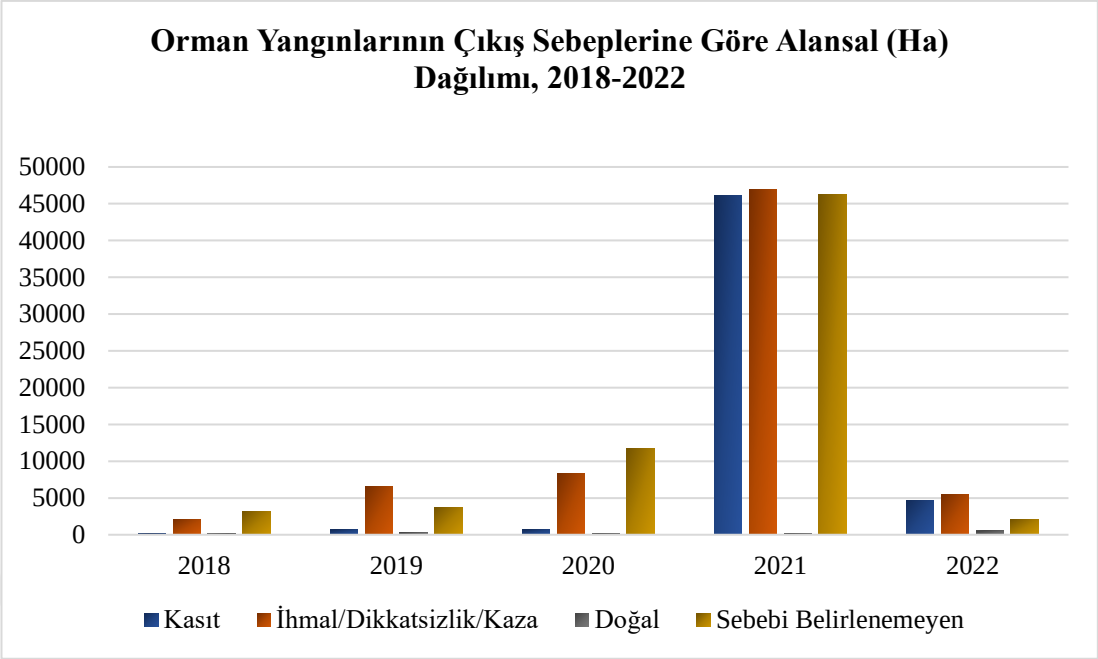
Orman ekosistemleri belirli bir alandaki bitki, hayvan ve mikroorganizmalar gibi canlı varlıklar ile cansız unsurların bir arada yaşadığı doğal sistemlerdir (Jenkins ve Schaap, 2018). Ekolojik dengeyi korumada önemli bir rol oynayan bu ekosistemler (Seçkin, 1995) topluma ve çevreye sosyokültürel ve ekonomik hizmetler de sunmaktadır (Keleş ve Bulut, 2014). Elbette bu hizmetlerin devamlılığının sağlanabilmesi için biyoçeşitliliğin mutlak suretle korunması gerekmektedir (Uzun vd. 2012). Ancak biyoçeşitlilik üzerinde, habitat parçalanması, değişimi ve yok edilmesi, kirlilik, salgın hastalıklar, aşırı kullanım ve küresel iklim değişikliği gibi insan eliyle oluşturulan tehditler büyük bir baskı oluşturmaktadır (Pulido-Chadid vd., 2023; Sechrest ve Brooks 2002). Driscoll vd. (2021), habitat kaybı ve son yıllarda değişen yangın rejimlerinin biyoçeşitlilikle olan etkileşimlerini 274 yangın sahası üzerinde incelemiş ve bu sahaların %59'unda yangınların habitat parçalanmasına neden olduğunu ve biyoçeşitliliğin olumsuz etkilendiğini, %25'inde ise parçalanmış habitatların yangınların sayısını genel olarak arttırdığını ve yine biyoçeşitliliğin olumsuz etkilendiğini göstermiştir.

Bir ekosistemde meydana gelen tahribattan kaynaklı vejetasyonun yok olup yeniden gelişmesi ikincil süksesyondur ve yangınlar da ikincil süksesyona dahildir (Akman ve Ketenoğlu, 1987). Normal şartlar altında geçmiş dönemlerde meydana gelen yangınlar doğal bir süreç olarak kabul edilmekte ve ekosistemler için gerekli ve hayati bir süreç olarak gösterilmekteydi (Kelly vd., 2020; Nasi vd., 2002). Ancak son yıllarda artan

insan nüfusu ile doğal kaynakların aşırı kullanımı (Driscoll vd., 2021; Kelly vd., 2020; Nasi vd., 2002) ve dolayısıyla insanların sebebiyet verdiği yangın sayısı ve yanan alan miktarındaki artışlar (URL-1, 2023) bilim insanlarının orman yangınları hakkındaki söylemlerinin değişmesine neden olmuştur (Şekil 1.1 ve 1.2). Dahası, iklim değişikliğine bağlı olarak orman yangınlarının sayılarında artış yaşanacağı da öngörülmektedir (Dupuy vd., 2020; Kelly vd., 2020; Kilpeläinen vd., 2010; Krikken vd., 2021).



Şekil 1.1 Orman yangınlarının 2018-2022 yılları arasında çıkış sebeplerine göre dağılımı



Şekil 1.2 2018-2022 yılları arasında çıkış sebeplerine göre orman yangınlarından etkilenen alanların hektar cinsinden dağılımı

İnsan faaliyetlerinin atmosferin daha hızlı ısınmasına yol açarak karbondioksit ve sera gazı salınımını artırması, iklim değişikliğine önemli ölçüde etkide bulunmaktadır. Devamlı ısınan ve son on yılda en sıcak dönemini yaşayan dünya, artan sıcaklıkların beraberinde doğal afetlerin sıklığını ve yoğunluğunu da yaşamaktadır. İklim değişikliği, yüksek sıcaklıklar, şiddetli kuraklıklar ve daha sık fırtınaları içeren çok yönlü bir olgudur (Jactel vd., 2019; Xi-liu ve Qing-xian, 2018) ve özellikle rüzgâr hızının yüzey yangınının yayılmasında büyük bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Kucuk vd., 2012; Sağlam vd., 2010). Gerekli önlemlerin alınmaması durumunda orman alanlarında azalmaya, düzensiz yağışlara, sel baskınlarına, kuraklığın artmasına, buzulların erimesine, deniz seviyesinin yükselmesi ve su kaynaklarının azalması gibi aşırı iklim olaylarının daha sık yaşanmasına neden olabilmektedir. Bu durum, canlıların geleceği açısından büyük tehditler oluşturmaktadır (Sağlam vd., 2008; Uysal, 2022). Xi-liu ve Qing-yuxian, (2018) yaptıkları çalışmada dünyanın doğal sisteminin kendini dengeleyici olarak değerlendirilebileceğini, ancak insan kaynaklı emisyonların dünya sistemine ek baskı eklediğini göstermiştir. Bu dengeye yeniden gelmek için ise yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşması, karbon yutak alanları olarak bilinen sulak alanların, meraların, ormanların ve denizlerin restorasyonu ve korunması ve alternatif şehir uygulamaları gibi yöntemler bulunmaktadır (Fawzy vd., 2020; Goglio vd., 2020; Lawrence vd., 2018; Lenzi 2018;

Lin 2019; McGlashan vd., 2012; McLaren 2012; Palmer, 2019; Pires, 2019; URL-2, 2018; Yan vd., 2019). İçerisinde barındırdığı bitki toplulukları, ağaçlar ve çalılar ile orman ekosistemleri önemli birer karbon yutağı olarak işlev görmektedir. Diğer taraftan, korunmasını ve artmasını beklediğimiz orman ekosistemlerinde meydana gelen orman yangınları nedeniyle habitat kayıpları yaşanmakta ve sonucunda atmosfere salınan karbon, sera gazı konsantrasyonlarını da artırarak iklim değişikliğinin hızlanmasına katkıda bulunmaktadır (Sargıncı ve Beyazyüz, 2022). Türkiye ormanlarının büyük bir kısmı ise yangına karşı hassas olan Akdeniz ikliminde yer almaktadır (Mol, 1993). Bu durum, acil önlemler alınmadığında iklim değişikliğinin etkilerinin katlanarak devam edeceğini göstermektedir.

Orman yangınları çevreye ve insan sağlığına zarar vererek yaşamı tehlikeye atmakta (Sunar ve Özkan, 2001), ormanda bulunan canlı ve cansız varlıkların yanarak yok olmasına sebep olmaktadır. Aynı zamanda bu yangınlar tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekolojik ve ekonomik zararlara neden olmaktadır (Arslan vd. 2022). Yangınlar, Türkiye'nin orman ekosistemleri için önemli bir tehdit oluşturmakla birlikte yangın alanındaki bitki örtüsü, fauna ve genel ekosistem üzerinde olumlu ya da olumsuz etkiler meydana getiren önemli bir faktördür (Akkuzu vd., 2014; Özkazanç ve Ertuğrul, 2011) ve her bir canlı grubu yangınlara karşı farklı tepki verebilmektedir (Akkuzu vd., 2014; Albery vd., 2021; Cringan, 1958; Harper vd., 2016; Komarek, 1971). Bu tepkileri birkaç örnekte ele almak gerekirse eğer, memeli yaban hayvanlarının yangına ve sonrasındaki gelişen olaylara olan tepkilerine bakabiliriz. Memeli yaban hayvanlarının orman yangınlarından etkilenme derecesi, çeşitli parametrelere bağlıdır. Bu parametreler yangının özelliklerine (şiddeti, büyüklüğü, yayılma hızı vb.), yaban hayvanının boyutuna, yuva yapılarına (yuvanın toprak altında ya da toprak üstünde olması) ve mevsimsel faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu faktörler, yangınların memeliler üzerindeki etkisini belirlemekte ve adaptasyon stratejilerini etkilemektedir (Akkuzu vd., 2014; Hızal ve Akkuzu, 2002). Çift toynaklı (Artiodactyla) takımına dahil olan büyük memeli hayvanlar, yangınları daha çabuk algılayabildikleri için genellikle yangınlardan kaçma eğilimine girmekte ve bu nedenle yangınlardan daha az etkilenmektedir. Ayrıca, bu hayvan grubu yangın sonrasında gıda kaynaklarına erişmek için geniş alanları kolaylıkla kullanabilmektedir (Hood vd. 2007). Örneğin bu takımın bir üyesi olan geyikler,

yangınların etkisi altında hızlı bir şekilde kaçabilme kabiliyetine sahiptir ve yangın sonrası sahada oluşan besin kaynaklarını kullanmak üzere bu bölgelere geri dönmektedir (Wright ve Bailey, 1982). Büyük memelilerin bazılarında yangına olan tepki böyleyken durum küçük memelilerde daha farklıdır. Küçük boyutlu hayvanların yangına tepki olarak paniğe kapılma olasılığı, büyük ve hareket kabiliyeti yüksek hayvanlara göre daha yüksektir (Akkuzu vd., 2014; Lyon vd. 1978). Yani küçük boyutlu canlıların yangından olumsuz etkilenmesi beklenen bir sonuçtur.

Ekosistemin gösterge türlerinden olan kuşların (Mekonen, 2017), orman yangınlarına verdiği tepkiler de farklılık göstermektedir. Orman yangınlarının meydana gelme zamanları kuş türlerinin yangından etkilenme derecelerini büyük ölçüde etkilemektedir. Örneğin, üreme döneminde meydana gelen bir orman yangınında henüz yumurtada ya da uçma eylemini öğrenmemiş yavrular yuvadan uçup kaçamayacaklar (Arslangündoğdu vd., 2009; Özkazanç ve Ertuğrul, 2011), bununla birlikte göç esnasında meydana gelen yangınlar da kuş türlerinin konaklama alanlarını yok edecekleri gibi göç rotalarını değiştirmelerine de neden olacaktır (Özkazanç ve Özay, 2019). Yangın sonrası yanmış alanlarda hızla gelişen böcek popülasyonları, bazı böcekçil ve etçil kuş türleri için önemli bir beslenme kaynağı oluşturmakta ve bu kuşlar, bu alanlara ilk gelen türler arasında yer almaktadır (Özkazanç ve Ertuğrul, 2011). Kuşların yangınlardan hızla kaçabilme yetenekleri, yangınları beslenme fırsatları olarak değerlendirme stratejileri ve yangın sonrası oluşan ortamlardan beslenme, barınma ve üreme amaçları için yararlanma kapasiteleri, ekosistemlerin işleyişi ve süreçleri hakkında araştırmacılara ve planlayıcılara önemli bilgiler sunmaktadır.

Yangınlar, bazı kuş türleri için ise ekosistem içindeki geçici fırsatları değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. Yangınlar sırasında ve sonrasında, özellikle yırtıcı kuşlar, yangından dolayı şok halinde bulunan ya da ölen bireyleri avlamak için fırsat aramaktadır. Bu kuşlar, yangının yarattığı kaotik ortamda daha kolay avlanabilen ve hareketsiz hale gelen avları hedef almaktadır. Benzer şekilde, tohum yiyici kuşlar da yangının ardından serbest kalan tohumlar veya hızla olgunlaşan bitki türlerinin tohumları ile beslenmektedir. Yangının yarattığı bu geçici gıda bolluğu, bu kuşların hızlı bir şekilde beslenmelerine ve çoğalmalarına yardımcı olsa da bu fırsatın

sürekliliği, yangının şiddeti ve ekosistem üzerindeki toplam etkileriyle doğrudan ilişkilidir (Woinarski ve Recher, 1997). Yangınların ardından gelen uygulamalar da kuş türlerini habitat karakterinin değişimi nedeniyle doğrudan ve dolaylı yoldan etkilemektedir. Örneğin, baştankaralar gibi ağaç oyuklarında yuva yapan kuş türleri, yangın sonrası, yanan alandaki ölü ağaçlar ve ağaç oyuklarının artmasından olumlu yönde faydalanabilmektedir. Bu ölü ağaçlar ve oyuklar, uygun yuvalama alanları sağlayarak bu türlerin popülasyonlarını desteklemektedir. Bununla birlikte, örtü üzerine yuva yapan kuşların büyük çoğunluğu, yangın sonrası alana gelen yırtıcıların avı olmakta ve bu nedenle popülasyonlarında azalma yaşanmaktadır. Ayrıca, bitki kompozisyonu ve yapısındaki varyasyonlar, kuş çeşitliliği ve bolluğunu belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle, bazı kuş türleri seyrek bitki örtüsüne sahip açık alanları tercih ederken, diğerleri yoğun çalılıklar veya yeniden büyüyen ormanlarda daha iyi gelişmektedir. Bu tür tercihler, yangın sonrası sahanın farklı bölümlerinde kuş çeşitliliği üzerinde değişken etkiler yaratmaktadır. Dolayısıyla, yangın sonrası habitat heterojenliğinin kuş topluluklarının yapısal ve fonksiyonel çeşitliliğini nasıl etkilediğini anlamak, etkili koruma ve yönetim stratejilerinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Codex, 2023).

Türkiye bulunduğu konum itibarıyla, Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya bölgeleri olmak üzere üç farklı fitocoğrafik bölgeyi kapsamaktadır (Davis, 1975; Thompson, 2005; Zohary, 1973 akt. Celep ve Dirmenci, 2017) ve bu sayede farklı habitat isteklerine ihtiyaç duyan kuş türleri için önemli yaşam alanları barındırmaktadır. Bu yaşam alanlarının başında gelen ormanlar, kuşlar için geniş bir yaşam, üreme ve beslenme alanı olan bir ekosistem olma özelliği taşımaktadır. Aynı zamanda ormanlarda kentleşme vb. tehditler nedeniyle meydana gelen yok oluş veya parçalanma, kuş türlerinin hızlı bir şekilde azalmasına neden olmaktadır (Shoffner vd. 2018). Ancak yukarıda da farklı örneklerle açıklandığı üzere orman yangınlarının kuşların yaşamında olumlu-olumsuz farklı etkileri bulunmaktadır. Bu etkiyi kapsamlı olarak ortaya koymak amacıyla birbirinin devamı olan ancak bir bölümünün yangın geçirerek yok olduğu, bir bölümünün ise müdahaleler sayesinde kurtarıldığı bir alanda kuş türlerine yönelik araştırma gerçekleştirilmiştir. İklim değişikliğinin orman yangınları üzerindeki etkilerini daha fazla görmeye başladığımız bu dönemde çalışmamız, yangının kuşlara olan etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirerek,

yanan ve yanmayan alandaki kuş varlıklarını ortaya çıkarmakta, yangın sonrası orman rehabilitasyon stratejilerini ve ekosistem restorasyonunu anlamamıza katkı sağlamayı hedeflemektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Araştırma konusu ile benzer özellikler taşıyan ulusal ve uluslararası çalışmalar taranmış ve yıllara göre eskiden yeniye olacak şekilde bir araya getirilmiştir. Bu kapsamda 20 çalışmanın amacı ve uyguladığı yöntem aşağıda listelenmiştir.

Bock ve Lynch (1970), tarafından gerçekleştirilen bu çalışma, Nevada bölgesinde, 1965 yılında iki farklı iğne yapraklı orman alanında yapılmıştır. Bu alanlardan biri tamamen yanmış, diğeri ise yanmış alanın sınırında bulunan yanmamış bir ormandır. Her biri 2,09 hektar büyüklüğündeki bu iki çalışma alanında, üreyen kuş faunası detaylı bir şekilde incelenmiştir. Gözlem yöntemi olarak hat boyu gözlem kullanılmış ve bu gözlemler, 1966, 1967 ve 1968 yılları arasında iki farklı hat üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, iki alanın üreyen kuş faunaları arasında bir karşılaştırma yapmayı amaçlamıştır.

Loyn (1997), tarafından Ocak 1983'te Avustralya'nın Cooaggalah Orman bloklarında yapılacak kesim öncesi 30 farklı alanda kuş sayımı gerçekleştirilmiştir. Bu alanlar, yağmur ormanı, fundalık, okaliptüs ormanları gibi çeşitli habitatları temsil etmektedir. Kuşlar, her biri 20 dakika süren ve 3 hektarlık bir alanı kapsayan "alan tarama" yöntemi ile sayılmıştır, bu yöntemle görülen veya duyulan tüm kuşlar kaydedilmiştir. Her sahada, aynı habitatın farklı bölümlerini kapsayan genellikle üç arama yapılmış, ancak yağmur ormanları gibi habitatlarda bu sayı on dörde kadar yükseltilmiştir. Ayrıca, kuşların genel gözlemleri, davranışları ve habitat kullanımları da incelenmiştir. Ancak bu araştırma alanı içerisinde, 1 Şubat 1983'te Cann Nehri'nde orman yangını meydana gelmiştir. Bu yangından üç hafta sonra, şubat ortalarında 13 alandan oluşan bir alt örnek alanında araştırmacılar tarafından gözlem yapılarak kuşlar yeniden sayılmıştır. Yangının etkilerini değerlendirmek amacıyla, yangından etkilenmemiş iki alan kontrol bölgeleri olarak seçilmiş, ancak bu iki alan da aynı yılın mart ayı içerisinde yanmıştır. Sonuç olarak, bu iki kontrol bölgesi kısa ömürlü olmuş ve veri sağlama değerleri kaybolmuştur. Araştırma alanlarının diğer bölümleri Ocak/Şubat 1984, 1985 ve 1986'da yeniden değerlendirilmiş; beş saha gözleminde dokuz alan analiz edilmiştir. Bu çalışmada, kuşların beslenme alışkanlıkları ve çiçekli

bitkiler gibi besin kaynakları üzerindeki gözlemleri de yapılmıştır. Şubat ve Mart 1983'te Doğu Gippsland'de meydana gelen büyük orman yangınının kapsamı ve etkileri detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Yangının 228.400 hektarlık bir orman alanını kapsadığı ve Cooaggalah Orman bloğundaki kuş bolluğuna olan etkileri incelenmiştir. Ayrıca, yangın sonrası kuş sayısındaki değişiklikler ve farklı habitat türlerinde (yağmur ormanları, fundalıklar, okaliptüs ormanları) gözlemlenen etkiler değerlendirilmiştir. Habitatın yangın sonrası rolü ve kuşların çeşitli habitatlarda nasıl tepki verdiği analiz edilmiştir. Kuş gruplarındaki değişiklikler, özellikle bal yiyenler ve tohum yiyenler gibi grupların yangın sonrası yaşadığı değişimler ve toparlanma süreçleri ele alınmıştır. Kuş faunasının bileşimi ve bu bileşimin kaynak mevcudiyeti ile nasıl ilişkilendiği incelenmiştir. Son olarak, yangının uzun vadeli etkileri ve bu etkilerin habitat değişiklikleri açısından nasıl değerlendirildiği üzerinde durulmuştur.

Brawn vd. (2001), tarafından gerçekleştirilen bu çalışma, doğal ekolojik bozulmaların kuş habitatları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, Kuzey Amerika'daki çeşitli ekosistemlerde, özellikle otlaklar, çalılık alanlar, savanlar, erken süksesyonel ormanlar ve su baskını bölgelerinde yürütülmüştür. Çalışma, tarım ve kalkınma faaliyetlerinin doğal habitatların önemli ölçüde azalmasına neden olduğunu, ayrıca yangın ve su baskını gibi bozucu etkilerin bu kayıpları artırdığını tespit etmiştir. Bozulma ve ardışıl süreçlerin kuş habitatlarını ve topluluklarını nasıl şekillendirdiğini belirlemek amacıyla saha araştırmaları yapılmıştır. Bu bağlamda, su baskını, kontrol edilemeyen yangınların söndürülmesi ve belirli ormancılık yöntemlerinin kuş habitatlarını yerel, tabiat ve bölgesel ölçeklerde çeşitlendirme potansiyeline sahip olduğu değerlendirilmiş olup bu stratejilerin kuş popülasyonları üzerindeki etkilerini anlamak için gerekli olan araştırma alanlarını ortaya koymuştur.

Hızal ve Akkuzu (2002), tarafından yapılan çalışmada, orman yangınlarının yaban hayatı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla çeşitli faktörler ele alınmıştır. Yangının türü, büyüklüğü, şiddeti, yoğunluğu, yayılma hızı, zamanı, etki süresi, hayvan türü, bitki örtüsü türü ve kompozisyonu gibi parametrelerin yaban hayvanlarının yangından etkilenme derecesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İlkbaharda meydana gelen yangınların, memelilerin ve kuşların yeni doğan yavruları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kuşların yangına verdikleri tepkiler ve yangın

sonrası alanda sekonder zararlı böcek türlerinin artışının, böcekçil kuşlar ve yırtıcı kuşlar üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. Göçmen kuşların yangınlardan nasıl etkilendiği ve özellikle amfibilerin ve kurbağaların, yangına karşı hassasiyetleri üzerine de bilgiler sunulmuştur. Ayrıca, yangınların orman içi sularda yaşayan canlılar üzerindeki etkileri de ele alınmıştır. Bu bağlamda, çeşitli yaban hayatı türleri ve yangın parametreleri arasındaki ilişkiler kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Morissette vd. (2002), tarafından yapılan çalışmada, yangın sonrası kurtarma kesimi uygulamalarının etkilerini anlamak amaçlanmıştır. Çalışma, *Pinus banksiana* Lamb., karışık ağaçlı orman ve titrek kavak *Populus tremuloides* Michx., türlerinde yanmamış ve yanmış alanlarda kuş topluluklarını incelemiştir. Kurtarma kesiminin etkileri, karışık ağaçlı orman ve *Pinus banksiana* Lamb., alanlarında değerlendirilmiştir. Sabit nokta sayımları yöntemi kullanılarak yanmış ormanların yanmamış ormanlara kıyasla farklı kuş toplulukları desteklediğini ve kurtarma kesiminin bu toplulukları önemli ölçüde değiştirdiğini göstermiştir.

Herrando vd. (2005), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Akdeniz çalı alanlarındaki eklem bacaklıların mevcudiyeti ile kuşların enerji gereksinimleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma, Akdeniz maki ekosistemlerinde yürütülmüş olup, veri toplama sürecinde eklem bacaklıları yakalamak için atrap tuzakları kullanılmış ve kuş bolluğunu değerlendirmek amacıyla nokta-sayım yöntemi uygulanmıştır. Sayımlar, üreme ve kışlama mevsimlerinde, yangın etkisi bulunmayan bir bölgede ve iki yangın geçirmiş bölgede (biri 4 yıl önce, diğeri 16 yıl önce yanmış) gerçekleştirilmiştir.

Mendelsohn vd. (2008), tarafından yapılan bu çalışmada, büyük ölçekli orman yangınlarının çeşitli bitki örtüsü tiplerinde bulunan kuş toplulukları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, Güney Kaliforniya'da 2003 yılında meydana gelen Cedar ve Otay yangınlarından iki yıl önce ve iki yıl sonra üreme mevsimlerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, düşük rakımlı ve yüksek rakımlı olmak üzere iki saha üzerinde yürütülmüş olup, her sahada beş bitki örtüsü türü (fundalık, kıyı adaçayı çalılığı, mera alanı, meşelik ve nehir kıyısı) içinde yanmış ve yanmamış alanları içermektedir. Yangınların bitki örtüsü üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla kuş türlerini belirlemek için nokta sayımları yapılmış ve bitki örtüsü yapısındaki

değişiklikler analiz edilmiştir. Tek değişkenli ve çok değişkenli analizler kullanılarak yangınların, kuş türlerinin çeşitliliği, topluluk yapısı ve birey sayısı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Özkazanç ve Ertuğrul (2011), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, orman yangınlarının fauna üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Bu bağlamda, 1937 ile 2009 yılları arasındaki 73 yıllık dönemde meydana gelen 86.769 orman yangınının toplam 1.617,701 hektar alanı etkilediği belirtilmiştir. Bu veriler, orman ve yaban hayatı varlığındaki hızlı azalmayı önemli bir gösterge olarak sunmaktadır. Ayrıca, farklı tür yaban hayvanlarının orman yangınlarına verdikleri tepkiler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Büyük memelilerin yangınlardan hızla kaçabildikleri ve bu nedenle daha az zarar gördükleri, kuş türlerinin ise özellikle ilkbahar yangınlarında yuva yapma, yumurtlama ve yavru bakım dönemlerinde daha fazla etkilendikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, böcekçil ve etçil kuş türlerinin, yangın sonrası hızla gelişen böcek popülasyonları nedeniyle yanan alanlara ilk gelen türler olduğu belirlenmiştir. Küçük memeliler ve sürüngenler, yangınlardan en çok zarar gören gruplar arasında yer almakta ve büyük şiddetli yangınların etkilerine rağmen örtü yangınlarının orman faunasına fayda sağladığı rapor edilmiştir.

Zlonis (2012), tarafından gerçekleştirilen bu tez çalışması, kuzeydoğu Minnesota'daki müdahale edilmiş (Superior Ulusal Ormanı) ve müdahale edilmemiş (Boundary Waters Canoe Area Wilderness) boreal ormanların üreyen kuş topluluklarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma, 2010 ve 2011 yılları bahar ve yaz aylarında gerçekleştirilmiştir. Her bir çalışma alanında 120 nokta olmak üzere toplamda 240 nokta için 10 eşleştirilmiş hat boyunca on iki nokta sayımı yapılmıştır. Bu sayımlar, nokta başına tespit edilen birey sayısı ve kuş türü zenginliği gibi parametrelerin analiz edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Mestre vd. (2013), tarafından yapılan çalışmada Amazon kuş topluluğunun orman yangınına verdiği uzun vadeli tepkiler incelenmiş ve diri örtü kuşlarının orman rejenerasyonuna 1, 3 ve 10 yıl sonra nasıl yanıt verdikleri araştırılmıştır. Çalışma, Brezilya Amazonu'nun merkezindeki Arapiuns ve Maró nehir havzalarında gerçekleştirilmiştir. Kuş topluluğu, 1998, 2000 ve 2008 yıllarında, dört yanmış ve dört

yanmamış alanda olmak üzere toplam sekiz alanda, ağ ile yakalama yöntemi kullanılarak örneklenmiştir. Yanan ve yanmayan alanlardaki tür zenginliği gözlemlenmiştir.

Lindenmayer vd. (2014), tarafından yapılan bu çalışma, büyük ölçekli plansız bir yangının kuşların tepkileri üzerindeki etkilerini niceliksel olarak değerlendirmeyi amaçlamıştır. Güneydoğu Avustralya'da 2009 yılında meydana gelen büyük bir orman yangını, bu değerlendirme için temel bir olay olarak kullanılmıştır. Çalışma, yangının kuş türü zenginliği ve türlerin tespit sıklığı üzerindeki etkilerini anlamak için gerçekleştirilmiştir. Hiyerarşik Bayes analiz yöntemi uygulanarak, kuşların tepkileri alan düzeyindeki yangın şiddeti ve kapsamı, yangın öncesi tespit sıklığı, alan düzeyindeki bitki örtüsü yoğunluğu ve çevresel değişkenler (örneğin, yükselti ve topoğrafya) gibi faktörlerle ilişkilendirilmiştir. Bu metodolojiyle, yangının kuş toplulukları üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Akdemir ve Özdemir (2015), tarafından yapılan bu çalışama kızılçam ormanlarında uygulanan tıraşlama kesimlerinin kuşlar üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla Batı Akdeniz Bölgesinde 2013 yılının mart ve temmuz aylarında gerçekleştirilmiştir. Doğrudan gözlem yöntemlerinden biri olan nokta sayım metodu kullanılarak üç farklı meşcerede deneme alanları oluşturulmuştur. Bu deneme alanları üç farklı yaş grubunu içermektedir. Bu yaş grupları birinci grup 1-5 yaş arası, ikinci grup 15-40 yaş arası ve üçüncü grup 80 yaşından büyük olan ağaçları içermektedir. Her gruptan 15 adet toplamda 45 adet deneme alanı alınmıştır. Her deneme alanında beşer kez gözlem yapılmıştır. Kuş türü zenginliği ve ortalama kuş yoğunluğu bakımından meşcere tipleri arasında istatistiksel bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır.

Baysal vd. (2017), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, orman yangınları sırasında ve sonrasında çeşitli kuş türlerinin davranış biçimleri ve habitat kullanımları incelenmiştir. Türkiye'deki yangın riski yüksek ormanlık alanlarda ormancılık faaliyetlerinin planlanması ve yönetilmesi amacıyla karar vericilere yönelik öneriler sunmayı hedeflemiştir. Çalışma, Türkiye'nin farklı bölgelerinde son 10 yılda meydana gelen orman yangınlarını ele almış ve bu yangınlarla ilgili deneme yangınlarını da araştırmaya dahil etmiştir. Araştırma sürecinde, aktif orman yangınlarına ilişkin

yangın türleri, yanıcı madde tipleri, yangın davranış özellikleri ve yangının çeşitli bölgelerindeki etkiler gözlemlenmiş ve incelenmiştir. Yangın esnasında ve sonrasında alanda gözlemlenen kuş türleri ve davranışları, dürbün, fotoğraf makinesi ve video kamera gibi cihazlarla kayıt altına alınmış ve tür tespitleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, kuşların yangınlar sırasında ve sonrasında gösterdikleri davranışlar ve habitat kullanımları detaylı olarak değerlendirilmiştir.

Bingöl (2017), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, orman yangınlarının flora, fauna ve genel ekosistem üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemeyi ve "Amaçlı Yakma" yöntemi ile yaban hayatı yönetimi üzerine bilgi sağlamayı amaçlamıştır. Çalışma, yangınların orman ekosistemlerine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla günümüzde habitat yönetimi ve yaban hayatının geliştirilmesinde kullanılan yakma tekniklerine odaklanmıştır. Özellikle amaçlı yakma yönteminin, orman ekosistemlerindeki flora ve fauna üzerindeki etkilerini analiz etmek için mevcut literatür taranmış ve uygulamalı bilgiler sunulmuştur. Çalışmada, yaban hayatı biyotopları, ormanlar, yangın ekolojisi ve yakma teknikleri detaylandırılmış ve amaçlı yakmanın yaban hayatı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Amaçlı yakma tekniklerinin yaban hayatını geliştirebilmesi için uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla, yakmanın büyüklüğü, şiddeti, yoğunluğu, yayılma hızı ve etki süresi gibi parametreler göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca, yangın zamanlaması ve yakma sıklığı gibi planlama kriterlerinin önemine dikkat çekilmiş ve bitki örtüsü ile yaban hayatının durumu değerlendirilerek uygun yakma zamanı belirlenmiştir. Yangının yönü ve arazi yapısının hayvanların kaçışını etkileyen faktörler olarak ele alındığı çalışmada, yakma işlemi sırasında ve sonrasında yaban hayatının korunmasına yönelik stratejiler önerilmiştir.

Özkan ve Öztürk (2019), tarafından yapılan bu derleme çalışmasında, yaban hayvanlarının orman yangınlarından etkilenme derecelerinin çeşitli parametrelere bağlı olduğu incelenmiştir. Yangınların türü, büyüklüğü, şiddeti, yoğunluğu, yayılma hızı, zamanı ve etki süresi gibi faktörlerin, kuşlar ve memeliler üzerindeki etkileri detaylı olarak ele alınmıştır. Ayrıca, orman içindeki açıklık alanların yangın sırasında yaban hayvanları üzerindeki etkileri ile yangın sonrası bırakılan dikili kuru ağaçların, yaban hayvanlarının barınma ve yaşam alanları üzerindeki rolü değerlendirilmiştir. Bu

kapsamda, yangınların farklı zaman dilimlerinde meydana gelmesinin ve çeşitli yangın yönetimi uygulamalarının yaban hayvanları üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde göz önüne konulmuştur.

Zmihorski vd. (2019), tarafından yapılan çalışmada, 2015-2016 yılları arasında Güney İsveç ormanlarında meydana gelmiş orman yangınından sonra müdahale edilmiş 49 alan ve doğal gençleştirmeye bırakılan 55 alanda nokta sayımı yöntemi kullanılarak tür çeşitliliği ve bolluğu araştırılmıştır. Bu çalışma, orman kuşları ve diğer kuş türlerinin bu iki tür alandaki dağılımını değerlendirmiştir.

Puig-Girones vd. (2022), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 2000-2011 yılları arasında İspanya'nın Katalonya bölgesinde, 51 ile 6647 hektar arasında değişen büyüklükteki 68 yanmış alan üzerinde hat boyu-nokta gözlemi yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışma, Avrupa'daki açık habitatların kaybının açık habitat kuşları üzerinde yarattığı etkileri anlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 11 yıllık bir süre boyunca 68 yanmış alanda, toplam 687 hat üzerinde, açık habitat türlerinin alan kullanımlarını ve yangın sonrası görülme aralığını incelemiştir. Tür zenginliği, yangından bu yana geçen süre, yangın şiddeti ve potansiyel popülasyon kaynaklarının yakınlığı ile ilişkilendirilmiştir.

Steel vd. (2022), tarafından Sierra Nevada, Kaliforniya'da gerçekleştirilen çalışmada, 2009–2017 yılları arasında yüksek şiddetli yangın geçirmiş 27 alanında kuş gözlem verileri toplanmıştır. Yanan sahalar 1 ila 30 yıl arasında farklı dönemde yangın geçirmiş alanlardan seçilmiştir. Çalışmada, bu veriler kullanılarak yamaç kenarına olan mesafe, yamaç boyutu ve yangın sonrası yıllarla ilişkili kuş topluluklarının zenginliği analiz edilmiştir.

Walesiak vd. (2022), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Polonya'nın Biebrza Vadisi'nde, 5.500 hektarlık bir alanı etkileyen bir ilkbahar yangınının üreyen bataklık kuşları topluluğu üzerindeki kısa vadeli (yangından sonraki ilk 3 ay) etkileri incelenmiştir. Çalışmada, yangından önce ve sonra hem yanmış hem de yanmamış habitatlarda bulunan 18 kalıcı hat üzerinde kuş topluluğu yapısı ve belirli türlerin bolluğu karşılaştırılmıştır.

Greenberg vd. (2023), tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, 2016 yılında meydana gelen bir orman yangınından sonra 3 yanmış ve 3 yanmamış havzada, yangın şiddetini ölçmek için bileşik bir indeks kullanılmıştır. Bu kapsamda, parseller yanmamış, düşük, orta veya yüksek şiddette olarak kategorize edilmiştir. Gözlem noktaları, bitki örtüsü alanlarının merkezlerine yerleştirilerek, 25 metrekarelik bir yarıçap içinde kuşların üreme dönemlerinde görülen ve duyulan tüm kuşlar (uçan kuşlar hariç) 5 yıl boyunca kaydedilmiştir. Bu yöntemle, yangın sonrası orman yapısı ve üreyen kuş topluluklarının incelenmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanına Ait Bilgiler

Araştırma alanı, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde yer alan İzmir iline bağlı Menderes ilçesindeki Yeniköy ve Çatalca mahalleleri içinde bulunmaktadır. Coğrafi sınırları, Kuzey sınırı; 38°15'20.21"K, 27° 3'6.58"D, Güney sınırı; 38°14'57.63"K, 27° 2'57.41"D, Batı sınırı; 38°15'4.78"K, 27° 2'48.31"D ve Doğu sınırı; 38°15'13.61"K, 27° 3'12.71"D koordinatları ile belirlenmiştir. Alan, Akköy ve Kızıldağ Mevkiinde, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü, Gaziemir Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı, Yeniköy Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almakta olup devlet ormanı niteliği taşımaktadır. İzmir'in güney ormanlarında, 18.08.2019 tarihinde başlayan, 22.08.2019 tarihinde söndürülen ve 4.346 hektarı etkileyen şiddetli bir orman yangını meydana gelmiştir. Tepe yangını şeklinde devam eden orman yangını, çalışma alanını da kapsayan Gaziemir Orman İşletme Müdürlüğü sınırlarında etkili olmuştur. 2020 yılında boşaltma kesimi yapılmış olup 2021 yılının başında fidan dikimi ve tohum serpme uygulaması yapılmıştır. Bu yangından etkilenen 318 numaralı bölme içerisinde bulunan Çzcd2-2 meşceresindeki 10 hektarlık alan araştırma alanının bir bölümünü oluşturmaktadır. Araştırma alanının diğer bir bölümünü ise benzer habitat özelliklerine sahip, yanan alana komşu olan ancak yangından etkilenmeyen ve doğal süreçlerini sürdüren 298 numaralı bölmedeki Çzcd3-1 meşceresindeki 10 hektarlık alan oluşturmaktadır (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1 Yangından etkilenen ve etkilenmeyen çalışma alanı



Şekil 3.2 a) Yangından etkilenmeyen alan b) Yangından etkilenen alan

Çalışma alanında iki farklı meşcere tipi tanımlanmıştır. Yanan alanın meşcere tipi Çzcd2-2 olarak adlandırılmaktadır. Bu kodlamada, "Çz" ifadesi kızılçam (*Pinus brutia*) türünü belirtirken, "cd" ifadesi meşcerenin gelişim çağlarını ifade etmektedir. Burada, c ve d çağlarının karışımını gösteren "cd" kodu, c çağının (d:1.30 yükseldiğindeki çapı 20,0-35,9) baskın olduğunu belirtmektedir. Kapalılık derecesi meşceredeki ağaç tepe taçlarının toprağı gölgeleme oranı olarak değerlendirilmiş olup, bu kritere göre dört kapalılık sınıfı oluşturulmuştur Kapalılık derecesi "2" olarak tanımlanan bu meşcere tipi, orta derecede kapalı ve orta verimli bir ormanı temsil etmektedir. Araştırma alanının yanan alan bölümünde Orman Genel Müdürlüğü tarafından 2020 ve 2021 yıllarında, yanan ağaçların kesimi, teraslama ve tamamlama dikimleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Çalışma alanının yangın geçirmiş bölümünün genel görüntüsü

Öte yandan, yanmamış alanın meşcere tipi Çzcd3-1 olarak tanımlanmaktadır. Bu kodlamada da "Çz" ifadesi kızılçam (*Pinus brutia*) türünü belirtmektedir. "cd" ifadesi, meşcerenin c ve d çağlarının karışımını ve c çağının baskın olduğunu göstermektedir. Bu meşcere tipinde kapalılık derecesi "3" olarak belirlenmiştir, bu da meşcerenin tam kapalı ve yüksek verimliliğe sahip olduğunu işaret etmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Yanmayan çalışma alanını gösteren fotoğraflar

Çalışma alanında yaban domuzu (*Sus scrofa*), IUCN kırmızı listesine göre duyarlı (VU) kategorisinde olan kara kaplumbağası (*Testudo graeca*) ve çok sayıda köpek (*Canis lupus familiaris*) ile karşılaşılmıştır (Şekil 3.5).

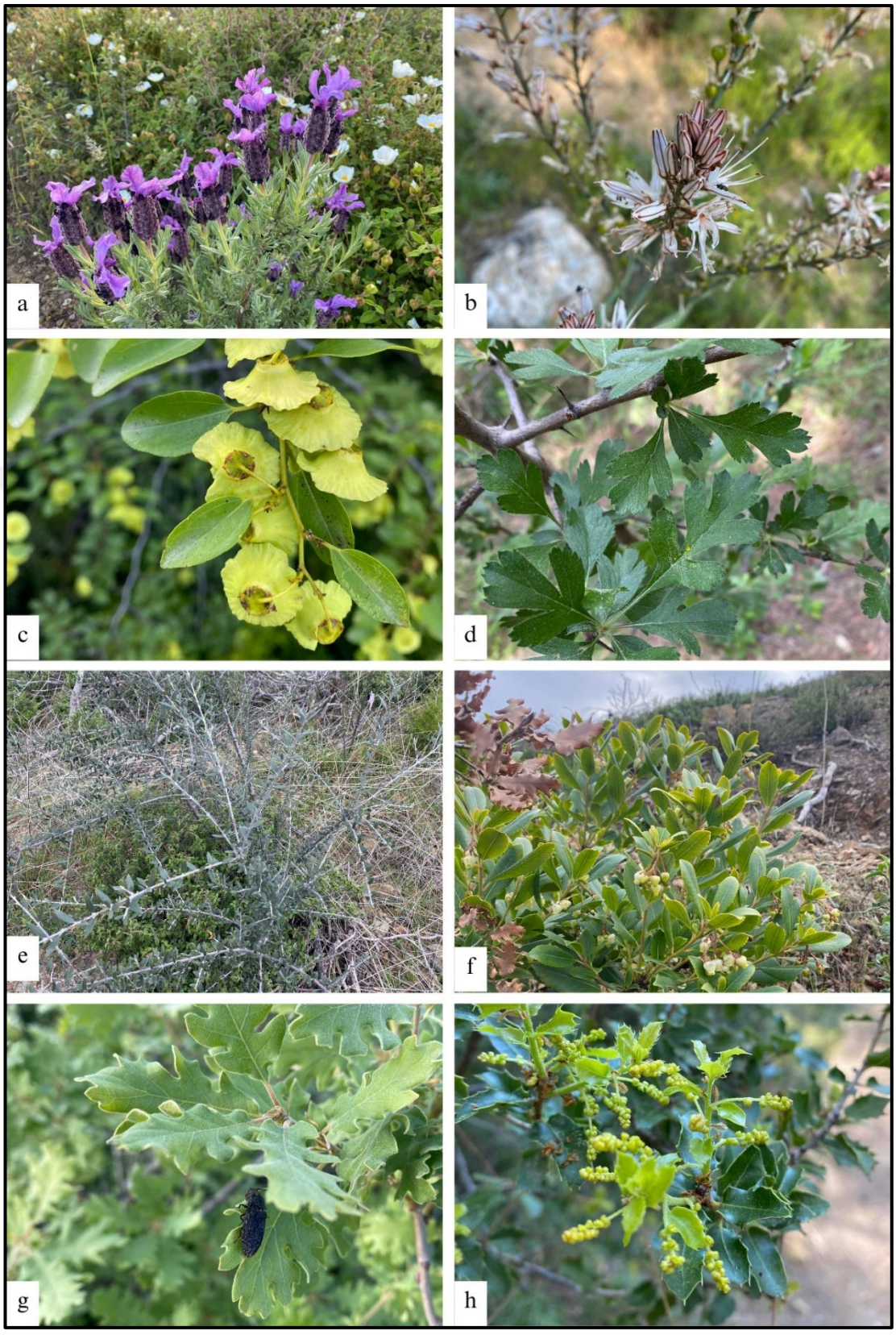


Şekil 3.5 a) Yaban domuzu (*Sus scrofa*) ayak izi, b) Yaban domuzu (*Sus scrofa*) dışkısı, c) Kara kaplumbağası (*Testudo graeca*)

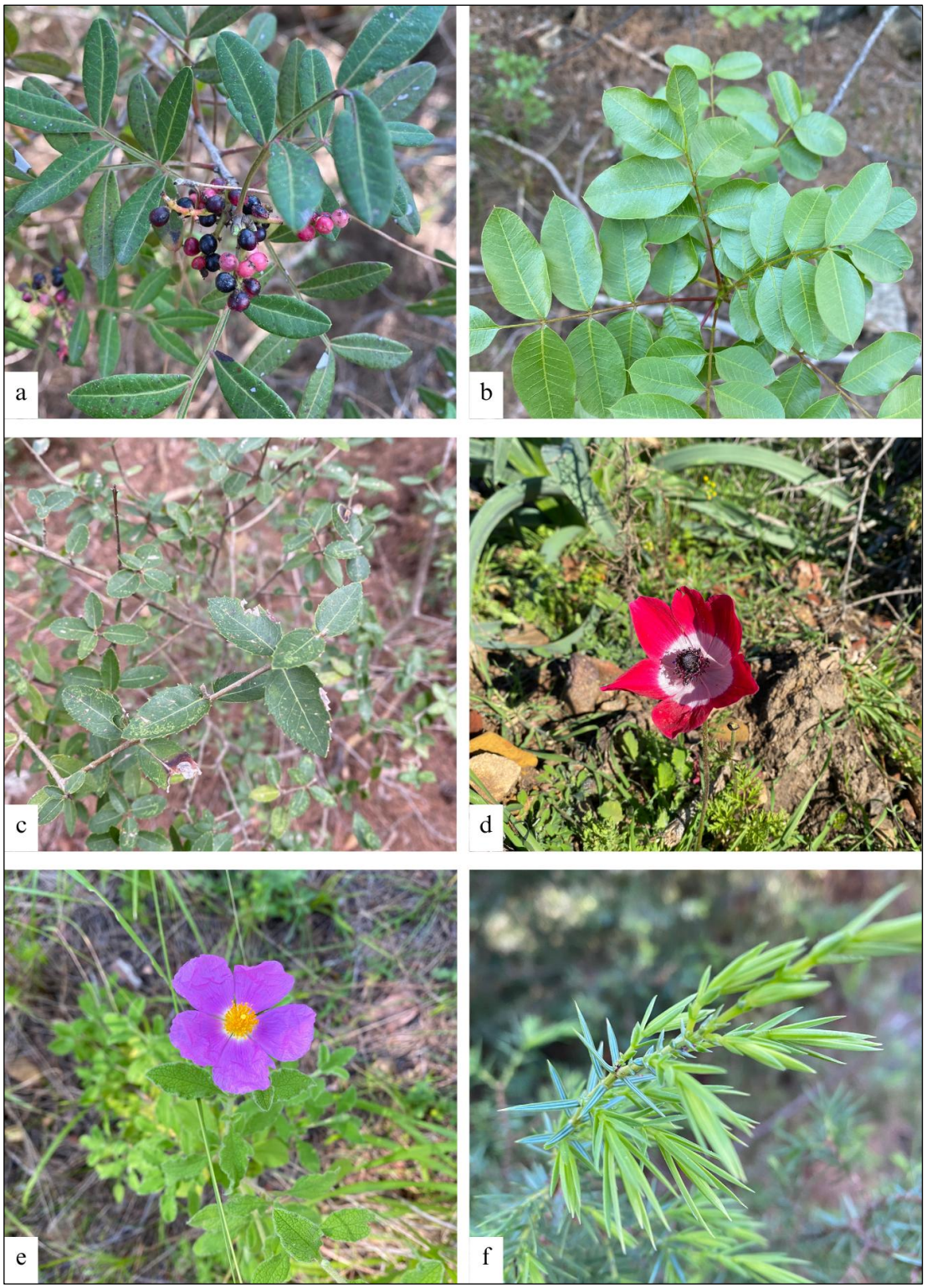
Bu iki meşcere tipi, benzer meşcere karakteristiklerine sahip olmaları ve sınır komşusu olmaları nedeniyle karşılaştırma amacıyla seçilmiştir. Bu benzerlikler, meşcerelerin karşılaştırılabilirliğini artırmakta ve araştırmanın geçerliliğini sağlamaktadır.

3.2 Araştırma Alanının Bitki Örtüsü

Tez araştırma alanında, meşcerenin baskın ağaç türü kızılçam (*Pinus brutia*) olup, bu bölge içerisinde Akdeniz ekosisteminin gösterge türleri de bulunmaktadır (Şekil 3.6), (Şekil 3.7). Bu türlerden bazıları hem yanan hem de yanmayan alanlarda gözlemlenmektedir. Yangından hemen sonraki takip eden yıllarda yanan alanda kızılçam örtüsünün tamamen temizlendiği, teraslama işlemlerinin yapıldığı ve kızılçam fidanlarının dikildiği tespit edilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.6 a) Karabaşotu (*Lavandula stoechas* L.), b) Çirişotu (*Asphodelus aestivus*), c) Karaçalı (*Paliurus spina-christi* P. Mill.), d) Alıç (*Crataegus orientalis*), e) Zeytin (*Olea europea* L.), f) Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.), g) Anadolu palamut meşesi (*Quercus ithaburensis* subsp. *Macrolepis)*, h) Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.)



Şekil 3.7 a) Sakız ağacı (*Pistacia lentiscus* L.), b) Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.), c) Akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.), d) Anemon (*Anemone coronaria* L.), e) Laden (*Cistus creticus* L.), f) Katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L.)



Şekil 3.8 a) Yanan alana doğal yolla gelen kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), b) Yanan alana dikim yoluyla gelen kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)

Yeniköy Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı'nda çalışma sahasının da içinde bulunduğu bitki örtüsü verilmiştir (Tablo 3.1). Plan dahilinde bulunan bazı bitki türleri yanan sahada ve yanmayan sahada gözlemlenmiştir.

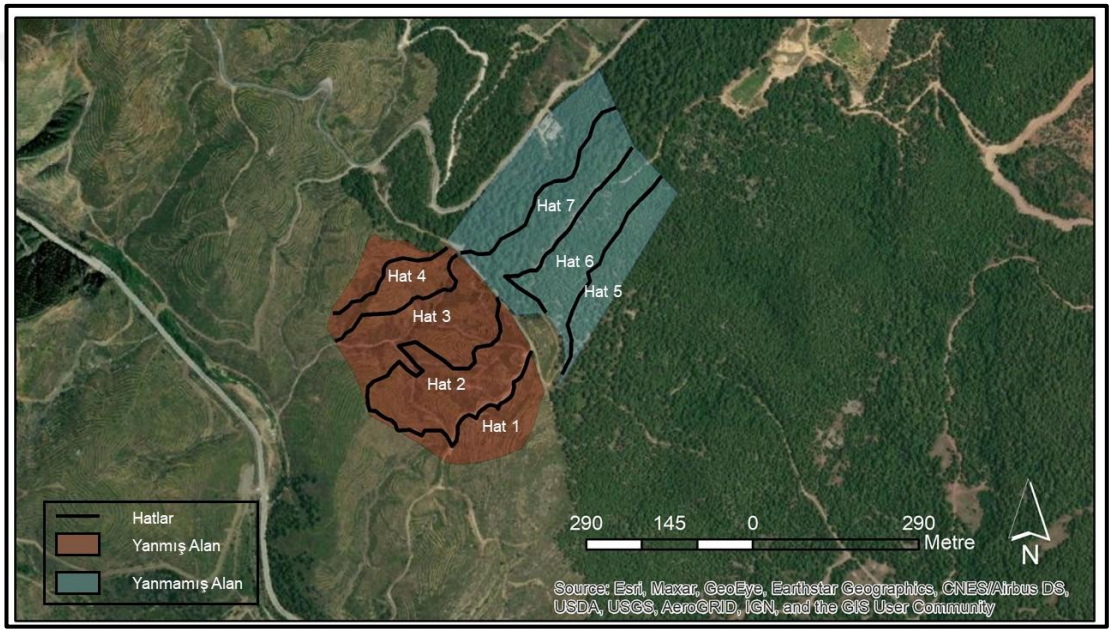
Tablo 3.1 Çalışma alanını da içeren Yeniköy Orman İşletme Şefliği Planındaki bitki örtüsü

No	**Türkçe**	**Latince**	**No**	**Türkçe**	**Latince**
1	Kızılçam	*Pinus brutia*	**21**	Mersin	*Myrtus communnis*
2	Karaçam	*Pinus nigra*	**22**	Böğürtlen	*Rubus sp.*
3	Sedir	*Cedrus sp.*	**23**	Menengiç	*Pistacia terebinthus*
4	Fıstık çamı	*Pinus pinea*	**24**	Zakkum	*Nerium oleander*
5	Servi	*Cupressus sp.*	**25**	Çakal eriği	*Prunus spinoza*
6	Halep çamı	*Pinus halepensis*	**26**	Geven	*Astragalus sp.*
7	Sahil çamı	*Pinus pinaster*	**27**	Yabani gül	*Rosa sp.*
8	Meşe	*Quercus sp.*	**28**	Katır tırnağı	*Spartium junceum*
9	Ardıç	*Juniperus sp.*	**29**	Sütleğen	*Euphorbia sp.*
10	Çınar	*Platanus orientalis*	**30**	Kekik	*Thymus sp.*
11	Kıbrıs akasyası	*Acacia cyanophylla*	**31**	Adaçayı	*Salvia sp.*
12	Ahlat	*Pyrus elaeagnifolia*	**32**	Eğrelti	*Pteridium sp.*
13	Üvez	*Sorbus torminalis*	**33**	Sumak	*Rhus sp.*
14	Akçakesme	*Phillyrea latifolia*	**34**	Karaçalı	*Paliurus spina-christii*
15	Yaban zeytini	*Olea europaea*	**35**	Laden	*Cistus creticus*
16	Kermes meşesi	*Quercus coccifera*	**36**	Sarmaşık	*Hedera helix*
17	Sandal	*Arbutus andrachne*	**37**	Badem	*Prunus dulcis*
18	Sakız	*Pistacia lentiscus*	**38**	Defne	*Laurus nobilis*
19	Keçiboğan	*Calicotome villosa*	**39**	Harnup	*Ceratonia siliqua*
20	Alıç	*Cretaegus sp.*			

3.3 Veri Toplama

Belirlenen araştırma alanında yanan ve yanmayan iki alandaki kuş türlerini tespit etmek, türlerin mevsimsel dağılımlarını, statülerini ve alan kullanımlarını belirlemek amacıyla saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırma alanı için en uygun yöntem olarak kabul edilen hat boyu gözlem (transekt) metodu

kullanılmıştır (Bibby vd. 2000). Öncül saha araştırması sırasında arazideki tüm alan yürünerek gözlem için en uygun gözlem hatları belirlenmiştir. Hatların seçimi, arazi yapısının kuş gözlemi için uygunluğu, arazinin eğimi, kayalık varlığı gibi faktörler ve eş yükselti eğrileri dikkate alınarak, birbirine paralel ve mükerrer gözlem içermeyecek şekilde yapılmıştır. Bu doğrultuda, yanmış alanda 4 hat ve yanmamış alanda 3 hat araştırma için ortaya çıkarılmıştır (Şekil 3.9). Hatlar, öncül saha araştırması sırasında, CarryMap telefon uygulaması kullanılarak kaydedilmiş ve bilgisayar ortamında harita üzerine aktarılmıştır. Araştırma süresince CarryMap uygulaması kullanılarak aynı hatlar üzerinde gözlemler gerçekleştirilmiştir.



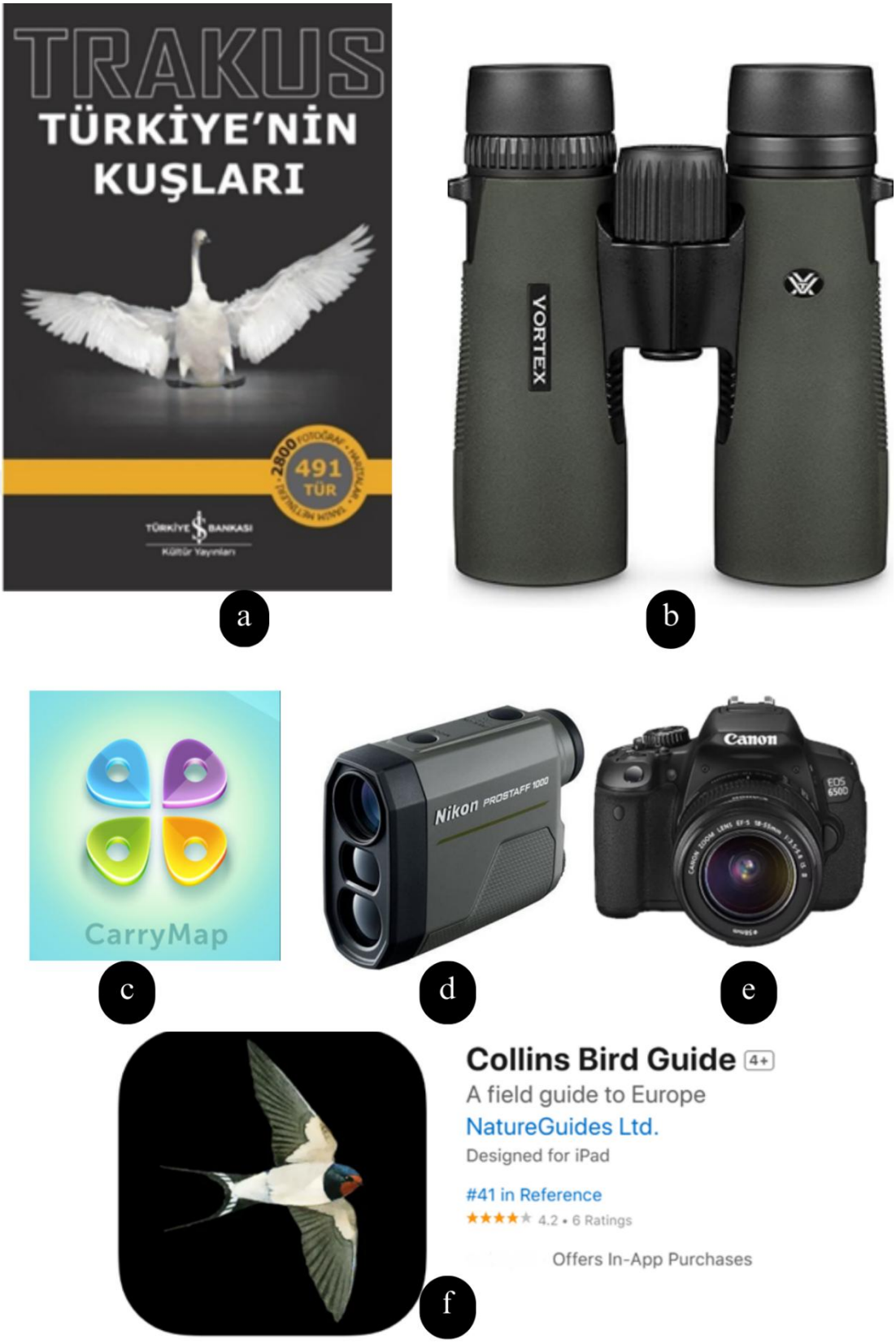
Şekil 3.9 Çalışma alanında bulunan hatları gösteren harita

Tez çalışması Şubat 2023'te başlamış olup, Ocak 2024 dahil olmak üzere toplam 12 ay boyunca gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmaları ayda bir gün yapılmış ve çalışmalara gün doğumuyla birlikte başlanılmıştır. Saha çalışmalarında elde edilen verileri aynı zamanda işlemek amacıyla bir veri kartı oluşturulmuş (Şekil 3.10) ve her saha çalışmasında bu kart kullanılmıştır. Veri kartına, gözlemin günü, saati, hava durumu, rüzgâr ve sıcaklık gibi meteorolojik veriler kaydedilmiştir.

Veri Kartı							
Saha Tarihi			Rüzgar Yönü ve Şiddeti				
Başlangıç Saati			Yağış				
Bitiş Saati			Sıcaklık				
Tür Adı	Yanan Alan				Yanmayan Alan		
	1. Hat	2. Hat	3. Hat	4. Hat	1. Hat	2. Hat	3. Hat

Şekil 3.10 Saha çalışmalarında sırasında kullanılan ve elde edilen verilerin işlendiği veri kartı

Gözlem sürecinde, kuş türlerinin tespit edilmesi amacıyla, hat boyunca beklemeden yürünerek doğrudan gözlem yapılmış ve kuş türlerinin sesleri dinlenerek tür teşhisi gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmalarında, kuş türleri Vortex 10 x 42 dürbün ile gözlenmiş, Canon EOS 650D fotoğraf makinesi ve 75-300 mm lens kullanılarak fotoğraflanmıştır. Tespit edilen kuşların mesafeleri, Nikon Prostaff 1000 mesafe ölçer ile belirlenmiştir. Kuş türlerinin teşhisinde, kuşların ötüşleri, davranışları ve morfolojik özellikleri dikkate alınmış, tür teşhisi için rehber kitap olarak "Türkiye'nin Kuşları" (Furtun vd. 2021) kitabı ve "Collins Bird Guide" (Svensson vd. 2023) telefon uygulaması kullanılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 a) TRAKUS (Türkiye'nin Kuşları), b) Dürbün, c) CarryMap telefon uygulaması, d) Mesafe ölçer, e) Fotoğraf makinesi, f) Collins Bird Guide telefon uygulaması

Her bir hat üzerinde yürürken tespit edilen türlere ait birey sayıları da kaydedilmiştir. Aynı bireyler tekrar tekrar sayılmamıştır, kaydedilen her bireyin farklı olduğu emin olunduktan sonra veri kartına işlenmiştir. Bir gözlem gününde tespit edilen en yüksek birey sayıları baz alınarak veri analizleri yapılmıştır.

Tez çalışmasında tespit edilen kuş türlerinin üreme durumları da belirlenmiştir. Kuşlar için üreme dönemi olarak bilinen mart-ağustos ayları arasındaki saha çalışmalarında uygun habitatta bulunan kuş türleri için üreme kodları verilmiştir. Çalışmada, Avrupa Kuş Sayımı Komitesi (EBCC) tarafından standartlaştırılmış ve uluslararası düzeyde kabul görmüş üreme kodları kullanılmıştır. Bu 16 kod, üç ana sınıfa ayrılmaktadır: A (Olası üreme), B (Muhtemel üreme) ve C (Kesinleşmiş üreme). Her kuş türü, gözlemlenen üreme davranışlarına göre bu kodlarla sınıflandırılmıştır (Tablo 3.2), (Keller vd. 2020).

Tablo 3.2 Avrupa Kuş Komitesi (EBCC) Üreme Kodları

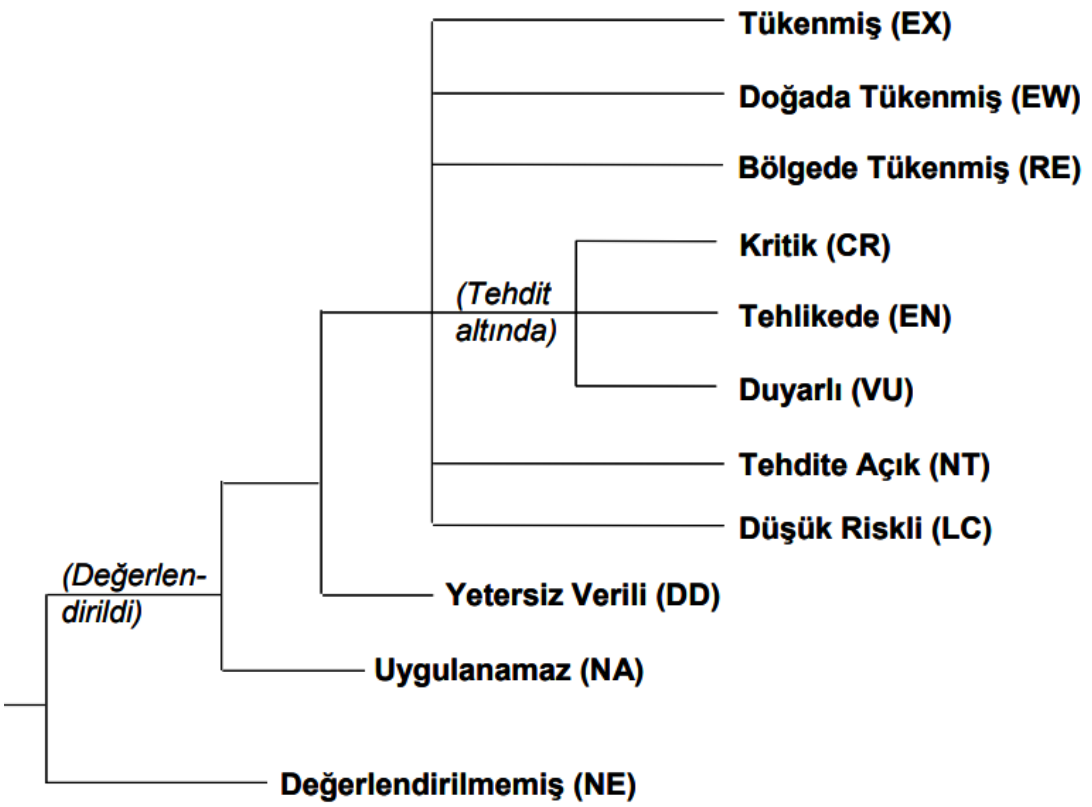
Üremesi Olası (A)	
1	Tür, üreme döneminde olası üreme HABİTATINDA gözlendi.
2	Öten (ya da üreme çağrıları duyulan) erkek(ler) gözlendi.
Üremesi Mümkün (B)	
3	Üreme döneminde uygun yuvalama habitatında bir ÇİFT gözlendi.
4	En az iki farklı günde üreme alanı belirleme (TERRİTORYUM) davranışı gözlendi.
5	Çiftleşme ve KUR DAVRANISI gözlendi (erkek ve dişi arasında olabileceği gibi iki erkek bireyin alan koruma davranışını da içerebilir).
6	Tür, OLASI YUVAYI ZİYARET ediyor.
7	Erişkinlerin heyecanlı, sinirli, kızgın davranışları (TERRITORYAL ALAN SAVUNMASI) ve ötüşleri gözlendi.
8	Ele alınıp incelenen bireyde KULUÇKA İZİ belirlendi.
9	Yuva yapımı ya da yuva deliği açma davranışı gözlendi.
Kesin Üreme (C)	
10	Erişkin ilgiyi kendine çekiyor ya da YARALI TAKLİDİ yapıyor.
11	KULLANILMIS YUVA ya da yumurta kabuğu gözlendi.
12	Yeni uçmaya başlamış (telek ve tüyleri iyi gelişmemiş) YAVRU gözlendi.
13	AKTIF OLARAK KULLANILAN YUVA gözlendi.
14	Yetişkin, YAVRUYA YİYECEK TAŞIRKEN ya da yuvadan atık taşırken gözlendi.
15	YUMURTA İÇEREN YUVA gözlendi.
16	YUVADA YAVRU görüldü ya da duyuldu.

Tespit edilen türlerin görülme dönemleri ve türlerin habitatlarla ilişkisi göz önünde bulundurularak her tür için araştırma alanındaki statüsünü gösteren kodlar verilmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3 Kuş Türlerinin Çalışma Alanındaki Statüleri

H (Her Mevsim)	Yerli, Türkiye'de yuvalayan, her mevsim var olan türleri,
Y (Yaz Göçmeni)	Üremek için Türkiye'ye gelen ve kışı başka ülkelerde geçiren türleri,
K (Kış Göçmeni)	Sadece kışı Türkiye'de geçirmek üzere gelen türleri,
G (Geçit Türü)	Üreme alanı ile kışlama alanı arasında gidip gelirken sadece göç döneminde ülkemizde görülen türleri,

Çalışmada elde edilen kuş türlerine yönelik listeler verilirken bazı uluslararası standartlar, sözleşmeler ve kriterler de belirtilmiştir. Bunlardan biri, doğal kaynakların korunmasını amaçlayan ve tüm dünyadan gelen biyoçeşitlilik verilerini uzmanlar tarafından derleyip bir veri tabanı olarak karşımıza çıkaran Dünya Doğa Koruma Birliği'dir (IUCN). Çalışmada IUCN tarafından belirlenen kırmızı liste kategorileri dikkate alınmış ve kullanılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Dünya Doğa Koruma Birliği (IUCN) kırmızı liste kategorileri (URL-3, 2024)

Dikkate alınan bir diğer uluslararası sözleşme ise Türkiye'nin de taraf olduğu Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi'dir (Bern Konvensiyonu). Bu sözleşme kapsamında **Ek-I**; kesin koruma altına alınan flora türlerini, **Ek-II;** kesin koruma altına alınan fauna türlerini ve **Ek-III;** koruma altına alınan fauna türlerini ifade etmektedir.

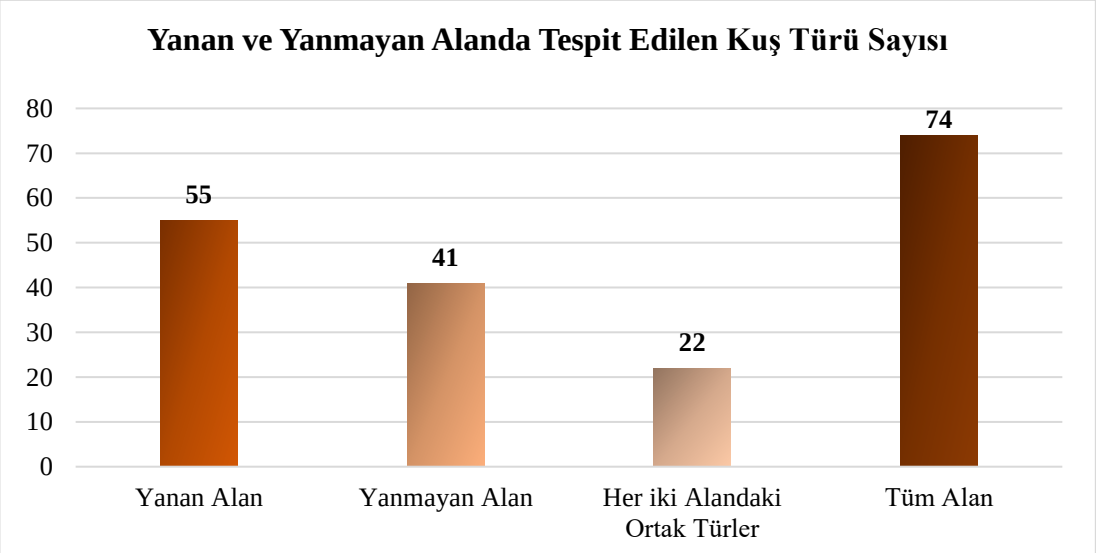
3.4 Veri Analizi

Çalışma kapsamında kuş popülasyonlarının biyoçeşitlilik ve tür zenginliğinin sayısal olarak ifade edilmesi için çeşitli ekolojik indeksler kullanılmıştır. Her iki alan için Simpson Çeşitlilik indeksi, Shannon- Wiener indeksi, Margalef Bolluk İndeksi ve Fisher'ın Alfa Çeşitlilik indeksi hesaplanarak karşılaştırmalı analiz yapılmıştır:

İndeksler, her iki alan için ayrı ayrı hesaplanmış ve sonuçlar grafiksel olarak karşılaştırılmıştır. Çeşitlilik ve homojenlikteki farklılıkları ortaya koymak için bu indeksler üzerinden detaylı analiz gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Tez çalışması kapsamında ayda bir kez olmak üzere 12 ay boyunca saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen arazi çalışmalarında, yanan ve yanmayan meşcereler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Sonuç olarak, tespit edilen 74 türden yanan alanda 55 kuş türü, yanmayan alanda 41 kuş türü ve her iki alanda da ortak olarak 22 kuş türü tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Tespit edilen türlerin bir kısmı çalışma alanının üzerinden sadece geçiş yapmıştır ve uçuş sırasında kaydedilmiştir. Bir kısmı da saha çalışması boyunca sadece bir defa görülmüştür. Saha çalışması boyunca bir defa görülen türler şunlardır; kınalı keklik (*Alectoris chukar*), üveyik (*Streptopelia turtur*), akkarınlı ebabil (*Tachymarptis melba*), kızıl şahin (*Buteo rufinus*), ibibik (*Upupa epops*), orman alaca ağaçkakanı (*Dendrocopos major*), ortanca ağaçkakan (*Dendrocoptes medius*), dağbülbülü (*Prunella modularis*) (Şekil 4.2), kızılbaşlı örümcekkuşu (*Lanius senator*), söğütbülbülü (*Phylloscopus trochilus*), bıyıklı ötleğen (*Sylvia cantillans*), karaboğazlı ötleğen (*Sylvia ruppeli*), kaya sıvacısı (*Sitta neumayer*), karakulaklı kuyrukkakan (*Oenanthe hispanica*), benekli sinekkapan (*Muscicapa striata*), halkalı sinekkapan (*Ficedula albicollis*), ağaç incirkuşu (*Anthus trivialis*), sarı kuyruksallayan (*Motacilla flava*), dağ kuyruksallayanı (*Motacilla cinerea*), kızıl kirazkuşu (*Emberiza caesia*).



Şekil 4.1 Tespit edilen kuş tür sayılarının yanan ve yanmayan alanlara göre dağılımları

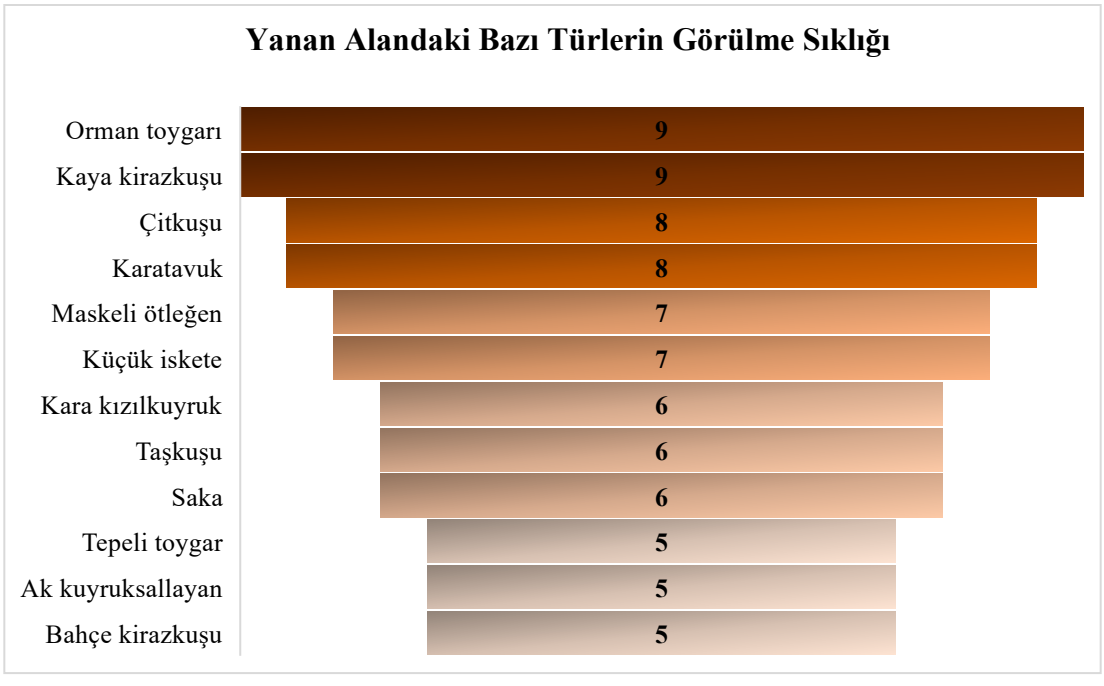


Şekil 4.2 Dağbülbülü (*Prunella modularis*)

Yapılan araştırmalar sonucunda, yanan alandaki kuş türlerinin saha çalışmalarına göre görülme sıklığı detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Yanan alanda yapılan bu inceleme kapsamında, 2 tür 9 saha çalışmasında, 2 tür 8 saha çalışmasında, 2 tür 7 saha çalışmasında (Şekil 4.3), 3 tür 6 saha çalışmasında, 3 tür 5 saha çalışmasında, 3 tür 4 saha çalışmasında, 9 tür 3 saha çalışmasında, 14 tür 2 saha çalışmasında, 15 tür 1 saha çalışmasında görülmüştür. Yanan alandan görülen başlıca kuş türlerinin, açıklıkları tercih eden, çoğunlukla maki bitki örtüsünde yaşamını sürdüren kuş türleri olduğu görülmüştür (Şekil 4.4).



Şekil 4.3 Yanan alanda fotoğraflanan küçük iskete (*Serinus serinus*)

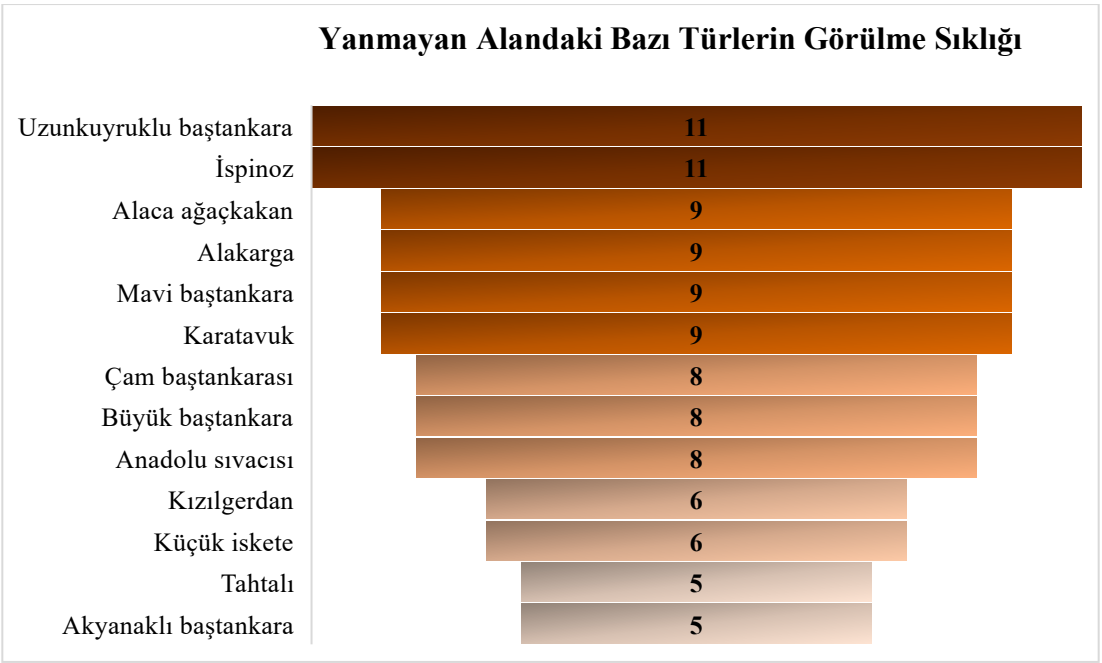


Şekil 4.4 Kuş türlerinin yanan alandaki görülme sıklığı

Yanmayan alanda yapılan benzer değerlendirmede ise, ispinoz (*Fringilla coelebs*) ve uzunkuyruklu baştankara *(Aegithalos caudatus*) (Şekil 4.5) 11 saha çalışmasında, 4 tür 9 saha çalışmasında, 3 tür 8 saha çalışmasında, 2 tür 6 saha çalışmasında, 2 tür 5 saha çalışmasında, 2 tür 4 saha çalışmasında, 5 tür 3 saha çalışmasında, 7 tür 2 saha çalışmasında, 14 tür 1 saha çalışmasında gözlemlenmiştir. Yangından etkilenmeyen alanda görülen başlıca kuş türleri ormanlık alanlarda yaşayan, hayatının büyük çoğunluğunu ormanda geçiren türler olduğu görülmüştür (Şekil 4.6).

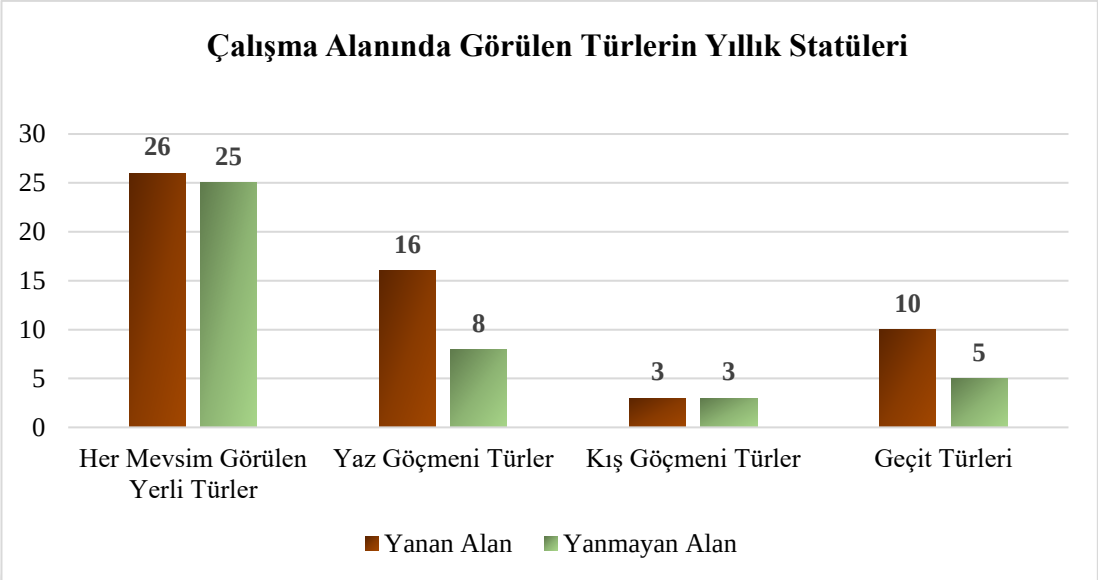


Şekil 4.5 Yanmayan alanda fotoğraflanan uzunkuyruklu baştankara (*Aegithalos caudatus*)



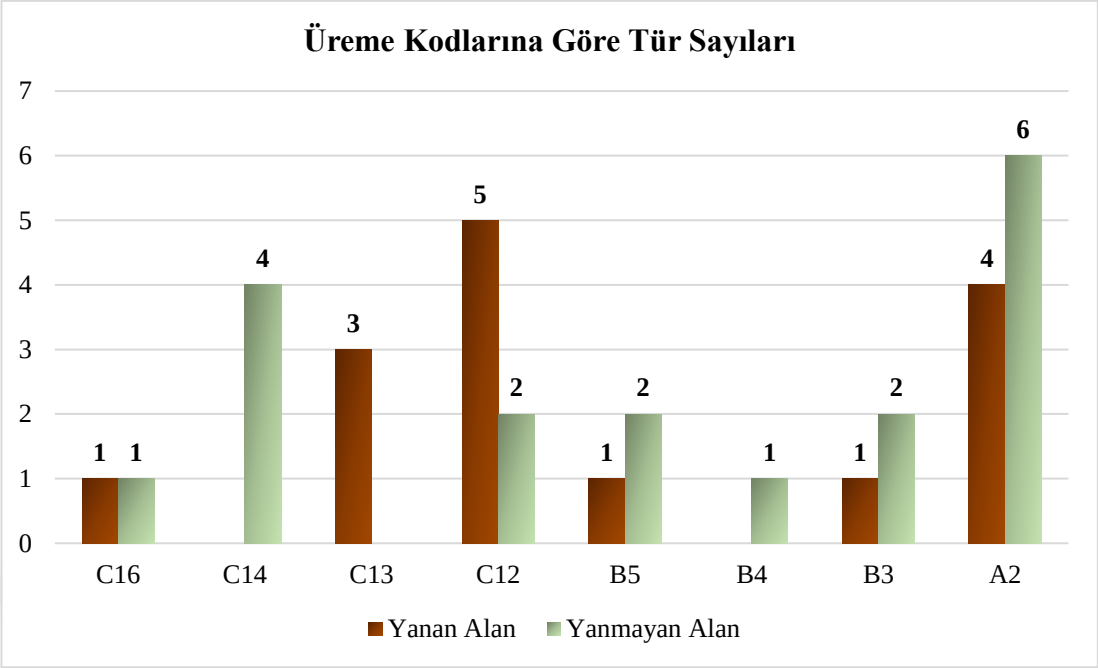
Şekil 4.6 Kuş türlerinin yanmayan alandaki görülme sıklığı

Kuş türlerinin yıllık statüleri, beş ana kategori altında değerlendirilmiştir: Her mevsim görülen yerli türler, yaz göçmeni, kış göçmeni ve geçit türler (alandan geçiş yapan türler) (Şekil 4.7). Yangından etkilenen alanda yapılan kapsamlı incelemelerde, kuş türleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır: geçit türleri olarak 10 tür, her mevsim var olan türler olarak 26 tür, kış göçmeni olarak 3 tür ve yaz göçmeni olarak 16 tür 1 tür tespit edilmiştir. Bu bulgular, yangından etkilenen alandaki kuş çeşitliliğinin, özellikle yerli ve yaz göçmeni türler açısından yüksek olduğunu da göstermektedir. Yanan alanda yapılan gözlemde akkarınlı ebabil (*Tachymarptis melba*), kızıl şahin (*Buteo rufinus*), saz delicesi (*Circus aeruginosus*), arı şahini (*Pernis apivorus*), dağbülbülü (*Prunella modularis*), kızılbaşlı örümcekkuşu (*Lanius senator*), dağ kuyruksallayanı (*Motacilla cinerea*), karabaşlı iskete (*Spinus spinus*), tarla kirazkuşu (*Emberiza calandra*) ve tepeli toygar (*Galerida cristata*) gibi türlerin geçit türleri olduğu belirlenmiştir. Yangından etkilenmeyen alanda yapılan benzer değerlendirmelerde ise, geçit türleri olarak 5 tür, her mevsim görülen türler olarak 25 tür, kış göçmeni olarak 3 tür ve yaz göçmeni olarak 8 tür belirlenmiştir. Bu sonuçlar, yangından etkilenmeyen alanın her mevsim görülen yerli türlerin çeşitliliğini koruduğunu, ancak yaz göçmenlerinin sayısının yanan alana oranla daha düşük olduğunu ve geçit türlerinin daha az çeşitlendiğini göstermektedir. Yangından etkilenmeyen alanda kara sinekkapan (*Ficedula hypoleuca*), benekli sinekkapan (*Muscicapa striata*), halkalı sinekkapan (*Ficedula albicollis*), ağaç incirkuşu (*Anthus trivialis*) ve arıkuşu (*Merops apiaster*) geçit türü olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde arıkuşlarının önce sesi duyulmuş daha sonra dürbün ile gözlemlenmiştir.

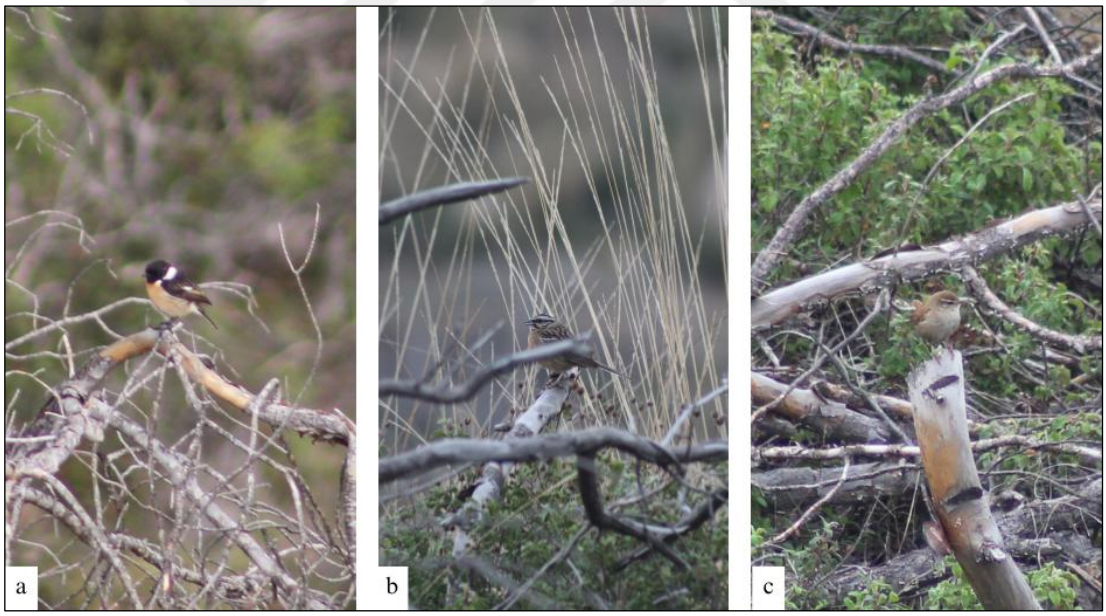


Şekil 4.7 Çalışma alanında görülen türlerin yıllık statüleri

Yanan ve yanmayan alanlarda kuş türlerine üreme kodları atanmış ve bu kodlar doğrultusunda detaylı bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.8). Yanan alanda üreme kodlarına göre yapılan analizlerde, C kategorisi altında şu türler tespit edilmiştir: C-16 kodunda 1 tür, C-13 kodunda 3 tür ve C-12 kodunda 5 tür. B kategorisinde, B-5 kodunda 1 tür ve B-3 kodunda 1 tür gözlemlenmiştir. A kategorisi değerlendirmesinde ise, A-2 kodunda 4 tür tespit edilmiştir. Yanan alanda üreyen kuşlardan bazıları (Şekil 4.9) verilmiştir. Yanmayan alanda yapılan benzer değerlendirmelerde ise, C kategorisinde C-16 kodunda 1 tür, C-14 kodunda 4 tür ve C-12 kodunda 2 tür belirlenmiştir. B kategorisi altında, B-5 kodunda 2 tür, B-4 kodunda 1 tür ve B-3 kodunda 2 tür gözlemlenmiştir. A kategorisinde, A-2 kodunda 6 tür tespit edilmiştir.



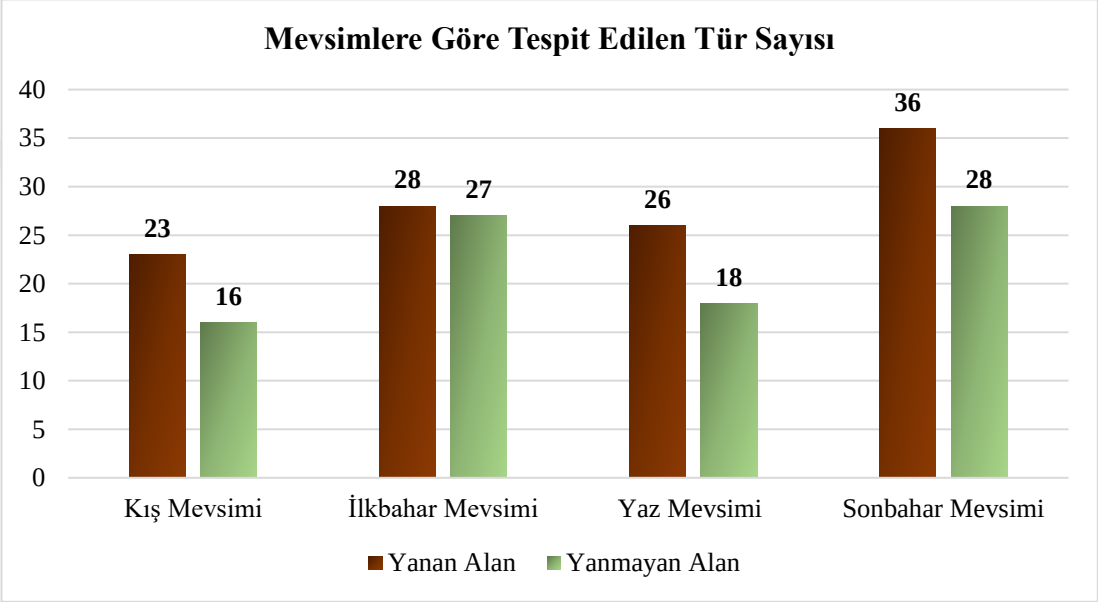
Şekil 4.8 Kuş türlerinin üreme kodlarına göre tür sayıları



Şekil 4.9 a) Taşkuşu (*Saxicola rubicola*) b) Kaya kirazkuşu (*Emberiza cia*) c) Çitkuşu (*Troglodytes troglodytes*)

Kuş türlerinin mevsimsel dağılımı, yangından etkilenen ve etkilenmeyen alanlarda ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.10). Yangından etkilenen alanda yapılan incelemeler sonucunda, kış mevsiminde 23 kuş türü, ilkbahar mevsiminde 28 kuş türü, yaz mevsiminde 26 kuş türü ve sonbahar mevsiminde ise 36 kuş türüne rastlanmıştır. Bu bulgular, yangından etkilenen alanın her mevsim farklı kuş türleri için önemli

habitat sağladığını ve kuş çeşitliliğinde mevsimsel değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Benzer değerlendirme yangından etkilenmeyen alanda da gerçekleştirilmiştir. Bu alanda, kış mevsiminde 16 kuş türü, ilkbahar mevsiminde 27 kuş türü, yaz mevsiminde 18 kuş türü ve sonbahar mevsiminde ise 28 kuş türü tespit edilmiştir. Yangından etkilenmeyen alanda gözlemlenen tür çeşitliliği, mevsimsel olarak daha az çeşitlilik göstermekte olup, bu durumun habitat yapısı ve ekosistem koşulları ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

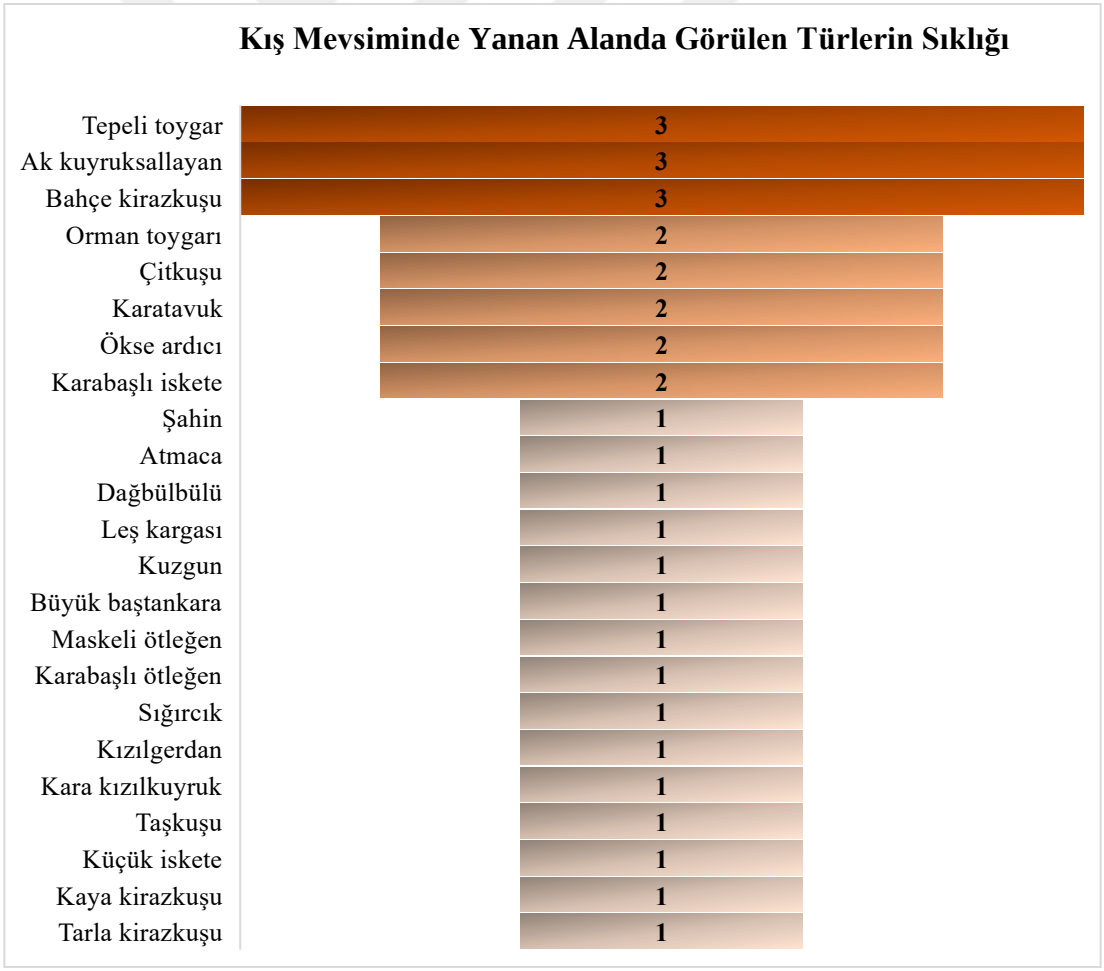


Şekil 4.10 Mevsimlere göre tespit edilen tür sayıları

Kış aylarında bazı kuş türleri göç ederken bazıları da bu alanları her mevsim kullanmaktadır. Bu türlerden bahçe kirazkuşu, sığırcık, ökse ardıcı kış göçmeni türlerindendir. Ak kuyruksallayan, çitkuşu, karatavuk, şahin, atmaca, leş kargası, kuzgun, büyük baştankara, maskeli ötleğen, karabaşlı ötleğen, kızılgerdan, kara kızılkuyruk, taşkuşu, küçük iskete ve kaya kirazkuşu (Şekil 4.11) her mevsim görülen türlerdendir. Tepeli toygar, dağbülbülü, karabaşlı iskete ve tarla kirazkuşu geçit türlerindendir (Şekil 4.12).

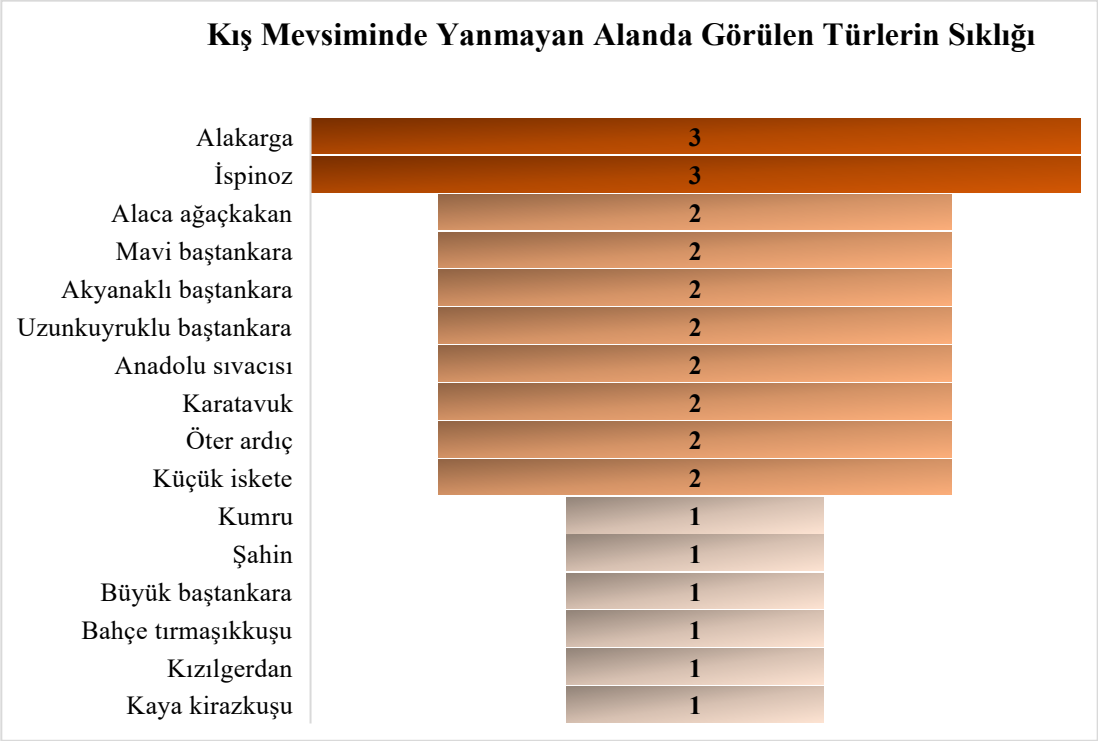


Şekil 4.11 Besiniyle birlikte kaya kirazkuşu (*Emberiza cia)*



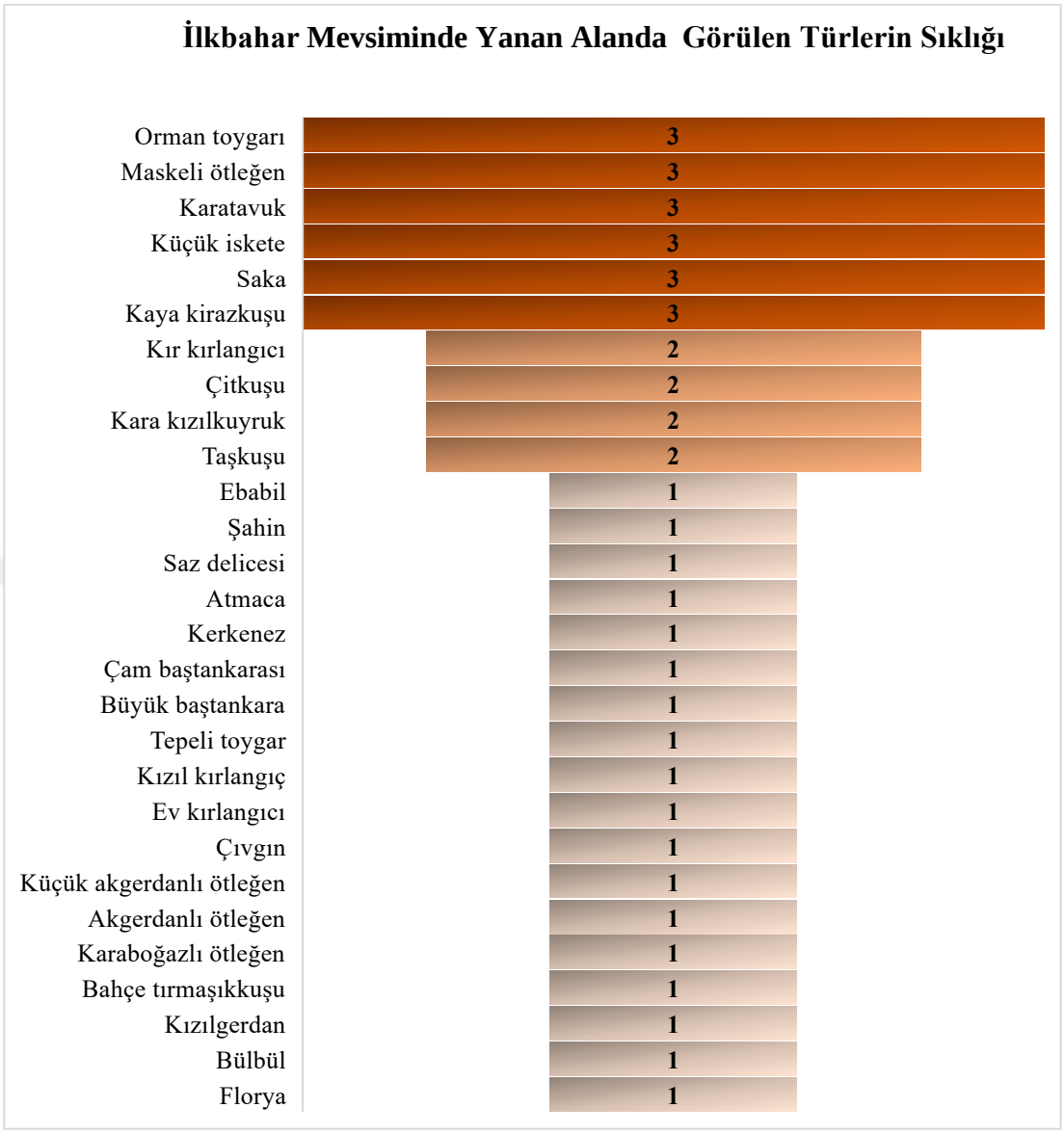
Şekil 4.12 Kış mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı

Kış mevsiminde yanmayan alanda görülen kuş türlerinden öter ardıç kış göçmeni bir türdür. Alanda en sık görülen alakarga ve ispinoz türleri ise her mevsim görülen türlerden olup üreyen kuşlar kategorisindedir (Şekil 4.13).



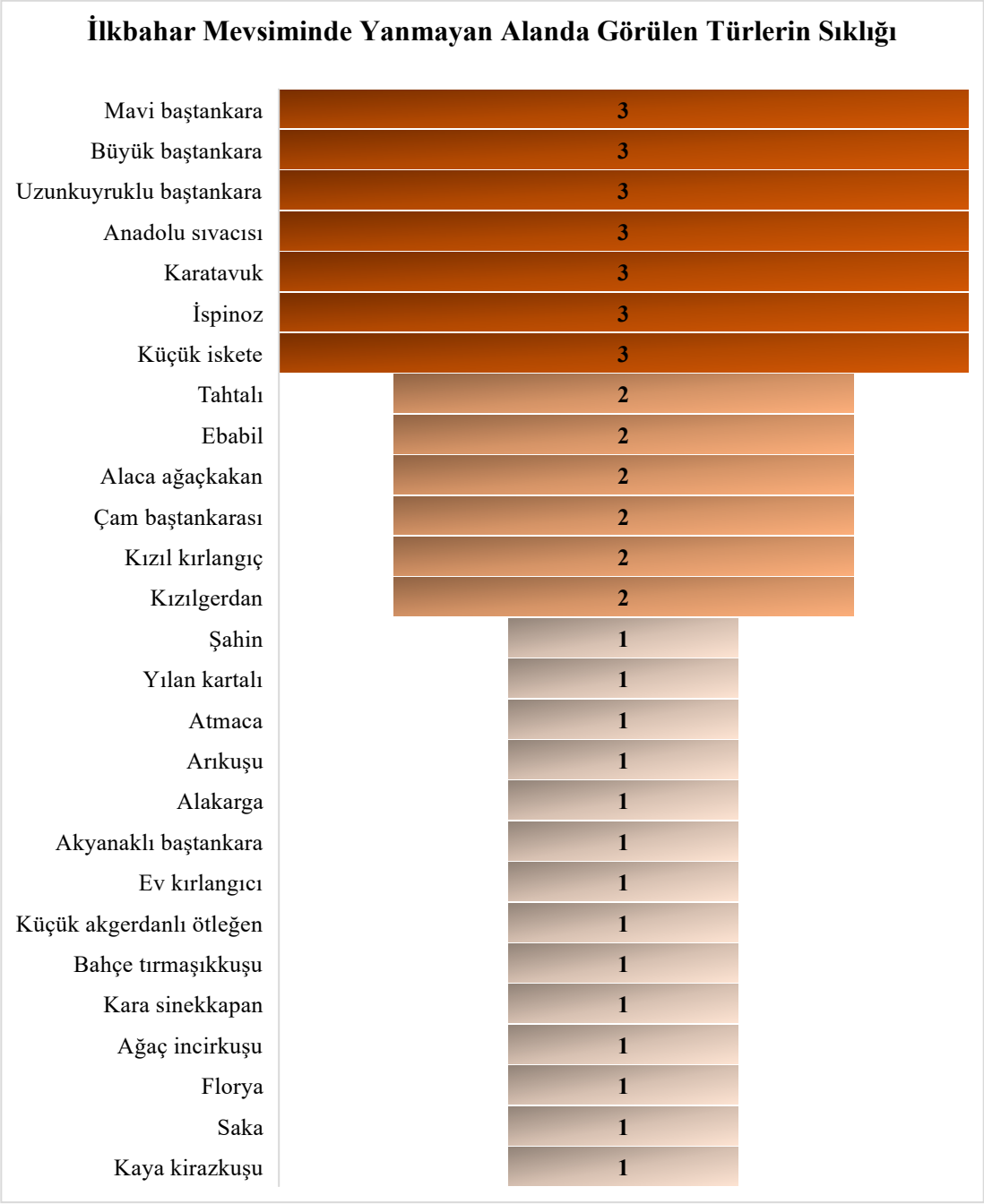
Şekil 4.13 Kış mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı

İlkbahar mevsiminde yanan alanda en sık olarak görülen türlerden orman toygarı yaz göçmeni bir türdür. Yine tür sıklığına göre en sık görülen türlerden orman toygarı, maskeli ötleğen, karatavuk, küçük iskete, saka ve kaya kirazkuşu aynı zamanda yanan alanda üreyen kuşlar kategorisinde verilmiştir. İlkbahar mevsiminde yanan alanda üreyen kuşların en sık görülmesi üreyen kuş-mevsim ilişkisini ortaya koymaktadır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 İlkbahar mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı

İlkbahar mevsiminde yanmayan alanda en sık olarak görülen mavi baştankara, büyük baştankara, uzunkuyruklu baştankara Anadolu sıvacısı, karatavuk, ispinoz, küçük iskete türleri her mevsim görülen türlerdendir. Mavi baştankara, büyük baştankara, uzunkuyruklu baştankara, Anadolu sıvacısı, karatavuk, ispinoz ve küçük iskete üreyen kuşlar kategorisindedir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15 İlkbahar mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı

Yaz mevsiminde yanan alanda en sık görülen türlerden orman toygarı yaz göçmeni bir tür olup çitkuşu, karatavuk, küçük iskete ve kaya kirazkuşu ise her mevsim görülen türlerdendir aynı zamanda bu türler üreyen kuşlar kategorisindedir (Şekil 4.16).



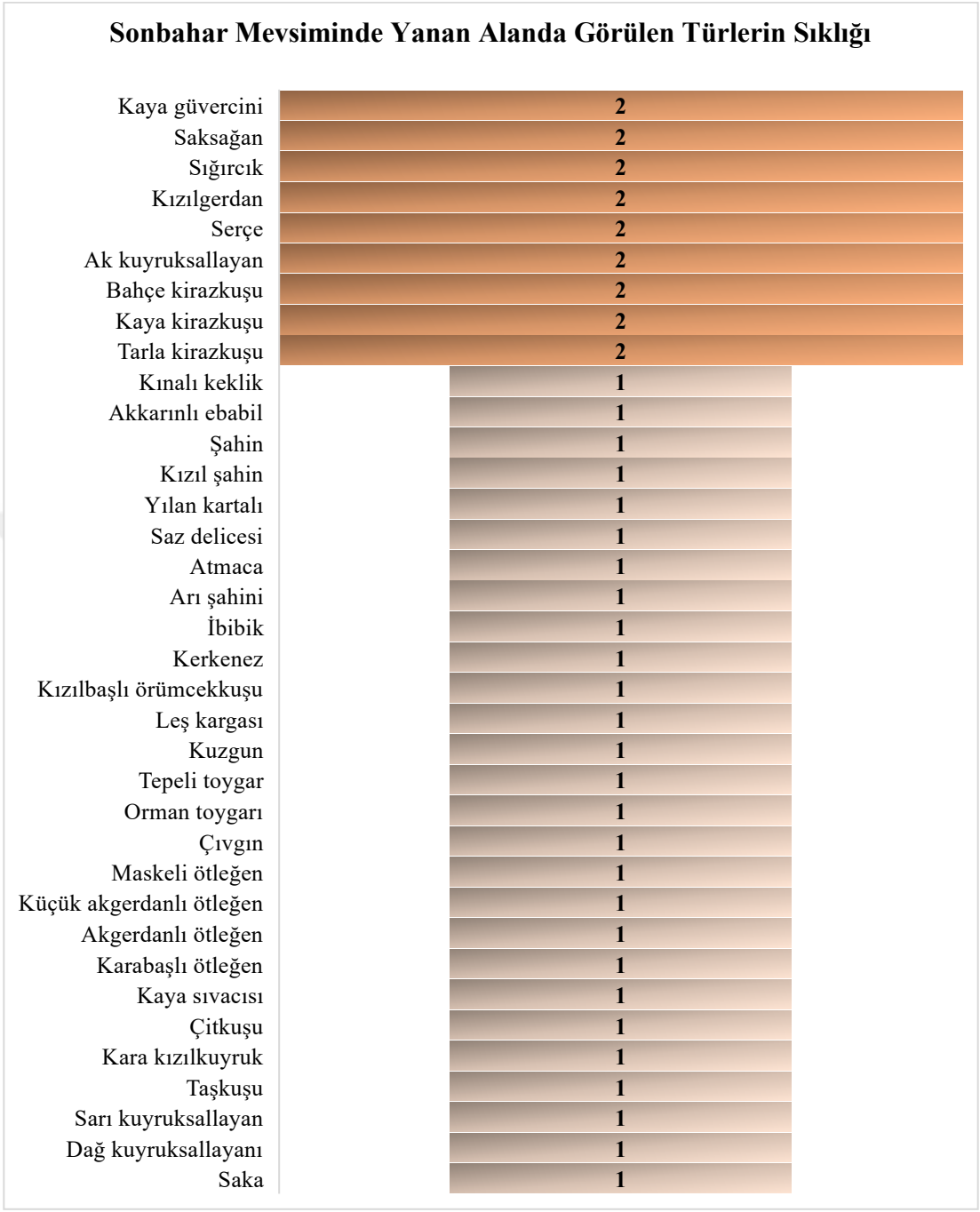
Şekil 4.16 Yaz mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı

Yaz mevsiminde yanmayan alanda en sık görülen alaca ağaçkakan, alakarga, çam baştankarası, büyük baştankara, uzunkuyruklu baştankara ve ispinoz türleri her mevsim görülen türlerden olup üreyen kuşlar kategorisindedir (Şekil 4.17).



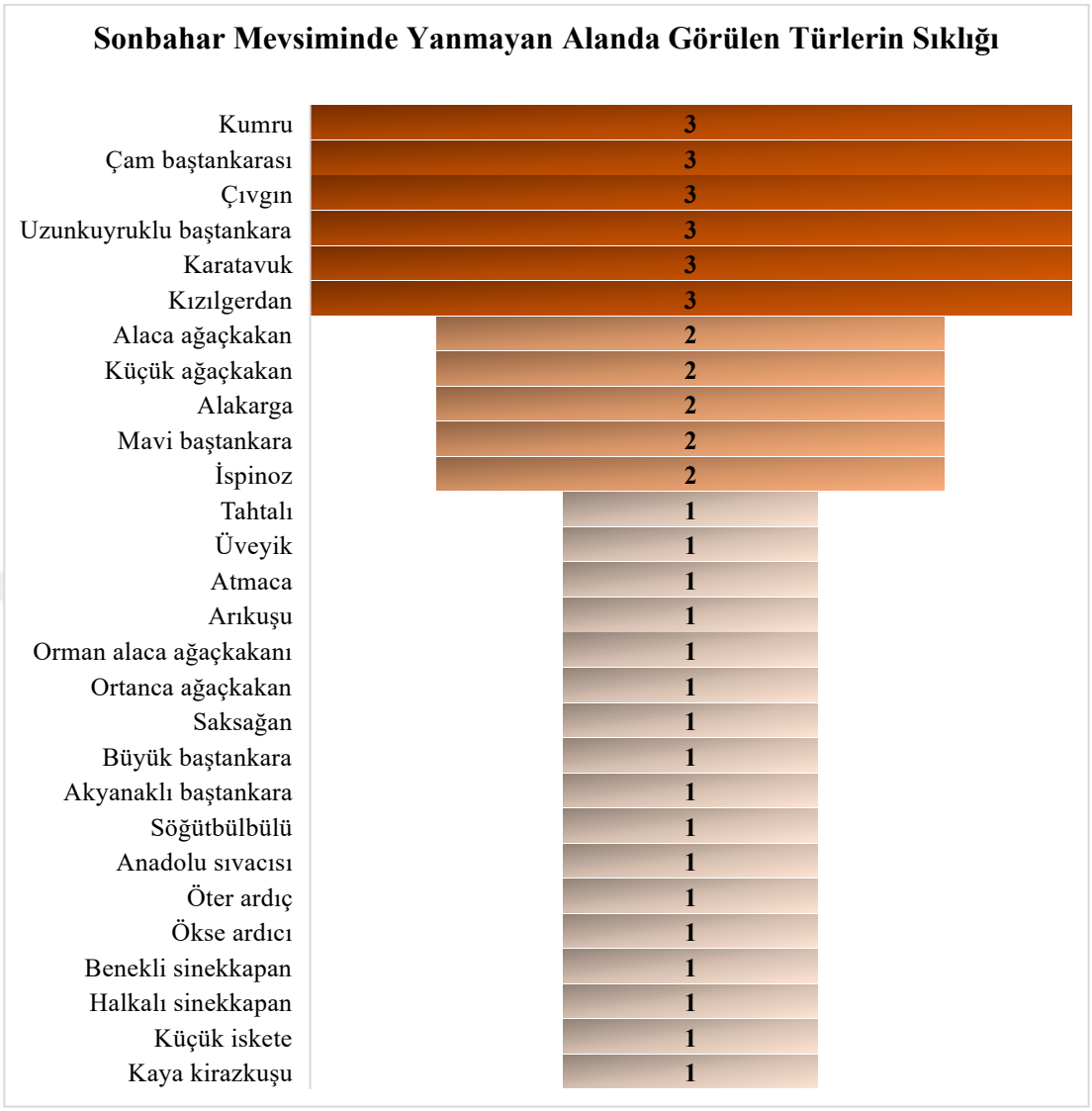
Şekil 4.17 Yaz mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı

Sonbahar mevsiminde yanan alanda en sık görülen kuş türlerinden kaya güvercini, saksağan, kızılgerdan, serçe, ak kuyruksallayan, kaya kirazkuşu her mevsim görülen kuş türlerinden olup sığırcık ve bahçe kirazkuşu kış göçmeni son olarak tarla kirazkuşu da geçit türlerindendir. En sık görülen bu türlerden kaya kirazkuşu üreyen kuş kategorisindedir (Şekil 4.18).



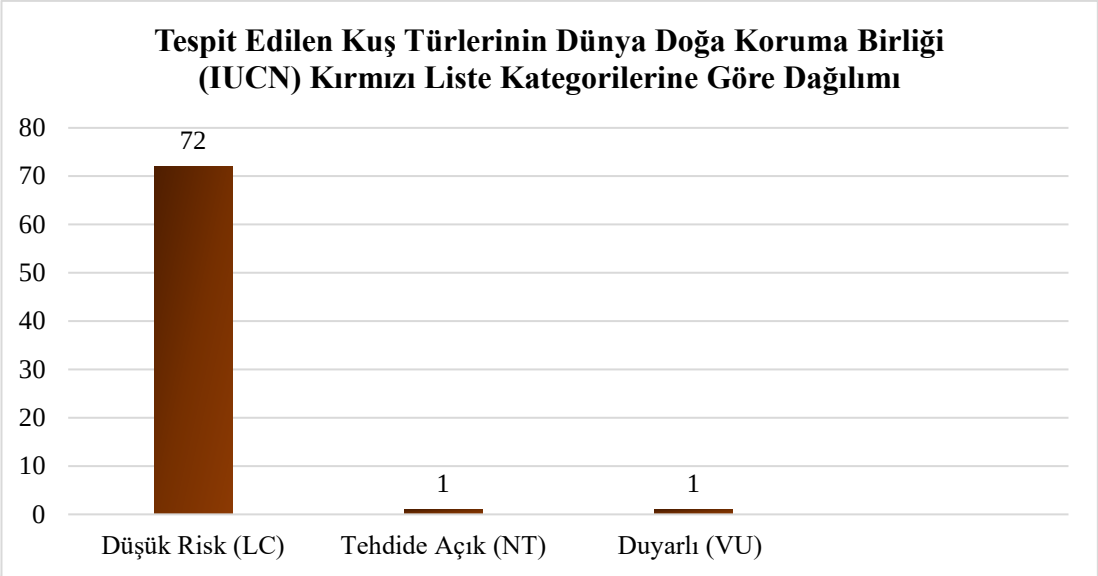
Şekil 4.18 Sonbahar mevsimine göre yanan alanda tespit edilen tür sıklığı

Sonbahar mevsiminde yanmayan alanda en sık olarak görülen kuş türlerinden kumru, çam baştankarası, uzunkuyruklu baştankara, karatavuk ve kızılgerdan türleri her mevsim görülen türlerdendir. Sık görülen türlerden çıvgın ise kış göçmeni bir türdür. Çam baştankarası, uzunkuyruklu baştankara, karatavuk ve kızılgerdan üreyen kuş kategorilerinde olan türlerdir (4.19).



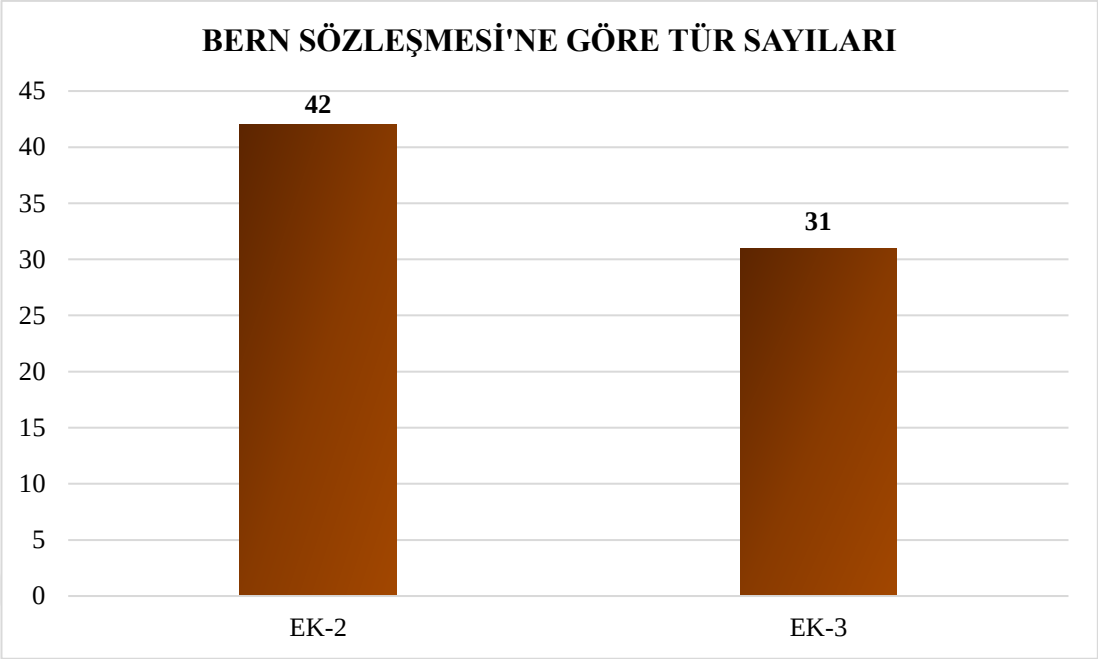
Şekil 4.19 Sonbahar mevsimine göre yanmayan alanda tespit edilen tür sıklığı

Yanan ve yanmayan alanda tespit edilen toplam 74 kuş türü, Dünya Doğa Koruma Birliği (IUCN) kırmızı liste kategorileri açısından değerlendirilmiştir (Şekil 4.20). Bu değerlendirmeye göre, bu türlerden 72'si LC – Düşük Riskli (Least Concern) kategorisinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca NT – Tehdide Açık (Near Threatened) kategorisinde bulunan kızılbaşlı örümcekkuşu (*Lanius senator*) uçarken gözlemlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Son olarak, VU - Duyarlı (Vulnerable) kategorisinde bulunan üveyik (*Streptopelia turtur*) eylül ayında tünerken görülmüş ve kayıt altına alınmıştır.



Şekil 4.20 Tespit edilen türlerin IUCN kırmızı liste kategorilerine göre dağılımları

Bern Sözleşmesi kapsamında yapılan değerlendirmede, yanan ve yanmayan alanlarda tespit edilen 74 kuş türü, sözleşmenin eklerinde belirtilen koruma kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Bu değerlendirmeye göre, toplam 42 kuş türü EK-2 (kesin koruma altına alınan fauna türleri) kategorisinde yer almaktadır (Şekil 4.21). EK-2 kategorisi, Avrupa'da koruma altında olan ve habitatları için özel önlemler gerektiren türleri kapsamaktadır. Diğer taraftan, 31 kuş türü EK-3 (korunan fauna türleri) kategorisinde tespit edilmiştir. EK-3 kategorisi, tehlike altındaki türleri koruma amacı güden, koruma önlemleri ve izleme gerektiren türleri içermektedir.



Şekil 4.21 Tespit edilen türlerin Bern Sözleşmesi'ne göre dağılımı

Yapılan analiz sonucunda, yangından etkilenmiş ve etkilenmemiş alanlar arasında kuş popülasyonu çeşitliliği ve yoğunluğu açısından belirgin farklılıklar tespit edilmiştir: Yangın alanında toplam 55 tür kaydedilirken, yanmayan alanda 41 tür gözlemlenmiştir. Yangın alanındaki birey sayısı 232 iken, yanmayan alandaki birey sayısı 215 olarak belirlenmiştir. Simpson Çeşitlilik İndeksi yanan alanda 0,92, yanmayan alanda ise 0,87 olarak hesaplanmıştır; bu, yangın alanında türler arasındaki homojenliğin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Shannon-Wiener İndeksi değeri yanan alanda 3,32, yanmayan alanda ise 2,93 olarak bulunmuştur. Tür dağılımının dengesini ölçen (e^H/S) değeri yanan alanında 0,5031, yanmayan alanda ise 0,4586 olarak tespit edilmiştir. Tür zenginliğini belirleyen Margalef' Bolluk İndeksi yanan alanda 9,91, yanmayan alanda 7,45 olarak bulunmuştur. Fisher Alfa Çeşitliliği değeri yanan alanda 22,78, yanmayan alanda ise 15,03 değerindedir. Bu sonuçlar, yangın sonrası alanda tür çeşitliliği ve homojenliğinde artış olduğunu ancak türlerin yanmayan alana kıyasla daha düşük bir dağılım dengesi gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Yapılan Biyoçeşitlilik İndekslerinin Analiz Sonuçları

	Yanan Alan	**Yanmayan Alan**
Toplam Tür Sayısı	55	41
Toplam Birey Sayısı	232	215
Simpson_1-D	0,92	0,8686
Shannon_H	3,32	2,934
Evenness_e^H/S	0,5031	0,4586
Margalef	9,914	7,448
Fisher_alpha	22,78	15,03

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Akdeniz Havzası, doğal döngüsünde sık ve hızlı yayılan yangınların görüldüğü bir bölgedir. Ancak 1960'lardan bu yana arazi kullanımında meydana gelen değişiklikler, özellikle son yıllarda hızlanan bu dönüşüm, yangınların sıklığını daha da artırmıştır (Caon vd. 2014). Yangınlar, ekosistemler üzerinde yaygın ve faydalı etkilere sahip olabilen doğal bir süreçtir. Öte yandan, doğal orman yangınlarının sosyo-ekonomik ve ekosistem hizmetleri açıdan olumlu-olumsuz sonuçları görülürken kontrollü yangınlar, birçok ekosistem faydasını beraberinde getirebilir. Doğal yangınların ekosistem hizmetleri üzerindeki olumsuz etkileri arasında karbon yutaklarının azalması, yangınla mücadele sırasında ortaya çıkan ekonomik kayıplar ve biyokütlede azalma nedeniyle kereste değerindeki düşüş sayılabilir (Pereira vd. 2021). Bunun yanı sıra, yangınla mücadele sırasında uygulanan yöntemler de ekosistemlere zarar verebilir. Yangınları söndürmek ya da yayılmalarını engellemek için kullanılan kimyasallar, karasal ekosistemler üzerinde ciddi tahribat yaratmasa da su kaynaklarına zarar vermektedir. Bu durum, ötrofikasyona ve balık ölümlerine yol açabilecek çevresel tehditlere kadar uzanabilir. Ayrıca, bu kimyasalların aşırı maruziyeti insan sağlığında ciddi cilt sorunlarına neden olabilir (Kalabokidis, 2000). Yangınların ardından su havzalarındaki erozyon oranının da önemli ölçüde artması beklenmektedir (Writer vd. 2012). Bu doğrultuda, yangınların ekosistemler üzerindeki çok yönlü etkilerini anlamak, yangın yönetimi ve ekosistem koruma politikalarının geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Yanmakta olan ya da yangın geçirmiş bir ekosistemde yaşayan yaban hayvanlarının farklı şekillerde davranışlar sergilediği bilinmektedir ve bu durumları bölgesel olarak ortaya çıkarmak da bu açıdan oldukça önemlidir.

Kuşlar, çevresel parametreler için indikatör türler olarak kullanılır ve habitatların iyileşme süreçlerini ve biyolojik çeşitliliğin yeniden oluşumunu değerlendirmede kilit bir rol oynamaktadır (Mekonen, 2017). Bu bağlamda, orman yangınlarından sonra yapılan müdahalelerin ekosistem üzerindeki uzun vadeli etkilerini anlamak için çoğu zaman kuşları izlemek büyük ipuçları vermektedir. Ancak, orman yangınlarının ve sonrasında gerçekleştirilen uygulamaların kuşlar üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Çalışmalar genellikle her yıl çok sayıda orman

yangınlarının olduğu ülkelerde yoğunlaşırken, yangın kuşağında bulunan ülkemizde bu konudaki çalışmaların da sınırlı olduğu dikkat çekmektedir (Grillakis vd. 2024). Bu kapsamda çalışmamız, İzmir Kızıldağ Mevkii'nde 2019 yılında meydana gelen orman yangınından etkilenen ve etkilenmeyen benzer meşcere tiplerine sahip iki alan arasındaki avifauna çeşitliliğini karşılaştırmıştır ve bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen ilk tez çalışması olma özelliği taşımaktadır. Çalışma boyunca yapılan gözlemler sonucunda, toplamda 20 hektar olan iki alanda doğrudan gözlem yöntemiyle 74 kuş türünün aktiviteleri belirlenmiştir. Ülkemizde benzer çalışmaların oldukça sınırlı olması, bu çalışmanın yangın sonrası ekosistem müdahalelerinin kuş türleri üzerindeki etkilerini anlamada önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Türkiye'de, anayasanın 169. maddesi gereğince, yanan alanlarda ağaç kesimi, teraslama, dikim ve tamamlama dikimleri gibi çeşitli müdahaleler hızlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Orman Genel Müdürlüğü'nün uyguladığı bu müdahalelerin farklı sebepleri bulunmaktadır. Halk, yanan alanların imara açılacağı endişesiyle sosyal medya ve basın aracılığıyla karar vericiler üzerinde baskı oluşturmaya çalışmaktadır. Bu baskının düşüncesi, yanan alanın bir an önce eski haline getirilmesi ve orman vasfından çıkarılmadan korunmasıdır. Hatta zaman zaman bu konular sosyal medya platformlarında ülkenin önde gelen gündemlerini oluşturmaktadır. Bu hareketler, karar vericiler üzerinde bir kamuoyu baskına neden oluyor olabilir ve karar alma süreçlerini etkileyebilir. Kamuoyu baskısının yanı sıra müdahalelerin bir nedeni de yangından sonra yanan ağaçların zayıflayarak böcek istilasına uygun hale gelmesi olarak değerlendirilebilir (Lowell, 2010). OGM yangın sonrası hızlı bir müdahale ile uygulamalara başlasa da Sivil Toplum Kuruluşları (STK) ve bazı kurumlar bu hızlı müdahalelere karşı çıkmaktadır. Bu karşı çıkışın bir nedeni, bu tür müdahalelerin tür çeşitliliği üzerindeki olumsuz etkileridir. Dahası, yangına duyarlı çam türlerinin yangından sonra doğal olarak hızla filizlendiği de bilinmektedir (Aktepe vd., 2018). Kuşların özellikle üreme döneminde, böcekler başta olmak üzere eklem bacaklılarla pozitif bir ilişki içinde olduğu belirlenmiştir (Herrando vd. 2005). Böceklerle beslenen kuşlar, bu uygun ortamlar nedeniyle ilgili alanlarda yoğunlaşmakta ve bu durum, kuşların ekosistemle olan etkileşimlerini güçlendirmektedir (Arslangündoğdu vd. 2009). Yangın sonrası alanlardaki bu böcek yoğunluğu, kuşlar başta olmak üzere

birçok canlıyı yanan alana çekmektedir. Araştırmalar, yangın sonrası müdahalelerin kuş türlerinin çeşitliliği üzerindeki etkilerini farklı şekillerde ortaya koymaktadır.

Konu hakkında yapılan bazı çalışmalar oldukça büyük alanları kapsarken bazı çalışmalar ise daha özel ve küçük alanda gerçekleştirilmiştir. Żmihorski vd. (2019), tarafından yangından sonra müdahale edilmiş 49 alanda ve doğal gençleştirmeye bırakılan 55 alanda kuş türlerinin çeşitliliği karşılaştırılmış ve analizler sonucunda müdahale edilmeyen alanda kuş çeşitliliğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tespit edilen türlerin habitat tercihlerine bakıldığında ormanlık alanları tercih eden kuşlardan, baştankara ve ağaçkakan gibi türler, müdahale edilmeyen doğal gençleştirme alanlarında daha fazla görülmüştür. Yani bölgenin doğal türleri yaşam alanlarını büyük ölçüde kaybetmiş olsa da doğal gençlikle birlikte yeniden alanda görülmeye başlamıştır. Aynı çalışma, tarım ve çalılık alanları tercih eden kuş türleri, örneğin taşkuşu, kuyruksallayan, kırlangıç, örümcekkuşu ve incirkuşu gibi türler için müdahale edilen alanların daha uygun yaşam ortamı sağladığını göstermiştir. Bir başka çalışmada ise yanan ve yanmayan alanda tür çeşitliliği karşılaştırılmış ve yanmayan bölgelerde tür çeşitliliği açısından herhangi bir değişiklik olmadığını, ancak yanmış alanlarda yangının ilk yılında tür çeşitliliğinde belirgin bir değişiklik olmamasına rağmen, üçüncü yılda bir artış yaşandığını ve bu artışın onuncu yıla kadar devam ederek sonrasında benzer seviyelerde kaldığı vurgulanmıştır (Mestre vd. 2013). 1994-1995 yılında Doğu Minnesota'da yangından sonra oluşan orman ve kesim yapılan ormandaki kuş türleri araştırılmıştır. Çalışma, 53 türün her iki alanda ortak görüldüğünü, 9 türün yanan alanda 9 türün ise kesim alanında tespit edildiğini vurgulamaktadır. Ancak bolluk olarak yangın sonrası kendiliğinden oluşan orman sahasının daha zengin olduğu görülmüştür. Bu zenginliğin sebebi olarak ise bu alandaki ölü ağaç yoğunluğunun ve çalı türlerinin fazla olması gösterilmiştir (Schulte ve Niemi, 1998). Bırakılan bu yanmış ölü ağaçların bölgedeki kuş türlerinin çeşitliliğini ve sayısını artırdığı ve bölgedeki doğal türlerin bu ağaçları kullanmaya devam ettiği görülmektedir. Benzer olarak Herrando vd. (2009) tarafından yapılan başka bir çalışma ise, İber Yarımadası'nın kuzeydoğusundaki geniş bir alan yanmış ve müdahale edilmiştir. Yerde kalan belirli orandaki ağaç kalıntılarının miktarının, kuş bolluğu ve kuş zenginliği ile pozitif bir ilişki içerisinde olduğunu doğrulamıştır. Ancak bırakılan ağaç miktarının belirli seviye üzerinde olduğu durumlarda da kuş türlerinin

olumsuz etkilendiğini vurgulamıştır. Tespit edilen tür düzeyinde bakıldığında en sık görülen türlerin %36'sı ağaç kesimi kalıntılarıyla olumlu ilişki göstermiştir. Zielewska-Büttner vd. (2018), üç parmaklı ağaçkakan (*Picoides tridactylus*) üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, hektar başına 44-50 ölü ağaca kadar bu türün görülme olasılığında bir artış, ardından ise bu olasılıkta bir azalma gözlemlemiştir. Ölü ağaç miktarının ekolojik eşik değerlerine işaret etmesi, özellikle yangın sonrası alanlarda bırakılacak ölü ağaç sayısının bu ağaçlarla ilişkili türlerin korunması açısından önemini vurgulamaktadır. Genel olarak bakıldığında bu oldukça önemli bir oranı ifade etmektedir. Bu çalışmalar bir kez daha uygulamaların ne kadar hassas yapılması gerektiğini göstermektedir. Batı Amerika'daki başka bir çalışmada yanmış ve sınırında bulunan yanmamış alanlardaki, müdahale edilmiş ve müdahale edilmemiş alanlardaki kuş toplulukları karşılaştırılmış ve 41 kuş türü gözlemlenmiştir. Tespit edilen türlerden %22'si yanmış ormanlarda, %34'ü yanmamış ormanlarda, %44'ü ise her iki alanda da gözlenmiştir. Çoğu oyuklara yuva yapan tür, yoğun şekilde müdahale edilmiş yanan alanları kullanmazken, bazı oyuklara yuva yapanlar kısmen müdahale edilmiş yanan alanlarda tespit edilmiştir (Kotliar vd. 2002). Pere ve Josep (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada ise, İberya ve Güney Fransa'da meydana gelen orman yangınlarından sonra açık habitat tercih eden kuş türleri araştırılmıştır. 21 yanan alanda gerçekleştirilen bu çalışmada sadece bu habitatı kullanan kuş türlerinin ilk kez kayıtları alınmıştır. Yapılan başka bir çalışma birbirine sınır, yanan ve yanmayan alanda üreyen kuşları karşılaştırmıştır. Düzenli olarak üreyen kuş türlerinden %28'i yanan alanda, %19 yanmayan alanda ve %54'ü ise her iki alanda da görülmüştür. Ayrıca toplam 54 türün görüldüğü bu çalışmada, tespit edilen 3 yırtıcı kuş türünün tamamı yanan alanda kaydedilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda mevcut kuş türleri, iki alandaki bitki örtüsünün doğasıyla yakından ilişkili olduğu görülmüştür İbreli ağaç türlerinin yaprakları arasında yiyecek aramaya uyum sağlamış türler, yanmamış alanda çok daha yaygın olup, alçak çalılıklar ve açık alanlara özgü türler yanmış alanda baskın olduğu görülmüştür (Bock ve Lynch 1970). Yırtıcı kuşların bu yanan alanları kullanması bilinen bir durumdur. Yangının meydana geldiği sırada ortaya çıkan besin bolluğundan yararlanmak için alana bazı yırtıcı kuş türleri gelmektedir (Baysal vd. 2017). Kuşların üreme döneminde meydana gelen orman yangınları ise kuşların yuvalarının ve yavrularının yanmasına sebep olmakta ve kuşların bu durumdan olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır Arslangündoğdu vd., 2009; Özkazanç ve Ertuğrul,

2011). Tez çalışmasında tespit edilen toplam 74 kuş türünün %44'ü yalnızca yanan alanda, %26'sı yalnızca yanmayan alanda ve %30'u her iki alanda gözlemlenmiştir. Yapılan bazı çalışmalar, yanmayan alanda görülen tür sayısının daha fazla olduğunu ortaya koysa da bu tez çalışmasında yalnızca yanan alanda gözlemlenen tür sayısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar, yangın sonrası gerçekleştirilen müdahalelerin önemini vurgulamaktadır. Yanan alandaki kuş türleri görülme sıklıklarına göre sırasıyla orman toygarı, kaya kirazkuşu, çitkuşu, karatavuk, maskeli ötleğen, küçük iskete, kara kızılkuyruk, taşkuşu, saka ve tepeli toygar bulunmaktadır. Genel olarak açıklıkları tercih eden bu kuşlar, yangın sonrasında oluşan geniş açık alanlardan fayda sağlamakta ve alandaki çeşitliliği arttırmaktadır. Yangın sonrası müdahalelerin üzerinden dört yıl geçmesine rağmen alandaki bitki örtüsü bu kuşların yaşamları için uygun ortam sağlamaya devam etmektedir. Yanmayan alanda gözlemlenen yaygın kuş türleri ise uzunkuyruklu baştankara, ispinoz, alaca ağaçkakan, alakarga, mavi baştankara, karatavuk, çam baştankarası, büyük baştankara, Anadolu sıvacısı ve kızılgerdan olarak sıralanmaktadır. Yangın sahasına sınır olmasına rağmen ormanlık alandaki yangının etkisi görülmemektedir ve bu sayede orman kuşlarının alanda görülmeye devam etmesi oldukça doğaldır. Yangından önce benzer meşcere özelliklerine sahip olan bu iki çalışma alanında kuş türlerinin yangın öncesi benzerlik gösterdiği tahmin edilmektedir. Ancak yangından sonra müdahale edilen alanda gözlemlenen türlerin açıklık habitatları tercih eden türler olması, bu kuşların yangın sonrası bu alanı kullanmaya başladığını göstermektedir. Anadolu sıvacısı, baştankara ve ağaçkakan gibi oyuklara yuva yapan türler yangından sonra müdahale edilen alanda görülmemiştir. Yangından önce habitatta varlığını sürdüren bu kuşlar için yangından sonra alanda bırakılacak bazı ağaçlar, bu türlerinin alanı kullanmaya devam etmesine olanak sağlayabilir. Çalışma alanında gözlemlenen kuşlar Dünya Doğa Koruma Birliği'ne (IUCN) göre değerlendirilmiştir. Bu kuşlardan 72 tür düşük riskli (LC) kategorisinde, bir tür tehdide açık (NT) kategorisinde olan kızılbaşlı örümcekkuşu ve diğer bir tür ise duyarlı (VU) kategorisinde olan üveyik türüdür. Risk altında olan bu kuşların görülmesi alanın hassas türler tarafından da kullanıldığını göstermektedir. Alan kullanımı üreyen kuşlar için de değerlendirildiğinde üreyen kuş türlerinden %33'ü (9 tür) sadece yanan alanda, %45'i (12 tür) sadece yanmayan alanda ve %22'si (6 tür) ise her iki alanda da görülmüştür. Bazı çalışmalar yanan alanda üreyen kuş türlerinin sayısının yanmayan alana göre daha fazla olduğu gösterse de bu tez

çalışmasında yanmayan alanda üreyen kuş türlerinin sayısının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yangından sonra müdahale edilmiş ya da edilmemiş olmasına ve yangından sonraki yıllarda üreyen kuşlar, tür çeşitliliği ve bolluğu oldukça değişkendir. Yangın sonrası ekosistemlerde avifauna çeşitliliği ve bolluğu, müdahale uygulamalarının doğası ve çevresel koşulların etkisiyle önemli değişiklikler göstermektedir. Yangından sonra yapılan müdahalelerin, doğal süreçler üzerindeki etkisi karmaşık bir ilişki ağına işaret etmektedir. Yangından etkilenmeyen alanlarda, üreyen kuşların daha yüksek oranda gözlemlenmesi yangından sonra alana müdahale edilmesinin üreyen kuşların o alanı kullanımını etkilediğini göstermektedir. Dördüncü yıl itibarıyla elde edilen veriler, erken dönemlerdeki kuş popülasyonlarının yüksek olmasının, yangının yarattığı habitat değişikliklerine bağlı olarak zamanla azalabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, kuşların üreme başarısını etkileyen faktörlerin başında habitatın uygunluğu ve besin kaynaklarının varlığı gelmektedir. Yangın sonrası müdahale edilen alanlar, bazı türlerin habitat gereksinimlerini karşılamada yetersiz kalabilirken, yangın etkisi altındaki doğal alanlar, bazı türler için daha uygun ortamlar sunabilmektedir. Dolayısıyla, yangın sonrası ekosistemlerin yönetimi, tür çeşitliliğinin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Yapılan diğer bölgelerdeki çalışmalarla benzer olarak yırtıcı kuşlar yanan alanda daha fazla görülmüştür. Yangın sonrası meydana gelen bitki örtüsü değişiklikleri, çeşitli hayvanlarının popülasyonlarında artışa yol açarak, yırtıcı kuşlar için besin kaynaklarını zenginleştirir. Ayrıca, yanmış alanların açık yapısı, kuşların avlarını daha kolay görüp takip etmelerini sağlarken, avlanma başarısını artırır. Bu durum, yırtıcı kuşların bu bölgelerde daha sık gözlemlenmesine neden olur. Yangınlar, aynı zamanda bazı yırtıcı kuş türleri için yeni yuvalama alanları oluşturarak, güvenli bir üreme ortamı sunabilmektedir.

Orman yangınları bir yandan alandaki kuş türü sayısını etkilerken diğer yandan bu türlerin birey sayılarını da etkilemektedir. Benzer olarak birey sayılarında da farklı bulgular ve yaklaşımlar söz konusudur. Yangının etkisiyle kuş türlerinin bolluğu ve çeşitliliği, zaman içerisinde değişim göstermektedir. Ancak genel olarak çalışmalar yangınlardan hemen sonra birey sayılarında düşüş olduğunu takip eden yıllarda ise eski haline geldiğini ve zamanla artış yaşadığını göstermektedir. Loyn (1997), orman alt tabakasında yere yakın yerlerde veya yerde bulunan böceklerle beslenen kuş

türlerinde ve ormanın üst katmanında, ağaçların tepe tacında ve yapraklar arasında yaşayan böcekçil kuşların bolluğunda artış tespit ederken, çalılar ve yoğun bitki örtüsü gibi alt tabaka habitatında yaşayan kuşların bolluğunda ise azalma gözlemlemiştir. Ayrıca, ağaç kabuğunda veya kabuğun hemen altında yaşayan böceklerle ve diğer küçük omurgasızlarla beslenen kuşların bolluğunda yangından hemen sonra artış kaydedilmiştir. Çalışmada kuş bireylerinin sayısına bakılmış ve yangının hemen sonrası birey sayılarında %60 oranında azalma gözlemlenmesine rağmen, yangından sonraki dönemde özellikle açık alanlarda beslenen kuş türlerinde hızlı bir artış gözlemlenmiştir. Puig-Gironès vd. (2022) tarafından yapılan çalışma da ise, yangından sonraki 2 ila 6 yıl arasında yanan alanlarda kuş türlerinin bolluğunda artış olduğunu ve bazı türlerin bu dönemler dışında da yüksek bolluk sergilediğini belirtmektedir. Greenberg vd. (2022), tarafından yapılan gözlemde ise toplam kuş bolluğunun ve tür zenginliğinin yangın şiddetinin artmasıyla arttığı görülmüştür. Fakat gözlemlenen 18 türün 12'si orman yangınının şiddetinden etkilenmediğini de belirtmiştir. Bu çalışmalarda yangından sonraki yıllarda kuş türü bolluğunda artış olduğu görülse de bazı türlerin yangın şiddetinden etkilenmediğini ve olumsuz yönde etkilendiği de görülmektedir. Mestre vd. (2013), tarafından yapılan çalışmaya göre 10 yıllık restorasyon sürecine rağmen tam anlamıyla iyileşme görülmemiştir. Bununla birlikte, ilk üreme sezonunda yangının kuş topluluğunun toplam bolluğunu ve tür çeşitliliğini önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir (Walesiak vd. 2022). Greenberg vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, 2016 yılında meydana gelmiş bir orman yangınından sonra yangın sonrası beş yıl boyunca yanan ve yanmayan alanda yapılan kuş ve alan gözlemi sonucunda zaman içerisinde ağaç ölümlerinin ve çalı iyileşmesinin arttığı gözlemlenmiştir. Yangının etkilediği alanlarda düşük şiddetteki orman yangınlarının kuş bolluğuna, tür zenginliğine ve çeşitliliğine tespit edilir bir etkisi olmadığı görülmüştür. Buna karşılık yüksek şiddette yanmış alanda beş yıl sonucunda düşük şiddetli yangın alanının iki katı kadar yüksek bir kuş bolluğu, tür zenginliği ve çeşitliliğin olduğu kaydedilmiştir. Artan zenginlik çalı iyileşmesi ile ilişkilendirilmiştir. Werema (2015), orman yangınından önce alt tabakada bulunan kuş türü çeşitliliği, yangından sonra bulunan çeşitlilikten daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum orman yangının kuş bolluğu ve tür zenginliği üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Orman yangınları, ekosistem dinamikleri üzerinde belirgin etkilere yol açar ve bu durum kuş bireyleri açısından da geçerlidir. Yangından

sonra birey sayılarında azalma meydana geldiği fakat zamanla eski haline geldiği bilinmektedir. Yangın sonrası birey sayılarında gözlemlenen düşüş, habitat kaybının bir sonucu olarak değerlendirilmelidir. Tez çalışmasında yapılan gözlemler, yanan ve yanmayan alanlarda en az 447 kuş bireyinin tespit edildiğini göstermektedir. Bunların 232'si yanan, 215'i ise yanmayan alanda kaydedilmiştir. Üreyen kuşların yanmayan alanda daha fazla gözlemlenmesine rağmen, yanan alanda kuş bolluğunun daha yüksek olması, yangının ekosistem üzerindeki karmaşık etkilerini ortaya koymaktadır. Bu durum, yangının kuş davranışları ve habitat kullanımı üzerindeki etkilerini anlamak açısından önemli bir bulgu teşkil etmektedir. Yangının dördüncü yılı itibarıyla birey sayılarının birbirine yakınlaşması, yanan alanda kuş bolluğunun yeniden canlanabileceği yönünde bir tahmin yapmamıza olanak tanımaktadır. Mevsimsel değişimlerin kuş sayıları üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde kış, yaz ve sonbahar mevsimlerinde yanan alanda daha fazla kuş bolluğu gözlemlenirken, ilkbahar mevsiminde yanmayan alanda sayıca daha fazla kuş sayılmıştır. Yanmayan alandaki üreyen türlerin sayısındaki fazlalık ile ilkbahar döneminde görülen bireylerin bolluğu arasında bir ilişki olabilir. Yanan alan genel olarak farklı bitki örtüsü ve açıklıklar sebebiyle daha fazla kuş için uygun alan imkanı sunduğunu göstermektedir.

Yangının doğrudan etkisinin yanı sıra, yangın sonrasında yapılan veya yapılmayan müdahaleler, bölgedeki biyoçeşitliliğin geleceğini şekillendirmede kritik rol oynamaktadır. Bu bağlamda, sadece yangın sonrası etkiler değil, aynı zamanda ağaç kesimi gibi orman yönetim uygulamaları da biyoçeşitlilik üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bu tür çalışmalar, yangın sonrası uygulanacak müdahaleler, bitki türü seçimleri ve yönetim yöntemleri hakkında yol gösterici olabilmektedir. Zlonis (2012)'in Kuzeydoğu Minnesota'da gerçekleştirdiği tez çalışmasında, ağaç kesimi yapılan ve yapılmayan boreal ormanlarda üreyen kuş toplulukları karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, nokta başına tespit edilen toplam birey sayısı ve kuş türü zenginliği, müdahale edilmeyen alanlarda daha yüksek bulunmuştur. Yenilenen ormanların (çoğunlukla ağaç kesimi sonucu) artan miktarının kuş popülasyonları üzerinde olumsuz etkiler yarattığı; buna karşın ağaç türü zenginliği ve orman tepe tacı yüksekliğinin kuş türleri için olumlu bir ortam sunduğu belirlenmiştir. Müdahale edilmeyen alanlarda, sekiz kuş türü müdahale edilen alanlara kıyasla daha yaygın gözlemlenmiştir. Yaşlı veya karışık ormanlara bağlı türlerin, bu alanlarda daha yüksek

yoğunlukta bulunma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Akdemir ve Özdemir (2015), Türkiye'de tıraşlanan kızılçam ormanlarında yaptıkları çalışmada, 1-5 yaş, 15-40 yaş ve 80 yaş üzeri olmak üzere üç farklı yaş grubundaki kızılçam meşcerelerinde kuş gözlemleri gerçekleştirmiştir. Bakım müdahalelerinin ardından, farklı gelişim çağlarındaki kızılçam ormanlarının, kuşlar için çeşitli habitat özellikleri sunduğu; ancak yaşlı ve doğal meşcerelerin, genç meşcerelere kıyasla daha fazla kuş türüne ev sahipliği yaptığı görülmüştür. Kanada'da yapılan benzer çalışmalar da yaşlı ormanların, genç ormanlara göre daha fazla kuş türü zenginliğine sahip olduğunu desteklemektedir (Schieck vd. 1995). Ancak, bazı çalışmalar tam tersine, müdahale edilen alanlarda biyoçeşitliliğin daha fazla olduğunu öne sürmektedir. Güneydoğu Missouri'de yapılan bir araştırmada, yönetilen ormanlık alanlarda üreyen ötücü kuş popülasyonları incelenmiştir. Tıraşlama kesimi, seçme işletmesi, grup işletmesi ve bakım kesimi gibi uygulamalar arasında, üreyen kuşların göreceli bolluğunda farklılıklar tespit edilmiştir. Beş göçmen ötücü kuş türünün, tıraşlama kesimi yapılan alanlarda diğer yöntemlere göre daha yaygın olduğu belirlenmiştir. Tıraşlama kesimi ve seçme işletmesi uygulamalarında yuvalama başarısı %18-50 arasında değişiklik göstermiştir (Annand ve Thompson, 1997). Benzer olarak Kuzeydoğu Louisiana'daki Tensas Nehri Ulusal Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda da benzer uygulamalar gerçekleştirilmiş ve biyoçeşitlilik artışları gözlenmiştir (Twedt ve Somershoe, 2009). Ancak bu başarılı uygulamaların yaban hayatı öncelikli ormancılık uygulamaları kapsamında yapıldığı unutulmamalıdır. Bu uygulamalar kapsamında alanın öncelikleri ve gereksinimleri tam olarak belirlenmekte ve sonrasında süreçler takip edilmektedir. Bu sonuçlar, tek tip uygulamaların farklı ekosistemlerde ve farklı yönetimlerde değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Herrando vd. (2002), bu duruma çözüm olarak mozaik benzeri arazilerin oluşturulması gerektiğini savunmaktadır. Aynı araştırma, Akdeniz havzasında yangınlarla şekillenen mozaik yapılı arazilerin, orman kuşları üzerinde belirgin bir olumsuz parçalanma etkisi yaratmadığını ileri sürmüştür. Mozaik modelde özellikle kenar etkisinin kuşlar açısından pozitif bir durum olduğu ve bu alanlarda çeşitliliğin yüksek olduğu vurgulanmıştır (Terraube vd. 2016). Kuşlar için önemli bir besin kaynağı olan eklembacaklılar için de durum benzerdir. Karışık orman yapısı, eklembacaklıların yaşamını desteklerken, tek tip ibreli plantasyonların bu canlılar üzerinde olumsuz etkiler yarattığı tespit edilmiştir (Çakır, 2017). Tek tip geniş yapraklı ormanlarla kıyaslandığında dahi tek tip ibreli ormanlarda kuş türü

çeşitliliğinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (du Bus de Warnaffe ve Deconchat, 2009). Bu durum, yangın sonrası ekosistem iyileşme süreçlerinin tür çeşitliliğini koruyacak şekilde ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışma, gelecekteki yangın yönetimi ve orman koruma planlamalarında daha dikkatli ve kapsamlı bir yaklaşım benimsenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Yangın sonrası ekosistem iyileşmesini destekleyecek stratejiler geliştirilmesi bu bağlamda büyük önem taşımaktadır. Doğanın kendi kendini iyileştirme süreçlerini destekleyen ve ekosistemlerin biyolojik çeşitliliğini koruyan stratejilerin geliştirilmesi hem ekosistem sağlığı hem de biyolojik çeşitlilik açısından daha sürdürülebilir sonuçlar sağlayabilir. Bu nedenle, mevcut durumun iyileştirilmesi için yerel yönetimlerin, akademinin ve doğa koruma kurumlarının iş birliği yaparak etkin koruma ve rehabilitasyon programları oluşturması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, kamuoyunun farkındalığını artırmak ve bu konuda duyarlılık oluşturmak adına eğitim ve bilgilendirme çalışmaları da yoğunlaştırılmalıdır.

6. ÖNERİLER

Ekosistem üzerinde büyük etkileri olan orman yangınları kuşlar açısından son derece önemlidir. Çevresel parametrelerin göstergesi olan kuşlar orman yangınlarından olumlu ya da olumsuz etkilenmektedir. Bu olumlu ya da olumsuz etkilenme pek çok parametreye bağlıdır. Gerçekleştirdiğimiz çalışmanın sonuçlarını literatürdeki bulgularla ve diğer çalışmalarla kıyasladığımızda bazı öne çıkan konular olduğu görülmektedir. İlk olarak yanan alanlarda gerçekleştirilecek uygulamaların tek tip değil, her bir alan için uzman görüşleri alınarak gerçekleştirilmesi birincil prensip olmalıdır. Literatürdeki çalışmaların da vurguladığı gibi, yanan alandaki ağaçların kesimi sırasında tıraşlama kesimi yapılmaması, kademeli boşaltma kesimi yapılması ya da alanda oyuklara yuva yapan ve yüksek boylu ağaçlarda beslenen kuşlar için bazı ağaçların sahada bırakılması gerekmektedir. Bu kapsamda yangının ardından özellikle ağaçkakanların ve baştankaraların kritik yaşam eşiğini atlatabilmesi için hektar başına ortalama 30-40 adet yaşlı ağaç bırakılması gerekmektedir. Yeniden yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında yangından önce var olan bitki topluluğuna uygun bitki örtüsü ile düzenlenmesi önerilmektedir. Bitkilendirme çalışmaları da gerektiğinde ve uzman görüşleri dahilinde alanın ihtiyacı gözetilerek yapılmalıdır. Kuşlar başta olmak üzere yaban hayvanları yangınlardan büyük ölçüde etkilenmektedir ve bu nedenle yangın yönetim planlarına ve amenajman planlarına dahil edilmelidir. Özellikle kamuoyunda amaç dışı düşünceleri de engellemek için kamu spotları ve sosyal medya paylaşımları ile yangın sahalarının her aşamasının şeffaf bir şekilde paylaşılması önem taşımaktadır. Son olarak, ormancılık faaliyetleri sadece ekonomiyi değil aynı zamanda ekolojiyi de göz önünde bulundurarak yapılmalıdır. Bu çalışma hem yangın sonrası yapılacak müdahaleler hem de silvikültürel müdahalelerde, kuşlar açısından dikkat edilmesi gereken hususları ele almış olup yapılan tüm müdahalelerin kuşlar üzerinde kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Çalışmamızın ardından, benzer izlemeler ülkemizin farklı alanlarında da yaygınlaşmalı ve ekolojik temelli uygulamalar gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

Akdemir, D., & Özdemir, İ. (2015). Batı Akdeniz Bölgesi'ndeki kızılçam ormanlarında uygulanan tıraşlama kesimlerinin kuşlar üzerindeki etkileri. *Turkish Journal of Forestry*, *16*(2), 102-110.

Akkuzu, E., Kucuk, Ö., Ünal, S., Evcin, Ö., & Ugış, A. (2014). Effects of Forest Fires on Mammal Species: A Brief Review. In *International Forest Fire Conference in Black Sea Region, Kastamonu* (Vol. 98, p. 99).

Akman, Y., & Ketenoğlu, O. (Eds.). (1987). *Vejetasyon ekolojisi*. https://dspace.ankara.edu.tr/items/643357b6-991e-4871-9634-3a81f9c54100. Erişim tarihi: 02.11.2024

Aktepe, N., Kucuk, O., Evcin, O., (2018). Post-Fire Regeneration Strategies of Mediterranean Region Pines. *International Ecology 2018 Symposium*, 411.

Albery, G. F., Turilli, I., Joseph, M. B., Foley, J., Frere, C. H., & Bansal, S. (2021). From flames to inflammation: how wildfires affect patterns of wildlife disease. *Fire Ecology*, 17, 1-17.

Annand, E. M., & Thompson III, F. R. (1997). Forest bird response to regeneration practices in central hardwood forests. *The Journal of Wildlife Management*, 159-171.

Arslan, M., Evcin, Ö., & Arslan, Ş. (2022). Investigation of bird species in Southern İzmir's burned areas. *1st International Symposium of Biodiversity Studies*, 56, Turkey.

Arslangündoğdu, Z., Beşkadeş, V., Bacak, E. (2009). Türkiye'de Kızılçam Ormanlarındaki Yangıların Kuşlara Olan Etkileri. *I. Orman Yangınları ile Mücadele Sempozyumu* 07–10 Ocak 2009. S. 531- 536, Antalya.

Baysal, İ., Uçarlı, Y., & Bilgili, E. (2017). Orman yangınları ve kuşlar. *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, *17*(4), 543-553.

Bibby C., Burgess N., Hill D., & Mustoe S. (Eds.). (2000). *Bird Census Tecniques*, Academic Press San Diego, CA: Oxford University Press.

Bingöl, B. (2017). Yaban Hayatını Geliştirmek İçin Ormanlarda Amaçlı Yakma. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, *1*(2), 19-25.

Bock, C. E., & Lynch, J. F. (1970). Breeding bird populations of burned and unburned conifer forest in the Sierra Nevada. *The Condor*, *72*(2), 182-189.

Brawn, J. D., Robinson, S. K., & Thompson III, F. R. (2001). The role of disturbance in the ecology and conservation of birds. *Annual review of Ecology and Systematics*, *32*(1), 251-276.

Caon, L., Vallejo, V. R., Ritsema, C. J., & Geissen, V. (2014). Effects of wildfire on soil nutrients in Mediterranean ecosystems. *Earth-Science Reviews, 139*, 47-58.

Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, M. G., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, *486*(7401), 59-67.

Celep, F., & Dirmenci, T. (2017). Systematic and biogeographic overview of Lamiaceae in Turkey. *Natural Volatiles and Essential Oils*, *4*(4), 14-27.

Codex, Y. (2023). The Impacts of Large High-Severity Wildfire Patches on Avian Diversity and Community Composition: A Comprehensive Review. *Ecology*, *1*(3).

Cringan, A. T. (1958). Influence of forest fires and fire protection on wildlife. *The* Forestry Chronicle, 34(1), 25-30.

Çakır, M. (2017). *Ağaçlandırmaların Toprak Eklembacaklılarının Miktar ve Çeşitliliklerine Etkisi*. 2023'e Doğru Doğa ve Ormancılık Sempozyumu, 187-197. Antalya.

da Silva, D. V., Pavan, A. L. R., de Faria, L. C., Piekarski, C. M., Saavedra, Y. M. B., & Silva, D. A. L. (2024). Opportunities to integrate Ecosystem Services into Life Cycle Assessment (LCA): a case study of milk production in Brazil. *Ecosystem Services*, *69*, 101646.

Davis, P. H. (1975). *Turkey: present state of floristic knowledge*. Centre National de la Recherche Scientifique. 235,93-113.

Driscoll, D. A., Armenteras, D., Bennett, A. F., Brotons, L., Clarke, M. F., Doherty, T. S., Haslem, A., Kelly, L. T., Satol, C. F., Sitters, H., Aquilué, N., Bell, K., Chadid, M., Duane, A., Meza-Elizalde, M. C., Giljohann, K. M., González, T. M., Jambhekar, R., Lazzari, J., Morán-Ordóñez, A., & Wevill, T. (2021). How fire interacts with habitat loss and fragmentation. *Biological Reviews*, *96*(3), 976-998.

du Bus de Warnaffe, G., & Deconchat, M. (2009). Impact of four silvicultural systems on birds in the Belgian Ardenne: implications for biodiversity in plantation forests. *Plantation Forests and Biodiversity: Oxymoron or Opportunity?*, 117-131.

Dupuy, J. L., Fargeon, H., Martin-StPaul, N., Pimont, F., Ruffault, J., Guijarro, M., Hernando, C., Madrigal, J., & Fernandes, P. (2020). Climate change impact on future wildfire danger and activity in southern Europe: a review. *Annals of Forest Science*, *77*, 1-24.

Fawzy, S., Osman, A. I., Doran, J., & Rooney, D. W. (2020). Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environmental Chemistry Letters*, *18*, 2069-2094.

Furtun, Ö. L., Erciyas-Yavuz, K., & Karataş, A. (2021). Trakuş Türkiye'nin Kuşları. *Türkiye İstanbul, İş Bankası Kültür Yayınları*, *414*.

Goglio, P., Williams, A. G., Balta-Ozkan, N., Harris, N. R., Williamson, P., Huisingh, D., Zhang, Z., & Tavoni, M. (2020). Advances and challenges of life cycle assessment (LCA) of greenhouse gas removal technologies to fight climate changes. *Journal of Cleaner Production*, *244*, 118896.

Greenberg, C., Moorman, C. E., Elliott, K. J., Martin, K., & Hopey, M. (2022). Breeding bird abundance and diversity greatest in high-severity wildfire patches in eastern hardwood forests.

Greenberg, C. H., Moorman, C. E., Elliott, K. J., Martin, K., Hopey, M., & Caldwell, P. V. (2023). Breeding bird abundance and species diversity greatest in high-severity wildfire patches in central hardwood forests. *Forest Ecology and Management*, *529*, 120715.

Grillakis, M., Arampatzis, G., Phillis, A., Manoudakis, S., & Voulgarakis, A. (2024). *Advancing Wildfire Management in Mediterranean: The TREEADS (H2020) project* (No. Plinius18-36). Copernicus Meetings.https://meetingorganizer.copernicus.org/Plinius18/Plinius18-36.html Erişim tarihi: 03.11.2024

Harper, C. A., Ford, W. M., Lashley, M. A., Moorman, C. E., & Stambaugh, M. C. (2016). Fire effects on wildlife in the Central Hardwoods and Appalachian regions, USA. *Fire Ecology*, *12*, 127-159.

Herrando, S., & Brotons, L. (2002). Forest bird diversity in Mediterranean areas affected by wildfires: a multi-scale approach. *Ecography*, *25*(2), 161-172.

Herrando, S., Brotons, L., & Llacuna, S. (2005). Post-fire dynamics in Mediterranean shrublands: are bird communities structured by arthropod availability?. *Revista catalana d'ornitologia*, 17-28.

Herrando, S., Brotons, L., Guallar, S., Sales, S., & Pons, P. (2009). Postfire forest management and Mediterranean birds: the importance of the logging remnants. *Biodiversity and conservation*, *18*, 2153-2164.

Hızal, E., & Akkuzu, E. (2002). Orman yangınlarının yaban hayatı üzerindeki etkileri. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, *52*(2/1-2), 87-94.

Hood, G. A., Bayley, S. E., & Olson, W. (2007). Effects of prescribed fire on habitat of beaver (Castor canadensis) in Elk Island National Park, Canada. *Forest Ecology and Management*, *239*(1-3), 200-209.

Jactel, H., Koricheva, J., & Castagneyrol, B. (2019). Responses of forest insect pests to climate change: not so simple. *Current opinion in insect science*, *35*, 103-108.

Jenkins, M., & Schaap, B. (2018). Forest ecosystem services. *Background analytical study*, 1.

Kalabokidis, K. D. (2000). Effects of wildfire suppression chemicals on people and the environment-a review. *Global Nest: The International Journal, 2*(2), 129-137.

Keleş, S., & Bulut, S. (2014). Aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman formlarının orman ekosistem fonksiyonları kapsamında karşılaştırılması. II. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 136-146.

Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová,A., Kalyakin, M.V., Bauer, H.-G. & Foppen, R.P.B. (2020). *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution,Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions*, Barcelona. Pages 967

Kelly, L. T., Giljohann, K. M., Duane, A., Aquilué, N., Archibald, S., Batllori, E., Bennett, A. F., Buckland S. T., Canelles, Q., Clarke, M. F., Fortin, M-J., Hermoso, V., Herrando, S., Keanel, R. E., Lake, F. K., McCarthy, M. A., Ordóñez, A. M., Parr, C. L., Pausas, J. G., Penman, T. D., Regos, A., Rumpff, L., Santos, J. L., Smith, A. L., Syphard, A. S., Tingley, M. W., & Brotons, L. (2020). Fire and biodiversity in the Anthropocene. *Science, 370*(6519).

Kilpeläinen, A., Kellomäki, S., Strandman, H., & Venäläinen, A. (2010). Climate change impacts on forest fire potential in boreal conditions in Finland. *Climatic Change, 103*, 383-398.

Komarek, E. V. (1971). Effects of fire on wildlife and range habitats. In *US Forest Service Prescribed burning symposium proceedings. Southeastern Forest Experiment Station, Asheville,* (pp. 46-52). North Carolina.

Kotliar, N. B., Hejl, S. J., Hutto, R. L., Saab, V. A., Melcher, C. P., & McFadzen, M. E. (2002). Effects of fire and post-fire salvage logging on avian communities in conifer-dominated forests of the western United States. *Studies in Avian Biology, 25*, 49-64.

Krikken, F., Lehner, F., Haustein, K., Drobyshev, I., & van Oldenborgh, G. J. (2021). Attribution of the role of climate change in the forest fires in Sweden 2018. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 21*(7), 2169-2179.

Kucuk, O., Bilgili, E., Bulut, S., & Fernandes, P. M. (2012). Rates of surface fire spread in a young Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) plantation. *Environmental Engineering & Management Journal* (EEMJ), 11(8).

Lawrence, M. G., Schäfer, S., Muri, H., Scott, V., Oschlies, A., Vaughan, N. E., Boucher, O., Schmidt, H., Haywood, J., & Scheffran, J. (2018). Evaluating climate geoengineering proposals in the context of the Paris Agreement temperature goals. *Nature communications, 9*(1), 3734.

Lenzi, D. (2018). The ethics of negative emissions. *Global Sustainability, 1*, e7.

Lin, A. C. (2019). Carbon dioxide removal after Paris. *Ecology Law Quarterly, 45*(3), 533-582.

Lindenmayer, D. B., Blanchard, W., McBurney, L., Blair, D., Banks, S. C., Driscoll, D. A., Smith, A. L., & Gill, A. M. (2014). Complex responses of birds to landscape-level fire extent, fire severity and environmental drivers. *Diversity and Distributions*, *20*(4), 467-477.

Lowell, E. C. (2010). *Effects of fire, insect, and pathogen damage on wood quality of dead and dying western conifers* (Vol. 816). DIANE Publishing.

Loyn, R. H. (1997). Effects of an extensive wildfire on birds in far eastern Victoria. *Pacific Conservation Biology*, *3*(3), 221-234.

Lyon, L. J. (1978*). Effects of fire on fauna: a state-of-knowledge review*. United States Department of Agriculture Forest Service. Colorado.

McGlashan, N., Shah, N., Caldecott, B., & Workman, M. (2012). High-level techno-economic assessment of negative emissions technologies. *Process Safety and Environmental Protection*, *90*(6), 501-510.

McLaren, D. (2012). A comparative global assessment of potential negative emissions technologies. *Process Safety and Environmental Protection*, *90*(6), 489-500.

Mekonen, S. (2017). Birds as biodiversity and environmental indicator. *Indicator*, *7*(21).

Mendelsohn, M. B., Brehme, C. S., Rochester, C. J., Stokes, D. C., Hathaway, S. A., & Fisher, R. N. (2008). Responses in bird communities to wildland fires in southern California. *Fire Ecology*, *4*(2), 63-82.

Mestre, L. A., Cochrane, M. A., & Barlow, J. (2013). Long-term changes in bird communities after wildfires in the central Brazilian Amazon. *Biotropica*, *45*(4), 480-488.

Mol, T. (1993). Orman yangınları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, *43*(3-4), 69-78.

Morissette, J. L., Cobb, T. P., Brigham, R. M., & James, P. C. (2002). The response of boreal forest songbird communities to fire and post-fire harvesting. *Canadian Journal of Forest Research*, *32*(12), 2169-2183.

Nasi, R., Dennis, R., Meijaard, E., Applegate, G., & Moore, P. (2002). Forest fire and biological diversity. *UNASYLVA-FAO-*, 36-40.

Özkan, L., & Öztürk, N. (2019). Orman yangınları ve yaban hayati. *Doğanın Sesi*, (4), 67-74.

Özkazanç, N. K., & Ertuğrul, M. (2011). Orman Yangınlarının Fauna Üzerine Etkileri. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *13*(19), 128-135.

Özkazanç, N. K., & Özay, E. (2019). The factors that threaten the migratory birds. *Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences*, *2*(1), 77-89.

Palmer, C. (2019). Mitigating climate change will depend on negative emissions technologies. *Engineering*, 5(6), 982-984.

Pere, P. O. N. S., & Josep, M. (2005). Open-Habitat Birds in Recently Burned Areas: The Role of The Fire Extent And Species'habitat Breadth. *Ardeola*, *52*(1), 119-131.

Pereira, P., Bogunovic, I., Zhao, W., & Barcelo, D. (2021). Short-term effect of wildfires and prescribed fires on ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, *22*, 100266.

Pires, J. C. M. (2019). Negative emissions technologies: a complementary solution for climate change mitigation. *Science of the Total Environment*, *672*, 502-514.

Puig-Girones, R., Brotons, L., & Pons, P. (2022). Aridity, fire severity and proximity of populations affect the temporal responses of open-habitat birds to wildfires. *Biological Conservation*, *272*, 109661.

Pulido-Chadid, K., Virtanen, E., & Geldmann, J. (2023). How effective are protected areas for reducing threats to biodiversity? A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, *12*(1), 18.

Sağlam, B., Bilgili, E., Küçük, Ö., & Durmaz, B. D. (2008). Fire behavior in Mediterranean shrub species (Maquis). *African Journal of Biotechnology*, 7(22).

Sağlam, N. E., Düzgüneş, E., & Balık, İ. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *25*(1), 89-94.

Sargıncı, M., & Beyazyüz, F. (2022). İklim değişikliğinin ormanlar üzerindeki etkisi: İklim akılcı ormancılık bakış açısı. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 142-149.

Schieck, J., Nietfeid, M., & Stelfox, J. B. (1995). Differences in bird species richness and abundance among three successional stages of aspen-dominated boreal forests. *Canadian Journal of Zoology*, *73*(8), 1417-1431.

Schulte, L. A., & Niemi, G. J. (1998). Bird communities of early-successional burned and logged forest. *The Journal of wildlife management*, 1418-1429.

Sechrest, W. W., & Brooks, T. M. (2002). Biodiversity-Threats. *ENCICLOPEDIA OF LIFE SCIENCES*.

Seçkin, B. (1995). Amenajman ve Silvikültür İlişkisi. *Ekonomi-Ekoloji İlkesine Uygun Orman İşletmeciliği Özlemim, Orman Mühendisliği Dergisi*, *2*, 25-27.

Shoffner, A., Wilson, A. M., Tang, W., & Gagné, S. A. (2018). The relative effects of forest amount, forest configuration, and urban matrix quality on forest breeding birds. *Scientific Reports*, *8*(1), 17140.

Steel, Z. L., Fogg, A. M., Burnett, R., Roberts, L. J., & Safford, H. D. (2022). When bigger isn't better-Implications of large high-severity wildfire patches for avian

diversity and community composition. *Diversity and Distributions, 28*(3), 439-453.

Sunar, F., & Özkan, C. (2001). Forest fire analysis with remote sensing data. *International Journal of Remote Sensing, 22*(12), 2265-2277.

Svensson, L., Mullarney, K., & Zetterström, D. (2023). *Collins Bird Guide.* 2.baskı., App version: 2.1.11.876. Nature Guides.

Tansley, A. G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology, 16*(3), 284-307.

Thompson, J. D. (2005). *Plant evolution in the Mediterranean: insights for conservation*. Oxford University Press, USA.

Twedt, D. J., & Somershoe, S. G. (2009). Bird response to prescribed silvicultural treatments in bottomland hardwood forests. *The Journal of Wildlife Management, 73*(7), 1140-1150.

URL-1. Orman Genel Müdürlüğü (OGM) (2023). *Orman Genel Müdürlüğü 2022 Yılı İdare Faaliyet Raporu*. https://www.ogm.gov.tr/tr/faaliyet-raporu Erişim Tarihi: 03.11.2024

URL-2. Royal Society (2018). https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/greenhouse-gas-removal/royal-society-greenhouse-gas-removal-report-2018.pdf. Erişim tarihi: 07.11.2024

URL-3. IUCN (International union for the conservation of nature). https://www.iucnredlist.org/ Erişim Tarihi: 03.11.2024

Uysal, Y. (2022). İklim Değişikliği ve Küresel Isınma ile Mücadelede Yerel Yönetimlerin Rolü: Tespitler ve Öneriler. *Kesit Akademi Dergisi, 8*(30), 324-354.

Uzun, A., Terzioğlu, S., & Palabaş Uzun, S. (2012). Orman Ekosistemlerinde Biyoçeşitliliğin Korunması ve İzlenmesi. *KSÜ DoğaBil. Der., Özel Sayı*, 126-135.

Walesiak, M., Mikusiński, G., Borowski, Z., & Żmihorski, M. (2022). Large fire initially reduces bird diversity in Poland's largest wetland biodiversity hotspot. *Biodiversity and Conservation, 31*(3), 1037-1056.

Werema, C. (2015). Understorey bird abundance and diversity before and after a forest fire in Mangala Forest Reserve on the eastern slopes of the Uluguru Mountains, Tanzania. *Scopus: Journal of East African Ornithology, 34*, 40-46.

Woinarski, J. C. Z., & Recher, H. F. (1997). Impact and response: a review of the effects of fire on the Australian avifauna. *Pacific Conservation Biology, 3*(3), 183-205.

Wright, H. A., & Bailey, A. W. (1982). *Fire ecology: United states and southern Canada*. John Wiley & Sons.

Writer, J. H., McCLESKEY, R. B., Murphy, S. F., Stone, M., Collins, A., & Thoms, M. (2012). Effects of wildfire on source-water quality and aquatic ecosystems, Colorado Front Range. *Wildfire and water quality: processes, impacts and challenges*, *354*, 117-122.

Xi-Liu, Y. U. E., & Qing-Xian, G. A. O. (2018). Contributions of natural systems and human activity to greenhouse gas emissions. *Advances in Climate Change Research*, *9*(4), 243-252.

Yan, J., Obersteiner, M., Möllersten, K., & Moreira, J. (2019). Negative Emission Technologies-NETs. Applied Energy, 255, 1-3.

Zielewska-Büttner, K., Heurich, M., Müller, J., & Braunisch, V. (2018). Remotely sensed single tree data enable the determination of habitat thresholds for the three-toed woodpecker (*Picoides tridactylus*). *Remote Sensing*, *10*(12), 1972.

Zlonis, E. J. (2012). Avian communities of managed and unmanaged boreal forests. (Master thesis). *The Faculty of The Graduate School Of The Unıversıty Of Mınnesota*. Minnesota.

Żmihorski, M., Hebda, G., Eggers, S., Månsson, J., Abrahamsson, T., Czeszczewik, D., Walankiewicz, W., & Mikusiński, G. (2019). Early post-fire bird community in European boreal forest: comparing salvage-logged with non-intervention areas. *Global Ecology and Conservation*, 18, e00636.

Zohary, M. (1973). Geobotanical foundations of the Middle East. volume 2, Stuttgart, Gustav Fischer.

EKLER

EK A. Çalışmanın Verileri

Tablo A.1 Yanan ve Yanmayan Alanda Görülen Türlerin Yıllık Dağılımları

No	Familya	Türkçe	Bilimsel	Şubat 2023		Mart 2023		Nisan 2023		Mayıs 2023		Haziran 2023		Temmuz 2023		Ağustos 2023		Eylül 2023		Ekim 2023		Kasım 2023		Aralık 2023		Ocak 2024		Üreme Kodu		Birey Sayısı(min)		IUCN	BERN
				Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)		
1	Phasianidae	Kınalı keklik	*Alectoris chukar*															X										0	0	3	-	LC	EK 3
2	Columbidae	Kaya güvercini	*Columba livia*															X		X								0	0	5	-	LC	EK 3
3	Columbidae	Tahtalı	*Columba palumbus*				X		X				X		X				X									0	B3	-	4	LC	-
4	Columbidae	Kumru	*Streptopelia decaocto*																X		X		X				X	0	0	-	5	LC	EK 3
5	Columbidae	Üveyik	*Streptopelia turtur*																X									0	0	-	1	VU	EK 3
6	Apodidae	Ebabil	*Apus apus*					X	X		X			X		X												0	0	25	11	LC	EK 3
7	Apodidae	Akkarınlı ebabil	*Tachymarptis melba*															X										0	0	6	-	LC	EK 2
8	Accipitridae	Şahin	*Buteo buteo*		X	X	X											X						X				0	0	1	2	LC	EK 3
9	Accipitridae	Kızıl şahin	*Buteo rufinus*															X										0	0	1	-	LC	EK 3
10	Accipitridae	Yılan kartalı	*Circaetus gallicus*						X							X		X										0	0	1	2	LC	EK 3
11	Accipitridae	Saz delicesi	*Circus aeruginosus*			X														X								0	0	1	-	LC	EK 3
12	Accipitridae	Atmaca	*Accipiter nisus*					X	X				X	X	X			X								X		0	B4	1	1	LC	EK 3
13	Accipitridae	Arı şahini	*Pernis apivorus*									X						X										0	0	1	-	LC	EK 3
14	Upupidae	İbibik	*Upupa epops*															X										0	0	1	-	LC	EK 2
15	Meropidae	Arıkuşu	*Merops apiaster*						X										X									0	0	-	73	LC	EK 2
16	Picidae	Orman alaca ağaçkakanı	*Dendrocopos major*																X									0	0	-	1	LC	EK 2
17	Picidae	Alaca ağaçkakan	*Dendrocopos syriacus*		X		X				X		X		X		X		X		X				X			0	A2	-	2	LC	EK 2
18	Picidae	Ortanca ağaçkakan	*Dendrocoptes medius*																				X					0	0	-	1	LC	EK 2
19	Picidae	Küçük ağaçkakan	*Dryobates minor*																		X		X					0	0	-	1	LC	EK 2
20	Falconidae	Kerkenez	*Falco tinnunculus*			X											X	X										0	0	1	1	LC	EK 2
21	Prunellidae	Dağbülbülü	*Prunella modularis*	X																								0	0	1	-	LC	EK 2
22	Laniidae	Kızılbaşlı örümcekkuşu	*Lanius senator*															X										0	0	1	-	NT	EK 2
23	Corvidae	Alakarga	*Garrulus glandarius*		X		X						X		X		X		X		X				X		X	0	A2	-	2	LC	EK 3
24	Corvidae	Saksağan	*Pica pica*																X	X		X						0	0	2	1	LC	EK 3
25	Corvidae	Leş kargası	*Corvus cornix*													X				X				X				0	0	2	-	LC	EK 3

Tablo A.1'in devamı

	Familya	Türkçe	Bilimsel	Şubat 2023		Mart 2023		Nisan 2023		Mayıs 2023		Haziran 2023		Temmuz 2023		Ağustos 2023		Eylül 2023		Ekim 2023		Kasım 2023		Aralık 2023		Ocak 2024		Üreme Kodu		Birey Sayısı(min)		IUCN	BERN
				Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)		
26	Corvidae	Kuzgun	*Corvus corax*	X												X				X								0	0	1	-	LC	EK 3
27	Paridae	Çam baştankarası	*Periparus ater*					X	X		X		X		X		X		X		X		X					0	C14	1	6	LC	EK 2
28	Paridae	Mavi baştankara	*Cyanistes caeruleus*		X		X		X		X		X		X				X				X				X	0	C12	-	5	LC	EK 2
29	Paridae	Büyük baştankara	*Parus major*		X		X	X	X		X	X	X		X		X		X							X		C12	C12	2	8	LC	EK 2
30	Paridae	Akyanaklı baştankara	*Poecile lugubris*						X						X								X		X		X	0	A2	-	1	LC	EK 2
31	Alaudidae	Tepeli toygar	*Galerida cristata*	X		X														X				X		X		0	0	2	-	LC	EK 3
32	Alaudidae	Orman toygarı	*Lullula arborea*	X		X		X		X		X		X		X		X								X		C13	0	6	-	LC	EK 3
33	Hirundinidae	Kır kırlangıcı	*Hirundo rustica*					X		X		X			X	X												0	0	7	6	LC	EK 2
34	Hirundinidae	Kızıl kırlangıç	*Cecropis daurica*					X	X		X	X			X													0	0	10	5	LC	EK 2
35	Hirundinidae	Ev kırlangıcı	*Delichon urbicum*					X	X			X				X	X											0	0	9	5	LC	EK 2
36	Phylloscopidae	Çıvgın	*Phylloscopus collybita*			X													X		X	X	X					0	0	1	5	LC	EK 3
37	Phylloscopidae	Söğütbülbülü	*Phylloscopus trochilus*																		X							0	0	-	1	LC	EK 3
38	Aegithalidae	Uzunkuyruklu baştankara	*Aegithalos caudatus*		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X				X	0	C14	-	7	LC	EK 3
39	Sylviidae	Bıyıklı ötleğen	*Sylvia cantillans*											X														0	0	1	-	LC	EK 2
40	Sylviidae	Maskeli ötleğen	*Sylvia melanocephala*	X		X		X		X		X				X		X										B5	A2	4	-	LC	EK 2
41	Sylviidae	Küçük akgerdanlı ötleğen	*Sylvia curruca*					X	X									X										A2	A2	1	1	LC	EK 2
42	Sylviidae	Akgerdanlı ötleğen	*Sylvia communis*			X												X										0	0	1	-	LC	EK 2
43	Sylviidae	Karaboğazlı ötleğen	*Sylvia ruppeli*					X																				A2	0	1	-	LC	EK 2
44	Sylviidae	Karabaşlı ötleğen	*Sylvia atricapilla*																			X		X				0	0	1	-	LC	EK 2
45	Certhiidae	Bahçe tırmaşıkkuşu	*Certhia brachydactyla*		X				X	X		X																0	B3	1	3	LC	EK 2
46	Sittidae	Anadolu sıvacısı	*Sitta krueperi*		X		X		X		X		X				X		X								X	0	C14	-	4	LC	EK 2
47	Sittidae	Kaya sıvacısı	*Sitta neumayer*															X										0	0	1	-	LC	EK 2
48	Troglodytidae	Çitkuşu	*Troglodytes troglodytes*	X		X		X				X		X		X		X								X		C12	0	3	-	LC	EK 2
49	Sturnidae	Sığırcık	*Sturnus vulgaris*																	X		X		X				0	0	55	-	LC	EK 3
50	Turdidae	Karatavuk	*Turdus merula*	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X		X		X		X	X		C12	A2	4	6	LC	EK 3

Tablo A.1'in devamı

No	Familya	Türkçe	Bilimsel	Şubat 2023		Mart 2023		Nisan 2023		Mayıs 2023		Haziran 2023		Temmuz 2023		Ağustos 2023		Eylül 2023		Ekim 2023		Kasım 2023		Aralık 2023		Ocak 2024		Üreme Kodu		Birey Sayısı(min)		IUCN	BERN
				Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)	Y(+)	Y(-)		
51	Turdidae	Öter ardıç	*Turdus philomelos*																				X		X		X	0	0	-	1	LC	EK 3
52	Turdidae	Ökse ardıcı	*Turdus viscivorus*																		X			X		X		0	0	1	1	LC	EK 3
53	Muscicapidae	Kızılgerdan	*Erithacus rubecula*	X	X	X	X				X								X	X	X	X	X					0	B5	3	3	LC	EK 2
54	Muscicapidae	Bülbül	*Luscinia megarhynchos*					X						X		X												B3	0	2	-	LC	EK 2
55	Muscicapidae	Kara kızılkuyruk	*Phoenicurus ochruros*	X				X		X				X		X		X										C13	0	4	-	LC	EK 2
56	Muscicapidae	Kara sinekkapan	*Ficedula hypoleuca*						X						X													0	0	-	1	LC	EK 2
57	Muscicapidae	Taşkuşu	*Saxicola rubicola*	X		X		X				X		X				X										C12	0	2	-	LC	EK 2
58	Muscicapidae	Karakulaklı kuyrukkakan	*Oenanthe hispanica*									X																A2	0	1	-	LC	EK 2
59	Muscicapidae	Benekli sinekkapan	*Muscicapa striata*																X									0	0	-	1	LC	EK 2
60	Muscicapidae	Halkalı sinekkapan	*Ficedula albicollis*																X									0	0	-	1	LC	EK 2
61	Passeridae	Serçe	*Passer domesticus*															X		X								0	0	5	-	LC	EK 3
62	Motacillidae	Ağaç incirkuşu	*Anthus trivialis*				X																					0	0	-	1	LC	EK 3
63	Motacillidae	Sarı kuyruksallayan	*Motacilla flava*															X										0	0	3	-	LC	EK 3
64	Motacillidae	Dağ kuyruksallayanı	*Motacilla cinerea*																			X						0	0	1	-	LC	EK 3
65	Motacillidae	Ak kuyruksallayan	*Motacilla alba*	X														X				X		X		X		0	0	6	-	LC	EK 3
66	Fringillidae	İspinoz	*Fringilla coelebs*		X		X		X		X	X	X		X		X		X		X				X		X	0	C16	1	11	LC	EK 3
67	Fringillidae	Küçük iskete	*Serinus serinus*		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X			X						X			X	C13	B5	12	5	LC	EK 2
68	Fringillidae	Karabaşlı iskete	*Spinus spinus*																							X		X		0	0	3	-	LC	EK 2
69	Fringillidae	Florya	*Chloris chloris*			X	X					X	X		X													A2	C14	1	1	LC	EK 2
70	Fringillidae	Saka	*Carduelis carduelis*			X	X	X		X		X		X						X								C16	0	12	15	LC	EK 2
71	Emberizidae	Bahçe kirazkuşu	*Emberiza cirlus*	X														X		X				X		X		0	0	1	-	LC	EK 2
72	Emberizidae	Kızıl kirazkuşu	*Emberiza caesia*													X												0	0	1	-	LC	EK 2
73	Emberizidae	Kaya kirazkuşu	*Emberiza cia*	X	X	X	X	X		X		X		X		X		X		X	X							C12	0	7	3	LC	EK 2
74	Emberizidae	Tarla kirazkuşu	*Emberiza calandra*															X		X						X		0	0	1	-	LC	EK 3