

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



KASTAMONU ILGAZ DAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME
SAHASI VE GAVURDAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME
SAHASI ARASINDAKİ YABAN HAYATI EKOLOJİK
KORİDORLARININ BELİRLENMESİ

BÜŞRA KALLECİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZKAN EVCİN

TEMMUZ - 2023

KASTAMONU

TEZ ONAYI

BÜŞRA KALLECİ tarafından hazırlanan “**KASTAMONU ILGAZ DAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME SAHASI VE GAVURDAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME SAHASI ARASINDAKİ YABAN HAYATI EKOLOJİK KORİDORLARININ BELİRLENMESİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **05.07.2023** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı 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. Yasin ÜNAL Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	

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

Enstitü Müdürü V.

Doç. Dr. Osman ÇİÇEK

.....

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.

Büşra KALLECİ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KASTAMONU ILGAZ DAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME SAHASI VE GAVURDAĞI YABAN HAYATI GELİŞTİRME SAHASI ARASINDAKİ YABAN HAYATI EKOLOJİK KORİDORLARININ BELİRLENMESİ

BÜŞRA KALLECİ

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

Bu çalışma 2021-2023 yılları arasında Kastamonu Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yürütülmüştür. Hedef türler olarak belirlenen ayı (*Ursus arctos*), karaca (*Capreolus capreolus*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), kurt (*Canis lupus*) ve yaban domuzu (*Sus scrofa*) için yaban hayatı ekolojik koridorlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yaban hayatı envanter tekniklerinden hat boyu sayım, iz-belirti tekniği ve fotokapan yöntemi kullanılarak hedef türlere ait veriler elde edilmiştir. Çalışmanın yöntemi iki aşamada ele alınmıştır. Öncelikle belirlenen türlere ait habitat uygunluk modellerinin oluşturulması için, yalnızca var verilerine dayalı çalışma yaklaşımını temel alan MaxEnt yazılımı kullanılmıştır. Bu amaçla türlere ait envanter teknikleri sonucu elde edilen veriler ile çevresel değişkenler Maksimum Entropi (MaxEnt) yöntemi kullanılarak 7 tekerrürle analiz edilmiştir. Türlerin her biri için ayrı ayrı habitat uygunluk modelleri oluşturulmuş ve modellere ait ROC değerleri ayı için 0,835; karaca için 0,826; kızılgeyik için 0,817; kurt için 0,827 ve yaban domuzu için 0,808 olarak bulunmuştur. İkinci aşamada ise yaban hayatı ekolojik koridorlarının oluşturulması için Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Devre Teorisi (Circuit Theory) yaklaşımını temel alan Linkage Mapper programı kullanılmıştır. Türlerin her biri için bağlantı haritaları elde edilmiş sonrasında ise bu haritalardaki düğüm noktaları ve direnç yüzey alanları tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ayı, karaca, kızılgeyik, kurt ve yaban domuzu için iki saha arasındaki yaban hayatı ekolojik koridorları belirlenmiştir. Yapılan bu tez çalışması, koridor ekolojisi üzerine Türkiye'de detaylı olarak yapılmış ilk tez çalışmasıdır. Bu nedenle çalışmanın, yapılacak diğer çalışmalara öncülük etmesi beklenmektedir. Ayrıca ülkemizde yürütülen yaban hayatı çalışmalarına ve yaban hayatı yönetimine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER: Yaban Hayatı Koridoru, Koridor Ekolojisi, Circuitscape, Tür Dağılım Modellemesi, MaxEnt, Kastamonu

Temmuz 2023, 160 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

IDENTIFYING WILDLIFE ECOLOGICAL CORRIDORS BETWEEN KASTAMONU ILGAZ MOUNTAIN AND GAVURDAĞI WILDLIFE RESERVE

BÜŞRA KALLECİ

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF FOREST ENGINEERING

SUPERVISOR: ASST. PROF. DR. ÖZKAN EVCİN

This study was carried out in Kastamonu Ilgaz Mountain Wildlife Reserve and Gavurdagi Wildlife Reserve between 2021-2023. It was aimed to determine the wildlife ecological corridors for brown bear (*Ursus arctos*), roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*), gray wolf (*Canis lupus*) and wild boar (*Sus scrofa*) which were determined as target species. In the study, detection of target species was obtained by using transect method, indirect observations and the camera-trap method, The method of the study was discussed in two stages. First of all, Maximum Entropy (MaxEnt) software was used to create habitat suitability models of the target species, which is based on the presence-only data approach. In this context, the data obtained as a result of the inventory techniques of the target species and the environmental variables were analyzed in seven replications in the MaxEnt method. Habitat suitability models were created separately for each of the target species and the ROC values of the models were 0.835 for brown bear; 0.826 for roe deer; 0.817 for red deer; 0.827 for gray wolf and 0.808 for the wild boar. In the second stage, Linkage Mapper Software, which is based on the Circuit Theory approach by using Geographic Information Systems, was used to create wildlife ecological corridors. Connectivity maps were obtained for each of the species, and then the focal nodes and resistance surface areas in these maps were determined. As a result, important wildlife ecological corridors between the two sites were determined for our target species, brown bear, roe deer, red deer, gray wolf and wild boar. This thesis study is the first detailed thesis on corridor ecology in Türkiye. For this reason, it is expected that the study will lead to other studies to be carried out. In addition, it is thought to make significant contributions to wildlife studies and wildlife management in our country.

KEYWORDS: Wildlife Corridor, Corridor Ecology, Circuitscape, Species Distribution Model, MaxEnt, Kastamonu

July 2023, 160 Page

TEŞEKKÜR

Akademik hayata adımımı attığım zamandan bu yana varlığını ve desteğini her zaman arkamda hissettiğim, engin bilgi ve tecrübeleriyle yaşamın her alanında yol gösterici olan, yaban hayatına olan sevgisi ve ilgisiyle beni her anlamda yetiştiren ve eğiten, yüksek lisans eğitimim süresince tez konusunun seçiminde, çalıştığım konuya ilgi duymamda ve bu süreçte karşılaştığım zorlukların üstesinden gelmemde her zaman yanımda olan, bana güvenen ve inanan saygıdeğer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Özkan EVCİN'e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Değerli görüş, öneri ve engin deneyimleriyle tezin şekillenmesinde katkılarını esirgemeyen saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK'e ve Doç. Dr. Yasin ÜNAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez süreci boyunca vermiş önerilerle, maddi-manevi destek ve yardımlarla tezin daha iyi hale gelmesine katkı sağlayan değerli hocalarım Arş. Gör. Dr. Abdullah UĞIŞ'a, Dr. Öğr. Üyesi Durmuş Ali ÇELİK'e ve Dr. Öğr. Üyesi Mertcan KARADENİZ'e teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları esnasında her daim yanımda olan ve beni yalnız bırakmayan, özveri ve fedakarlıkla çalışmaktan vazgeçmeyen, yaban hayatını ve doğayı beraber keşfedip sevdiğimiz, arazi şartlarında karşılaştığımız her türlü olumsuzluk ve zorluğun üstesinden beraber geldiğimiz canım öğrencilerim ve ekip arkadaşlarım Furkan ÇÖREKÇİ, Nalan Neslihan YILMAZ ve Beyzanur KARAKAYA'ya vermiş oldukları destekleri için teşekkür ederim.

Tez süresince vermiş olduğu destek ve yardımları için arkadaşım Arş. Gör. Döndü DEMİREL'e ve arazi çalışmalarım boyunca vakit ayırarak sorularımı cevaplayan, yaban hayatı konusunda engin bilgisiyle her konuda yardımcı olmaya çalışan arkadaşım Hilal USTA'ya teşekkür ederim.

Hayatın her anında yanımda olan, uzakları yakın eden, maddi-manevi desteğini bir an olsun üzerimden eksik etmeyen kıymetli dostum Rabia ÜLFER'e çok teşekkür ederim.

İlgaz'da gerçekleştirdiğim arazi çalışmalarının her aşamasında yanımda olan, her türlü arazi çalışmasında ulaşım imkanı sağlayan, çalışmanın iyi yerlere gelmesinde fedakarca çalışan ve yardım eden, gülüyüzlerini hiç eksik etmeyen ve arazilerimi daha eğlenceli hale getiren DAĞLIOĞLU ve BOSTAN ailelerine sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmaları süresince sunmuş oldukları imkanlardan dolayı Doğa Koruma ve Milli Parklar X. Bölge Müdürlüğü, Merkez Şefliği ve Tosya Şefliği'nin idari ve teknik personeline teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca sağlamış oldukları görsel desteklerden ötürü Karayolları Genel Müdürlüğü 157. Şube Şefliği İlgaz Dağı Bakım Evi'nin teknik personellerine çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan ve her anımda yanımda olup desteklerini her zaman en yakınımnda hissettiğim canım anneme, babama ve biricik kız kardeşlerime çok teşekkür ederim.

İlmek ilmek işlenen bu çalışmanın ülkemiz ormancılığına ve yaban hayatı adına yapılacak her türlü çalışmaya yararlı olmasını dilerim.

BÜŞRA KALLECİ

Kastamonu, 2023



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	26
3.1 Çalışma Alanlarının Tanıtımı	26
3.1.1 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	27
3.1.2 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	31
3.2 Çalışma Alanında Yayılım Gösteren Hedef Türler	35
3.2.1 Ayı (<i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758)	35
3.2.2 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758)	36
3.2.3 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758)	37
3.2.4 Kurt (<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758)	38
3.2.5 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758)	39
3.3 Yöntem.....	40
3.3.1 Arazi Çalışmaları	42
3.3.1.1 Doğrudan gözlem yöntemi	42
3.3.1.2 Dolaylı gözlem yöntemi	43
3.3.1.3 Fotokapan çalışmaları	44
3.3.2 Büro Çalışmaları	47
3.3.2.1 Maksimum Entropi yaklaşımı (MaxEnt) ile habitat uygunluk modellemesi	48
3.3.2.1.1 Çevresel değişkenlere ait altlık haritaların oluşturulması.....	48
3.3.2.1.2 Habitat uygunluk modelinin oluşturulması ve model parametreleri	49
3.3.2.1.3 Model doğruluğunun denetlenmesi ve test edilmesi	49
3.3.2.2 Koridor Modellemesi	50
3.3.2.2.1 Devre Teorisi yaklaşımı	50
3.3.2.2.2 Linkage Mapper yaklaşımı ile koridor modellemesi	52
4. BULGULAR	58
4.1 Doğrudan ve Dolaylı Gözlem Yöntemine Ait Bulgular	58
4.2 Fotokapan Çalışmasına Ait Bulgular	70
4.3 Çevresel Değişkenlere Ait Altlık Haritaların Elde Edilmesi	81
4.4 Habitat Uygunluk Modelleme Çalışmasına Ait Bulgular	89
4.4.1 Ayı (<i>Ursus arctos</i>) Habitat Uygunluk Modellemesi.....	89
4.4.2 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>) Habitat Uygunluk Modellemesi	93
4.4.3 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>) Habitat Uygunluk Modellemesi	97

4.4.4	Kurt (<i>Canis lupus</i>) Habitat Uygunluk Modellemesi.....	101
4.4.5	Yaban Domuzu (<i>Sus scrofa</i>) Habitat Uygunluk Modellemesi	105
4.5	Koridor Modelleme Çalışmasına Ait Bulgular	110
4.5.1	Ayı (<i>Ursus arctos</i>) Koridor Modellemesi.....	110
4.5.2	Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>) Koridor Modellemesi	111
4.5.3	Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>) Koridor Modellemesi.....	112
4.5.4	Kurt (<i>Canis lupus</i>) Koridor Modellemesi	113
4.5.5	Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>) Koridor Modellemesi	114
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	115
6.	ÖNERİLER.....	136
	KAYNAKLAR	138
	ÖZGEÇMİŞ.....	160



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1 Farklı habitat tiplerini temsil eden görüntü.....	1
Şekil 1.2 Habitat parçalanması sonucu habitatta meydana gelen değişimleri gösteren temsili görüntü.....	2
Şekil 1.3 Habitat parçalanması sonucu kenar etkisinin artarak iç habitat alanlarının azalmasını gösteren temsili görüntü	3
Şekil 1.4 Farklı mekansal koridorları temsil eden görüntü	5
Şekil 1.5 Doğrusal koridoru temsil eden görüntü	5
Şekil 1.6 Basamak taşı koridorunu temsil eden görüntü.....	6
Şekil 1.7 Ekolojik koridorları temsil eden görüntü	6
Şekil 1.8 Ekolojik ağ bileşenlerini temsil eden görüntü	7
Şekil 3.1 Çalışma alanının konumunu gösteren harita.....	26
Şekil 3.2 Çalışma alanında bulunan <i>Delphinium ilgazense</i> 'ye ait görüntü.....	29
Şekil 3.3 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda bulunan doğal ve yapay su kaynakları.....	30
Şekil 3.4 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm.....	30
Şekil 3.5 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm.....	31
Şekil 3.6 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda bulunan doğal ve yapay su kaynakları.....	32
Şekil 3.7 Çalışma alanında bulunan bazı besin kaynakları	33
Şekil 3.8 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm.....	34
Şekil 3.9 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm.....	34
Şekil 3.10 Ayı (<i>Ursus arctos</i>)	36
Şekil 3.11 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>)	37
Şekil 3.12 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>)	38
Şekil 3.13 Kurt (<i>Canis lupus</i>).....	39
Şekil 3.14 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>)	40
Şekil 3.15 Çalışma akış diyagramı.....	41
Şekil 3.16 Çalışma alanında dolaylı gözlem çalışmalarından görüntüler	43
Şekil 3.17 Çalışma alanında kullanılan fotokapanlar.....	45
Şekil 3.18 Arazi çalışmalarında kullanılan fotokapan örnek yapısı.....	46
Şekil 3.19 Çalışma alanına fotokapanların kurulması.....	46
Şekil 3.20 Fotokapan hafıza kartlarındaki verilerin aktarılması	47
Şekil 3.21 Devre Teorisi Yaklaşımı	51
Şekil 3.22 Devre Teorisi tarafından kullanılan düğüm ağları ve raster hücresinin gösterimi	52
Şekil 3.23 Linkage Mapper Araçları	52
Şekil 3.24 Odak düğümünün gösterimi.....	54
Şekil 3.25 Direnç ve habitat uygunluğunun negatif yönlü doğrusal grafiği	56
Şekil 4.1 Çalışma alanında doğrudan gözlem yöntemiyle tespit edilen bireylere ait görüntü	58
Şekil 4.2 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait ayak izleri-I	59
Şekil 4.3 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait ayak izleri-II.....	60

Şekil 4.4 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait dışkı örnekleri-I.....	61
Şekil 4.5 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait dışkı örnekleri-II	62
Şekil 4.6 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait iz-belirti örnekleri-I.....	63
Şekil 4.7 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait iz-belirti örnekleri-II	64
Şekil 4.8 Ayıya ait iz-belirti veri noktalarını gösteren harita.....	65
Şekil 4.9 Karacaya ait iz-belirti veri noktalarını gösteren harita	66
Şekil 4.10 Kızılgeyiğe ait iz-belirti veri noktalarını gösteren harita.....	67
Şekil 4.11 Kurda ait iz-belirti veri noktalarını gösteren harita.....	68
Şekil 4.12 Yaban domuzuna ait iz-belirti veri noktalarını gösteren harita	69
Şekil 4.13 Hedef türlere ait iz-belirti veri noktalarını birlikte gösteren harita	70
Şekil 4.14 Çalışma alanına kurulan fotokapan istasyonlarını gösteren harita	71
Şekil 4.15 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda fotokapan yöntemiyle tespit edilen türler-I	75
Şekil 4.16 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda fotokapan yöntemiyle tespit edilen türler-II	76
Şekil 4.17 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda fotokapan yöntemiyle tespit edilen türler	78
Şekil 4.18 Çalışma alanında fotokapan yöntemiyle tespit edilen kuş türleri	79
Şekil 4.19 Çalışma alanında fotokapan yöntemiyle tespit edilen çeşitli faaliyetler...	80
Şekil 4.20 Çalışma alanına ait yükselti haritası	81
Şekil 4.21 Çalışma alanına ait eğim haritası	81
Şekil 4.22 Çalışma alanına ait bakı haritası	82
Şekil 4.23 Çalışma alanına ait kapalılık haritası	82
Şekil 4.24 Çalışma alanına ait meşcere haritası	83
Şekil 4.25 Çalışma alanına ait yol yoğunluğu haritası.....	84
Şekil 4.26 Çalışma alanına ait su kaynakları haritası.....	84
Şekil 4.27 Çalışma alanına ait gölgelenme indeksi haritası.....	85
Şekil 4.28 Çalışma alanına ait solar radyasyon indeksi haritası	85
Şekil 4.29 Çalışma alanına ait pürüzlülük indeksi haritası	86
Şekil 4.30 Çalışma alanına ait yerleşim haritası	87
Şekil 4.31 Ayı habitat uygunluk model performansı	89
Şekil 4.32 Ayı modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği	90
Şekil 4.33 Ayı Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri.....	91
Şekil 4.34 Ayı için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri	92
Şekil 4.35 Ayı türüne ait habitat uygunluk haritası.....	93
Şekil 4.36 Karaca habitat uygunluk model performansı.....	94
Şekil 4.37 Karaca modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği	94
Şekil 4.38 Karaca Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri.....	95
Şekil 4.39 Karaca için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri	96
Şekil 4.40 Karaca türüne ait habitat uygunluk haritası	97
Şekil 4.41 Kızılgeyik habitat uygunluk model performansı	98
Şekil 4.42 Kızılgeyik modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği	98

Şekil 4.43 Kızılgeyik Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri	99
Şekil 4.44 Kızılgeyik için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri	100
Şekil 4.45 Kızılgeyik türüne ait habitat uygunluk haritası.....	101
Şekil 4.46 Kurt habitat uygunluk model performansı.....	102
Şekil 4.47 Kurt modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği	102
Şekil 4.48 Kurt Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri.....	103
Şekil 4.49 Kurt için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri	104
Şekil 4.50 Kurt türüne ait habitat uygunluk haritası	105
Şekil 4.51 Yaban domuzu habitat uygunluk model performansı	106
Şekil 4.52 Yaban domuzu modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği	106
Şekil 4.53 Yaban domuzu Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri	107
Şekil 4.54 Yaban domuzu için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri	108
Şekil 4.55 Yaban domuzu türüne ait habitat uygunluk haritası	109
Şekil 4.56 Ayı türüne ait ekolojik koridor haritası.....	110
Şekil 4.57 Karaca türüne ait ekolojik koridor haritası	111
Şekil 4.58 Kızılgeyik domuzu türüne ait ekolojik koridor haritası.....	112
Şekil 4.59 Kurt türüne ait ekolojik koridor haritası	113
Şekil 4.60 Yaban domuzu türüne ait ekolojik koridor haritası	114
Şekil 5.1 Hedef türler için tespit edilen koridorlar.....	128
Şekil 5.2 Ilgaz Dağı Milli Parkında yer alan kayak tesisi çevresinde görülen ayı...	129
Şekil 5.3 Çalışma alanında bulunan Ilgaz Tüneli'nden görünüm.....	131
Şekil 5.4 Ilgaz Dağı Tüneli çevresinde görülen anne ve yavru ayı.....	131
Şekil 5.5 Ilgaz Dağı Tüneli çevresinde görülen kurt bireyleri	132
Şekil 5.6 Ilgaz Dağı Tüneli içerisinde görülen tavşan görüntüsü	132
Şekil 5.7 Alabalık tesisi çevresinde görülen ayı görüntüsü	133
Şekil 5.8 Yaban hayatı-araç kazaları örnekleri	134
Şekil 5.9 Uskumruköy Ekolojik Köprüsü	135
Şekil 5.10 Orman Ekosistem Köprüsü	135

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1 Çalışma alanında fotokapan yöntemiyle tespit edilen türlerin listesi	72
Tablo 4.2 Ilgaz Dağı YHGS’de bulunan hedef türlere ait fotokapan kayıtları	73
Tablo 4.3 Gavurdağı YHGS’de bulunan hedef türlere ait fotokapan kayıtları	73
Tablo 4.4 Çalışma alanında bulunan diğer verilere ait fotokapan kayıtları	74
Tablo 4.5 Çevresel değişkenlere ait kod ve açıklamaları.....	88
Tablo 4.6 Çevresel değişkenlerin ayı habitat uygunluk modeline katkıları	90
Tablo 4.7 Çevresel değişkenlerin karaca habitat uygunluk modeline katkıları	95
Tablo 4.8 Çevresel değişkenlerin kızılgeyik habitat uygunluk modeline katkıları	99
Tablo 4.9 Çevresel değişkenlerin kurt habitat uygunluk modeline katkıları	103
Tablo 4.10 Çevresel değişkenlerin yaban domuzu habitat uygunluk modeline katkıları	107

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

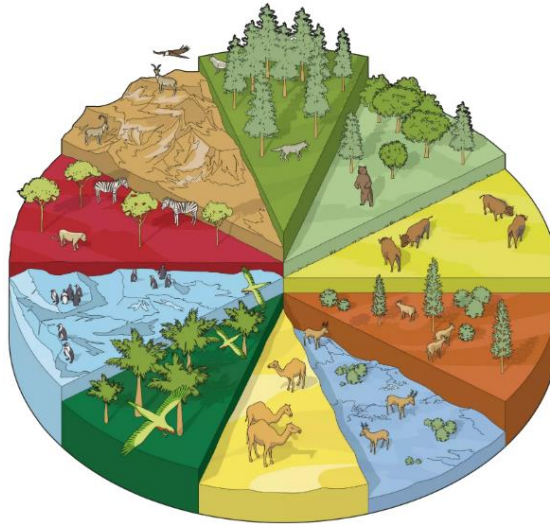
%	: Yüzde
°	: Derece
m	: Metre
Kg	: Kilogram
km ²	: Kilometre kare
ha	: Hektar

Kısaltmalar

AUC	: Eğri Altında Kalan Alan
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
DKMP	: Doğa Koruma ve Milli Parklar
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi
IUCN	: Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
LC	: Asgari Endişe
LCP	: En Az Maliyetli Yol
MAXENT	: Maksimum Entropi
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
YHGS	: Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

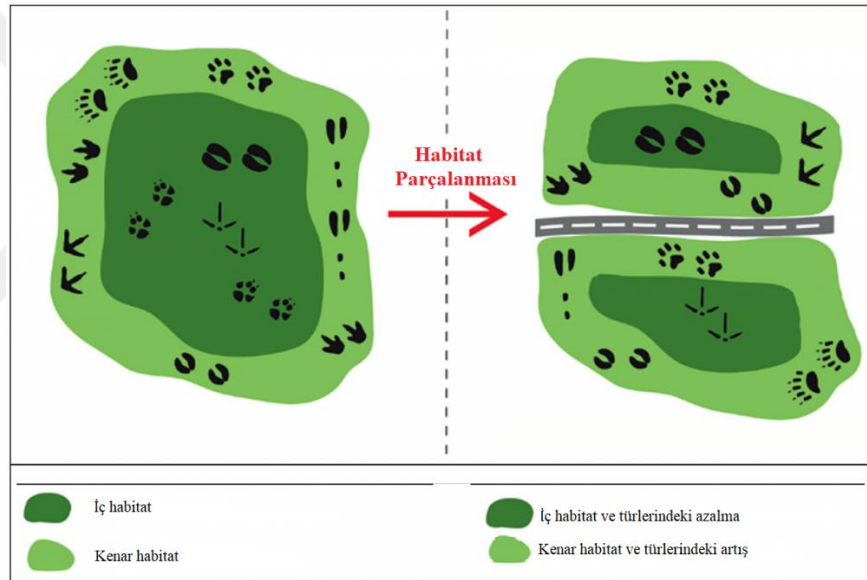
1. GİRİŞ

Türkiye sahip olduğu jeopolitik konumu ile Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında köprü konumunda bulunması, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölgelerine sahip olması ve farklı iklim geçiş zonlarının hakimiyeti altında olması nedeniyle, hem fauna hem de flora açısından zengin biyoçeşitliliğe sahip ülkeler arasında yer almaktadır (Krystufek ve Vohralik, 2001). Biyoçeşitlilik bir bölgede mevcut olan bitkiler, hayvanlar, mantarlar, mikroorganizmalar gibi tüm canlı türlerinin ve bunların oluşturdukları ekosistemlerin çeşitliliğini ifade etmektedir (Topçu, 2012). Biyoçeşitliliğin sağlamış olduğu gen kaynaklarının korunması ve saklanması hem ülkemiz hem de küresel dünya için önem arz etmektedir. Bu çerçevede ülkemizin de içinde yer aldığı birçok uluslararası antlaşma ve sözleşmeler mevcuttur. Yaban hayvanları da bu zenginliğin bir parçası olarak yaşadıkları ekosistemin önemli birer kilit göstergesi şeklinde kabul edilmektedir. Yaban hayvanlarının üzerinde yaşadığı, neslini devam ettirdiği, beslendiği ve geliştiği ortama habitat denir. Her habitat kendi içinde farklı çevresel değişkenlere sahiptir (Şekil 1.1). Besin, su, örtü ve bunların hepsini kapsayan mekân bileşenleri habitatın unsurlarını oluşturmaktadır (Oğurlu, 2016). Habitatlar büyüklüklerine göre; çok küçük (mikrohabitat), orta (mezohabitat), büyük (makrohabitat) ve çok büyük (megahabitat) olabilmektedir (Efe, 2018).



Şekil 1.1 Farklı habitat tiplerini temsil eden görüntü (URL-1, 2023)

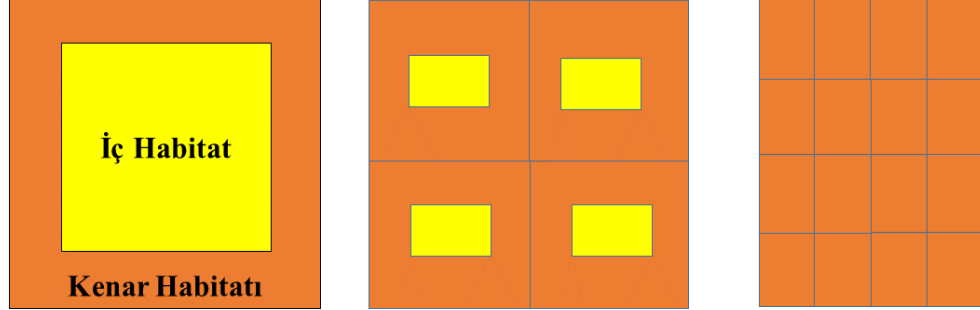
Son yıllarda arazi kullanımında meydana gelen değişiklikler nedeniyle hayvanların yaşam alanı olan habitatlar ciddi şekilde tehdit altındadır (Eken vd., 2006; Evrendilek ve Doygun, 2000). Yaban hayatı habitatının tahrip edilmesi ve bozulması, doğrudan habitat parçalanmasına yol açmaktadır (Newbold vd., 2015; Rodríguez-Rodríguez vd., 2019). Habitat parçalanması, doğal veya insan kaynaklı faktörler sonucu canlıların yaşadığı çevrenin bütünlüğünün bozulması, kesintiye uğraması ve bölünmesiyle habitatın daha küçük birimlere ayrılarak izole olmasıdır (Şekil 1.2). Günümüzde plansız yapılaşma faaliyetleri, ziraai tarım alanlarının genişletilme çalışmaları, ulaşım altyapı çalışmaları, baraj ve maden sahası inşaatı, orman kesim faaliyetleri ve doğal kaynakların aşırı tüketimi gibi insan kaynaklı faaliyetler sonucu oluşan habitat parçalanmaları daha yaygındır (Efe, 2018).



Şekil 1.2 Habitat parçalanması sonucu iç habitat ve kenar habitatta meydana gelen değişimler (URL- 2, 2023)

Habitatların büyüklükleri arttıkça içerisinde yaşayan canlı türü sayısı da artar. Habitat parçalanması sonucu geriye kalan parçacıkların toplam alanında yaşayan tür sayısı, aynı ekolojik şartlara sahip aynı büyüklükteki tek parça bir habitatteki tür sayısından daha azdır. Toplam alan aynı olmasına rağmen tek parça habitatteki biyoçeşitlilik daha fazladır. Bunun nedeni ise izolasyon ve kenar etkisidir. Parçalanma arttıkça iç habitat alanı daralır ve kenar habitat alanı artar (Şekil 1.3). Parçalanma ile bitki örtüsü ve hayvan topluluklarının sürekliliği kaybolur ve kopmalar meydana gelir. Bir habitatın

kenar kısmı ne kadar genişse kenar etkisi de o kadar yüksek ve daha iç kısımdaki doğal bozulmamış alan da o kadar azdır (Efe, 2018).



Şekil 1.3 Habitat parçalanması sonucu kenar etkisinin artarak iç habitat alanlarının azalması (Soulé, 1991)

Parçalanma sonucu izole hale dönüşen habitatlar, olumsuz çevre koşulları karşısında içerisinde barındırdığı canlıların yaşamlarını zorlaştırarak, zamanla neslin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelmesine ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına sebep olabilmektedir (Fletcher vd., 2018; Haddad vd., 2017; Haila, 2007; Rands vd., 2010). Olumsuz çevre şartlarının sebep olduğu temel ihtiyaçlara erişimin kısıtlanması ve canlıların çevre habitatlardaki imkanlardan yararlanabilmesi ancak ekolojik koridorlar vasıtasıyla sağlanmaktadır (Ersoy vd., 2019; Pardini vd., 2005). Koridorlar farklı birçok habitatı birbirine bağlayarak, canlıların çevrede bulunan habitatlara göç etmesine ve oradaki besin ve barınma gibi ihtiyaçların giderilerek biyoçeşitliliğin korunmasını sağlamaktadır (Correa Ayram vd., 2016; Harris ve Scheck, 1991; Heller ve Zavaleta, 2009; Rouget, vd., 2006). Beazley vd. (2005), koridorların, çekirdek alanlar ve popülasyonlar arasında yaşanacak göç hareketi için hedef türlere yaşam alanı sağladığını belirtmiştir. Yaban hayvanlarının büyük bir kısmı, kendi türleriyle ilişkili koridorları yoğun olarak kullanmaktadır (Boakes vd., 2010).

Ekolojik koridor kavramı hakkında çeşitli tanımlar mevcuttur. Soulé ve Gilpin (1991), koridorları iki veya daha fazla doğal yaşam alanını birbirine bağlayan ve hareketi kolaylaştırma işlevi gören doğrusal peyzaj öğeleri olarak tanımlamışlardır. Hansson (1995), koridorları flora ve faunanın yamalar arasında hareket edebildiği ölçütler olarak tanımlamıştır. Walker ve Craighead (1997), koridorları büyük cüsseli hayvanların hareket edebildiği, bitkilerin çoğalabildiği, genetik alışverişin meydana gelebildiği, popülasyonların çevresel değişikliklere ve doğal afetlere tepki olarak

hareket edebildiği ve tehdit altındaki türlerin diğer alanlardan yenilenebildiği yollar olarak tanımlamışlardır. Perault ve Lomolino (2000), koridorları fauna ve flora topluluğunun bölgeler arasında hızlı ve seçici olmayan şekilde yayılmasını arttıran yollar olarak tanımlamışlardır. Hess ve Fischer (2001), koridorları işlevsel ve yapısal olarak parçalanmış habitatları ve popülasyonları birbirine bağlayan alanlar olarak tanımlamışlardır. Hilty vd. (2006), koridoru, popülasyonların, bireylerin, gametlerin, vejetatif üreme yeteneğine sahip bitki parçalarının hareketini kolaylaştıran herhangi bir alan olarak tanımlamışlardır. Bazı ülkeler, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik farklı hedefleri ve yaklaşımları vurgulayarak kendi yasal koridor tanımlarını geliştirmiştir (Jongman, 2004). Koridor kavramının yanı sıra; habitat bağlantıları, yaban hayatı koridorları, peyzaj bağlantıları, yayılım koridoru, ekolojik yapılar, yeşil yollar, yeşil kuşaklar veya açık alan kavramları da kullanılabilmektedir (Boakes vd., 2010; Peng vd., 2017).

Ekolojik koridorlar farklı mekansal ölçekte meydana gelebilmektedir (Şekil 1.4). Örneğin, bazı koridorlar daha küçük türlerin hareketini kolaylaştırmak için birkaç metre uzunluğunda olabilirken, diğerleri uzun bir süre boyunca biyotik hareketler için bir kanal sağlamak üzere bir veya birkaç ülkeyi kapsayabilmektedir (Norton ve Nix, 1991). Küçük ölçekli koridorlar, bir yolu veya kanalı kesen onlarca metre genişliğinde bir yapı olabilir. Örneğin, Kanada'da bir otoyolun altındaki ahşap geçit, kurbağaların (*Anaxyrus boreas*, *Bufo boreas* gibi türler) üreme alanlarından, daha yüksek habitat alanlarına güvenli bir şekilde geçmesine yardımcı olmaktadır. Yoğun bitki örtüsü ve zorlayıcı topoğrafyaya sahip alanlarda bulunan yollar ve patikaların yanısıra yaban hayvanları tarafından işaretlenmiş veya kokulandırılmış patikalar da küçük ölçekli koridorlara örnek olarak verilebilir. Lineer yapıya sahip olan bu koridorlar, habitat alanlarını birbirine bağlayarak canlıların hareketini arttırmaktadır (Kozakiewicz ve Szacki, 1995; Liro ve Szacki, 1994).

Yol kenarında banketlerin oluşturduğu koridorlarda bulunan bitki örtüsü şeritleri, canlılar için hem olumlu hem de olumsuz etkileri olan habitat örnekleridir. Bitkilere ve hayvanlara yaşam alanı sunmanın yanında, hareketi sağlayacak bir kanal görevi görebilirler. Doğal bitki örtüsünün varlığı, bu koridorların hem bir kanal hem de ek yaşam alanı olarak hareket etmesini sağlamaktadır. Örneğin, Güney Kaliforniya'da bitkilendirilmiş otoyol kenarlarının, kemirgenler ve kuşlar için habitat yamaları

arasındaki bağlantıyı geliştirdiği görülmüştür. Olumsuz olarak ise yaban hayvanlarının yolları bir geçiş aracı olarak kullanması sonucu ölümler meydana gelebilmektedir (Bolger vd., 2001).



Şekil 1.4 Farklı mekansal koridorları temsil eden görüntü (URL-3, 2023)

Üç tür koridor vardır (Forman ve Godron, 1986). Bunlardan ilki olan doğrusal koridorlar (Şekil 1.5), yamalar arasındaki bağlantıyı kesintisiz şekilde sağlayan bağlantıları ifade etmektedir (Forman, 1995).



Şekil 1.5 Doğrusal koridoru temsil eden görüntü (URL-4, 2023)

İkinci koridor türü olan atlama veya basamak taşları, yamalar arasında doğrusal olmayan ve daha küçük yamalardan oluşan bağlantı yapılarıdır (Şekil 1.6).

Atlama taşları, büyük yamalar arasında küçük yamalar oluşturarak alternatif yollar sağlayabilmektedir (Erzin, 2019; Forman, 1995).



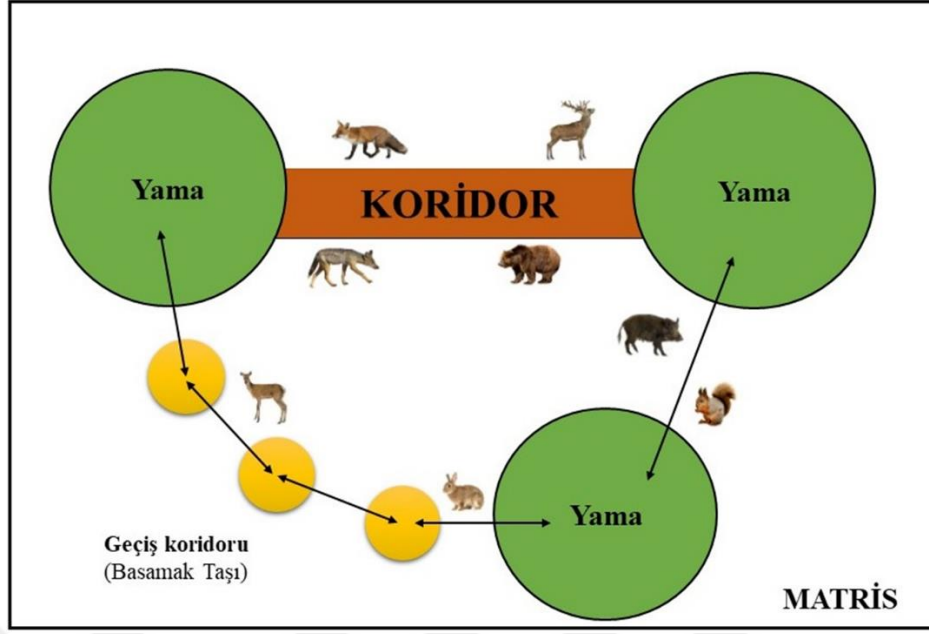
Şekil 1.6 Basamak taşı koridorunu temsil eden görüntü (URL-5, 2023)

Üçüncü koridor türü olan ekolojik koridorlar (Şekil 1.7), bir çekirdek alandan diğerine güvenli bir yolculuk için yeterli kapalılık sunan, çeşitli, kesintisiz nitelikteki habitat mozaikinden oluşan yapılardır (Erzin, 2019; Forman, 1995).



Şekil 1.7 Ekolojik koridorları temsil eden görüntü (URL-6, 2023)

Bischoff ve Jongman'a (1993) göre, bir ekolojik ağ genellikle tamponlarla korunan ve koridorlarla birbirine bağlanan çekirdek alanlardan oluşur (Hepcan vd., 2009; Jongman, 2004) (Şekil 1.8). Çekirdek alanlar; ekolojik olarak diğer alan ya da bölgelerden daha çok korunmaya ihtiyacı olan yerleri ifade eder. Nesli tehlike altındaki türler ile birlikte minimum yaşama imkanı olan popülasyonları sahiplenecek nitelik ve boyutlara sahiptir. (Sepp vd., 2002; Jongman, 2004; Vos vd., 2002). Tampon bölgeler ise; Çekirdek alanları ve koridorları çevreden gelebilecek her türlü negatif etkilere karşı korumak ile görevlidir. Çekirdek alanlar ve bağlantı koridorları, olası yıkıcı dış etkilerden korunma görevi gören tampon bölgelerle çevrilidir (Bennett, 1999).



Şekil 1.8 Ekolojik ağ bileşenleri (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Yapılan bu çalışmada Ilgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS arasındaki yaban hayatı ekolojik koridorlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanununca av ve yaban hayvanlarının yaşama ortamlarıyla birlikte korunduğu, geliştirildiği, yaban hayvanlarının neslini süreklilik çerçevesinde sürdürmesi amacıyla korumaya alınıp iyileştirme ve geliştirme uygulandığı alanlardır. Ülkemizde 85 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası bulunmaktadır (URL-7, 2023). Bu sahalardan Ilgaz Dağı YHGS, Gavurdağı YHGS, Elekdağı YHGS ve Kartdağı YHGS olmak üzere 4 tanesi Kastamonu ilinde yer almaktadır. Bahsedilen tüm YHGS sahaları için alanda barınan, üreyen, konaklayan hedef tür ve en önemli kaynak değeri kızılgeyik (*Cervus elaphus*)'tir. Kastamonu, bitki ve hayvan türleri çeşitliliği açısından ülkemizdeki en önemli alanlardan biridir.

Biyolojik çeşitliliğin korunması beraberinde türler için koruma planlarının yapılmasını gerektirmektedir. Türler için yapılacak koruma faaliyetlerinin türlerin habitat isteklerine uygun şekilde yapılması gerekmektedir. Bu çerçevede yaban hayatı koridorları, çevresel etkenlerin getirmiş olduğu olumsuzlukları azaltarak türlerin korunma faaliyetlerine destek sağlamaktadır. Ancak ülkemizde yaban hayatı koridorlarına dair bilimsel çalışmaların oldukça yetersiz ve sınırlı sayıda olduğu, aynı zamanda çalışma alanı içerisinde bulunan memeli türler üzerine de yeterli sayıda

Çalışmanın olmadığı görülmüştür. Koridor ekolojisi temelinde yapılan bu çalışma, memeli türlerin ekolojik koridor kullanımına dair Türkiye’de yapılmış geniş kapsamlı ilk tez çalışmasıdır ve elde edilen sonuçların yapılacak olan diğerk çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

Çalışmada aşağıdaki hedeflere ulaşmak amaçlanmıştır;

- Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası’nda bulunan büyük memeli türlerin varlığını tespit etmek,
- Türlerin habitat tercihlerini çevresel değişkenler (yükselti, eğim, bakı, yol yoğunluğu, radyasyon indeksi, suya olan uzaklık, meşcere tipleri, kapalılık, gölgelenme indeksi, solar radyasyon indeksi) kullanarak türlere ait habitat uygunluk modellerini oluşturmak,
- Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve bu alana komşu olan Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası arasındaki ekolojik koridor özelliği taşıyan muhtemel yaban hayatı geçiş rotalarını belirlemek,
- Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre sürdürülebilir yaban hayatı perspektifinde önerilerde bulunmak.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Fotokapan yöntemi ile ilgili yapılan güncel çalışmalara bakıldığında;

Soyumert (2010), Kuzeybatı Anadolu ormanlarında yapmış olduğu çalışmada, Bartın, Kastamonu ve Karabük illerini kapsayan alanda yayılış gösteren büyük memeli türlerini tespit etmek için doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda; karaca, kızılgeyik, ayı, tilki, kaya sansarı, ağaç sansarı, porsuk, yaban tavşanı, yaban domuzu ve yaban kedisi olmak üzere 12 farklı tür tespit etmiştir. Ayrıca fotokapan verilerini kullanarak türlere ait aktivite desenlerini de belirlemiştir.

Mengüllüoğlu (2010), Beypazarı ormanlarında yapmış olduğu çalışmada, orta ve büyük boy memelileri tespit etmek için bir yıl süren fotokapan çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda; vaşak, ayı, tilki, çakal, porsuk, sansar, kızılgeyik, kurt, yaban domuzu, yaban tavşanı, saz kedisi, kirpi ve sincap olmak üzere 13 farklı tür tespit etmiştir. Ayrıca gizli ve nadir görülen bir tür olan vaşakı tespit ederek, fotokapan yönteminin görülmesi zor olan türlerde başarı sağladığını belirtmiştir.

Özkazanç (2012), Bartın-Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış olduğu çalışmada, sahada yayılış gösteren büyük memeli türlerini belirlemek amacıyla süreklilik avı ve iz-sayım yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda, 8 memeli türünün sahada yayılış gösterdiğini tespit etmiştir. Çalışma alanındaki türlerin popülasyon yoğunluğunu incelediğinde yaban domuzu, karaca, tilki, kaya sansarı, kurt, ayı, kızılgeyik ve tavşan şeklinde en yüksekten en düşüğe doğru sıralandığını belirtmiştir.

Evcin (2013), karacanın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu ilindeki yayılışı ve yaşam alanlarını belirlemek amacıyla Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Elekdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Küre Dağları Milli Parkı'nda yapmış olduğu çalışmada, türe ait doğrudan gözlem ve fotokapan yöntemi sonucu elde ettiği verileri 2008-2011 yıllarına ait envanter verilerini birleştirerek haritalamış, sonrasında bu

alanları işletme şeffiklerine ait meşcere haritalarıyla karşılaştırarak hedef türün yayılış ve yaşam alanlarını belirlemiştir.

Gonthier ve Castañeda (2013), Río Plátano Biyosfer Rezervinde yapmış oldukları fotokapan çalışmasında, 48 adet fotokapanı Sikre Nehri çevresine asmışlar ve 2040 gün değerine ulaşmışlardır. Fotokapan görüntüleri sonucunda çalışma alanında bulunan 14 memeli tür, 3 kuş türü ve 1 sürüngen türü tespit etmişlerdir. En sık kaydedilen türün Baird tapiri (*Tapirus bairdii*) olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Orta Amerika'da en çok tehdit altında bulunan memeli türünden biri olarak kabul edilen dev karıncayiyen (*Myrmecophaga tridactyla*), kedi türlerinden puma (*Puma concolor*), oselo (*Lepardus pardalis*) ve jaguar (*Panthera onca*) türlerine ait görüntüler de elde etmişlerdir.

Kakati ve Srikant (2014), Hindistan'ın Meghalaya şehrinde bulunan Balpakram Milli Parkı'nda 2013-2014 yılları arasında yapmış oldukları fotokapan çalışmasında 191 farklı istasyondan elde ettikleri görüntüler sonucunda, 150 yılı aşkın bir süre önce kaydı elde edilen küçük dişli misk kedisi (*Arctogalidia trivirgata*) veya üç çizgili palmye misk kedisi olarak adlandırılan türün Meghalaya şehri için ilk kaydını tespit etmişlerdir.

Aximoff vd. (2015), Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde bulunan Itatiaia Milli Parkı ve Serra dos Órgãos Milli Parkı'nda 2010-2012 yılları arasında fotokapan çalışması yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, milli parklara ait elde edilen fotokapan gün değerleri sırasıyla 3885 ve 9197 iken, tespit edilen tür sayısı ise 15 ve 22 olarak belirlenmiştir. Itatiaia Milli Parkı'nda en sık kaydedilen türler puma (*Puma concolor*), tayassu pekari (*Tayassu pecari*) ve benekli paca (*Cuniculus paca*) iken, Serra dos Órgãos Milli Parkı'nda ise evcil köpek, puma ve karakulaklı opossum (*Didelphis aurita*) olarak tespit edilmiştir.

Ikeda vd. (2016), Japonya Hokkaidō'da bulunan karasal memelilerin mevsimsel ve günlük aktivite desenlerini belirlemek için fotokapan yöntemini kullanmışlar ve 8 memeli türüne ait 13.279 görüntü elde etmişlerdir. Aktivite kalıplarını günlük (Avrasya kızıl sincapları), gece (rakun köpekleri ve rakunlar), alacakaranlık (sika geyiği ve dağ tavşanları) ve kathermeral (Japon sansarları, tilkiler ve boz ayılar) olmak üzere dört kategoriye ayırmışlardır. Çalışma sonucunda, bazı alacakaranlık (Sika

geyiği) ve kathermal (Japon sansarı) memelilerin, aktivite desenlerinin mevsimlere bağılı olarak değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Nabioğlu ve Keten (2016), Bolu-Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış oldukları çalışmada, çalışma alanında yer alan saf meşe meşcerelerinde yayılış gösteren memeli türlerini belirlemek amacıyla fotokapan yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, alandaki baskın türlerin sırasıyla yaban domuzu, karaca ve tilki olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma alanının saf meşe meşceresi seçilmesinin, baskın türlerin sıralamasını etkilediğini belirtmişlerdir.

Keten (2016), Düzce ilinde yapmış olduğu çalışmada, yırtıcı memeli türlerin zamansal ve mekansal dağılımını belirlemek için 2013-2015 yılları arasında farklı habitatlara sahip 234 noktada doğrudan gözlem tekniğı ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda, tespit ettiğı 660 birey içerisinde en yaygın türün tilki olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca çalışma alanı içerisinde yayılış gösteren diğere türlerin nokturnal davranış sergilediklerini ve ormanlık alanları tercih ettiğini belirtmiştir.

Keten (2017), Düzce ilinde yapmış olduğu çalışmada, karaca (*Capreolus capreolus* L.)'nın muhtemel yayılış alanlarını ve habitat tercihlerini belirlemek için doğrudan gözlem tekniğı ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda; karacanın kayın ve göknar ormanlarını daha çok tercih ettiğini, çok sık alt tabakaya sahip yapıları ise tercih etmediğini belirlemiştir.

Gözütok ve Keten (2017), Bolu ilinde yapmış oldukları çalışmada, çift toynaklı türlere ait zamansal ve mekansal verilerin elde edilmesi için, 2013-2016 yılları arasında çalışma alanında doğrudan gözlem tekniğı ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; kızılgeyik, karaca ve yaban domuzu bireylerine ait bulgular elde etmişlerdir. Yaban domuzunun çalışma alanında en yaygın görülen çift toynaklı tür olduğunu ve hedef türlerin ibreli orman alanlarını tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Nguyen vd. (2017), Vietnam'ın Quang Tri şehrinde bulunan Bac Huong Hoa Tabiat Koruma Alanı'nda 2016-2017 yılları arasında yapmış oldukları çalışmada yerel

faunayı araştırmak için 9 tane fotokapan kullanmışlar ve yaklaşık 7000 gün değerine ulaşmışlardır. Fotokapan görüntüleriyle çalışma alanında bulunan 14 memeli türü ve 12 kuş türü olmak üzere 26 tür tespit etmişlerdir. Bu türlerden domuz kuyruklu makak (*Macaca leonina*) ve Turuncu başlı ardı kuşu (*Zoothera citrina*) sırasıyla memeliler ve kuşlar arasında en sık kaydedilen türler olmuştur. Ayrıca, camtrapR yazılımını kullanarak, her bir tür için grelı bolluk indeksini hesaplamış ve bazı tehdit altındaki türler için aktivite desenlerini elde etmişlerdir.

Karahan (2018), Sinop iline bağlı Türkeli ilçesi atak bölgesinde yapmış olduğu çalışmada, fırsat noktası (oportünist) ve sistematik fotokapan yöntemini kullanarak bölgenin sahip olduğu büyük memeli türlerini belirlemiştir. Çalışma sonucunda; vaşak, porsuk, tilki, yaban domuzu, yaban kedisi, kaya sansarı, ağaç sansarı, kurt, karaca, akal ve ayı olmak üzere bölgede 11 farklı tür tespit etmiştir. Ayrıca fotokapan verilerinden elde edilen sonuçlarla hedef türlere ait gün içi ve yıllık aktivite desenlerini belirlemiştir.

Zenbilci (2018), Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış olduğu çalışmada, sahada yayılış gösteren büyük memeli türlerini belirlemek amacıyla dolaylı gözlem tekniklerinden iz-belirti yöntemini ve fotokapan yöntemini, doğrudan gözlem tekniklerinden ise noktada sayım yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda; alageyik, karakulak, porsuk, tilki, sansar, akal, yaban domuzu, yaban tavşanı ve yaban keçisi olmak üzere 9 farklı türün sahada yayılış gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca fotokapan verilerini kullanarak hedef türlerin popülasyon yoğunluğunu, popülasyon büyüklüğünü ve aktivite desenlerini belirlemiştir.

Horasan (2018), Bartın-Sk Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış olduğu çalışmada, sahada yayılış gösteren büyük memeli türlerinin popülasyon ekolojilerini belirlemek amacıyla doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda; ayı, karaca, akal, kızılgeyik, tilki, porsuk, kurt, tavşan, kaya sansarı, su samuru, yaban domuzu ve yaban kedisi olmak üzere 12 farklı türün sahada yayılış gösterdiğini tespit etmiştir. Popülasyon yoğunluğu incelendiğinde karaca, yaban domuzu, tilki ve ayının yüksek yoğunluğa sahip olduğunu, tavşan, porsuk ve su samuru'nun ise düşük yoğunluğa sahip olduğunu belirlemiştir.

Tian vd. (2018), Çin'in Sichuan şehrinde bulunan Wanglang Doğa Koruma Alanı'nda yapmış oldukları çalışmada yaban hayvanlarını gözlemleyerek; tür çeşitliliğini, fotokapan sayısı ile tür sayısı arasındaki ilişkiyi, fotokapan günleri ile tür sayısı arasındaki ilişkiyi ve türlerin göreceli bolluğunu tahmin etmek için fotokapan yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, 42 istasyonda 25 türe ait 1793 görüntü elde etmişlerdir. Kan sülün (*Ithaginis cruentus*) ve püsküllü geyik (*Elaphodus cephalophus*) en yüksek nispi bolluğa sahip türler olarak belirlenirken, Çin goralı (*Naemorhedus griseus*), koklass sülünü (*Pucrasia macrolopha*), Asya kara ayısı (*Ursus thibetanus*), Tibet takin (*Budorcas thibetanus*) ve mavi kulaklı sülün (*Crossoptilon auritum*) en düşük nispi bolluk değerine sahip türler olarak tespit edilmiştir.

Özay (2019), Eskişehir ilinde yapmış olduğu çalışmada, sahada yayılış gösteren büyük memeli türlerin popülasyon ekolojilerini belirlemek amacıyla, doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. 142 farklı istasyonda kurmuş olduğu fotokapan verileri sonucunda; vaşak, su samuru, kızılgeyik, porsuk, çakal, tilki, kurt, ayı, kaya sansarı, yaban kedisi, saz kedisi, yaban tavşanı ve yaban domuz olmak üzere 13 farklı tür tespit etmiştir.

Bolat (2019), Beypazarı-Kapaklı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış olduğu çalışmada, sahada yayılış gösteren büyük memeli türlerin popülasyonlarını belirlemek amacıyla 2015-2016 yılları arasında fotokapan yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda; kurt, vaşak, ayı ve kızılgeyiğin sahada yayılış gösterdiğini belirlemiştir. Ayrıca fotokapan verilerini kullanarak türlere ait aktivite desenlerini de tespit etmiştir.

Ünal vd. (2019), Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış oldukları çalışmada, sahada yayılış gösteren karakulak (*Caracal caracal* Schreber, 1776) türünün popülasyon durumu, habitat tercihi ve aktivite desenini tespit etmek için 2016-2017 yılları arasında 444 farklı istasyonda fotokapan yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, karakulağın belirli bir yüksekliğe kadar kızılçam ormanlarını tercih ettiğini, gün boyu aktif bir tür olduğunu ve besin kaynakları arasında yaban keçisi, yaban domuzu, yaban tavşanı ve alageyiğin önemli bir yer tuttuğunu tespit etmişlerdir.

Cheng vd. (2019), Çin’de bulunan Chishui Alsophila Ulusal Doğal Koruma Alanı’nda 2015-2017 yılları arasında yapmış oldukları fotokapan çalışmasında 6370 gün değerine ulaşmışlardır. Fotokapan görüntüleriyle çalışma alanında bulunan 19 memeli türü ve 28 kuş türünü tespit etmişlerdir. Bölgesel tür bolluğunu değerlendirmek için yapmış oldukları göreceli bolluk indeksi sonuçlarına göre memeli türlerden en çok görülen 5 tanesini püsküllü geyik (*Elaphodus cephalophus*), Çin sansarı (*Melogale moschata*), Çin munçağı (*Muntiacus reevesi*), makak maymunu (*Macaca thibetana*) ve yaban domuzu olarak belirlerken, kuş türlerinden ise en çok görülen 5 türü mavi ıslık ardıç kuşu (*Myophonus caeruleus*), temminck tragopan sülünü (*Tragopan temminckii*), Çin bambu keklği (*Bambusicola thoracicus*), kara boğazlı gülen kuş (*Garrulax chinensis*), çizgi göğüslü pala babbler (*Pomatorhinus ruficollis*) olarak tespit etmişlerdir.

Ünal ve Eryılmaz (2020), Isparta sınırları içerisinde yer alan Eğirdir Gölü çevresinde 2016-2017 yılları arasında yapmış oldukları çalışmada, saz kedisi (*Felis chaus*) popülasyon büyüklüğünü, aktivite desenlerini ve çalışma alanındaki insan aktivitesinin yaban hayvanları üzerine etkisini tespit etmek için 193 farklı istasyonda fotokapan yöntemini kullanmışlardır.

Yiğen (2020), Niğde-Demirkazık Yaban Hayatı Geliştirme Sahası’nda gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, yaban keçisi (*Capra aegagrus*)’nin yayılışı ve popülasyon büyüklüğünü tespit etmek için doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. Sayım metodu olarak, yaban keçisi için en uygun yöntem olan noktada sayım metodunu kullanmış ve alanda 1.358 birey tespit etmiştir.

Li vd. (2020), Tibet’in Medog şehrinde yapmış oldukları çalışmada, 5 farklı alanda fotokapan izleme çalışması yürütmüşler ve çalışma sonucunda 4570 gün değerine ulaşmışlardır. Fotokapan görüntüleriyle çalışma alanında bulunan orta ve büyük memeli türlerden 23 tür ve 6 sülün türü olmak üzere 29 tür tespit etmişlerdir. Ayrıca bölgede yaşadığı bilinen Bengal kaplanına (*Panthera tigris tigris*) ait ilk görüntüleri elde etmişlerdir. Asya yaban köpeği (*Cuon alpinus*), Asya altın kedisi (*Catopuma temminckii*), mermer kedisi (*Pardofelis marmorata*) ve dumanlı pars (*Neofelis*

nebulosa) türlerine ait kayıtların elde edilmesiyle bölge için önemli olan bu türlerin korunma altına alınması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Ünal vd. (2021), Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış oldukları çalışmada, alageyik (*Dama dama* Linnaeus, 1758) popülasyonlarının habitat uygunluğunu ve kullanımının modellenmesi için 2015-2017 yılları arasında 304 örnek alanda doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemlerini kullanmışlardır.

Usta (2021), İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı'nda yapmış olduğu çalışmada, Mert ve Erikli Göllerindeki Su Samuru (*Lutra lutra* L.) popülasyonunu belirlemek amacıyla doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda su samurunun her iki göl ekosistemindeki popülasyon durumunu tespit etmiştir.

Koca (2021), Akdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış olduğu çalışmada, sahada yayılış gösteren ve hedef tür olan kızılgeyik (*Cervus elaphus* L., 1758) popülasyon ekolojisini tespit etmek için 2019-2021 yılları arasında noktada sayım yöntemine ek olarak dışkı sayımı, spot ışıkla sayım ve fotokapanla sayım metotlarını hem ayrı ayrı hem de kombineli şekilde uygulayarak Türkiye'de yapılmış ilk çalışma olma özelliğiyle literatüre katkı sağlamıştır.

Dinç (2021), Akdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış olduğu çalışmada, sahada yayılış gösteren yırtıcı memeli türlerini belirlemek amacıyla doğrudan gözlem yöntemini ve dolaylı gözlem tekniklerinden iz-belirti yöntemi ile fotokapan yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda; vaşak, çakal, tilki, kurt ve kaya sansarının sahada yayılış gösteren yırtıcı memeli türler olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca fotokapan verilerini kullanarak her bir türe ait günlük ve mevsimlik aktivite desenlerini, kernel yoğunluklarını ve kesişim alanlarını belirlemiştir.

Nair vd. (2021), Hindistan'ın Nagaland şehrinde bulunan Thanamir ormanlarında 2020-2021 yılları arasında 63 tane fotokapanı alana sistematik ve fırsat noktası yöntemlerini kullanarak asmışlardır. Fotokapan izleme çalışması sonucunda, 2854 gün değerine ulaşmışlardır. Fotokapan görüntüleriyle çalışma alanında 4 kedi türü; Asya altın kedisi (*Catopuma temminckii*), mermer kedisi (*Pardofelis marmorata*), dumanlı

pars (*Neofelis nebulosa*) ve pars kedisi (*Prionailurus bengalensis*) dahil olmak üzere 23 memeli türü tespit etmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak 3700 m yüksekliğe asılan fotokapanlardan bölge için öneme sahip olan dumanlı parsa ait 5 görüntünün elde edilmesiyle türe ait en yüksek rakım kaydını elde etmişlerdir.

Oğul vd. (2022), Ilgaz'da yapmış oldukları çalışmada 9 farklı meşcere yapısına sahip alanda fotokapan yöntemini kullanarak 210 gün boyunca veri elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda, Çalışma alanında karaca, porsuk, kirpi, kızılgeyik, ayı, kurt, tilki, yaban tavşanı, kaya sansarı, çakal, vaşak, yaban domuzu olmak üzere 12 farklı tür tespit etmişlerdir. Fotokapan görüntülerinden elde edilen sonuçlarda en fazla görüntülenen türlerin yaban tavşanı ve yaban domuzu olduğunu, en az tür görüntülenen türlerin ise kirpi, tilki, sansar ve çakal, sansar olduğunu belirtmiştir.

Bandara vd. (2022), Güney Asya'da bulunan Sri Lanka şehrinde yer alan Beddagana Sulak Alan Parkı'nda yapmış oldukları çalışmada, 2021-2022 yılları arasında mezo-memeli türleri ve aktivite desenlerini araştırmak için fotokapan yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda en bol bulunan türün hint kirpisi (*Hystrix indica*) olduğu, en nadir görülen türün ise Avrasya su samuru (*Lutra lutra*) olduğunu belirlemişlerdir. Kahverengi firavun faresi (*Urva fuscus*)'nin en yüksek aktivite seviyesiyle hem gündüz hem de gece aktif olduğu, en düşük aktivite seviyesinin ise herhangi bir gündüz davranışının olmaması nedeniyle, Palmiye misk kedisi (*Paradoxurus hermaphoditus*) tarafından kaydedildiğini tespit etmişlerdir.

Ünal vd. (2023), Antalya'dan Burdur, Muğla ve Denizli'ye uzanan Türkiye'nin Batı Toros Sıradağları'nda 2019-2020 yılları arasında gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, Anadolu'nun en önemli karasal yırtıcı memeli türü olan Anadolu parsına (*Panthera pardus tulliana*) ait yaşayan birey/bireyleri tespit etmek için 100 adet fotokapanı 300 farklı istasyona kurmuşlardır. Çalışma sonucunda, Türkiye'nin Akdeniz bölgesindeki Batı Toros Dağları'nda yaşayan Anadolu parsına ait birey/bireyleri fotokapan yöntemiyle fotoğraflamış ve video kaydı almışlardır. Bu kayıt, Türkiye sınırları içinde Akdeniz bölgesinde yaşayan Anadolu leoparına ait ilk video görüntüsü olması özelliğiyle türün morfolojisi ve ekolojisi hakkında bilgi sahibi olunması konusunda literatüre önemli katkı sağlamıştır.

Suzuki ve Saito (2023), fotokapan yöntemini kullanarak Japonya'nın Shonai bölgesindeki ormanlık alanlarda memeli türlerin orman yolu kullanımını araştırmışlardır. Bunun için çalışma alanında 16 tane orman yolu belirlemişlerdir. Araştırma alanlarında bulunan orman yollarını; asfalt orman yolları, toprak altı bitki örtüsüne sahip olmayan orman yolları, alçak bitki örtüsüne sahip orman yolları, yüksek bitki örtüsüne sahip orman yolları olmak üzere dört sınıfa ayırmışlar ve bu alanlara fotokapan asmışlardır. Ayrıca çalışma alanlarıyla karşılaştırma yapmak için, ormanın iç kesimlerinde de alanlar belirlemiş ve fotokapan asmışlardır. Çalışma sonucunda fotokapanlardan, 14 memeli türüne ait (küçük kemirgenler hariç) 8907 birey elde edilmiştir. En sık görülen türler sırasıyla tilki, rakun köpeği (*Nyctereutes procyonoides*) ve Japon sincabı (*Sciurus lis*) olarak tespit edilmiştir. Orman yolu kullanımına bakıldığında ise; asfalt orman yolları, toprak altı bitki örtüsüne sahip olmayan orman yolları ve alçak bitki örtüsüne sahip orman yollarını kullanan memeli türlerin benzer olduğu ve orman yollarından kaçınma eğilimlerinin çok az olduğu, yüksek bitki örtüsüne sahip orman yollarında ise diğer üç grubunkinden farklı olarak yalnızca Japon sincaplarının orman yollarından kaçınma eğilimlerinin fazla olduğu böylelikle Japon sincaplarının çalışma alanı içerisinde orman yollarını seçici olarak kullanan bir tür olduğunu belirlemişlerdir.

Vinitpornsawan ve Fuller (2023), Tayland'da yer alan Thung Yai Naresuan Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda yapmış oldukları çalışmada 2010-2012 yılları arasında 50 tane fotokapanı çalışma alanına asmışlardır. Fotokapan izleme çalışmaları sonucunda, 32 memeli türü tespit etmişlerdir. Kuzey kırmızı munçağı (*Muntiacus vaginalis*), büyük Hint misk kedisi (*Viverra zibetha*), Malaya kirpisi (*Hystrix brachyuran*) ve sambar geyiği (*Cervus unicolor*) en sık rastlanan türler olurken, çakal, mermer kedisi (*Pardofelis marmorata*), dumanlı pars (*Neofelis nebulosa*) ve sunda pangolin (*Manis javanica*) en az rastlanan türler olarak tespit edilmiştir.

Ekolojik modelleme ile ilgili yapılan güncel çalışmalara bakıldığında;

Phillips vd., (2006), *Bradypus variegatus* ve küçük bir kemirgen olan *Microryzomys minutus* türlerinin yayılış alanlarını tahmin etmek için var verilerine dayalı yaklaşımı benimseyen Maksimum Entropi yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada aynı zamanda yine var verilerine dayalı yaklaşımı benimseyen GARP algoritması ile bu iki türün

dağılım modelini yapmış ve elde edilen sonuçları karşılaştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre her iki modelin de güvenilirliğinin yüksek olduğu, tür dağılım modelinde Maksimum entropi yaklaşımıyla yapılan modelin daha doğru ve güvenilir olduğu, türler için uygun olan ve olmayan alanların daha iyi ayırt edildiğini belirtmişlerdir.

Baldwin (2009), yaban hayvanlarına ait var verilerinin konumsal olarak değerlendirilmesinde, tür dağılım modellerinde ve habitat seçiminin belirlenmesinde Maksimum Entropi yönteminin büyük bir potansiyele sahip olduğunu bildirmiştir. Çalışmasında yapılan araştırmalar sonucunda Maxent yönteminin konum verileriyle ilişkili uzamsal hatalara nispeten duyarsız olduğunu, kullanışlı modeller oluşturmak için birkaç konum bilgisi gerektiğini ve diğer var verileri ile oluşturulan modellere göre daha güvenilir olduğunu belirtmiştir.

Ertürk (2010), Bartın ili ve çevresinde yapmış olduğu çalışmada, kurt (*Canis lupus*)'un mekansal ve zamansal dağılımını belirlemek için, 2007-2010 yılları arasında dolaylı gözlem tekniklerinden iz-belirti yöntemini, fotokapan yöntemini ve alan hakkında bilgi sahibi olan insanlarla yapılan görüşmelerin sonucunda çeşitli veriler elde etmiştir. Türe ait var verilerini, çevresel değişkenlerle birlikte Maxent yönteminde analiz etmiş ve kurt habitat uygunluk haritasını oluşturmuştur. Model sonucuna göre, kurdun çalışma alanının %19'unda yayılım gösterdiğini ve alandaki yayılımında sırasıyla yükseklik, kırsal nüfus yoğunluğu, potansiyel av bulunurluğu gibi çevresel değişkenlerin en önemli role sahip olduğunu tespit etmiştir.

Aksan (2013), Isparta-Gölcük Tabiat Parkı'nda gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, hedef tür olarak belirlediği yaban tavşanı (*Lepus capensis* L.), kaya sansarı (*Martes foina* L.), porsuk (*Meles meles* L.) ve yaban domuzu (*Sus scrofa* L.) için Var-Yok metodunu kullanarak, türlerin habitat kullanımları ve habitat paylaşımlarına dair veriler elde etmiştir. Daha sonra lojistik regresyon ve sınıflandırma ağacı tekniklerini kullanarak hedef türlere ait yıllık ve mevsimsel habitat uygunluk haritalarını tespit etmiştir.

Süel (2014), Isparta-Sütçüler yöresinde yapmış olduğu çalışmada, av değeri taşıyan memeli türleri tespit etmek için çalışma alanında bulunan yaban hayvanlarına ait belirti-iz ve işaretleri tespit etmiş, elde ettiği var verileriyle çevresel ve iklim değişkenlerini MaxEnt programında birlikte analiz etmiştir. Sonrasında geçerli model değerlerini kullanarak Global Mapper programında türlere ait habitat uygunluk haritalarını elde etmiştir. Çalışma sonucunda; porsuk, kurt, tilki, kaya sansarı, yaban keçisi, yaban domuzu ve yaban tavşanı türleri için habitat uygunluk modellerini elde etmiştir. Türlerin dağılımında en önemli role sahip olan çevresel değişkenleri yükselti, anakaya, dere, yol ve en nemli üç ayın yağışı olarak tespit etmiştir.

Ertuğrul (2016), Burdur Gölü Havzası'nda yapmış olduğu çalışmada, 328 örnek alan ve 3.280 örnekleme alanda hat boyu sayım yöntemini kullanarak tilki, kaya sansarı, yaban domuzu ve yaban tavşanı türlerine ait iz-dışkı ve belirtiler tespit etmiştir. Elde edilen var verilerini, 20 farklı çevresel değişken ile birlikte Maxent yönteminde modellemiş ve türler için habitat uygunluk haritalarını elde etmiştir. Türlerin dağılımında çevresel değişkenlerden; yükselti, engebililik, anakaya, orman köy yoluna uzaklık, yerleşim yerlerine olan uzaklık, dereye olan uzaklık, göle olan uzaklık, radyasyon indeksi, pürüzlülük ve solar aydınlanma indeksinin önemli role sahip olduğunu tespit etmiştir.

Oruç (2017), Eskişehir-Çatacık yöresinde yapmış olduğu çalışmada, 100 x 100 m büyüklüğündeki 60 adet örnek alanda, dolaylı yöntemler kullanarak kızılgeyiğe ait dışkı, iz ve belirtileri kaydetmiştir. Elde edilen var verileri ile çevresel değişkenleri MaxEnt yönteminde beraber analiz etmiş ve türün habitat uygunluk haritasını elde etmiştir. Türün dağılımında en önemli role sahip olan çevresel değişkenlerin yıllık ortalama sıcaklık, eğim, topoğrafik pozisyon indeksi, orman yol yoğunluğu ve vejetasyon olduğunu belirlemiştir. Çalışma sonucunda, hedef tür olan kızılgeyiğin habitat tercihini ve potansiyel dağılım alanlarını tespit etmiştir.

Kıraç (2017), Isparta-Sütçüler yöresinde yapmış olduğu çalışmada, 100×100 m büyüklüğündeki 251 adet örnek alanda, doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemlerini kullanarak 6 adet kertenkele türünü tespit etmiştir. Ancak istatistiki açıdan yeterli var verisine sahip olan yalnızca 4 türü, 24 farklı çevresel değişken ile birlikte MaxEnt

yönteminde analiz etmiş ve her bir tür için ayrı ayrı habitat uygunluk haritalarını elde etmiştir.

Evcin (2018), Kastamonu ve Sinop'ta yapmış olduğu çalışmada, karacanın popülasyon ekolojisini belirlemek için GPS vericili tasmalar kullanarak izleme çalışmaları yapmış, karacanın mevsimsel ve günlük aktivitelerini, habitat tercihlerini ve yaşam alanlarını belirlemiştir. Kastamonu ve Sinop olmak üzere iki farklı bölge için habitat uygunluk modelleri oluşturmuştur. Kastamonu habitat uygunluk modeline ait AUC değerini 0,873 olarak, Sinop habitat uygunluk modeline ait AUC değerini ise 0,971 bulmuştur. Her iki modelde de en önemli çevresel değişkeni yükseklik olarak tespit etmiştir.

Gürkan (2019), Sinop ili Boyabat ilçesi'nde yapmış olduğu çalışmada, kurt (*Canis lupus*) türünün potansiyel yayılış alanlarını tespit etmek için bir adet kurt bireyine GPS vericili tasma takmış ve doğaya saldıktan sonra takip etmiştir. GPS vericili tasma ek olarak doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmıştır. Elde edilen tüm verilerini Bioiklim değişkenleri ve çevresel değişkenlerle birlikte MaxEnt yönteminde modelledikten sonra hedef türün habitat uygunluk modelini oluşturmuştur. Yapılan modelleme sonucunda AUC değerini 0,849 bulmuştur. Bu sonuç, modelin iyi olduğunu göstermiştir.

Acarer (2022), Artvin-Şavşat yöresinde yapmış olduğu çalışmada fotokapan yöntemi kullanarak sahaya 200 adet fotokapan istasyonu kurmuştur. Ayıya ait elde ettiği verileri, 30 farklı çevresel değişken ile birlikte MaxEnt yönteminde analiz etmiş ve ayı için ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerine ait habitat uygunluk haritasını elde etmiştir. Çalışma sonucunda, hedef tür olan ayı için bu üç mevsime ait habitat uygunluk haritalarını karşılaştırarak saha içerisinde tür için önem arz eden bölgeleri gösteren bir harita ortaya koymuştur.

Dhami vd. (2023), Nepal'de yapmış oldukları çalışmada Hindistan Yarımadası'nın endemik büyük herbivor türü olan *Cervus duvaucelii* türü için elde ettikleri 173 var verisiyle antropojenik, topografik ve bitki örtüsüyle ilgili değişkenleri MaxEnt yöntemini kullanarak beraber analiz etmiş ve türün habitat uygunluk model haritasını elde etmişlerdir. Toplam çalışma alanının %6'sının *Cervus duvaucelii* türü için uygun

olduğunu ve türün dağılımında alçak rakımlı alanların, su kaynaklarına yakın alanların ve yerleşim yerlerinden uzak alanların önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Yaban hayatı ekolojik koridorları ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında, çalışmaların henüz sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir.

Hepcan vd. (2009), İzmir ve çevresinde yapmış oldukları çalışmada hedef tür olarak seçtikleri çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena*), vaşak (*Lynx lynx*), karakulak (*Caracal caracal*) ve saz kedisi (*Felis chaus*) gibi büyük karnivor türler için çekirdek alanlar ve büyük ölçekli koridorlar dahil olmak üzere potansiyel bir ekolojik ağı belirlemeye çalışmışlardır. Mevcut önemli biyolojik çeşitlilik alanları ve çevresindeki arazilerde fiilen veya potansiyel olarak mevcut olan dört hedef tür için ilgili habitatların, taşıma kapasitesinin ve yol yoğunluğunun analizlerinde basit CBS tabanlı modeller kullanmışlardır. Dört hedef tür için çekirdek alanlar tespit edilmiş ve mevcut önemli biyolojik çeşitlilik alanları ile ilgili alanlar arasındaki koridor bağlantılarını belirlemek için en düşük maliyetli yol analizini uygulamışlardır.

Tülek ve Atik (2012), Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapmış oldukları çalışmada, saha için bir ekolojik ağ modeli tasarlamaya çalışmışlardır. Bunun için Düzlerçamı YHGS'nin ekolojik ağ bileşenleri belirlenmiştir. Temel çekirdek alan, iki parça olarak YHGS sınırları çerçevesinde tespit edilmiştir. Ayrıca saha içerisindeki adım taşı koridorları, yapay koridorlar, tampon bölgeleri belirlemişlerdir.

Erzin (2019), İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve yaklaşık olarak 10.000 kilometrekarelik bir alanı kaplamakta olan Kırıkkale (tamamı), Ankara (doğusu), Çorum (batısı) ve Çankırı (güneyi) olmak üzere dört ilde gerçekleştirmiş olduğu çalışmada vaşak (*Lynx lynx*) türü için ekolojik ağları oluşturabilmek için coğrafi bilgi sistemlerinde en düşük maliyetli yol yaklaşımını kullanılarak ekolojik koridorlar ve direnç haritaları oluşturmuştur. Sonuç olarak, çekirdek alanlar ve kuzey ormanları arasında altı tane potansiyel koridor tespit etmiştir.

Özcan ve Aytaş (2020), Çankırı'da yapmış oldukları çalışmada, İstanbul-Samsun karayolunun, Çankırı ilini kestiği alan için iki farklı koridor belirlemişlerdir. Bu

koridorların, 2000 ve 2018 yıllarına ait konumsal değişimini ve ekolojik değişkenlerin peyzaj dirençlerinin üzerine etkisini belirlemek için, seçilen değişkenlerin iki farklı yıldaki peyzaj direnç değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra hedef tür olarak seçilen karaca için en az maliyetli yol yöntemi (LCP) kullanılarak koridorlar oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, 2000 ve 2018 yıllarına ait koridorların ikisinde de mekansal değişiklikler olduğu görülmüştür.

Dong vd. (2020), Pekin’de yaptıkları çalışmada çekirdek habitat yamalarını tespit etmek InVEST modelini kullanmış, ekolojik direnç yüzeyini oluşturmak için ise topografik koşullar ve insan faaliyetlerini modelde kullanmıştır. Ayrıca, Pekin’ de bulunan ekolojik koridorların mekansal aralığını belirlemek için Mekansal sürekli dalgacık dönüşümü yöntemini ve Kernel yoğunluk tahmini yöntemini birlikte kullanmıştır. Sonuçlar, Pekin Şehri’ndeki çekirdek habitat yamalarının toplam alanının, çoğunlukla batı ve kuzey dağlık bölgelere dağılmış olan 3652,75 km² olduğunu gösterdi.

Tobgay ve Mahavik (2020), Bhutan’ da bulunan Sakteng Yaban Hayatı Koruma Alanı’nda yapmış oldukları çalışmada, kırmızı panda’nın (*Ailurus fulgens*) potansiyel habitat dağılımı ve peyzaj bağlantılılığını belirlemek için doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemini kullanmışlardır. Kırmızı panda’ya ait elde ettiği verileri, bioiklim ve topoğrafik değişkenlerle birlikte MaxEnt yönteminde analiz etmişlerdir. Daha sonra, MaxEnt yönteminden elde edilen habitat uygunluk haritasına dayalı olarak türe ait direnç haritası oluşturulmuştur. Girdi verisi olarak direnç ve çekirdek habitat alanını kullanarak, çekirdek habitat alanlarının arasındaki en düşük maliyetli koridorları (Least-Cost-Corridor) ve en düşük maliyetli yolları (LCP) analiz edebilmek için Linkage Mapper yöntemini kullanmışlardır. Düşük maliyetli koridorlar belirlendikten sonra, devre teorisini temel alan Circuitscape yöntemini kullanarak düğüm noktası ve mevcut akış merkezini belirlemişlerdir.

Morandi vd. (2020), biyolojik çeşitlilik açısından sıcak noktalardan biri olan ancak habitat parçalanmasına uğramış olan Brezilya Cerrado’da yapmış oldukları çalışmada iki koruma bölgesi arasında analitik hiyerarşi prosesi (AHP), ucuz maliyetli yol (LCP) ve peyzaj ölçümlerini temel alarak ekolojik koridorlar için uygun alanları belirlemeye

çalışmışlardır. Sonuç olarak sırasıyla 34,28; 27,04 ve 28,80 km² alana sahip A, B ve C olarak üç koridor önerisi listelenmiştir. Analizler sonucu önerilen ekolojik koridorların koruma bölgesiyle benzer habitat kalitesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Koridorları karşılaştırdıklarında A koridorunun, en geniş doğal bitki örtüsüne sahip olduğunu, B koridorunun, A koridoru ile benzer bitki örtüsüne sahip olduğunu ve en kısa bağlantıyı sunduğunu, C koridorunun ise, en geniş monokültür alanını içerdiğini ancak A ve B koridorlarına göre uygunluk açısından daha geride kaldığını tespit etmişlerdir.

Chakraborty vd. (2021), Hindistan’da yer alan ve iki önemli alanı birbirine bağlayan Kanchanjuri koridorunun işlevselliğini değerlendirmek için yapmış oldukları çalışmada, sahada yayılım gösteren yaban hayvanlarını tespit etmek için 2011-2016 yılları arasında fotokapan çalışması yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, 39 memeli türü ve birçoğu bölge için yeni kayıt olan kuş türlerini tespit etmişlerdir. Yapılan göreceli bolluk indeksi hesaplamalarına göre koridor alanını en sık fillerin kullandığını, bunu domuz geyiğinin (*Axis porcinus*) izlediğini, en az ise domuz porsuklarının (*Arctonyx collaris*) kullandığını tespit etmişlerdir.

Lalechère ve Bergès (2021), yapmış oldukları çalışmada arazi örtüsü, şemsiye tür ve çoklu tür varlığı olmak üzere üç değişken belirlemişlerdir. Arazi örtüsü olarak, türlerin mevcudiyetini temsil eden bir arazi örtüsü seçilmiştir. Şemsiye tür olarak Bayağı sıvacı kuşu belirlenmiştir. Çoklu tür varlığı olarak, Orman alaca ağaçkakanı (*Dendrocopos major*), Kara ağaçkakan (*Dryocopus martius*), Küçük ağaçkakan (*Dendrocopos minör*) ve Bayağı sıvacı kuşu (*Sitta europaea*) olmak üzere 4 adet orman kuşu seçilmiştir. Orman kuş türlerinin potansiyel yayılım alanlarını tespit etmek için arazi örtüsü, şemsiye tür ve çoklu tür varlığı değişkenlerini kullanarak Maxent yönteminde analiz etmişlerdir. MaxEnt yönteminden elde edilen habitat uygunluk haritaları ve devre teorisi yaklaşımını kullanarak, orman kuşlarının kullandığı ekolojik koridorları belirlemişlerdir. Ekolojik koridorların konumlarının doğruluğunu değerlendirmek ve bu üç değişkeni kıyaslayabilmek için doğrulama prosedürü kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, doğrulama prosedürü üç değişkeni beklenildiği gibi sıralamış ve ekolojik koridorların türe ait verilerle belirlendiğinde daha doğru olduğunu vurgulamışlardır.

Sütünç (2021), Bursa ilinde yapmış olduğu çalışmada, Bursa kenti sınırları içerisinde yer alan korunan alanlar ile bunlar arasındaki peyzaj bağlantılılığı ve arazi kullanımlarıyla ilişkili korunan alanların peyzaj bağlantılılığını desteklemedeki etkinliği değerlendirilmiştir. Yöntem için 2018 yılı arazi örtüsü/arazi kullanımı haritasından yararlanılmış ve least-cost-path ile euclidean distance yöntemleri kullanılarak koridor bağlantıları belirlenmiştir. Bu koridorlar arasındaki düğüm noktaları (daralmalar/darboğazlar) devre teorisi kullanılarak tahmin edilmiştir.

Ntukey vd. (2022), Tanzania'daki Wami Mbiki-Saadani (WMS) yaban hayatı koridorunda, ekosistemin anahtar türü olan Afrika savana fili (*Loxodonta africana*) için uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak son yirmi yılda arazi kullanımı ve insan-fil çatışması eğilimlerini ölçmüşlerdir. Afrika savana fili (*Loxodonta africana*) için peyzaj ölçümleri ve habitat uygunluk modelleri tasarlamışlardır. Çalışma sonucunda, filler için oldukça uygun bir yaşam alanı olan orman örtüsünün 1998 ile 2008 arasında %3, 2008 ile 2018 arasında %20,3 azaldığını tespit etmişlerdir.

Özcan vd. (2022), Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaşayan ve popülasyonları yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan Kum Ceylanı (*Gazella marica* Thomas, 1897) üzerine yapmış oldukları çalışmada iklim koşullarında meydana gelen değişim ile ceylanların yaşam alanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için düşük maliyetli yol modeline dayalı olarak gelecekteki ekolojik bağlantı yollarını tahmin etmek için dört zaman periyodu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, gelecekteki iklim değişikliği nedeniyle türlerin dağılımında güneye ve batıya doğru bir kayma olacağını bunun ise iklim değişikliğinin türlerin habitat kaybını tetikleyeceğini belirtmişlerdir. Bu durumun önlenmesi için de çekirdek habitat alanları arasında yapılabilecek 3 tane potansiyel koridor tespit etmişlerdir.

Lyimo vd. (2023), Tanzania-Arusha'da birçok önemli noktayı birbirine bağlayan bir konumda olan ve filler tarafından aktif olarak kullanılan Makuyuni yaban hayatı koridorunda yapmış oldukları çalışmada, alandaki büyük memeli türlerinin sayısını ve bolluğunu değerlendirmek için doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemini kullanmışlardır. Ayrıca, yaban hayatı koridorunun türler için kullanımının durumunu tespit etmek için

Çalışma sahasının 2015 ile 2021 yılları arasındaki arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişimini Landsat 8 uydu görüntülerini kullanarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak, çalışma alanında 10 farklı tür gözlemlemiş olup en fazla görülen türlerin, Thomson ceylanları, fil, zebra ve zürafa olduğunu tespit etmişlerdir. Makuyuni yaban hayatı koridorunun zaman içinde habitat kaybına uğraması ve alanda artan insan faaliyetlerine rağmen, yaban hayvanlarının geçişi için hala uygun olduğunu ortaya koymuşlardır.

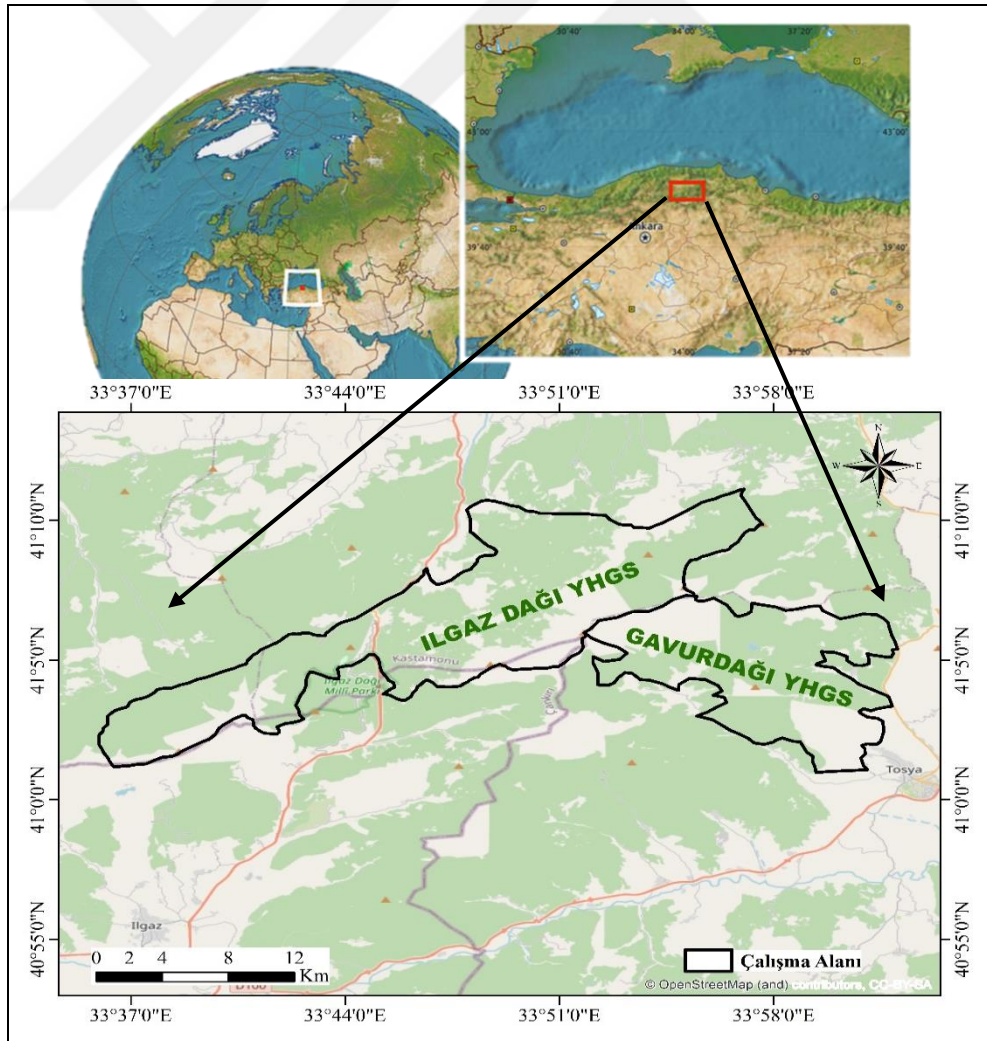


3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini, Kastamonu ilinde yer alan Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yayılım gösteren ayı, karaca, kızılgeyik, kurt ve yaban domuzu türlerinin doğrudan gözlem yöntemlerinden hat boyu sayım tekniği ile dolaylı gözlem yöntemlerinden iz-belirti tekniği ve fotokapan yöntemi sonucu elde edilen veriler oluşturmaktadır.

3.1 Çalışma Alanlarının Tanıtımı

Çalışma alanı olarak ortak sınırla birbirine bağlanan Ilgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS belirlenmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Çalışma alanının konumunu gösteren harita

3.1.1 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Kastamonu ili ile İhsangazi ilçe sınırları içerisinde yer almakta olup toplam büyüklüğü 17.081,20 ha'dır. Kızılgeyik için uygun habitat özelliklerine sahip olması nedeniyle Bakanlar Kurulunun, 07.09.2005 tarih ve 2005/9453 sayılı kararı ile Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tescil edilmiştir. Saha, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Kaşçılar, Kadıdağı, Büyükyazı, Handüzü, Yurttepe, Aşağıdağ, Kızılbelen, Eceler ve Bostan şefliklerinin sınırları içerisinde yer almaktadır. Türkiye'nin önemli kış turizm merkezlerinden biri olan Ilgaz Dağı Milli Parkı da saha içerisinde yer almaktadır (OGM, 2012).

Büyük Hacet Tepesi 2587 metre ile Batı Karadeniz Bölümü'nün en yüksek dağlarından biri olan Ilgaz Dağı'nın zirvesidir. Zirvenin en yüksek ikinci tepesi ise 2546 metre ile Küçük Hacet Tepesi'dir. Alanın rakımı 1400 ile 2500 m arasında değişmektedir. Sahada bulunan arazilerin büyük bir kısmının mülkiyeti devlete aittir. Alanın %77,04' ünü ormanlar, %17,01'ini ziraat alanı, %4,35'ini mera alanı ve %0,06'sını iskan alanı oluşturmaktadır (OGM, 2012).

Ilgaz Dağı YHGS sahip olduğu coğrafi konumu, bitki örtüsü, orman varlığı, yaban hayatı çeşitliliği, endemik bitki tür çeşitliliği, zengin su kaynaklarına sahip olması ve peyzaj değerleri bakımından büyük bir öneme sahiptir (Kuter, 2008). Saha içerisinde Gökmar (Abies nordmanniana subsp. equi-trojani) ormanları oldukça baskın konumdadır. Türkiye'ye endemik bir tür olan Uludağ gökmarı (Abies nordmanniana ssp. bornmuelleriana) sahanın en önemli değerlerinden biridir. Ayrıca sahada Sarıçam (Pinus sylvestris), Karaçam (Pinus nigra), Doğu kayını (Fagus orientalis), Gürgen (Carpinus betulus), Meşe türleri (Quercus petraea, Quercus robur), Akçağaç türleri (Acer campestre, Acer hyrcanum), Söğüt türleri (Salix alba, Salix fragilis) ve Kara kavak (Populus nigra) yayılım göstermektedir (OGM, 2012).

Ilgaz Dağı YHGS sahip olduğu floristik ve faunistik kompozisyon içinde çok sayıda bitki ve yaban hayvanına ev sahipliği yapmaktadır. Kızılgeyik (Cervus elaphus), karaca (Capreolus capreolus), yaban domuzu (Sus scrofa), vaşak (Lynx lynx), kurt (Canis lupus), tilki (Vulpes vulpes), çakal (Canis aureus), ayı (Ursus arctos), porsuk

(*Meles meles*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), sansar (*Martes sp.*), Anadolu sincabı (*Sciurus anomalus*), köstebek (*Talpa europaea*) ve gelincik (*Mustela nivalis*) alanda bulunan başlıca yaban hayvanlarıdır (Akbaba ve Bulut, 2020; Evcin vd., 2019; Evcin, 2022; OGM, 2012; Oğul vd., 2022; Soyumert, 2020). Büyük Hacet Tepesi, Küçük Hacet Tepesi, Baldıran Tepe, Kozançal Tepe, Karanlık Dere, Yavşan Tepe, Sarıçiçek Yaylası ve Arpaseki Yaylası yaban hayvanları için uygun beslenme, üreme ve yaşama ortamı olması nedeniyle önemli alanlardır (OGM, 2012).

Kızıl Şahin (*Buteo rufinus*), Sakallı akbaba (*Gypaetus barbatus*), Kızıl akbaba (*Gyps fulvus*), Ebabil (*Apus apus*), Gökdoğan (*Falco peregrinus*), Kaya kartalı (*Aquila chrysaetos*), Kızılgerdan (*Erithacus rubecula*), İbibik (*Upupa epops*), Tepeli Toygar (*Galerida cristata*), Karatavuk (*Turdus merula*), Kuzgun (*Corvus corax*), Puhu (*Bubo bubo*), Peçeli baykuş (*Tyto alba*), Kulaklı orman baykuşu (*Asio otus*), Büyük baştankara (*Parus major*), Mavi baştankara (*Parus caeruleus*), Serçe (*Passer domesticus*), Alaca sinekkapan (*Ficedula semitorquata*), Aksırtlı ağaçkakan (*Dendrocopos leucotos*), Siyah leylek (*Ciconia nigra*), Şakrak (*Pyrrhula pyrrhula*), İspinoz (*Fringilla coelebs*) ve Sığırcık (*Sturnus vulgaris*) alanda üreyen önemli kuş türlerinden bazılarıdır (OGM, 2012).

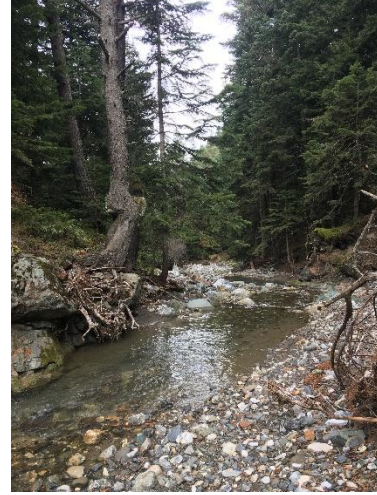
Ilgaz Dağları konum itibarıyla iklim yönünden geçiş bölgesinde yer almaktadır. Saha içerisinde yükseklik farkına bağlı olarak oluşan farklı kuşak, bakı ve iklim yapısı nedeniyle Ilgaz Dağı YHGS çok sayıda endemik bitki türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Ilgaz Çiğdemi (*Crocus speciosus* subsp. *ilgazensis* Mathew), Ilgaz Orkidesi (*Dactylorhiza ilgazica* Kreutz), Ilgaz yumağı (*Festuca ilgazensis*), Kel şahinotu (*Hieracium macrogonum*), Şah borcağı (*Genista vuralii*), Sığır Kuyruğu (*Verbascum abieticolum*), Kastamonu Karanfili (*Dianthus kastembeluensis* Feryn. & Sint.) ve Kartal hezarenisi (*Delphinium ilgazense*) (Şekil 3.2) dünya üzerinde sadece buraya özgü yetişen türlerdir (OGM, 2012).



Şekil 3.2 Çalışma alanında bulunan Kartal hezarenî (*Delphinium ilgazense*)
(Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Saha içerisinde çeşitli bölgelerde bulunan çakal eriği (*Prunus spinosa*), siyah frenk üzümü (*Ribes nigrum* L.), armut (*Pyrus communis* L.), vişne (*Prunus cerasus* L.), meşe türleri (*Quercus* sp.), kiraz (*Prunus avium* L.), ceviz (*Juglans regia* L.), fındık (*Corylus avellana* L.), kestane (*Cestanea sativa* Mill.), kızılıçık (*Cornus mas* L.), ayıüzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), hanım tuzluğu (*Berberis vulgaris*), karamuk (*Berberis crataegina*), tavşan elması (*Cotoneaster nummularia*), çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*), üvez (*Sorbus torminalis*), ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*) ve alıç (*Crataegus microphylla*) yaban hayvanlarının besinini oluşturan başlıca odunsu ve çalımsı türlerdir (OGM, 2012).

Ilgaz Dağı YHGS doğal ve yapay su kaynakları açısından oldukça zengindir. Alan içerisinde bulunan Baldıran Dere, Kızılyar Dere, Karanlık Dere, Sakar Dere, Bedestenin Dere, Kuzbancık Dere, İliyanağı Dere, Kazıyak Dere ve Büyük Dere gibi doğal su kaynakları yaban hayvanlarının suya olan ihtiyacını karşılamaktadır. Saha içerisinde doğal su kaynaklarının yanı sıra hayvancılıkla geçim sağlayan köylerde hayvanlar için yapay su kaynakları olarak oluklar kullanılmaktadır (Şekil 3.3) (OGM, 2012).



Şekil 3.3 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda bulunan doğal ve yapay su kaynakları (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Bölgenin ana geçim kaynaklarını tarım, hayvancılık, ormancılık ve turizm faaliyetleri oluşturmaktadır. Ormanlar, Orman Genel Müdürlüğü ile Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü teşkilatları tarafından kontrollü olarak ormancılık faaliyetleri ve yaban hayatının geliştirilmesi amaçlarıyla kullanılmaktadır (OGM, 2012). Sahaya ait genel görünüm Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'de verilmiştir.



Şekil 3.4 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm (Fotoğraf: Özkan EVCİN)



Şekil 3.5 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm
(Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

3.1.2 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Kastamonu ili Tosya ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup toplam büyüklüğü 9.261,6 ha'dır. Kızılgeyik için uygun habitat özelliklerine sahip olması nedeniyle Bakanlar Kurulunun, 07.09.2005 tarih ve 2005/9453 sayılı kararı ile Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tescil edilmiştir. Saha, Tosya Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Tosya ve Akseki Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Sahada içerisinde yer alan arazilerin mülkiyeti devlete aittir. Bu alanlar, Orman Genel Müdürlüğü ile Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü teşkilatları tarafından kontrollü olarak ormancılık faaliyetleri ve yaban hayatının geliştirilmesi amaçlarıyla kullanılmaktadır (OGM, 2015).

Gavurdağı YHGS sınırları içerisinde Karaçam (*Pinus nigra*), Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Gökmar (*Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani*), Meşe türleri, (*Quercus* sp.), Söğüt türleri (*Salix alba*, *Salix caprea*), Akçaağaç ve Bodur Ardıç (*Juniperus communis* L.) yayılımı göstermektedir. YHGS' deki orman alanları toplam alanın

%75'ini, tarım alanları %5'ini ve mera alanları %20'sini oluşturmaktadır (OGM, 2015).

Sahip olduğu engebeli, kırıklı, sarp ve eğimli (%50-60) arazi yapısı alan içerisindeki ulaşım ağını zorlaştırmaktadır. Özellikle kış mevsiminde Ilgaz-Hacet kısmına bakan yamaçlara ulaşım oldukça zordur. Sahanın deniz seviyesinden yüksekliği 1040 metreden başlamakta ve 2380 metreye kadar çıkmaktadır. Düz açık alanlar saha içerisinde az bir yere sahiptir. Saha içerisinde orman köyü veya mahallesi gibi yerleşim yerlerine rastlanılmamaktadır. Köy yerleşimleri alanın dışında kalmakta olup saha yaz aylarında otlatma amaçlı kullanılmaktadır (OGM, 2015).

Alan içerisinde Kösençayırı mevkinde bulunan Kösen Göleti alanın en önemli su kaynaklarından birisidir. Ancak yerleşim yerlerine yakın olması nedeniyle yaban hayvanları açısından çok kullanışlı değildir. Ekincik Dere, Çatloga Dere, Ömercik Dere ve Dikenli Dere alanda bulunan diğer su kaynaklarıdır. Saha içerisinde doğal su kaynaklarının yanı sıra yaz aylarında hayvan otlatma amacıyla kullanılan yapay su kaynakları olarak oluklar kullanılmaktadır (Şekil 3.6) (OGM, 2015).



Şekil 3.6 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda bulunan doğal ve yapay su kaynakları (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Gavurdağı YHGS sahip olduğu zengin bir flora ve fauna yapısına sahiptir. Saha çok sayıda bitkiye, yaban hayvanına, kuşlara, sũrũngenlere, bũceklere ve iki yaşamlılara ev sahipliği yapmaktadır. Ayı (*Ursus arctos*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus*), akal (*Canis aureus*), kurt (*Canis lupus*), tilki (*Vulpes vulpes*), vaşak (*Lynx lynx*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), sansar tũrleri (*Martes sp.*), gelincik (*Mustela nivalis*), yaban kedisi (*Felis silvestris*), Anadolu sincabı (*Sciurus anomalus*), kũstebek (*Talpa europaea*) ve porsuk (*Meles meles*) sahada yayılış gũsteren başlıca memeli yaban hayvanlarıdır (OGM, 2015). Çalışma alanında yaban hayvanları için bulunan bazı besin kaynakları şekil 3.7’de verilmiştir. Sahaya ait genel gũrũnũmler şekil 3.8 ve şekil 3.9’da verilmiştir.



şekil 3.7 çalışma alanında bulunan bazı besin kaynakları a) Kanlıca mantarı (*Lactarius deliciosus*), b) kuşburnu (*Rosa canina* L.), c) bũgũrtlen (*Rubus canescens* DC.), d) orman ileği (*Fragaria vesca* L.), e) elma (*Malus communis* L.), f) muşmula (*Maspilus germanica* L.) (Fotoğraf: Bũřra KALLECİ)



Şekil 3.8 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)



Şekil 3.9 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan Görünüm (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

3.2 Çalışma Alanında Yayılış Gösteren Hedef Türler

3.2.1 Ayı (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758)

Ursidae (Ayıgiller) familyasına mensup olan ayı, ülkemizde Karadeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Marmara bölgesinde yayılış gösterir. Ağırlıkları dişilerde 80-150 kg, erkeklerde 150-355 kg, cıdago yüksekliği 85-125 cm, boyları ise 110-250 cm arasında değişmektedir. Ayılar, yuvarlak ve tüylü kulakları, küçük gözleri, kısa bacakları, beş parmaklı pençeleri ve iri vücutları ile kolayca ayırt edilir. Postunun rengi boz renkten, kahverengiye, altın sarısına, griye, siyaha veya açık bej rengine kadar farklı kürk renklerine sahiptir (Şekil 3.10). Yüksek kayalık alanlarda post rengi griye yakın tonlarda, alçak açık alanlarda ise post rengi boz veya kırmızı-tarçın rengine yakın tonlarda olabilmektedir. Omnivor beslenme tipine sahip olup besinleri arasında otlar, kökler, yabani meyveler, böcekler, karınca yumurtaları ve bal yer almaktadır. Genel olarak insan etkisinin olmadığı ve rahatsız edilmeyeceği, besinin bol olduğu orman açıklıklarında ve yüksek kapalılığa sahip ormanlık alanlarda yaşamayı tercih ederler (Ambarlı, 2006; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996).

Ayılar kasım-aralık aylarında kış uykusuna yatarlar ve mart-nisan aylarında uyanırlar. Kış uykusuna yatma zamanı yaklaştıkça yemek yeme ihtiyacı çok artar. Çünkü ayılar bu dönemde aldıkları besinleri yağ olarak depolarlar. Depolanan bu yağları uyku sırasında ve uykudan kalktıklarında kullanmak için saklarlar. Kış uykusu sırasında yemek yemezler ve zaman zaman yalnızca su içmek için kalkarlar. Bu süreçte ayılarda kemik ve vücut ağırlığında ciddi anlamda düşüş olur. Dişi ayılar kış uykusu sırasında doğum yaparlar ve yavrular genelde 500 gr olarak, çok az gelişmiş bir biçimde gözleri kapalı olarak doğarlar. Yavrular 2-3 yıl boyunca anne bakımına ihtiyaç duyarlar ve anneden ayrılmazlar. Çiftleşme dönemi mayıs-temmuz ayları arasındadır. Gebelik süresi 6-9 aydır. Aralık-şubat ayları arasında 1-2 yavru doğururlar, çok nadir olarak yaşlı ayılar 3-4 yavru doğurabilmektedirler. Ömürleri 25 yıl kadar olabilmektedir (Demirsoy, 1996; Turan, 1984). Ayı, IUCN kırmızı listesinde asgari endişe (LC) kategorisinde yer almaktadır (McLellan vd., 2017).



Şekil 3.10 Ayı (*Ursus arctos*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

3.2.2 Karaca (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)

Cervidae (Geyikgiller) familyasının en küçük üyesidir. Ağırlığı 15-35 kg, boyları 95-140 cm, kuyruğu 2-3 cm, omuz yükseklikleri 60-90 cm arasında değişmektedir. Kızılgeyikte olduğu gibi yalnızca erkek bireylerde boynuz var olup her sene eylül-ekim aylarında boynuzlarını düşürür ve yenilerler. Boynuz yapısı çatallı ve üzeri çok pürüzlüdür. Ocak-şubat aylarında yenilenen boynuzun üzerindeki tüysü yapı Mayıs-haziran ayına kadar atılır. Kuyrukları kısa olup, kuyruğun bağlandığı kısmı ayna adı verilen geniş beyaz bir leke çevreler (Şekil 3.11). Herbivor beslenme tipine sahip olan karacanın besin diyetinde taze ve yumuşak otlar, taze kök sürgünleri, üzüksü meyveler ve yaprakları yer alır (Aulognier vd., 2008; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996).

Karışık ağaç türlerinin ve özellikle ibreli türlerin olduğu ormanlar, çayırılık ve açıklıkların olduğu alanlar türün önemli yaşam alanlarını oluşturmaktadır. Hem gece hem de gündüz aktiftirler. Ormanda bulunan diğer hayvanlarla ve özellikle geyiklerle aynı ortamda yaşamayı istemezler. Aile halinde yaşayan karacalar bazen de aile gruplarının birleşmesiyle sürü halinde gezmeye başlarlar. Doğum zamanı gelen dişi sürüden ayrılır. Çiftleşmeleri Haziran-ağustos ayları arasındadır. Çiftleşmeden yaklaşık 40-44 hafta sonra Mayıs-haziran ayları arasında doğum gerçekleşir ve genellikle 1-2 yavru doğururlar. Yavru karacalar doğumdan 1-2 saat sonra annelerini takip edebilecek duruma gelirler. Doğumu takip eden 6 haftalık süreçte iri beyaz beneklere sahip olurlar (Demirsoy, 1997). Ömürleri 10-12 yıl kadardır (Demirsoy,

1996; Evcin, 2013; Evcin, 2018). Karaca, IUCN verilerine göre kırmızı listede asgari endişe (LC) kategorisinde yer almaktadır (Lovari vd., 2016).



Şekil 3.11 Karaca (*Capreolus capreolus*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

3.2.3 Kızılgeyik (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758)

Cervidae (Geyikgiller) familyasında yer alan kızılgeyik, ülkemizde Trakya, Karadeniz ve İç Anadolu'nun kuzeyindeki ormanlık alanlarda geniş bir yayılışa sahiptir. Ağırlıkları erkeklerde 220 kg, dişilerde ise 120 kg'a kadar çıkabilmektedir. Vücut yapısı kuvvetli ve dolgundur. Yalnızca erkek bireyler büyük ve çatalı yapıdaki boynuzlara sahiptir (Şekil 3.12). Her sene mart-nisan aylarında bu boynuzları atarak yenilerler. Yeni boynuz ağustos ayına kadar gelişim süreci geçirirken kadifemsi ve tüylü bir deriyle kaplı olur. Boynuz gelişiminde, habitatteki besin kalitesi ve yaş faktörü etkilidir. Kuyruk kısmında aşağıya doğru inen bir ayna bulunur. Çoğunlukla tüm gün boyunca aktiftir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Demirsoy, 1996).

Herbivor beslenme tipine sahip olup besin diyetinde ot, taze sürgün, yaprak ve meyveler yer alır. Orman içi açıklık alanlarda, çevresinde tarım arazisi, akarsu bulunan sık ve sakın alanlarda yaşamayı tercih eder. Geyikler genellikle sürüler halinde gezerler. Çiftleşme zamanı olan eylül-kasım ayında erkek bireyler sürüyü terk ederek ayrılır ve böğürerek dişileri etrafında toparlar. Çiftleşen dişi geyikler yavrularını büyütmek için sürüden ayrılırlar. 252 gün süren gebelik sonunda mayıs-haziran ayları arasında doğum gerçekleşir ve genellikle 1-2 yavru doğururlar. Ömürleri

15-20 yıl kadardır (Koca, 2021; Soyumert, 2010). Kızılgeyik, IUCN verilerine göre kırmızı listede asgari endişe (LC) kategorisinde yer almaktadır (Lovari vd., 2019).



Şekil 3.12 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

3.2.4 Kurt (*Canis lupus* Linnaeus, 1758)

Canidae (Köpekgiller) familyasına mensup olan kurt, *Canis* cinsinin en iri ve kuvvetli bireyidir. Ülkemizde geniş bir yayılım alanına sahiptir. Ağırlığı 30-55 kg, cidago yüksekliği 75-85 cm, kuyruğu 35-50 cm arasında değişmektedir. Güçlü çene yapısına sahip olmasından dolayı başın ön kısmı sivri, geri kısmı geniştir. Kulakları dik, ayak pençeleri çok güçlüdür. Sırt kısmı koyu esmer renktedir (Şekil 3.13). Kurtlar, evcil köpeklerden farklı olarak kuyruklarını aşağı doğru eğimli olarak sarkık şekilde tutarlar. Genellikle gececi davranış gösterir, sürü halinde gezer ve avlanma sırasında uzun mesafeler alabilirler. Ancak tilki gibi iyi bir avcı değildir çünkü yiyeceğinden fazla hayvanı avlar. (Ertürk, 2010; Soyumert, 2010)

Karnivor beslenme tipine sahip olup besin diyeti içerisinde çift tırnaklılar takımına ait türler, evcil hayvanlar, başıboş dolaşan ve güçsüz olan hayvanlar, kuş türleri ve kemiriciler yer almaktadır. Çiftleşmeleri aralık-şubat ayları arasındadır. Sürüde bulunan lider erkek sadece lider dişiyle çiftleşir ve sürünün diğer bireyleri doğacak yavruyu büyütmek için çalışırlar. 9 haftalık gebelik sürecinden sonra genellikle 4-6 yavru doğururlar. Ömürleri yaklaşık 15-20 yıldır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Demirsoy, 1996). Kurt, IUCN verilerine göre kırmızı listede asgari endişe (LC) kategorisinde yer almaktadır (Boitani, 2018).



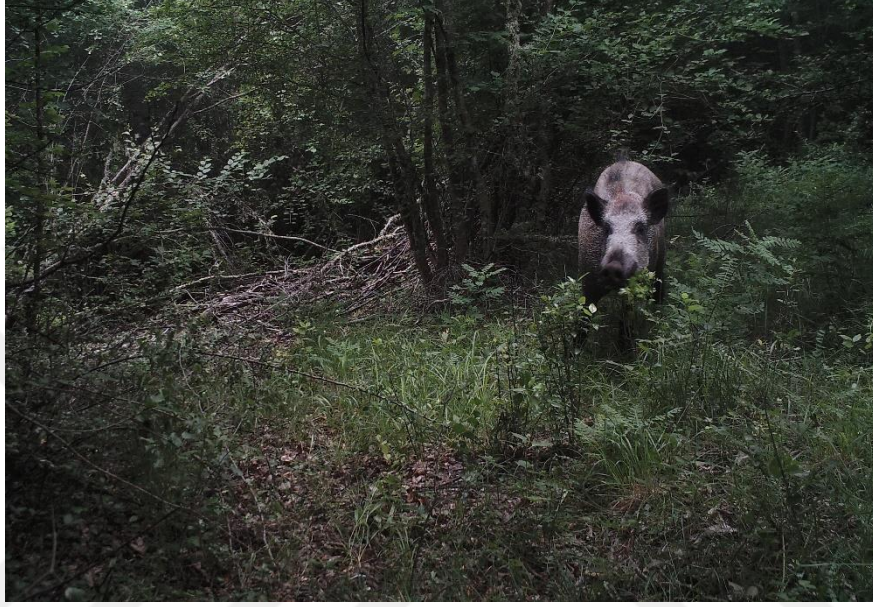
Şekil 3.13 Kurt (*Canis lupus*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

3.2.5 Yaban domuzu (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758)

Suidae (Domuzgiller) familyasının bir üyesi olan Yaban domuzu, ülkemizde her yerde görülmektedir. Ağırlıkları 50-400 kg ve cidago yüksekliği 85-100 cm arasında değişir. Erkek bireyler dişilere göre daha iricedir. Kılları esmerimsi, grimsi, siyahımsı olmak üzere karışık bir renk tonundadır (Şekil 3.14). Ormanlık, çalılık, sazlık ve bataklık alanlarda yaşamayı tercih ederler. Genellikle 15-20 bireyden oluşan sürüler halinde gezerler. Çoğunlukla gececi davranış gösterirler. Yaban domuzları, omnivor beslenme tipine sahip olup besin diyeti içerisinde tohum, meyve, ağaç kökleri, patates, mısır çift tırnaklılar takımına ait türler, kuş yumurtası ve yavruları, böcekler, solucanlar ve leşler yer almaktadır (Demirsoy, 1996; Turan, 1984).

Domuzların çene ve diş yapısı çok gelişmiştir. Özellikle erkeklerde bulunan köpek dişleri dişilerdeki köpek dişlerine kıyasla daha büyük olduğu için azılı ismini almaktadır. Yaban domuzları bu dişlerini eşeleme, köklerin sökülmesi ve tehlike anında silah olarak kullanabilirler. Burunları ise uzun ve sert yapıda olup toprağı eşelemek için uygundur. Boyunlarının kısa ve kalın olması nedeniyle başlarını çeviremezler. Koku alma duyusu da çok gelişmiştir. Besin ararken gözünden ziyade burnunu kullanmaktadır. Yüzmekten ve çamurlanmaktan çok hoşlanırlar. Çiftleşmeleri ekim-kasım ayları arasındadır. 16-20 hafta süren gebelik sürecinden

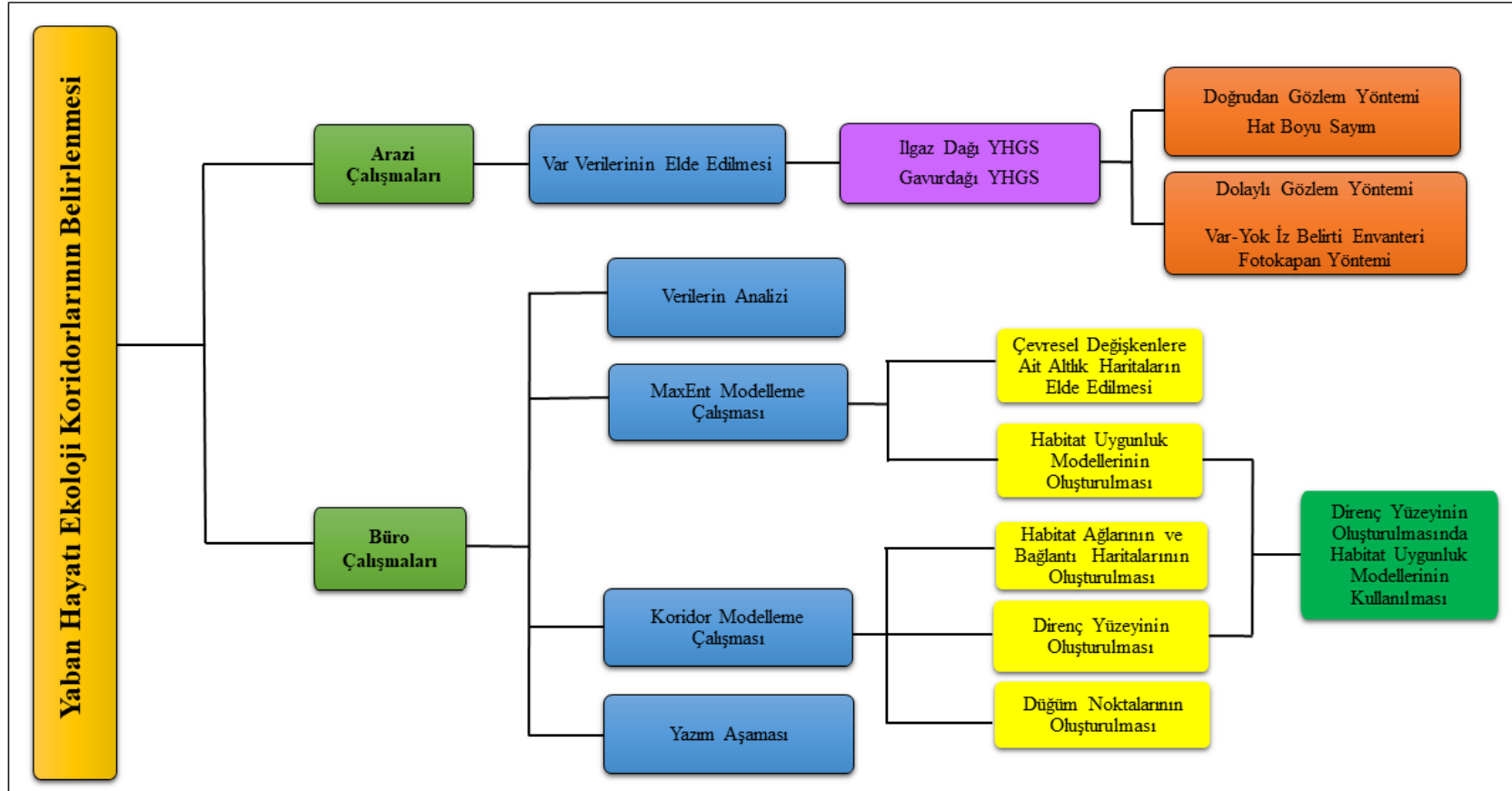
sonra şubat-mart ayları arasında doğum gerçekleşir ve 6-12 yavru doğurur. Domuz yavruları doğar doğmaz çok hareketli olurlar. Ömürleri yaklaşık 25 yıl kadardır (Ambarlı, 2006; Aulagnier vd., 2008; Soyumert, 2010). Yaban domuzu, IUCN verilerine göre kırmızı listede asgari endişe (LC) kategorisinde yer almaktadır (Keuling ve Leus, 2019).



Şekil 3.14 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

3.3 Yöntem

Çalışma, arazi ve büro çalışmaları olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Çalışmaya ait akış diyagramı Şekil 3.15’te verilmiştir.



Şekil 3.15 Çalışma akış diyagramı

3.3.1 Arazi Çalışmaları

2021-2023 yılları arasında iki farklı çalışma alanında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında verilerin toplanması aşamasında, yaban hayatı envanter tekniklerinden doğrudan gözlem tekniği ile hat boyu sayım; dolaylı gözlem tekniklerinden ise iz-belirti tekniği ile fotokapan yöntemi kullanılmıştır. Arazi çalışmaları mevsim şartlarının uygunluğuna bağlı olarak haftada 2-3 kez gerçekleştirilmiştir. Doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemleriyle elde edilen bulguların GPS yardımıyla koordinatları alınmıştır.

3.3.1.1 Doğrudan gözlem yöntemi

Doğrudan gözlem yöntemi, hayvanın uzaktan veya yakından bizzat kendisinin görülmesi ve sayılması esasına dayanmaktadır. Doğrudan sayım yönteminde başarı, hayvanların görülebilmesiyle ilişkilidir. Hayvanın büyüklüğü, belli zamanlarda göstermiş olduğu aktivitesi ve sahanın bitki örtüsünün durumu doğrudan gözlem başarısını etkilemektedir. Arazi şartlarında yaban hayvanlarını doğrudan gözlemlemek oldukça zordur. Özellikle ürkek türler ormanda çok iyi kamufle olmaktadır. Aynı zamanda sese ve kokuya olan duyarlılıkları fazla olduğu için kendisini herhangi bir uyarı ve tehlike anında gizlemektedirler. Bu da sahada gözlem yapmayı zorlaştırmaktadır (Oğurlu, 2003; Ralph, 1993).

Doğrudan gözlem çalışmalarında, özellikle hayvanların kullanmış oldukları geçiş yollarının, yayılma alanlarının, yuvalarına yakın yerlerin, beslenme ve su içme noktalarının tespit edilerek buralarda gözlem yapılması, yöntemin başarı sağlaması açısından önem taşımaktadır. Doğrudan gözlemin uygulanmasında bir diğer önemli husus ise gözlenecek hayvanın biyolojisine, habitatına ve davranış özelliklerine göre doğrudan gözlem için seçilecek yer, zamanlama ve uygulama şeklinin değişmesidir (Oğurlu, 2003). Doğrudan gözlem yönteminin uygulanmasında çok sayıda tecrübeli personelin gerekmesi, uzun bekleme zamanlarına ihtiyaç duyulması ve olası tehlikelerle karşılaşılması açısından dezavantajlar vardır (Karahana, 2018).

3.3.1.2 Dolaylı gözlem yöntemi

Dolaylı gözlem yöntemi, sahada hayvanların bizzat görülmesinin aksine gezdiği yerde bıraktığı ayak izi, dışkı, idrar, ses, eşinti, dökülen kıl ve tüyler, boynuz atıkları, taze koku, otlardaki ısırıklar, ağaç kabuklarında meydana gelen boynuz sürtme, kemirme, soyma ve diş izleri, kazılan topraklar, beslenmeden arta kalan bitki kısımları, yenmiş bir hayvandan geriye kalan kemik, tırnak gibi yenmeyen gıda artıkları, devrilen veya çevrilen kütük ve taşlar, hayvanlar tarafından kullanılan inler, kovuklar, patikalar gibi belirti ve işaretlerin araştırılması ve görülmesi esasına dayanmaktadır. Memeli türlerin yaşamış oldukları ortamda bıraktığı birçok iz ve işaretin anlaşılabilmesi, gözlemcinin tecrübesine ve değerlendirmesine bağlıdır (Şekil 3.16). Karlı ve ıslak toprak gibi yumuşak zeminler, iz tespit edilmesinde önemli kolaylıklar sağlamakta olup türle ilgili bilgiler sağlamaktadır (Oğurlu, 2003).



Şekil 3.16 Çalışma alanında dolaylı gözlem çalışmalarından görüntüler

Dolaylı gözlem yönteminde araştırılacak olan türün biyolojisinin, ekolojisinin, habitat isteklerinin, aktivitelerinin, dolaşma alanının ve beslenme yerlerinin bilinmesi veya tahmin edilebilmesi, gözlemlerde başarının sağlanmasında büyük önem arz etmektedir. Dolaylı gözlem yöntemi, arazinin istenilen kısmında, zaman ve mekân açısından hayvanın faaliyetine bağlı kalınmadan yapılması mümkün olduğu için avantaj sağlamaktadır. Ayrıca yaban hayvanlarının gerek fert olarak gerekse de popülasyonlarının doğrudan gözlenmesinin zor olduğu durumlarda da dolaylı gözlem yönteminden yararlanılmaktadır (Oğurlu, 2003).

Yürütülen çalışmada Ilgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS’de bulunan hedef türlerin tespiti için doğrudan gözlem tekniklerinden hat boyu sayım ile alanda 74 hat üzerinde, her bir hat uzunluğu 100-150 m, sağa ve sola 3’er m olacak şekilde fırsatçı var-yok yöntemi kullanılarak mümkün olduğu ölçüde türün kendisi, türlere ait iz, dışkı ve belirti taraması yapılmış ve hatlar üzerinde hedef türlere ait ayak izi, dışkı gibi dolaylı gözlem verileri kayıt altına alınmıştır. Çalışma sahasının büyük olması nedeniyle ve modelin var verisiyle çalışması prensibinden ötürü bu tekniklerin kullanılması uygun görülmüştür (Süel, 2014).

3.3.1.3 Fotokapan çalışmaları

Fotokapan, doğal ortamda yaşayan canlıların varlığını tespit etmek, türlerin biyolojisi, ekolojisi ve morfolojisi hakkında bilgi sahibi olmak ve çeşitli araştırmaları yapabilmek için fotoğraf ve video kaydı alan cihazlardır (Kays vd., 2010). Fotokapan yöntemi, yaban hayatında dolaylı yöntemler arasında yer almaktadır. Harekete ve ısıya duyarlı sensörler sayesinde, fotokapan sistemi uyarılarak önünden geçen yaban hayvanının fotoğraf ya da videoları elde edilmektedir. Zorlu arazi şartlarını kolaylaştırması, iş gücü gereksinimi ve maliyetini azaltması, çevre koşullarının doğrudan gözlem yöntemine imkan vermediği durumda kullanılması, türlerin ekolojik özelliklerine bağlı olarak nadir ya da gözlenmesi zor olan türlerin tespit edilmesi, gece gözlem yapılması ve geniş alanlarda birkaç ay boyunca sürekli olarak bilgi toplamaya elverişli olması nedenleriyle fotokapan yöntemi araştırmacılar tarafından hızla benimsenerek birçok çalışmada başarıyla kullanılmaktadır (Balme vd., 2009; Larrucea vd., 2007; Meek vd., 2012; O’Connell vd., 2011).

Fotokapanlar yaban hayatı çalışmasında yaygın olarak, nesli tehlike altında olan türlerin tespiti ve koruma çalışmaları, türlerin göreceli bolluk tahmini, alan kullanımı, habitat tercihi, aktivite kalıpları, popülasyon büyüklüğü, yakalama-yeniden yakalama analizinde (Capture-Recapture), modelleme çalışmalarında kullanılmaktadır (Sanderson ve Trolle, 2005; Rovero ve De Luca, 2007; Tobler vd., 2008; O’Brien, 2008).

Fotokapanlar iki farklı yöntem ile kullanılmaktadır. Bunlar sistematik yöntem ve fırsat noktası (oportünist) yöntemidir. Bu yöntemler ayrı ayrı veya birlikte kullanılabilir. Sistematik yöntem, standart bir yöntem ile tespit edilen noktalara fotokapanların yerleştirilmesidir. Bu yöntemde arazi haritası, vejetasyon haritası ve alana ait uydu görüntüleri karşılaştırılır. Alanda bulunan bitki örtüsü ve yüksek noktalar belirlenerek alanın topoğrafik sınırları çizilir. Daha sonra alan karelaj yöntemiyle sistematik bir şekilde eşit parsellere bölünür. Fotokapanlar eşit mesafeli olacak şekilde alana yerleştirilir. Fırsat noktası yönteminde ise fotokapanlar, yaban hayvanlarının dolaylı yöntemler ile tespit edilen ayak izi, dışkı, patika yolu, yuva, soyma-kemirme vb. belirti sonuçlarına göre araziye yerleştirilmektedir (Karahan, 2018).

Çalışmada Bushnell Trophy fotokapan kamera, Bushnell Essential E3 fotokapan kamera ve Cuddeback Black Flash E3 fotokapan kamera kullanılmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17 Çalışma alanında kullanılan fotokapanlar; a) Bushnell Essential E3 Fotokapan, b) Bushnell Trophy Fotokapan, c) Cuddeback Black Flash E3 Fotokapan

Öncelikle çalışma alanında hat boyu yürünerek ön etüt çalışması yapılmış ve yaban hayvanlarına ait iz-belirti var-yok tarama yöntemi uygulanmıştır. Ön etüt çalışmasından sonra, uygun görülen alanlarda fotokapanların kurulumu için gerekli ayarlamalar yapılmış ve cihazlar aktif hale getirilmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18 Arazi çalışmalarında kullanılan fotokapan, fotokapan koruma kutusu ve bağlama kilidi (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Fotokapanların kurulumu sırasında özellikle hedef türlerin morfolojisi, biyolojisi ve ekolojisi göz önünde bulundurularak patikalar, su kaynakları ve geçiş yollarının olduğu yerler tercih edilerek 10 adet fotokapan, fırsat noktası yöntemi ile 54 farklı istasyona rastgele asıldıktan sonra kurulum tamamlanmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19 Çalışma alanına fotokapanların kurulması

Çalışma alanına asılacak fotokapan sayısı, hedef türün özelliğine, yaşam alanı büyüklüğüne ve çalışmanın amacına göre değişebilmektedir (Soisalo ve Cavalcanti, 2006). Vücutlarında beneğe sahip olan türlerde aynı alanda iki adet fotokapanın

karşılıklı olarak kurulması türün başarılı bir şekilde tespit edilmesine katkı sağlamaktadır (Uçarlı ve Sağlam, 2013).

Kurulan fotokapanların pil ve hafıza kartları ortalama 21-45 gün aralıklarla değiştirilmiştir. Ancak kış döneminde bazı dönemlerde sahaya ulaşım imkânı çok zor olduğu için bu süre uzamıştır. Her fotokapan kurulumunda tarih ve saat ayarları kontrol edilmiş, pil değişimleri yapılmış ve hafıza kartlarındaki veriler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra hafıza kartları temizlenmiştir (Şekil 3.20).



Şekil 3.20 Fotokapan hafıza kartlarındaki verilerin bilgisayar ortamına aktarılması

Fotokapanlar kontrol dönemlerinde zaman zaman hibrit olarak da ayarlanarak hem fotoğraf hem de video kaydı yapmaları sağlanmıştır. Video kayıtları özellikle grup halinde geçişlerde, sürü büyüklüğünü tespit etmede önemli kayıtlar alınmasını sağlamaktadır (Kross ve Nelson, 2011).

3.3.2 Büro Çalışmaları

Büro çalışmaları 4 aşamada ele alınmıştır. İlk aşamada çalışma alanında doğrudan gözlem tekniği ile hat boyu sayıma ait veriler ve dolaylı gözlem tekniğiyle iz-belirti yöntemiyle elde edilen var-yok verileri tespit edilmiştir. İkinci aşamada dolaylı gözlem tekniklerinden biri olan fotokapan yöntemi ile iki farklı sahada gerçekleştirilen fotokapan izleme çalışmasından elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Üçüncü aşamada habitat modelleme çalışmasında kullanılacak altlık haritalar oluşturulmuş ve hedef türler için habitat uygunluk modellemesi yapılmıştır. Son aşamada ise belirlenen

hedef türler için yaban hayatı ekolojik koridor modelleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

3.3.2.1 Maksimum Entropi yaklaşımı (MaxEnt) ile habitat uygunluk modellemesi

Tür dağılım modellemesi için geliştirilen Maxent algoritması, yalnızca var verisi ile çalışan ve çevresel etmenlerin var verileri ile aralarındaki olası ilişkileri detaylı bir şekilde incelemeye olanak sağlayan makine öğrenmesi metodudur. Bu nedenle yinelemeli olarak birden çok model oluşturur. Entropi prensibi, herhangi bir olay için yapılacak seçimde ne kadar seçeneğin seçim işlemine katılacağının ölçülmesidir (Shannon, 1948). Sonuç olarak yüksek entropiye sahip bir dağılımın daha fazla seçenek barındıracağı görülmüştür (Jaynes, 1957). MaxEnt yöntemi, sadece var verisini kullanarak analiz yapan diğer modelleme yöntemlerine göre, gerçekçi dağılım yapmada ve uygunluk modeli oluşturmada daha başarılı kabul edilmiştir (Hernandez vd., 2006; Wisz vd., 2008). Yöntemde kesin konum bilgisine sahip olmayan var verilerinin model çıktısını etkilememesinin önüne geçilmiştir. Aynı zamanda MaxEnt yöntemi yaban hayvanlarının yayılışında önemli etkileri olan çevre, iklim ve beşeri faktörlerin arasındaki ilişkileri değerlendirmeye de olanak sağlamaktadır (Ertürk, 2010).

Hedef türlere ait habitat uygunluk haritalarının oluşturulmasına dair basamaklar aşağıda verilmiştir.

3.3.2.1.1 Çevresel değişkenlere ait altlık haritaların oluşturulması

İlk aşamada çalışma alanına ait dijital yükseklik modeli (DYM) oluşturulmuş ve modelleme yapılması için alandaki ekolojik değişkenlere ait 30x30 m ölçeğinde çeşitli altlık haritalar (yükselti, eğim, bakı, meşcere, kapalılık, solar radyasyon indeksi, gölgelenme indeksi, pürüzlülük indeksi, alandaki yol ağının yoğunluğu ve alandaki su kaynaklarının yoğunluğu) ArcMap 10.8 yazılımı kullanılarak üretilmiştir. Daha sonra elde edilen altlık haritalar, çalışma alanının ölçeğinde kesilip MaxEnt yazılımında kullanılabilmesi için ‘.ascii’ formatına dönüştürülerek kaydedilmiştir.

3.3.2.1.2 Habitat uygunluk modelinin oluşturulması ve model parametreleri

Arazi çalışmalarından hedef türlere ait doğrudan gözlem tekniği ile dolaylı gözlem tekniklerinden fotokapan yöntemi kullanılarak elde edilen var verileriyle türlerin dağılımını etkileyebilecek çevresel değişkenlere ait verilerin ilişkilendirilmesi için habitat uygunluk modellemeleri gerçekleştirilmiştir. MaxEnt yazılımında modelin oluşturulması için, örnekler kısmına hedef türlere ait csv formatındaki veri dosyaları, çevresel katmanlar kısmına ise türlerin yayılışında etkili olması beklenen çevresel değişkenler eklenmiştir. Meşcere değişkeni kategorik veri olarak, diğerleri ise sürekli veri olarak seçilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesi için sonuç eğrileri ve jackknife istatistikleri seçenekleri işaretlenmiştir. Ayarlarda çıktı formatı olarak yüksek doğruluk payına sahip ve gerçeğe en yakın sonuçları veren lojistik format kullanılmış ve regularization çarpanı 1 olarak alınmıştır (Baldwin, 2009; Phillips, 2008). Türlerle ait elde edilen var verileri ile çevresel değişkenler en iyi sonucu elde edebilmek amacıyla çeşitli tekerrürlerde analiz edilmiştir. Denemeler sonucunda modele en az katkıyı sağlayan çevresel değişkenler elimine edilerek kalan değişkenlerle tekrar çeşitli tekerrürlerde denemeler yapılmıştır. 7 tekerrürle yapılan deneme sonuçlarının model için en uygun sonuçları verdiği tespit edilmiştir.

3.3.2.1.3 Model doğruluğunun denetlenmesi ve test edilmesi

Modelleme sonucu elde edilen uygunluk haritalarının gerçekte ne derece uyduğu ve bağlantılı olduğunun denetlenmesi gerekmektedir. Bunun için elde edilen Receiver Operating Characteristic (ROC) eğrileri değerlendirilmektedir. Bu eğrinin anlamlılığı eğri altında kalan alanın (Area Under Curve (AUC)) büyüklüğü ile ölçülür. AUC değeri 0,5 ile 1 arasında değer almaktadır. AUC değeri başlangıç noktasına yani 0,5-0,6 değerine çok yakınsa kötü, 0,6-0,7 arasında ortalama, 0,7-0,8 arasında ise yüksek, 0,8-0,9 çok yüksek ve 0,9-1 mükemmel şekilde değerlendirilir (Graham ve Hijmans, 2006). AUC değeri 1 sayısına yaklaştıkça model başarılı olarak kabul edilir. Değerlendirilmesi gereken diğer bir unsur da Uygulama ve Test çizgileridir. Bu çizgilerin ortadaki doğrusal çizgilere yakın olması gerekmektedir (Elith vd., 2011). Modeli etkileyen çevresel değişkenlerin modele sağladığı katkının sorgulanması ve değerlendirilmesinde ise jackknife yöntemi kullanılmaktadır (Krebs, 1998; Phillips,

2010). Bu yöntemde her bir tekrarda çevresel değişkenden birinin dışarıda kalarak geride kalan değişkenlerle model çalıştırılır ve bunun sonucunda ROC eğrisindeki değişim sorgulanır. Bu durum her bir çevresel değişken için tekrarlanır ve oluşan kazanç hesaplanır. Böylece her bir çevresel değişkenin modele ne derece katkı yaptığı ortaya çıkmış olur. Eğer bir değişken tek başına kullanıldığında elde edilen kazancı toplam kazanca göre düşükse, elde edilen bu değişkenin türün dağılımında etkisinin olmadığı sonucuna varılabilir (Ertürk, 2010; Evcin, 2018; Süel, 2014).

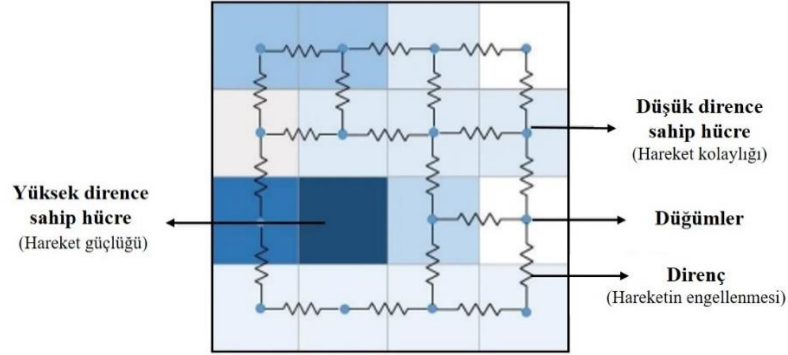
3.3.2.2 Koridor Modellemesi

3.3.2.2.1 Devre Teorisi yaklaşımı

Mekânsal olarak habitatlar oluşturma bir yolu olan koridorlar, doğal ekosistemlerin ekolojik kalitesinin iyileştirilmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması için uygun bir yaklaşım olarak kabul görmektedir (Smith, 2004; Van Rooij vd., 2003, Verboom ve Pouwels, 2004). Koridorlar, ekosistemlerin ve tür popülasyonlarının çeşitli habitatlarda hayatta kalması için gerekli fiziksel koşulları sağlayan çekirdek alanlar, koridorlar ve tampon bölgeler gibi ekolojik bileşenlerin bir çerçevesi olarak nitelendirilmiştir (Jongman, 2004). Ekolojik koridorlar aracılığıyla yamalar arasındaki bağlantıların kurulması veya yeniden restore edilmesi ekolojik işlevleri kolaylaştırmaktadır (Cook, 2002).

Devre teorisi modeli, geniş mekansal ölçeklerdeki koruma girişimlerinde kullanılmış (Dickson vd., 2019) ve en yaygın kullanılan bağlantısallık yaklaşımlarından biri haline gelmiştir (McRae vd., 2016). Model temel olarak peyzajın bir elektrik devresiyle karşılaştırılmasına dayanır (Şekil 3.21). Devre, farklı peyzaj özelliklerine veya çevresel değişkenlere, hareket maliyetini temsil eden direnç veya iletkenlik değerleri atanacak şekilde bir dizi kaynaktan, düğümden ve dirençten oluşur. Elektrik devresindeki direnç, hareketli canlıların yolunda bulunan engelleri temsil ederken; elektrik devresinin iletkenliği ise habitat geçirgenliğini temsil eder. Devre boyunca dolanan akım rastgele hareket halindeki canlıların hareket olasılıklarını hesaplamak için kullanılabilir. Voltaj veya potansiyel fark hareket halindeki canlıların habitat

üzerinde herhangi bir noktadan ayrılma ve hedefe bir diğerinden önce ulaşma olasılığını tahmin etmek için kullanılır (McRae vd., 2009).

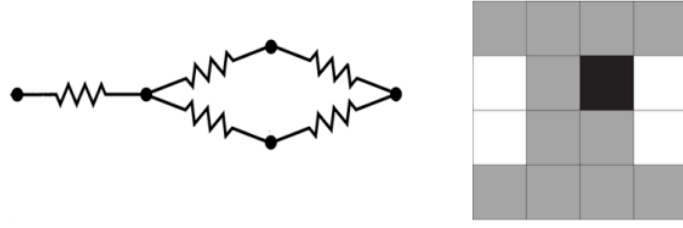


Şekil 3.21 Devre Teorisi Yaklaşımı (McRae vd., 2009)

Devre teorisi modelleri, bitki ve hayvan popülasyonları arasındaki gen akışını tahmin etmek, bölgedeki bağlantı için önemli olan mevcut alanların haritasını çıkarmak, koruma için çekirdek alanlara ve bağlantılara öncelik vermek, yüksek değerli koruma koridorlarını belirlemek, daha fazla habitat kaybının yaşanabileceği potansiyel sıkışma noktalarını belirlemek ve bireylerin hareketini modellemek için kullanılabilir (McRae vd., 2008).

Devre teorisi tabanlı bir modelin oluşturulması 2 adımdan oluşur. İlk adım, popülasyon çekirdeklerinin tanımlanmasını gerektirir. Bu çekirdekler, peyzajdaki yeni bireylerin kaynağını temsil eder. İkinci adım, tüm arazi üzerinde hareketin göreceli maliyetinin veya hareket direncinin raster olarak oluşturulmasıdır. Bu raster haritalara genellikle maliyet veya direnç yüzeyleri denir ve çeşitli jeo-uzamsal katmanlardan türetilir.

Devre teorisi, bağlantılarla bağlanmış bir düğüm ağı ya da raster hücre yapısı olmak üzere 2 farklı veri türü ile çalışmaktadır (Şekil 3.22). Bağlantılar ve raster hücreler, peyzajın hareketi ne ölçüde kolaylaştırdığını veya engellediğini yansıtan direnç değerleri ile ilişkilendirilir. Ağlar ve raster haritalar, dirençler (daha yüksek değerler harekete karşı daha fazla direnci gösterir) veya iletkenler (direncin tersi; daha yüksek değerler daha fazla hareket kolaylığını gösterir) olarak kodlanabilir.



Şekil 3.22 Devre Teorisi tarafından kullanılan düğüm ağları (sol) ve raster hücresinin (sağ) basit gösterimleri

Raster hücreleri herhangi bir direnç değerine sahip olabilir. Şekil 3.22’de kısa devre bölgeleri olan sıfır dirençli hücreler beyaz renkli olarak, 1 direnç değerine sahip hücreler gri renkli olarak ve verinin olmadığı sonsuz dirençli hücre siyah olarak gösterilmektedir.

3.3.2.2.2 Linkage Mapper yaklaşımı ile koridor modellemesi

Linkage Mapper, bölgesel olarak yapılacak olan yaban hayatı habitat bağlantılarının analizlerini Devre Teorisi (Circuit Theory) yaklaşımını temel alarak gerçekleştiren düşük maliyetli ve açık kodlu bir yazılımdır. Yaban hayatı habitat koridorlarının haritalanmasını ve önceliklendirilmesini sağlayan altı araçtan oluşur (Şekil 3.23).



Şekil 3.23 Linkage Mapper Araçları

- **Bağlantı Yolları Haritalayıcı (Linkage Pathways/ Linkage Mapper):** Bir habitatın çekirdek alanları arasındaki bağlantıları haritalar. Yaban hayvanlarının çekirdek alanlar arasındaki hareketini kolaylaştıran veya engelleyen faktörlerle karşılaşma derecesini belirlemesine olanak tanır.
- **İklim Bağlantı Haritalayıcı (Climate Linkage Mapper),** olası bağlantıların iklimsel veriler çerçevesinde daha gerçekçi bir şekilde haritalanması için kullanılır.
- **Bariyer Haritalayıcı (Barrier Mapper),** restorasyon planlamasını kolaylaştırmak için önemli engelleri tespit etmekte kullanılır.
- **Düğüm noktaları Haritalayıcı (Pinchpoint Mapper),** koridorlardaki sıkışma noktalarını (diğer adıyla darboğazları veya düğüm noktalarını) belirlemek için kullanılır.
- **Merkezlilik Haritalayıcı (Centrality Mapper),** Linkage Mapper tarafından üretilen ağlarda çekirdek ve koridor merkeziliğini analiz etmek için kullanılır.
- **Bağlantı Önceliği (Linkage Priority),** iklim değişikliği de dahil olmak üzere on hususun ağırlıklı kombinasyonuna dayalı olarak her bir bağlantının göreceli önceliğini tahmin eder ve haritalandırır.

Hedef türlere ait yaban hayatı ekolojik koridorlarının modellenme işlemine dair basamaklar aşağıda verilmiştir.

a) Hedef Türlerin Seçimi

İlgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS arasındaki yaban hayatı ekolojik koridorlarının oluşturulması amacıyla yapılacak olan modelleme çalışmasında hedef türler olarak; ayı, karaca, kıvılcık, kurt ve yaban domuzu olmak üzere beş tür seçilmiştir.

Bu türlerin seçiminde büyük memeli yaban hayvanı olmaları, envanter verileri ile literatür çalışmaları sonucu alanda yaygın olarak yayılım göstermeleri ve geniş dispersal alanlarına sahip olmaları tercih sebebi olmuştur.

b) Modelleme Programının Seçimi

Hedef türler için oluşturulacak ekolojik koridor modelleme çalışmaları ArcGIS'te Devre teorisi (Circuit Theory) yaklaşımını temel alan Linkage Mapper yazılımı kullanılarak (McRae ve Shah, 2009) gerçekleştirilmiştir. Diğer bağlanabilirlik

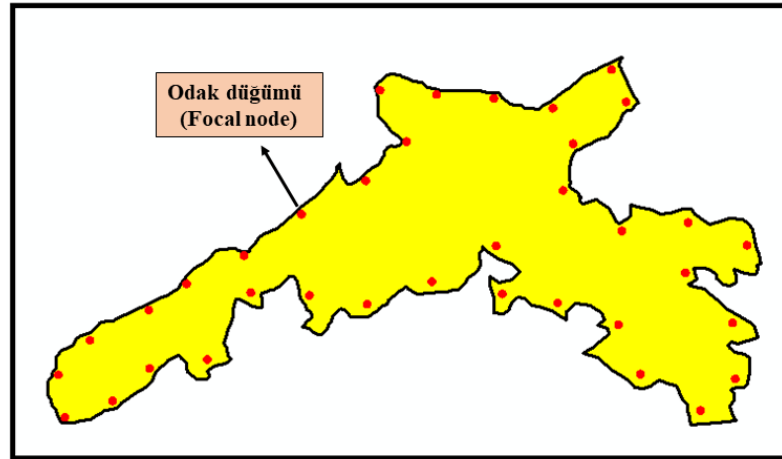
modelleme araçlarına benzer şekilde Linkage Mapper, giriş olarak bağlanacak bir çekirdek alan ve bir direnç katmanı kullanır. Büyük veri kümeleriyle çalışırken, alternatif haritalama yazılımına göre daha az işlem süresi gerektirir (Belote vd., 2016).

c) Çekirdek Habitat Alanlarının (Core Habitat Area) Belirlenmesi

Çalışma alanı olarak belirlenen Ilgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS, model girdisinde 2 ayrı çekirdek habitat alanı olarak seçilmiştir.

d) Odak Dğümlerinin (Focal Node) Oluşturulması

Odak dğümleri, önemli habitat yamaları arasındaki akışların devre analizinde modellenmesini sağlamaktadır (McRae vd., 2008). Odak dğümleri çalışma alanının sınırını kapsayacak şekilde ArcGIS'te küçük dairesel poligonlar çizilerek oluşturulmuştur. Böylelikle saha içerisinde habitat yamaları arasında akımın dolaşması sağlanmıştır (Şekil 3.24).



Şekil 3.24 Odak dğümlerinin gösterilmesi

e) Habitat Ağlarının ve Bağlantı Haritalarının Oluşturulması

Linkage Mapper Araç Kutusunun bir araç takımı olan 'Habitat Ağlarının ve Bağlantılarının Oluşturulması (Build Network and Map Linkages)' kullanılarak, ilk aşamada bitişik çekirdek alanları tanımlanır ve çekirdek alan arasındaki komşuluklar hesaplanır. İkinci aşamada ise 1. adımdaki bitişiklikleri ve çekirdek alan arasındaki öklid mesafelerini kullanarak ağ oluşturulur. Maliyet ağırlıklı mesafeleri ve en düşük maliyetli yolları hesaplar ve en düşük maliyetli koridorları tek bir haritada

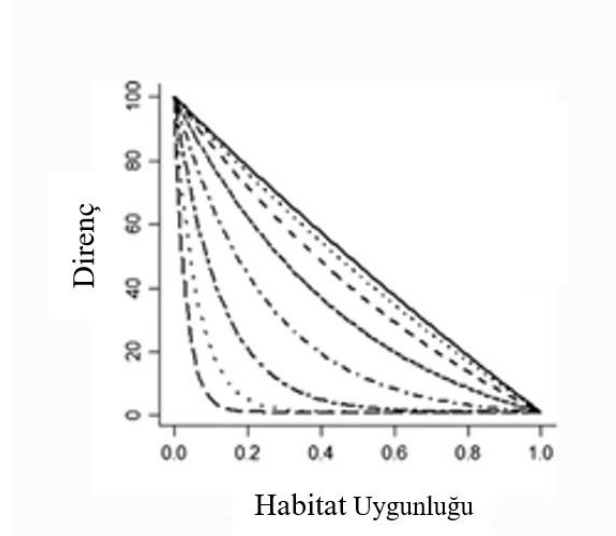
birleřtirir. En dūřuk maliyetli yol, bir kaynak ile hedef arasındaki minimum maliyet ađırlıklı mesafeyle iliřkilendirilen tek yoldur (Adriaensen vd., 2003; McRae ve Kavanagh, 2011).

f) Direnç Yūzeyinin (Resistance Surface) Oluřturulması

Çekirdek habitat alanları arasındaki bađlantılar oluřturulup haritalandıktan sonra hedef tūrlerin geçmekten kaçındıđı alanlar olan direnç yūzeylerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Direnç yūzeyi, her uzamsal birimdeki dađılma zorluđunu temsil eder. Direncin tahmin edilmesinde; var verileri, yer deđiřtirme verileri, GPS tasmařı verileri ve genetik veriler dahil olmak ūzere çok çeřitli veri tūrleri kullanılmaktadır (Zeller vd., 2012).

Direnci dođrudan dađılma verilerinden tahmin etmek, en gūvenilir yaklařım olarak kabul edilir. Çūnkū dađılma, organizmaların popūlasyonlar arasında hareket ettiđi ana sūreçtir (Elliot vd., 2014). Bu sebeple MaxEnt yūntemiyle elde ettiđimiz habitat uygunluk modelleri direnç yūzeyi haritasının altlıđını oluřturmaktadır. Direnç tahminleri genellikle habitat uygunluk model deđerlerinden elde edilir, çūnkū habitat uygunluđunun incelenmesi, dađılma hareketleri sırasında peyzaj kullanımına gōre daha kolaydır. Direncin, genellikle habitat uygunluđu arttıķa sabit bir oranda azaldıđı ve habitat uygunluđunun negatif bir dođrusal fonksiyonu olduđu dūřūnūlmektedir (Ferrerias, 2001; Hctor vd., 2000; Larkin vd., 2004; Walker ve Craighead, 1997).

Direnç deđerı arttıķa, hayvanın saha iēerisinde hareket etmesi iēin daha yūksek maliyet gerekir. Direnç deđerı yalnızca mesafeyle ilgili deđerildir, aynı zamanda arazi ūrtūřū, topođrafya, insan etkisi ve diđer faktōrlerle de iliřkilidir. řekil 3.25’de habitat uygunluđu, maksimum deđerinden dūřtūķe direncin yavař bir řekilde artması ve daha sonra daha dūřuk uygunluk deđerlerinde hızlı bir řekilde artması verilmiřtir.



Şekil 3.25 Direnç ve habitat uygunluğunun negatif yönlü doğrusal grafiği (Keeley vd., 2016)

En düşük maliyetli yol modeli (Adriaensen vd., 2003), bir koruma bağlamında yaban hayatı koridorlarını belirlemek için yaygın olarak uygulanmaktadır (Beier vd., 2008; Beier vd., 2011; Sawyer vd., 2011). Bu modeller, iki konum arasında en az birikmiş dirence sahip yolu belirlemek için peyzaj direnci tahminlerini kullanmaktadır (Spear vd., 2010). Bu nedenle, direnç tahminleri en düşük maliyetli koridor modelleri için kritik öneme sahiptir (Beier vd., 2008; Sawyer vd., 2011; Zeller vd., 2012).

g) Düğüm Noktalarının (Pinch Point) Tespit Edilmesi

Linkage Mapper Araç Kutusunun bir araç takımı olan ‘Düğüm Noktaları Haritalayıcı (Pinchpoint Mapper)’ kullanılarak, koridorda meydana gelen sıkışma alanları yani düğüm/darboğaz noktaları belirlenmiştir (McRae, 2012). Bu düğüm noktaları, koridorlarda hareket için darboğaz görevi gören veya alternatif yolların bulunmadığı yani hayvanların geçiş olarak kullandıkları koridor alanlarını gösterir. Düğüm noktaları, düşük dirençli örtü tiplerinin daralmasından veya ulaşım ağları gibi fiziksel özelliklerin neden olduğu kısıtlamalardan kaynaklanabilmektedir (Carroll vd., 2012; McRae vd., 2009). Bu yöntem, en düşük maliyetli koridorları, farklı düğümler arasındaki elektrik akışının en düşük maliyetli koridorlardaki her bir hücrenin direncine bağlı olduğu bir yüzey olarak ele almaktadır.

Yazılım, akımı sisteme entegre etmeden önce en düşük maliyetli koridorları kullanıcı tanımlı bir koridor genişliği kadar kesmektedir. Koridor kesme genişliğinin (Cost-

Weighted Corridor Width) sonuç üzerindeki etkisini değerlendirmek için 50, 100, 200, 500 km gibi farklı koridor kesme genişlikleri denenmiş ve 1000 km seçilmiştir. Raster merkezilik hesaplayıcısı için devre modu ise “All-to-one (Tümden-Bire)” seçilmiştir. Çok sayıda çekirdek alanına sahip olduğunda bu modun seçilmesi daha hızlı analiz yapılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, yazılım bu modda bir odak düğümünü ana hatta ve kalan tüm odak düğümlerini diğer akım kaynaklarına bağlamaktadır. Daha sonra her bir odak düğümü için süreci tekrarlamakta ve ‘n’ tane odak düğümü olduğu takdirde ‘n’ tane de hesaplama yapmaktadır. Her bir odak düğümünün benzersiz bir pozitif tamsayı kimliğine sahip olması gerekmektedir. (McRae, 2006; McRae vd., 2008; McRae vd., 2014)

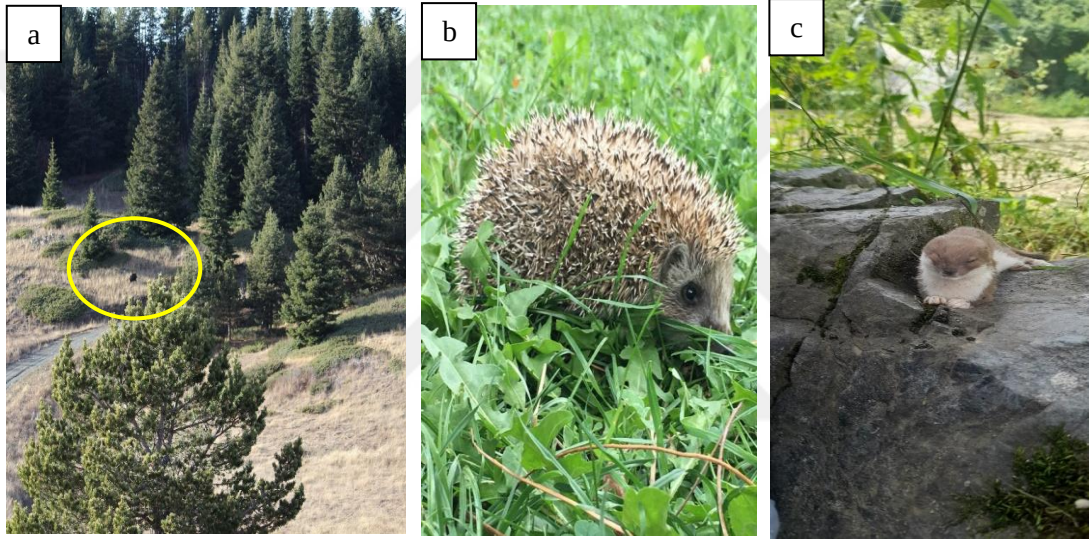
h) Ekolojik Koridorların Elde Edilmesi

Tüm bu aşamalar sonucunda, hedef türlerin her biri için asıl amacı oluşturan direnç yüzey alanları ve düğüm noktalarının tespit edilmesiyle ekolojik koridor haritaları oluşturulmuştur.

4. BULGULAR

4.1 Doğrudan ve Dolaylı Gözlem Yöntemine Ait Bulgular

Arazi çalışmaları sırasında kızılgeyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus*), gelincik (*Mustela nivalis*), kirpi (*Erinaceus concolor*), yaban domuzu (*Sus scrofa*) ve yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) bireyleri doğrudan gözlem yöntemiyle tespit edilmiştir (Şekil 4.1).



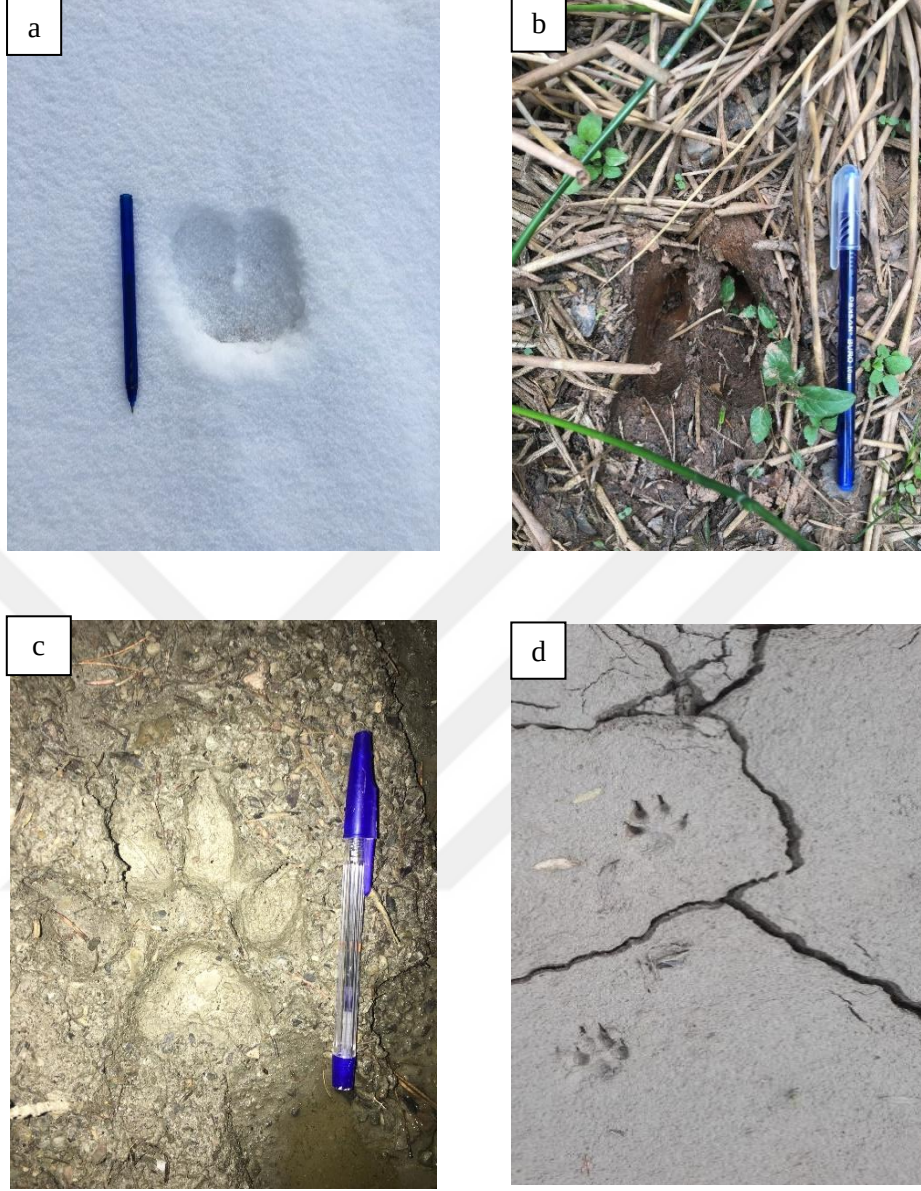
Şekil 4.1 Çalışma alanında doğrudan gözlem yöntemiyle tespit edilen; a) Yaban domuzu (*Sus scrofa*), b) Kirpi (*Erinaceus concolor*) ve c) Gelincik (*Mustela nivalis*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Dolaylı gözlem yöntemi kullanılarak, çalışma alanında doğrudan gözlemlenemeyen yaban hayvanlarına ait çeşitli ayak izleri, dışkı ve idrar örnekleri, kıl, kemirme ve soyma izleri tespit edilmiştir. Tespit edilen izler ve dışkılar, Bouchner (1990) tarafından hazırlanan “Animal Tracks” adlı kitaptan, Murie (1974) tarafından hazırlanan “A Field Guide to Animal Tracks” adlı kitaptan ve WWF (2016) tarafından hazırlanan “Türkiye’deki Memeli Hayvanların İz Rehberi” kitabındaki örnekler ile karşılaştırılarak doğrulukları teyit edilmiştir.

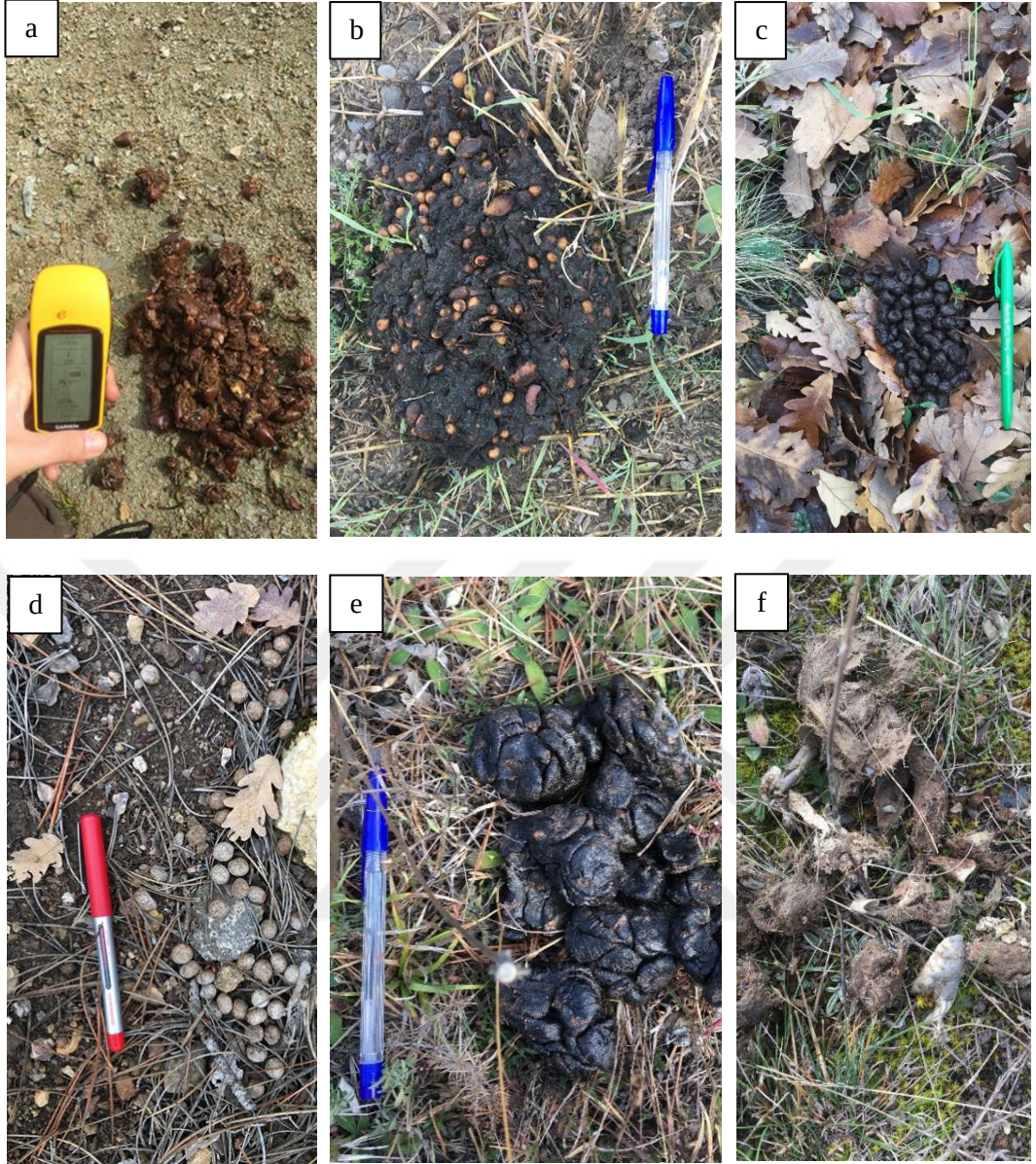
Tespit edilen ayak izleri Şekil 4.2 ve Şekil 4.3’te, dışkı örnekleri Şekil 4.4 ve Şekil 4.5’te, diğer dolaylı gözlem belirtileri Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.2 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait ayak izleri-I; a) Ayı (*Ursus arctos*), b) Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), c) Sansar (*Martes* sp.), d) Yaban domuzu (*Sus scrofa*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)



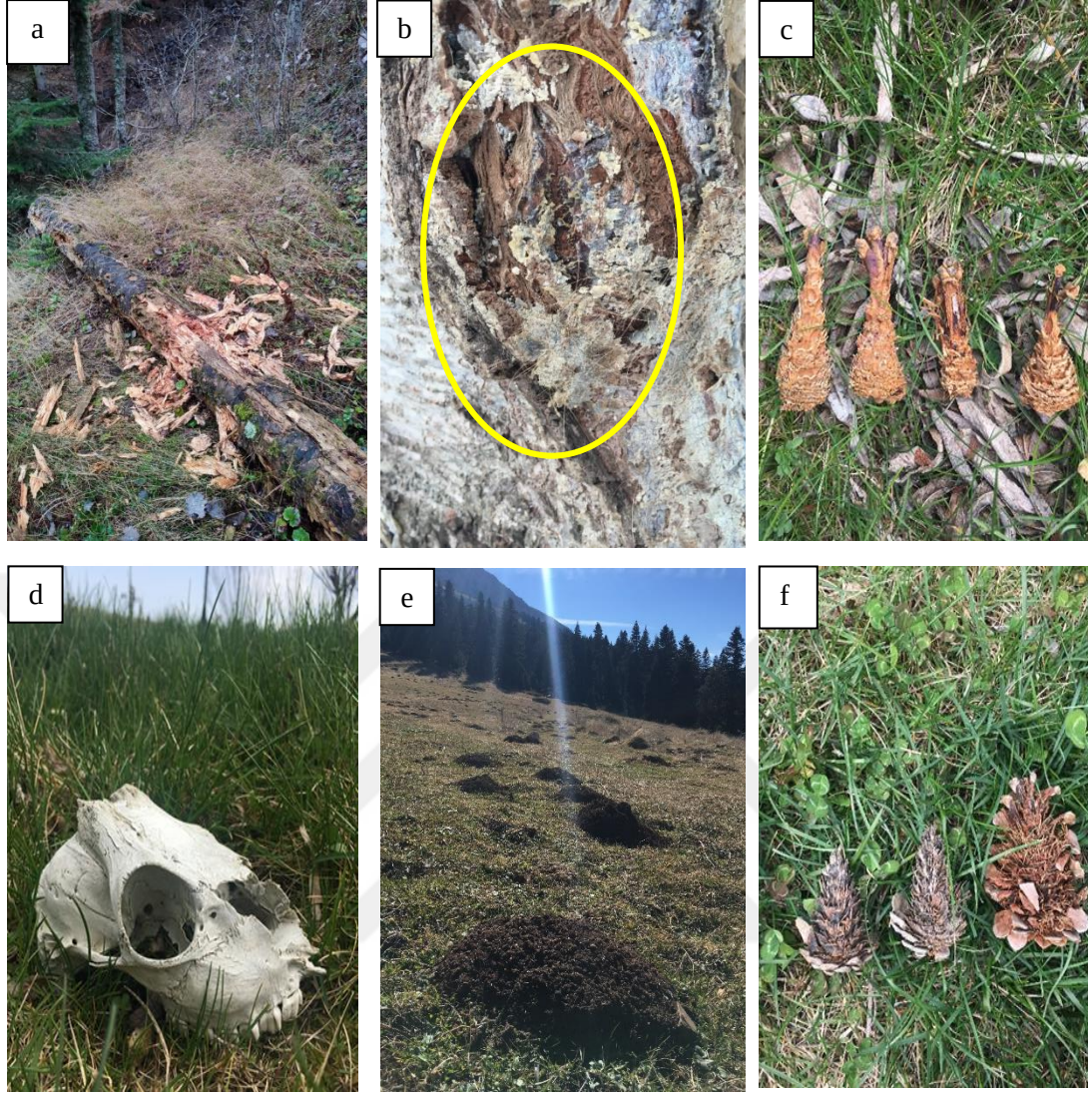
Şekil 4.3 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait ayak izleri-II; a) Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), b) Karaca (*Capreolus capreolus*), c) Kurt (*Canis lupus*), d) Tilki (*Vulpes vulpes*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)



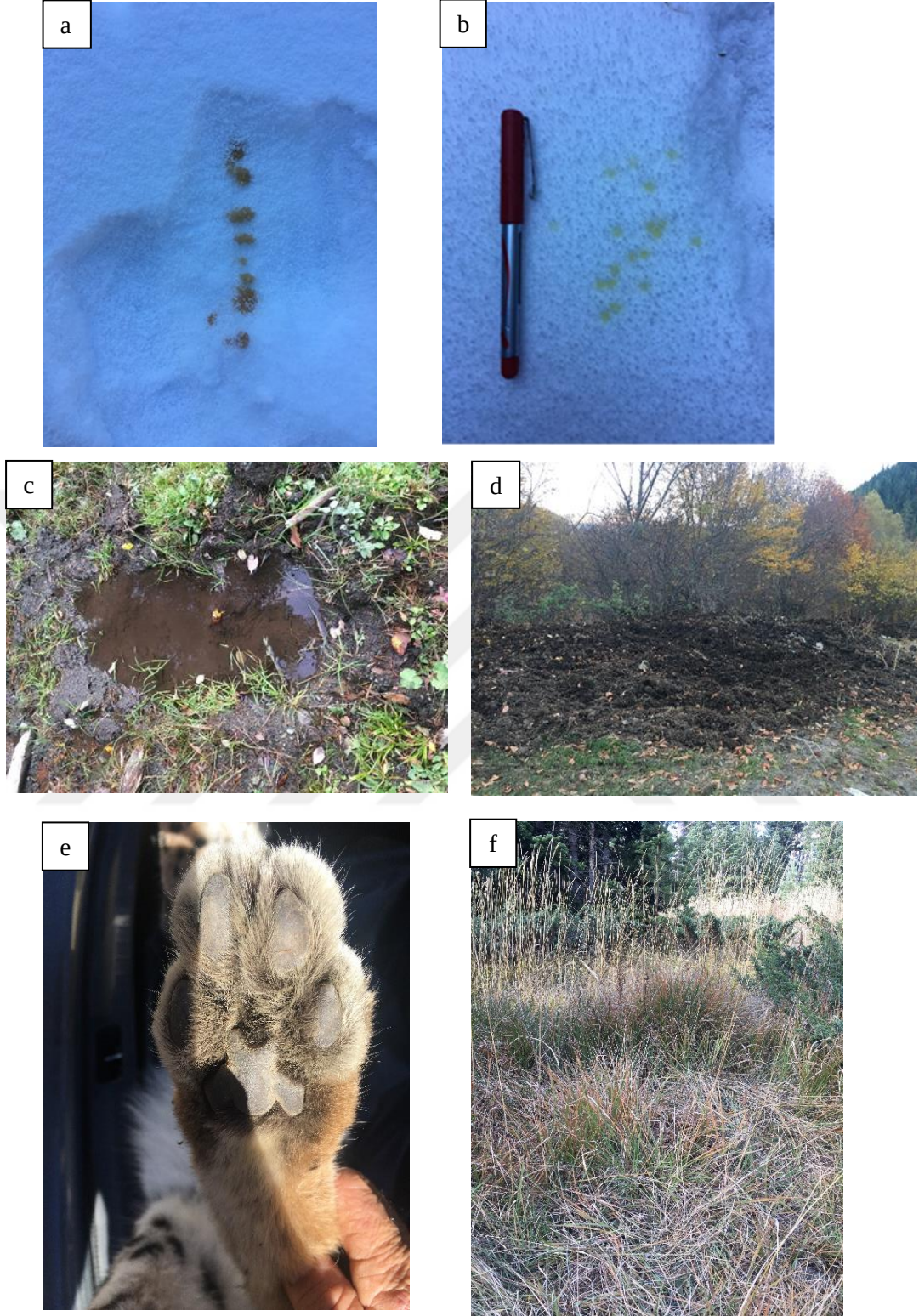
Şekil 4.4 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait dışkı örnekleri-I; a ve b) Ayı (*Ursus arctos*), c) Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), d) Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), e) Yaban domuzu (*Sus scrofa*), f) Kurt (*Canis lupus*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)



Şekil 4.5 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait dışkı örnekleri-II; a) Tilki (*Vulpes vulpes*), b) Karaca (*Capreolus capreolus*), c) Vaşak (*Lynx lynx*), d) Sansar (*Martes sp.*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

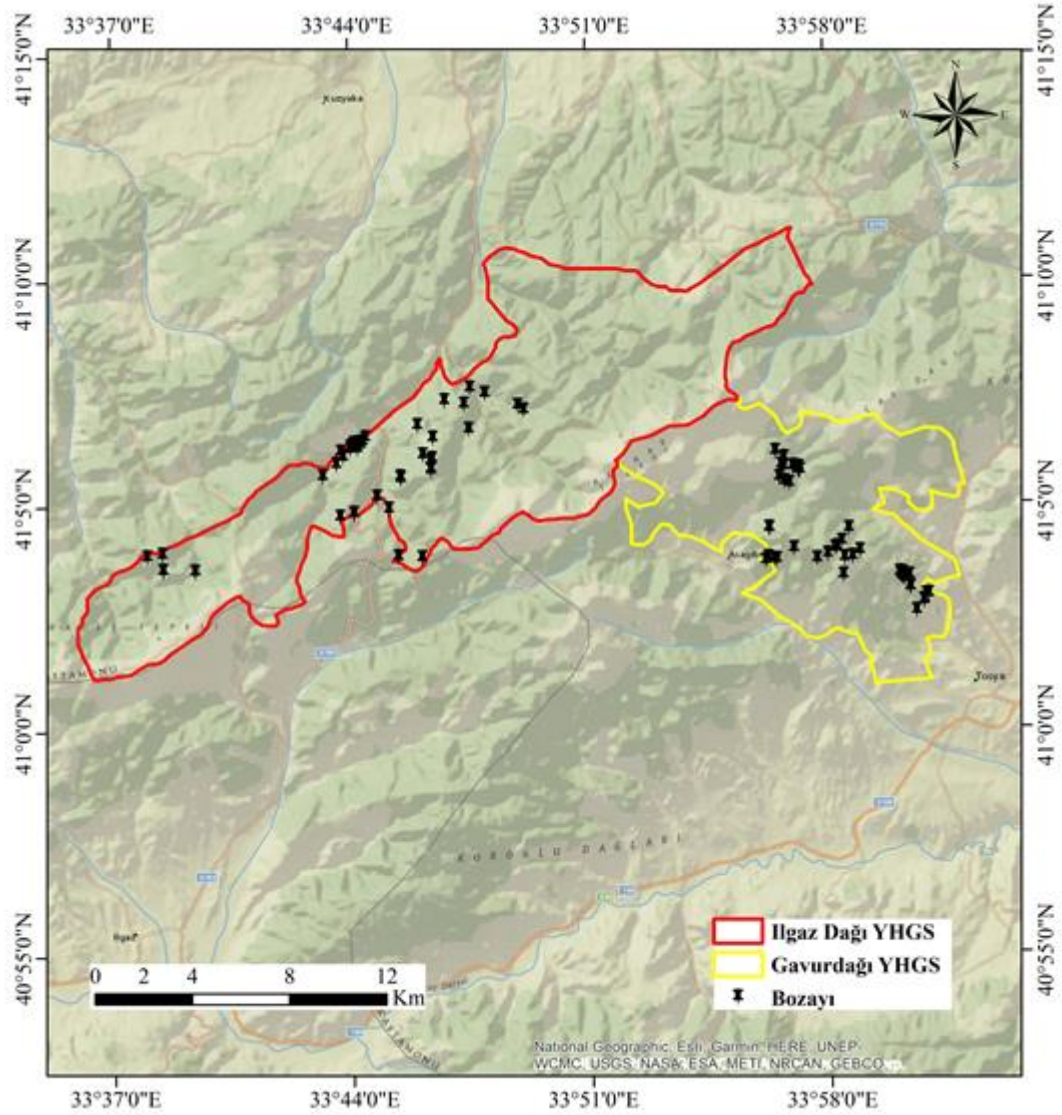


Şekil 4.6 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait iz-belirti örnekleri-I; a) Ayı (*Ursus arctos*) soyma-kemirme davranışı b) Ayının sürtünme ağacında bırakmış olduğu kılı, c) Anadolu sincabı (*Sciurus anomalus*) tarafından yenmiş çam kozalak örnekleri, d) Karaca (*Capreolus capreolus*) bireyine ait kafatası, e) Köstebek (*Talpa europaea*) yuvası, f) Orman faresi (*Apodemus sylvaticus*) tarafından yenmiş çam kozalak örnekleri (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

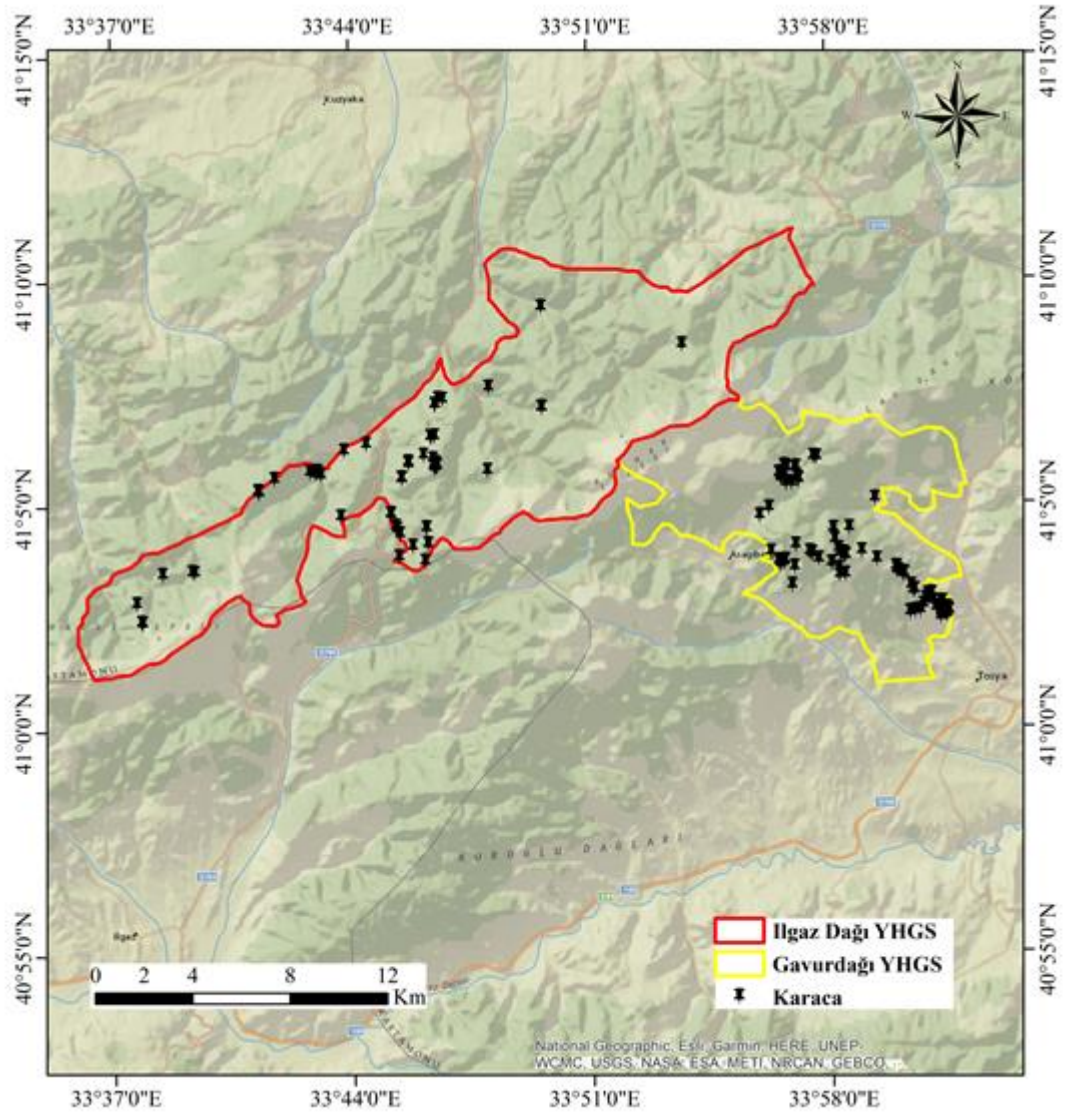


Şekil 4.7 Çalışma alanında dolaylı gözlem yöntemiyle tespit edilen yaban hayvanlarına ait iz-belirti örnekleri-II; a) Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) bireyine ait karlı zemin üzerindeki idrar örneği, b) Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) bireyine ait karlı zemin üzerindeki idrar örneği, c) Domuzun (*Sus scrofa*) çamurluk alanda yattığı yerdeki su birikintisi görüntüsü, d) Domuzun gübrelilik alanda eşinme davranışı sonrasında alandan bir görüntü, e) Vaşak ayası, f) Kızılgeyiğin yattığı alandaki otların görüntüsü (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

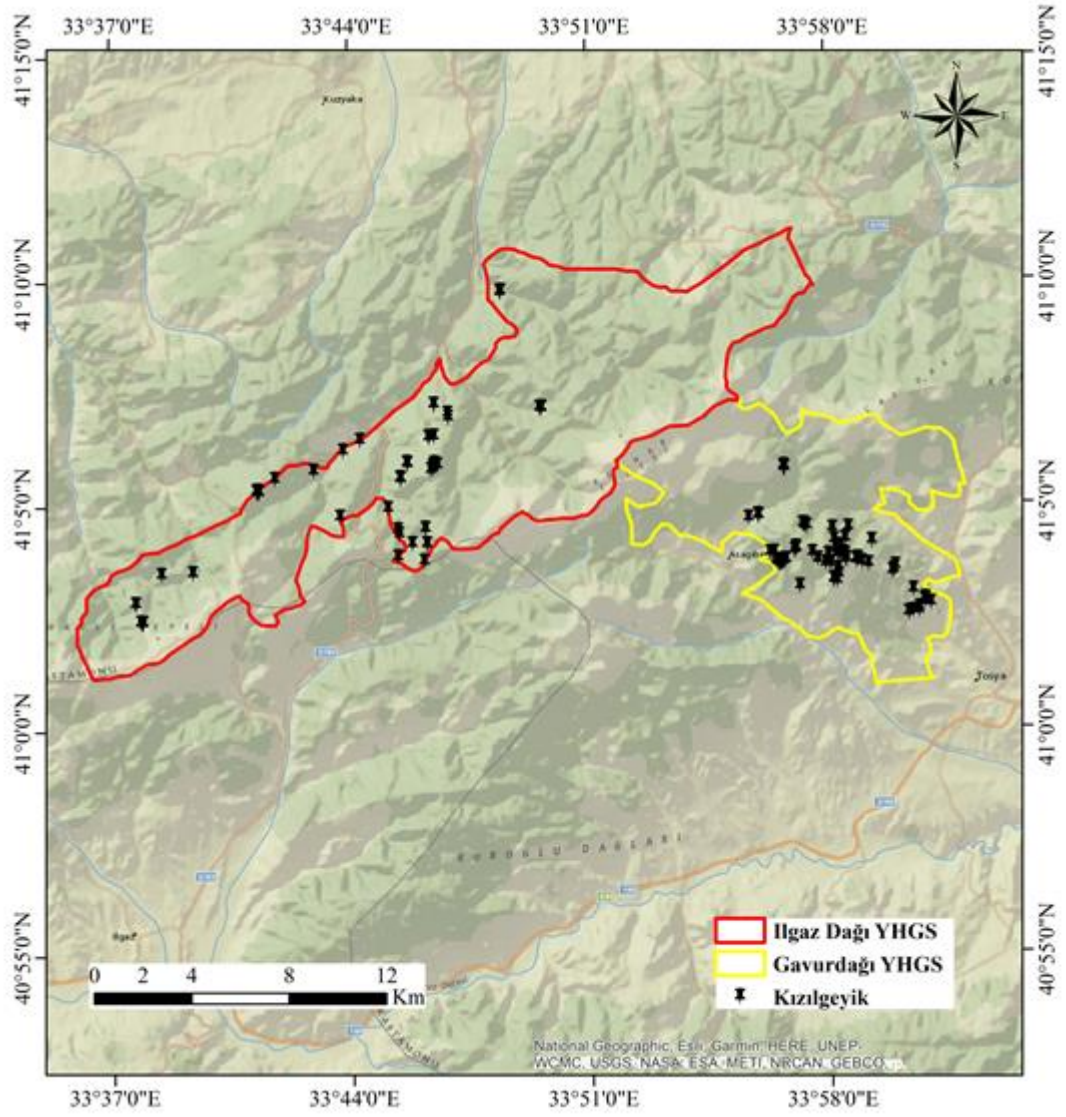
Çalışma alanında ayı için iz-belirti yöntemiyle elde edilen 106 noktanın konumu Şekil 4.8’de, karacaya ait 196 noktanın konumu şekil 4.9’da, kızılgeyiğe ait 348 noktanın konumu şekil 4.10’da kurda ait 50 noktanın konumu şekil 4.11’de ve yaban domuzuna ait 108 noktanın konumu şekil 4.12’de verilmiştir. Hedef türlere ait elde edilen veri noktalarının hepsinin birlikte konumlandığı harita ise Şekil 4.13’te verilmiştir.



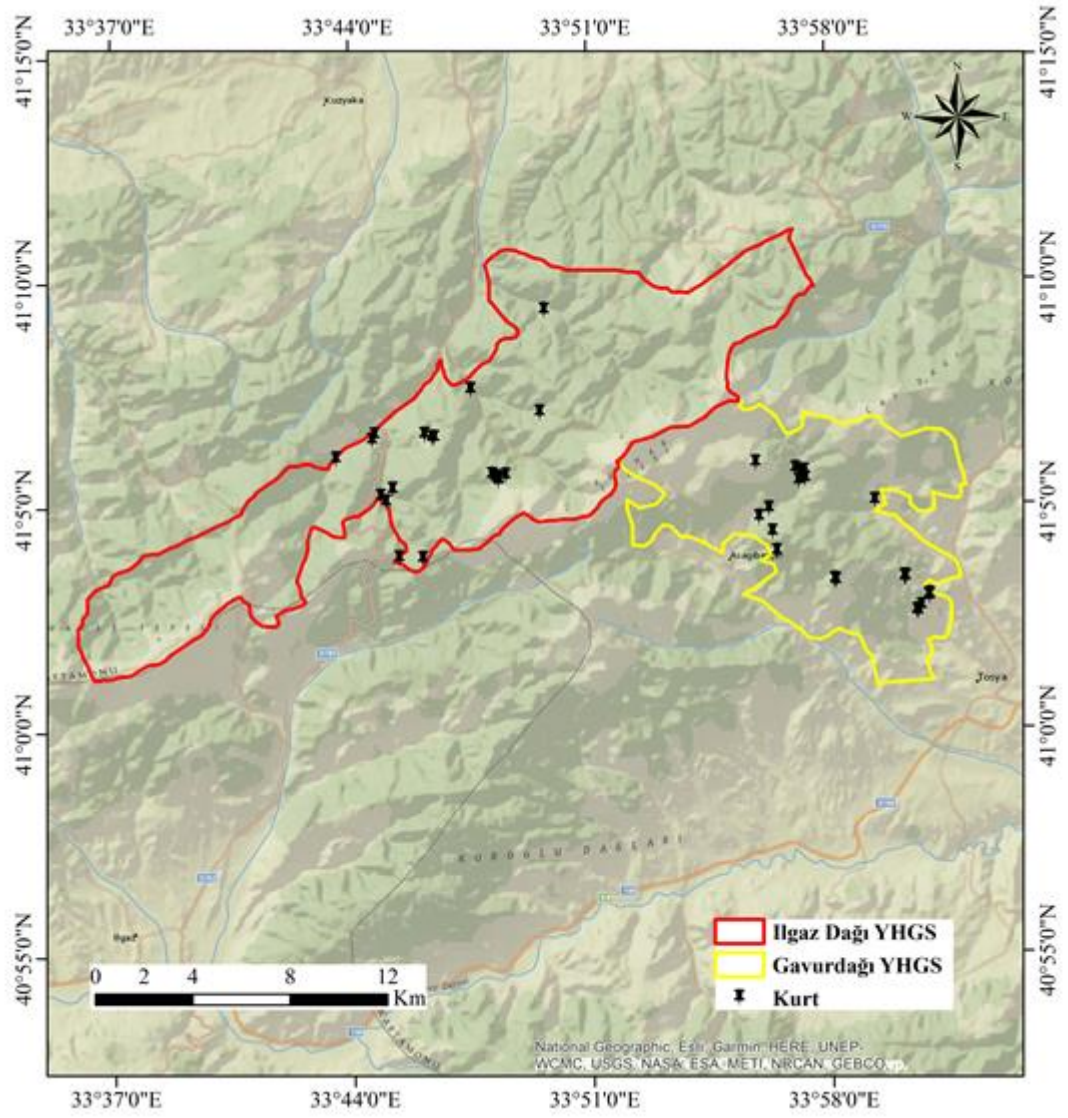
Şekil 4.8 Ayıya ait iz-belirti noktalarını gösteren harita



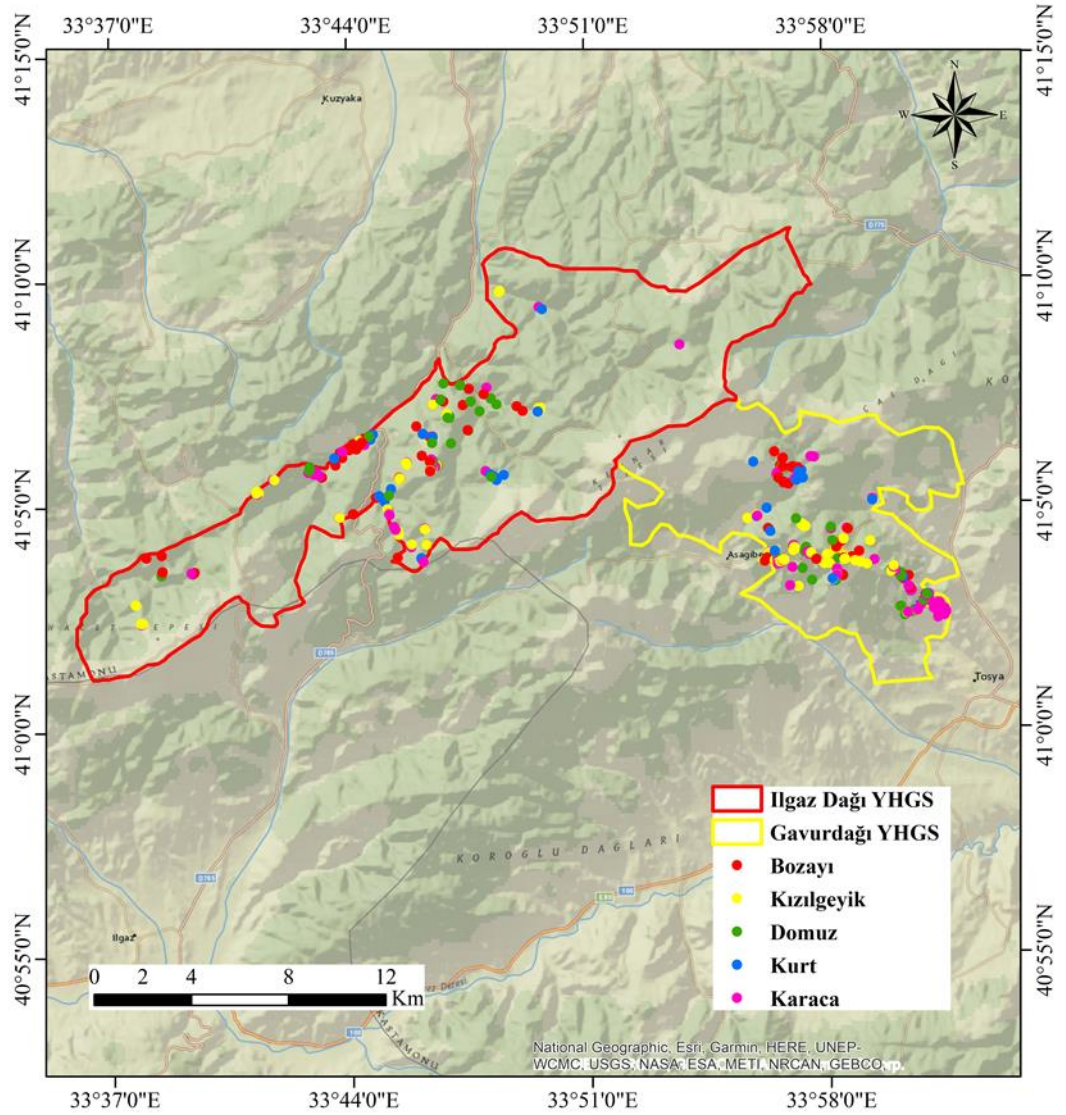
Şekil 4.9 Karacaya ait iz-belirti noktalarını gösteren harita



Şekil 4.10 Kızılgeyiğe ait iz-belirti noktalarını gösteren harita



Şekil 4.11 Kurda ait iz-belirti noktalarını gösteren harita

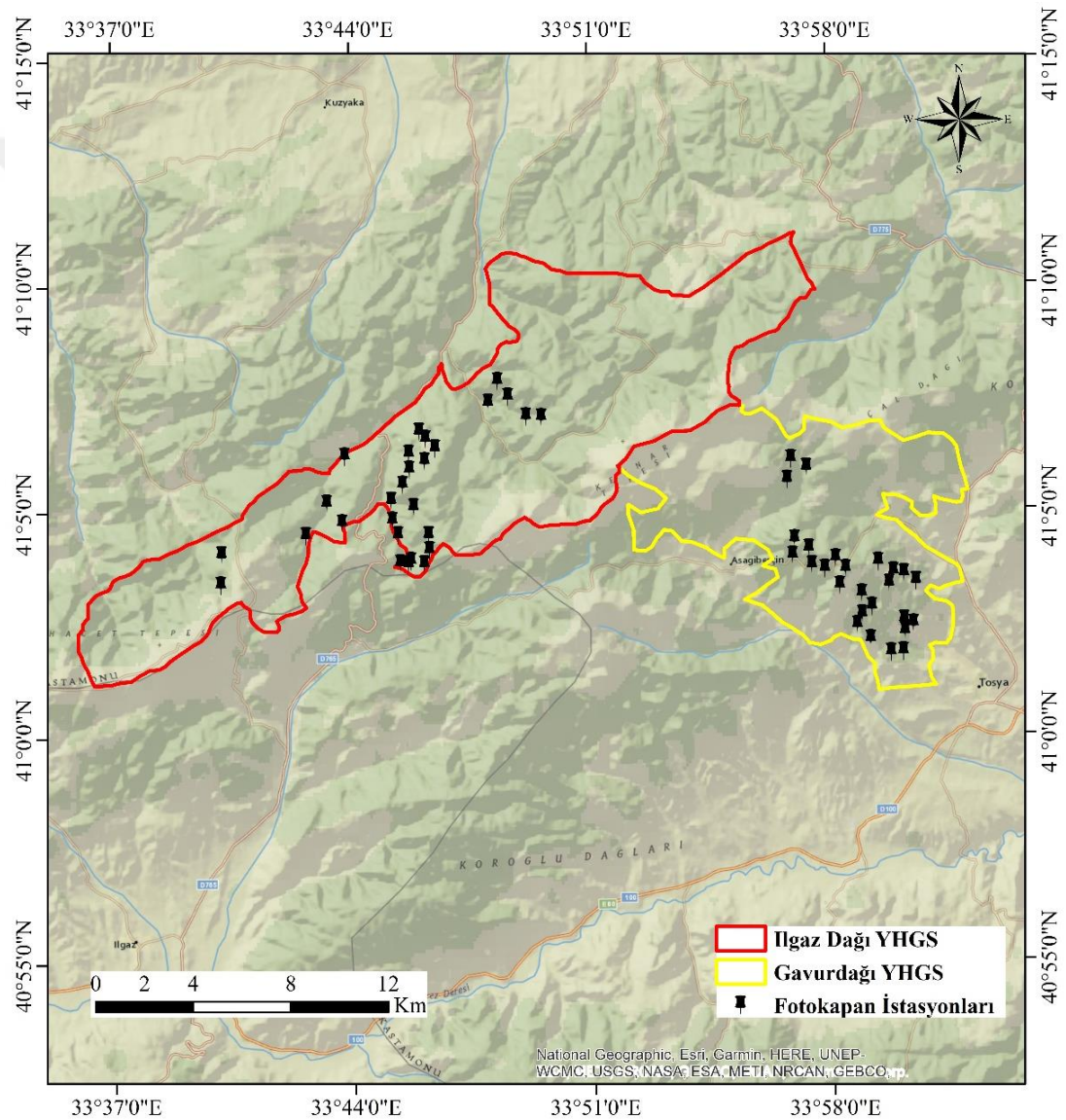


Şekil 4.13 Hedef türlere ait iz-belirti noktalarını birlikte gösteren harita

4.2 Fotokapan Çalışmasına Ait Bulgular

Fotokapan çalışması ile 54 farklı istasyonda fırsat noktası yöntemi uygulanarak gerçekleştirilen çalışmada 2880 fotokapan gün sayısı değerine ulaşılmış ve 8756 adet fotoğraf-video kaydı elde edilmiştir. Toplamda ise 4669 adet sağlıklı görüntü elde edilmiştir. Çalışma alanına kurulan fotokapan istasyonları Şekil 4.14’te verilmiştir. Bu kayıtlardan 502 tanesinde alanda insan aktivitesi (yaya, araç) ve küçük-büyükbaş hayvanlara ait görüntüler olduğu tespit edilmiştir. Bir alanda yaban hayatı zenginliği hakkında bilgi sahibi olabilmek için en az 1000 fotokapan gün değeri olması gerektiği belirtilmektedir (Carbone vd., 2001). 10 farklı istasyonda bulunan fotokapanlardan hafıza kartı okuma hatası, pil yetersizliği, hava olayları ve boş görüntü elde edilmesi

gibi çeşitli olumsuz sebeplerden dolayı sağlıklı veri alınamamıştır. Sahaya ulaşımın zor olması ve değişen iklim koşullarından dolayı fotokapanlar çalışma alanında 30-45 gün süre aralığında kalmıştır. Fotokapan çalışması sonucu elde edilen görüntülerin analiz edilmesinde Wild.ID yazılımı kullanılmıştır. Yazılım, fotokapanda yer alan aynı türe ait bireyleri otomatik olarak algılayıp gruplandırma yaparak, çok fazla sayıdaki kayıtlara ait tarih, saat, dakika ve saniye bilgileri ile tür, cins, familya, takım, şube, alem bilgileri kolay bir şekilde excel çalışma sayfalarına aktarılmasını sağlamıştır.



Şekil 4.14 Çalışma alanına kurulan fotokapan istasyonlarını gösteren harita

Fotokapan görüntülerinin değerlendirilmesi sonucunda çalışma alanında, karaca, kızılgeyik, ayı, vaşak, kurt, tilki, gelincik, kaya sansarı, ağaç sansarı, yaban kedisi, yaban tavşanı, yaban domuzu, kirpi ve Anadolu sincabı olmak üzere 6 takım ve 10 familyaya bağlı toplam 14 farklı tür tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Tespit edilen tüm türler IUCN kriterlerine göre düşük riskli (LC) kategorisindedir. Literatürde, Kastamonu ilinde yayılış gösterdiği bilinen Çakal (*Canis aureus*), Porsuk (*Meles meles*) ve Su samuru (*Lutra lutra*) türlerine ait bir veriye rastlanamamıştır.

Tablo 4.1 Çalışma alanında fotokapan yöntemiyle tespit edilen türlerin listesi

No	Takım	Familya	Tür Adı	Tür Adı/Latince	IUCN Kategorisi
1	Artiodactyla	Cervidae	Karaca	<i>Capreolus capreolus</i>	LC
2			Kızılgeyik	<i>Cervus elaphus</i>	LC
3	Carnivora	Ursidae	Ayı	<i>Ursus arctos</i>	LC
4		Felidae	Vaşak	<i>Lynx lynx</i>	LC
5		Canidae	Kurt	<i>Vulpes vulpes</i>	LC
6			Tilki	<i>Canis lupus</i>	LC
7			Gelincik	<i>Mustela nivalis</i>	LC
8		Mustelidae	Kaya sansarı	<i>Martes foina</i>	LC
9			Ağaç sansarı	<i>Martes martes</i>	LC
10	Lagomorpha	Felidae	Yaban kedisi	<i>Felis silvestris</i>	LC
11		Leporidae	Yaban tavşanı	<i>Lepus europaeus</i>	LC
12	Artiodactyla	Suidae	Yaban domuzu	<i>Sus scrofa</i>	LC
13	Erinaceomorpha	Erinaceidae	Kirpi	<i>Erinaceus concolor</i>	LC
14	Rodentia	Sciuridae	Anadolu sincabı	<i>Sciurus anomalus</i>	LC

İlgaz Dağı YHGS’de fotokapan yönteminden elde edilen verilere bakıldığında karaca ve kızılgeyiğin en çok görüntülenen türler olduğu, kurdun ise en az görüntülenen tür olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 İlgaz Dağı YHGS’de bulunan hedef türlere ait fotokapan kayıtları

Tür Adı	Fotokapan İstasyon Adeti	Görüntülenme Adeti
Ayı (<i>Ursus arctos</i>)	27	372
Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>)	18	448
Kızılgeyiğ (<i>Cervus elaphus</i>)	19	416
Kurt (<i>Canis lupus</i>)	14	254
Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>)	25	308
Toplam		1798

Gavurdağı YHGS’de fotokapan yönteminden elde edilen verilere bakıldığında ayı ve yaban domuzunun en çok görüntülenen türler olduğu, kurdun ise en az görüntülenen tür olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Her iki çalışma alanında da en az görüntülenen tür kurt olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.3 Gavurdağı YHGS’de bulunan hedef türlere ait fotokapan kayıtları

Tür Adı	Fotokapan İstasyon Adeti	Görüntülenme Adeti
Ayı (<i>Ursus arctos</i>)	24	387
Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>)	15	268
Kızılgeyiğ (<i>Cervus elaphus</i>)	19	311
Kurt (<i>Canis lupus</i>)	16	158
Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>)	28	454
Toplam		1578

İlgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS’ de bulunan diğer büyük ve küçük memeli türler, kuşlar, insan faaliyetleri ve hayvancılık faaliyetlerine ait fotokapan verileri Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4 Çalışma alanında bulunan diğer verilere ait fotokapan kayıtları

Tür Adı	Fotokapan İstasyon Adeti	Görüntülenme Adeti
Anadolu sincabı (<i>Sciurus anomalus</i>)	2	3
Sansar türleri (<i>Martes</i> sp.)	30	288
Yaban tavşanı (<i>Lepus europaeus</i>)	34	377
Yaban kedisi (<i>Felis silvestris</i>)	1	3
Vaşak (<i>Lynx lynx</i>)	6	11
Tilki (<i>Vulpes vulpes</i>)	12	62
Gelincik (<i>Mustela nivalis</i>)	3	4
Kirpi (<i>Erinaceus concolor</i>)	1	2
Kuş	8	41
İnsan ve araç	29	79
Büyük-küçükbaş hayvan	26	423
Toplam		1293

Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda gerçekleştirilen fotokapan çalışması sonucunda; ayı (*Ursus arctos*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), kurt (*Canis lupus*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), vaşak (*Lynx lynx*), sansar türleri (*Martes* sp.), tilki (*Vulpes vulpes*), Anadolu sincabı (*Sciurus anomalus*) tespit edilmiştir. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda tespit edilen yaban hayvanlarına ait fotokapan görüntüleri Şekil 4.15 ve Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.15 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda fotokapan yöntemiyle tespit edilen türler-I: a) Vaşak (*Lynx lynx*), b) Tilki (*Vulpes vulpes*), c) Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), d) Yaban domuzu (*Sus scrofa*), e) Anadolu Sincabı (*Sciurus anomalus*), f) Kaya sansarı (*Martes foina*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)



Şekil 4.16 Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda fotokapan yöntemiyle tespit edilen türler-II: a) Karaca (*Capreolus capreolus*), b) Kurt (*Canis lupus*), c) Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), d) Ayı (*Ursus arctos*), e) Yaban kedisi (*Felis silvestris*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda gerçekleştirilen fotokapan çalışması sonucunda; ayı (*Ursus arctos*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), kurt (*Canis lupus*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), vaşak (*Lynx lynx*), sansar türleri (*Martes sp.*), tilki (*Vulpes vulpes*) ve gelincik (*Mustela nivalis*) tespit edilmiştir. Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda tespit edilen yaban hayvanlarına ait fotokapan görüntüleri Şekil 4.17'de verilmiştir.





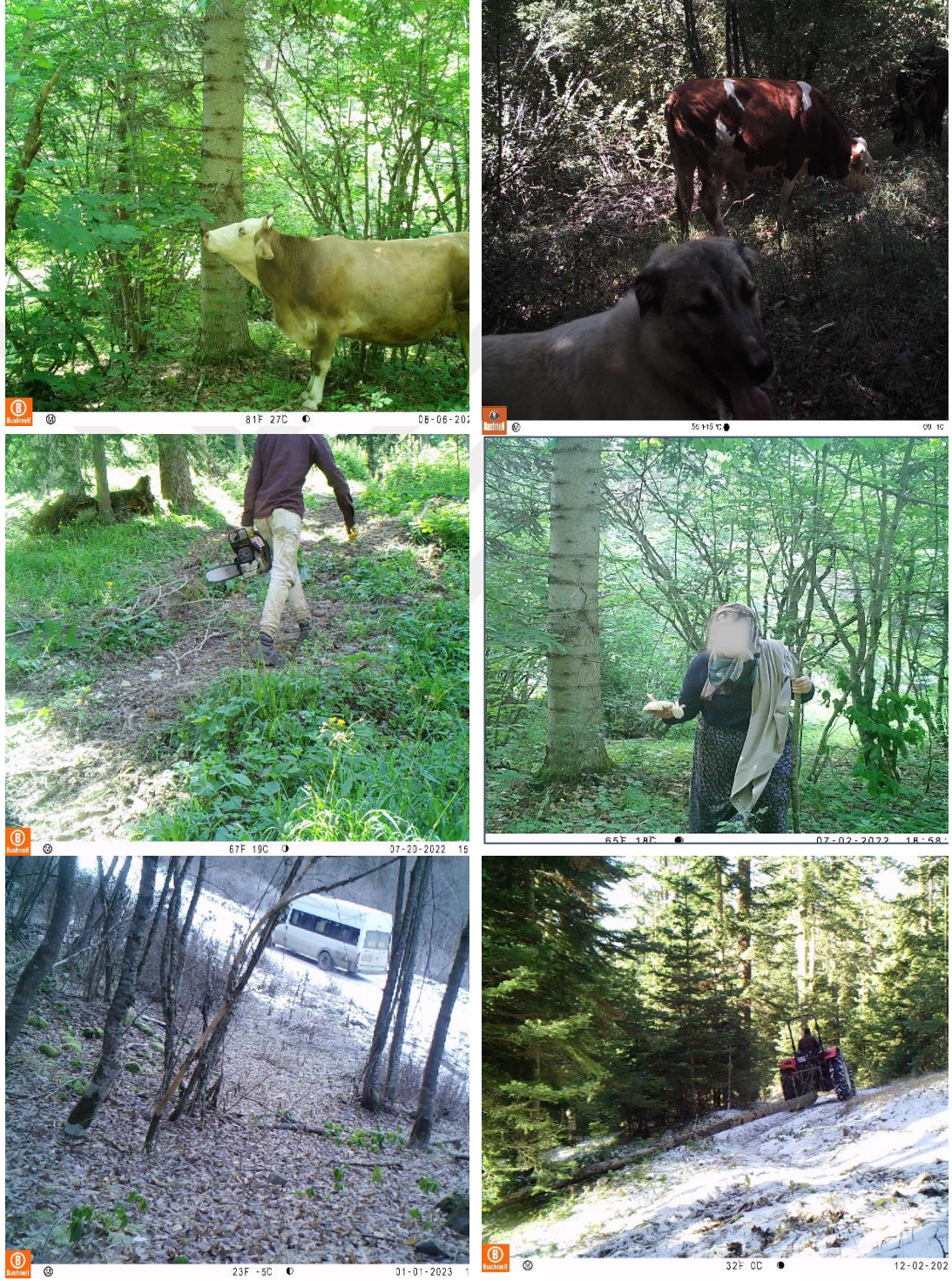
Şekil 4.17 Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda fotokapan yöntemiyle tespit edilen türler: a) Vaşak (*Lynx lynx*), b) Gelincik (*Mustela nivalis*), c) Ayı (*Ursus arctos*), d) Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), e) Kurt (*Canis lupus*), f) Yaban domuzu (*Sus scrofa*), g) Tilki (*Vulpes vulpes*), h) Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

Büyük ve küçük memeli türlerin yanısıra alanda tespit edilen kuş türlerine ait fotokapan görüntüleri Şekil 4.18’de verilmiştir.



Şekil 4.18 Çalışma alanında fotokapan yöntemiyle tespit edilen kuş türleri; a) Büyük baştankara (*Parus major*), b) Karatavuk (*Turdus merula*), c) Tahtalı güvercin (*Columba palumbus*), d) Şakrak (*Pyrrhula pyrrhula*), e) Alakarga (*Garrulus glandarius*), f) Kuzgun (*Corvus corax*) (Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

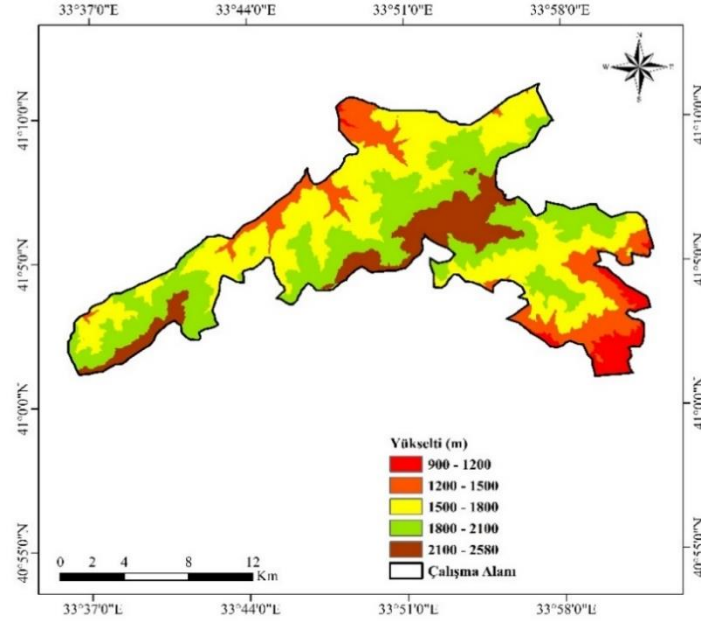
Fotokapan görüntülerinden ayrıca alandaki insan faaliyetlerine (kesim, hayvancılık faaliyetleri, mantar toplama), araç geçişlerine ve köpeklerin alanda dolaştığına dair görüntüler şekil 4.19’da verilmiştir.



Şekil 4.19 Çalışma alanında fotokapan yöntemiyle tespit edilen çeşitli faaliyetler
(Fotoğraf: Büşra KALLECİ)

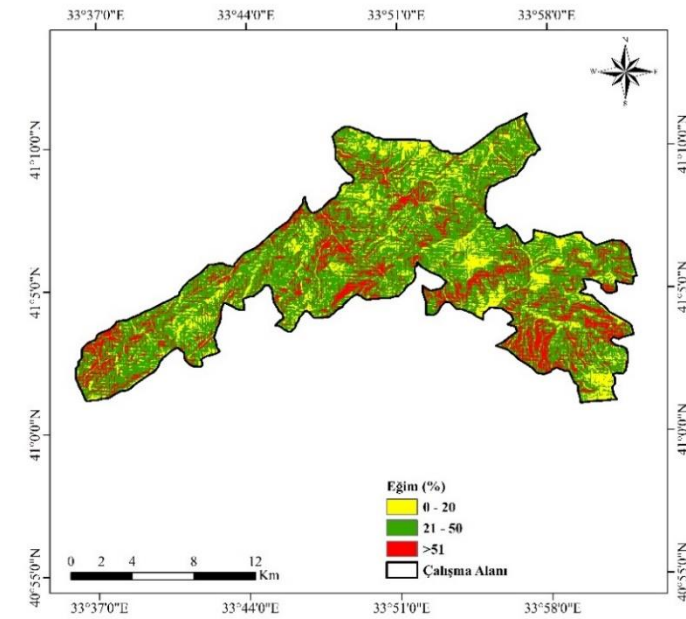
4.3 Çevresel Değişkenlere Ait Altlık Haritaların Elde Edilmesi

Çalışma alanına ait yükselti haritasına göre rakımın 900 ile 2580 m arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20 Çalışma alanına ait yükselti haritası

Çalışma alanı için üretilen eğim haritası Şekil 4.21’de verilmiştir.

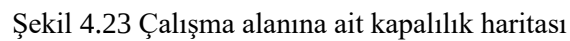


Şekil 4.21 Çalışma alanına ait eğim haritası

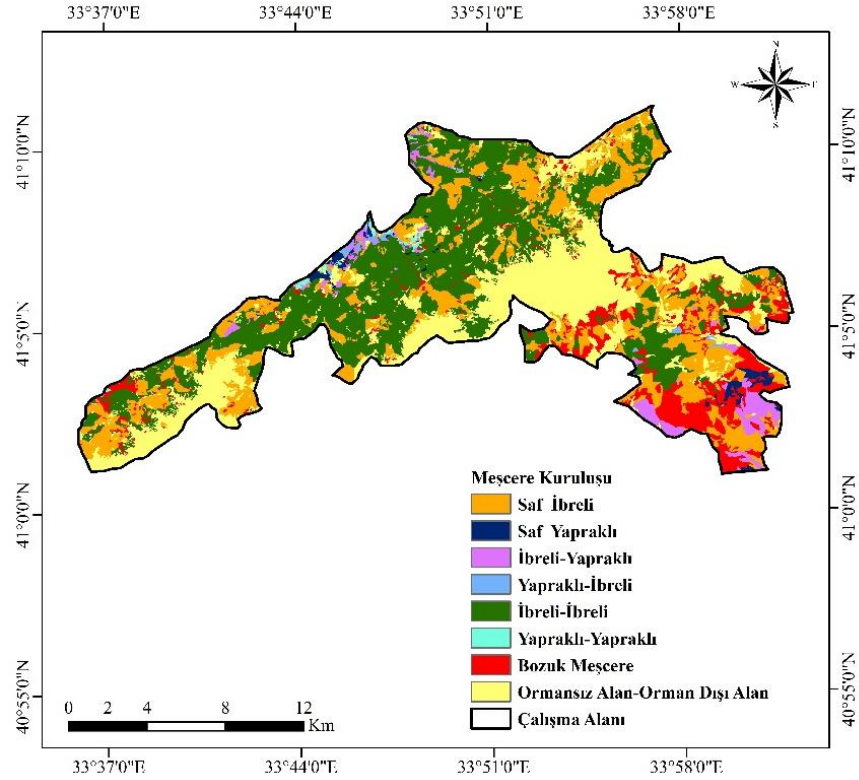


Şekil 4.22 Çalışma alanına ait bakı haritası

Çalışma alanı için üretilen kapalılık haritasına göre alanın çoğunlukla 3 kapalı (> meşcere yapısında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.22). Sahanın %35,63'ü orman orman dışı alan, %5,56'sı 1 kapalı alan, %10,98'i 2 kapalı alan ve %47,83'ü 3 kapalı alandır.

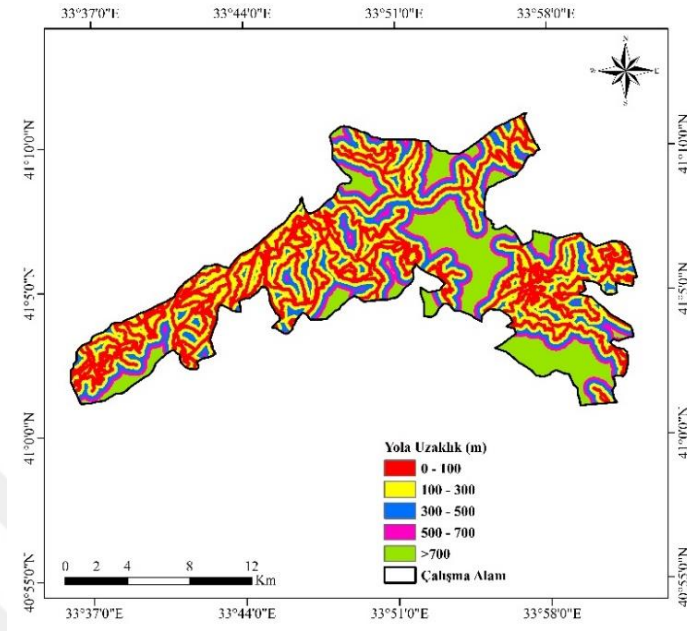


Çalışma alanı için üretilen meşcere kuruluş haritasına göre alanda ibreli-ibreli türlerin geniş yayılış alanına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.24). Sahanın %34,50'si ibreli-ibreli türlerden, %25,96'sı ormansız alan ve orman dışı alandan, %24,42'si saf ibreli türlerden, %9,64'ü bozuk meşcereden, %3,39'u ibreli-yapraklı türlerden, %1,21'i saf yapraklı türlerden, %0,49'u yapraklı-yapraklı türlerden ve %0,40'ı yapraklı-ibreli türlerden meydana gelmektedir.



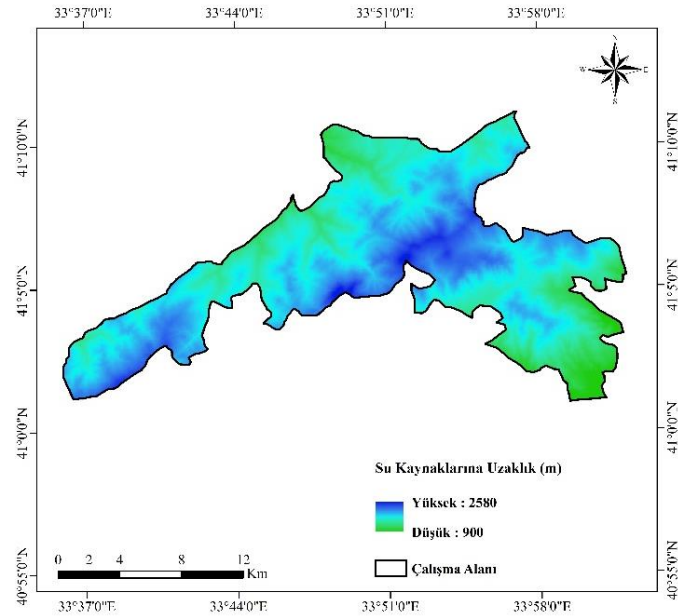
Şekil 4.24 Çalışma alanına ait meşcere haritası

Çalışma alanı için üretilen yol yoğunluğu haritası Şekil 4.25'te verilmiştir. Alanın yoğun bir yol yoğunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir.



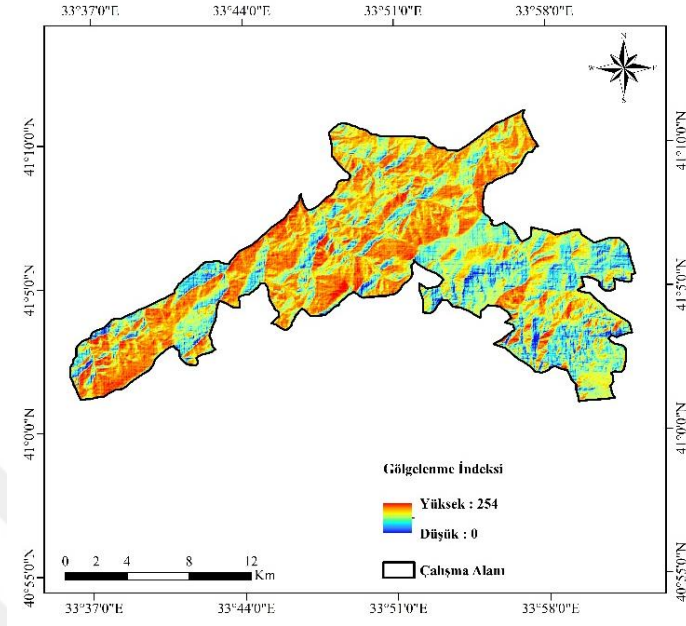
Şekil 4.25 Çalışma alanına ait yol yoğunluğu haritası

Çalışma alanı için üretilen su kaynaklarına uzaklık haritasına göre en düşük değer 900 m, en yüksek değer ise 2580 m olarak belirlenmiştir (Şekil 4.26).



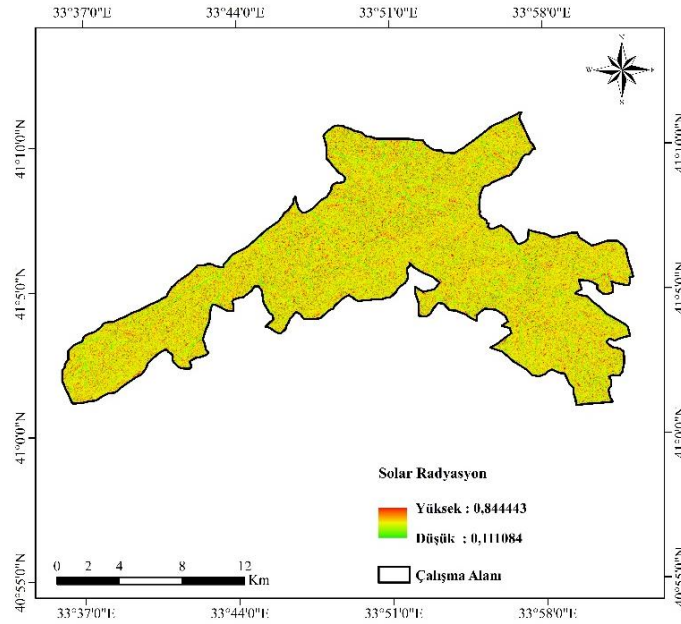
Şekil 4.26 Çalışma alanına ait su kaynakları haritası

Çalışma alanı için üretilen gölgelenme indeksi haritasına göre en düşük değer 0, en yüksek değer ise 254 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.27).



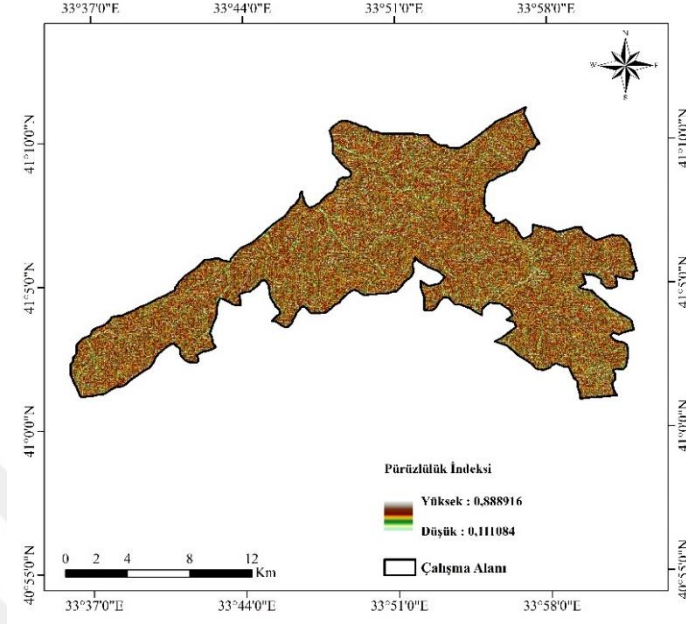
Şekil 4.27 Çalışma alanına ait gölgelenme indeksi haritası

Çalışma alanı için üretilen solar radyasyon indeksi haritasına göre en düşük değer 0,111; en yüksek değer ise 0,844 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.28). Radyasyon indeksi değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir.



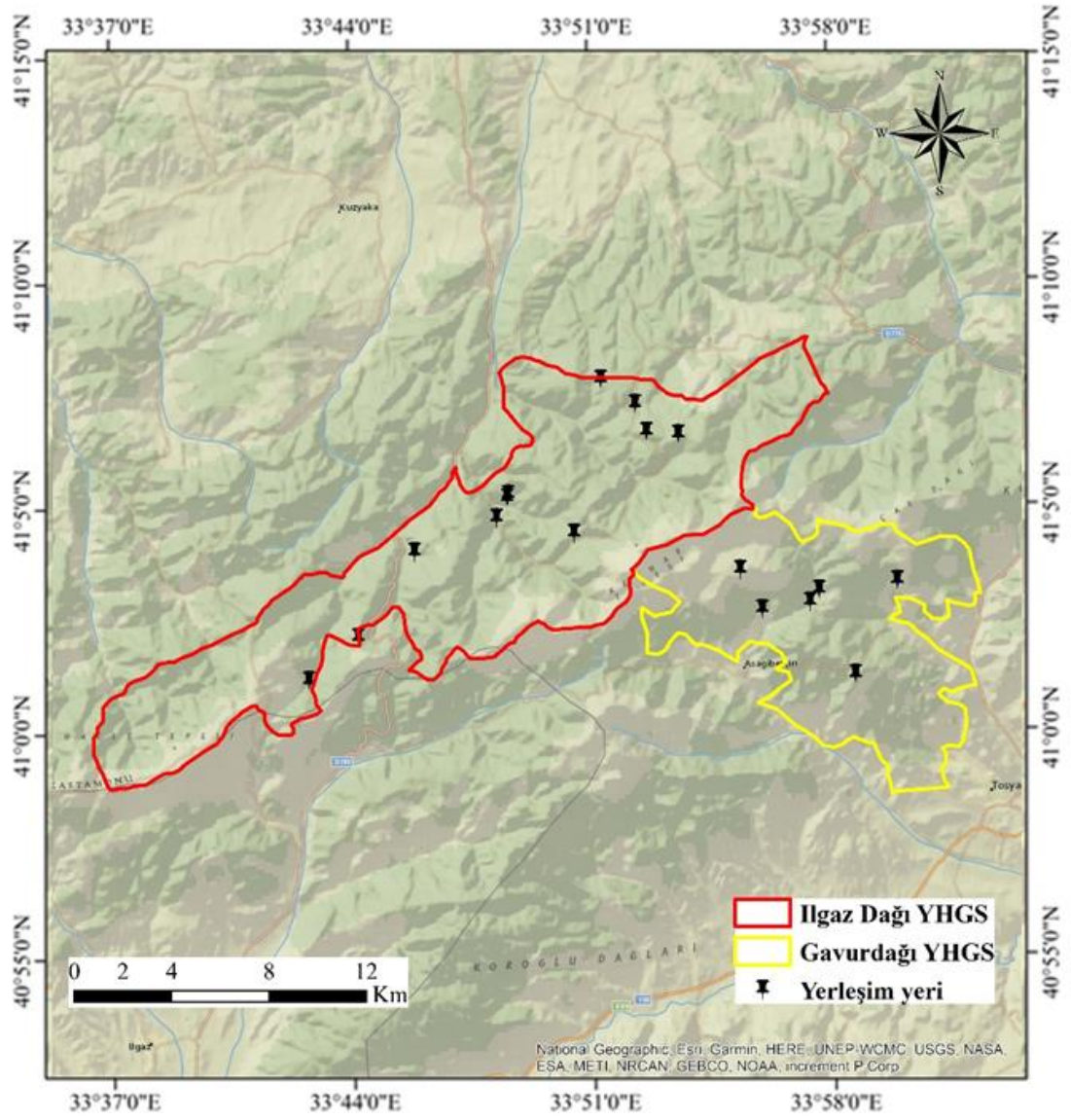
Şekil 4.28 Çalışma alanına ait solar radyasyon indeksi haritası

Çalışma alanı için üretilen pürüzlülük indeksi haritasına göre en düşük değer 0,111; en yüksek değer ise 0,888 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29 Çalışma alanına ait pürüzlülük indeksi haritası

Çevresel değişkenlerden biri olan ‘yerleşim yerine uzaklık’ değişkeni incelendiğinde, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı Kastamonu Orman İşletme Müdürlüğü (Bostan Orman İşletme Şefliği), Karadere Orman İşletme Müdürlüğü (Handüzü Orman İşletme Şefliği) ve Tosya Orman İşletme Müdürlüğü (Tosya Orman İşletme Şefliği) Amenajman Planında Ilgaz Dağı YHGS’de Bostan köyü, İpsiz köyü, Saraycıyayla, Karadağ arkası, Üyükyayla, Huruncukkaya, Otel ve kayak merkezi, Orman yangın gözetleme binası, Alabalık üretme çiftliği ve Çingirloğ kayası olmak üzere 10 mevki; Gavurdağı YHGS’de ise Ekincik yaylası, Kösençayırı yaylası, Uzunyazı yaylası, Suvalak Gölü, Bent, Orman yangın gözetleme kulesi olmak üzere 6 mevki belirlenmiştir (Şekil 4.30). İsmi geçen mevkilerin hem sayıca az olması hem de yerleşim yeri olarak kabul edilmesinden ziyade insanların mevsimsel olarak çeşitli faaliyetleri (hayvan otlatma ve ziraat) sürdürmek için kullandıkları alanlar olması nedeniyle modele katkısının çok az olacağı düşünülmüş ve dahil edilmemiştir.



Şekil 4.30 Çalışma alanına ait yerleşim haritası

Altlık haritalar Tablo 4.5’te kod ve açıklamaları verilen değişkenlerden elde edilmiştir.

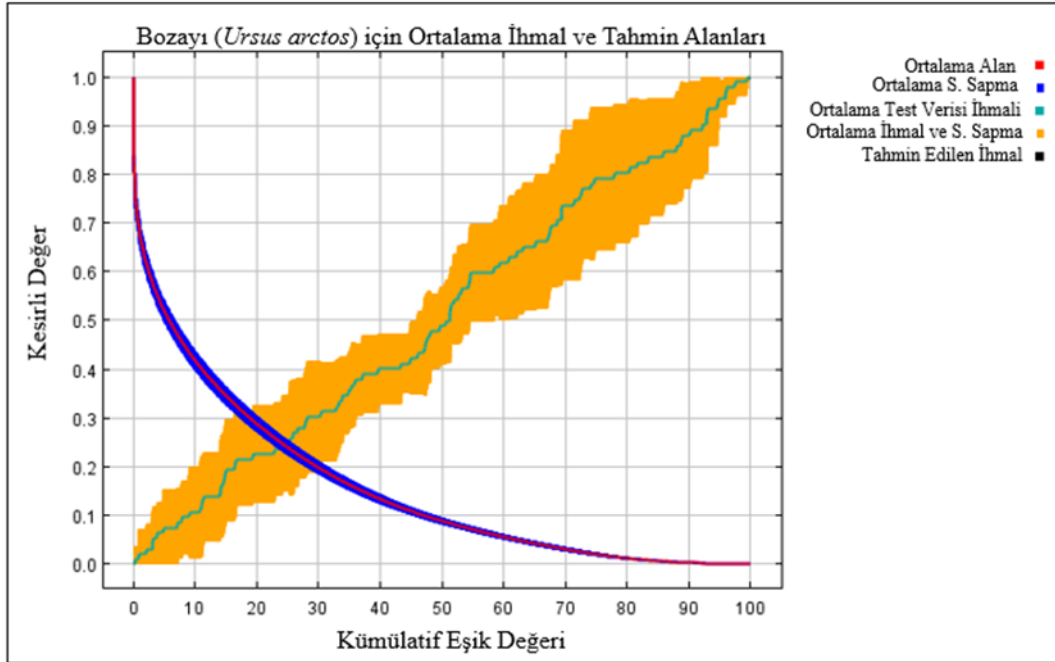
Tablo 4.5 Çevresel değişkenlere ait kod ve açıklamaları

Ana Değişken	Değişken	Kodlar	Açıklaması
Topoğrafik Değişkenler	Yükseklik	Yukseklık	Dijital Yükseklik Modeline göre oluşturulmuştur
	Eğim	Egim	
	Bakı	Baki	
	Solar Radyasyon İndeksi	Solar_radyasyon	
	Pürüzlülük İndeksi	Puruzluluk	
	Gölgeleme İndeksi	Golgelenme	
Çevresel Değişkenler	Yola Yoğunluğuna Olan Uzaklık	Yol_yogunlugu	Yol yoğunluğuna olan uzaklığa göre oluşturulmuş yoğunluk haritası
	Su Kaynaklarına Olan Uzaklık	Su_kaynagi	Su kaynaklarına olan uzaklığa göre oluşturulmuş yoğunluk haritası
Meşcere Değişkenleri	Kapalılık	Kapalilik	0. Ormansız Alan ve Orman Dışı Alan 1. %11- %40 kapalı 2. %41- %70 kapalı 3. %71- %100 kapalı
	Meşcere	Mescere	1.Saf İbrelı 2.Saf Yapraklı 3.İbrelı-Yapraklı 4.Yapraklı-İbrelı 5.İbrelı-İbrelı 6.Yapraklı- Yapraklı 7.Bozuk Meşcere 8.Ormansız Alan ve Orman Dışı Alan

4.4 Habitat Uygunluk Modelleme Çalışmasına Ait Bulgular

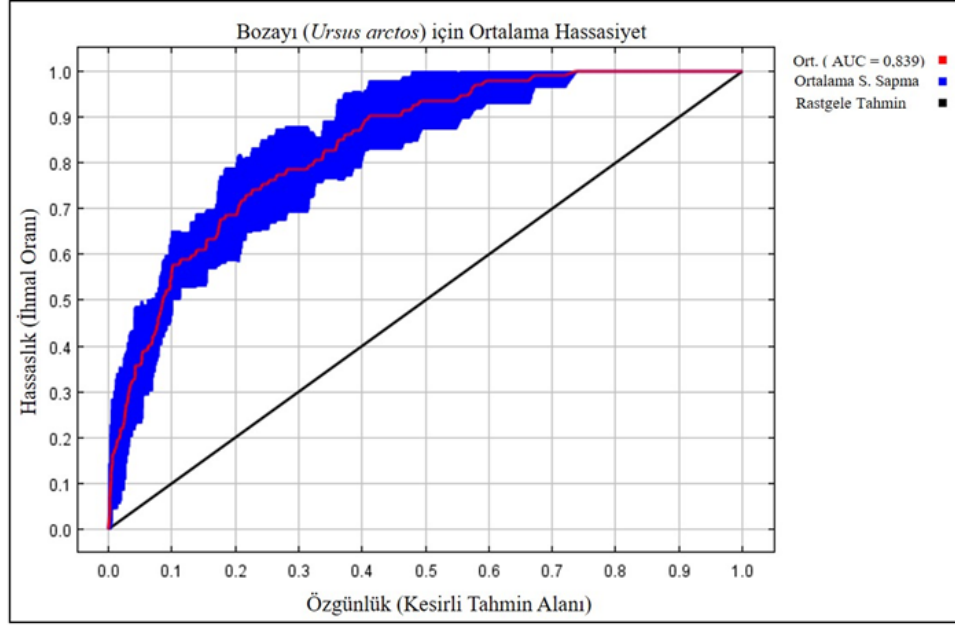
4.4.1 Ayı (*Ursus arctos*) Habitat Uygunluk Modellemesi

Sonuçlar değerlendirildiğinde habitat uygunluk model performansı yüksek güvenilirlikte bulunmuştur (Şekil 4.31). Koyu sarı renkteki bölge eğitim ve test çizgilerinin standart sapmalarıyla birlikte oluşturdukları kısmı ifade etmektedir. Yeşil renkli çizgi ise modelin test verileriyle oluşturduğu çizgiyi temsil etmektedir. Koyu sarı renkli bölgenin darlığı, yeşil renkli çizginin ise 0:0-1:1 çizgisine yakınlığı modelin başarısını göstermektedir (Süel, 2014).



Şekil 4.31 Ayı (*Ursus arctos*) habitat uygunluk model performansı

Ayı için elde edilen habitat uygunluk modelinin AUC değeri 0,839 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.32). Bu sonuca göre model başarılı olarak kabul edilmektedir (Baldwin, 2009; Phillips vd., 2006).



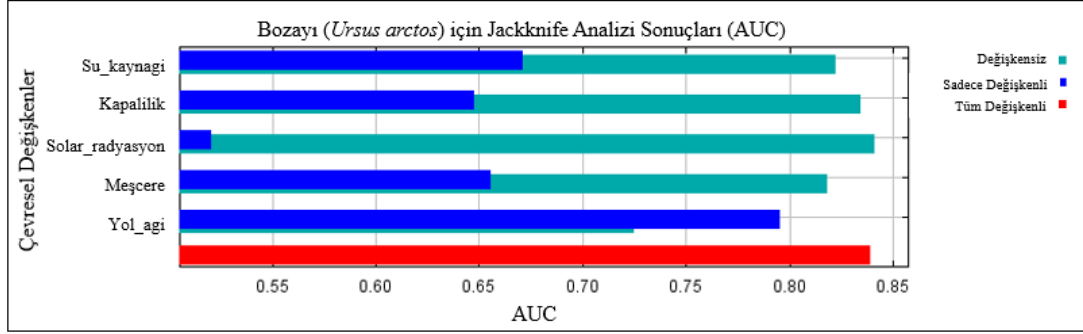
Şekil 4.32 Modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği

Diğer değişkenlerin sabit tutulmasıyla, tek bir değişkenin ne derece önemli olduğunu gösteren permütasyon önemine bakıldığında yol yoğunluğu değişkeninin önem derecesi (%67,5) ve katkı yüzdesi (%56,3) diğer değişkenlere kıyasla ilk sırada yer almaktadır. Meşcere değişkenine bakıldığında önem derecesi (%14,6), katkı yüzdesinden (%28,6) daha düşüktür. Bu durumda meşcere değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır. Su kaynağı değişkenine bakıldığında, önem derecesi (%15) katkı yüzdesinden (%6,2) daha fazladır. Bu durumda su kaynağı değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi azalmıştır. Kapalılık değişkenine bakıldığında ise önem derecesi (%1,7), katkı yüzdesinden (%6,8) daha düşüktür. Bu durumda kapalılık değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır. Çevresel değişkenlerin ayı habitat uygunluk modeline katkıları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6 Çevresel değişkenlerin ayı habitat uygunluk modeline katkıları

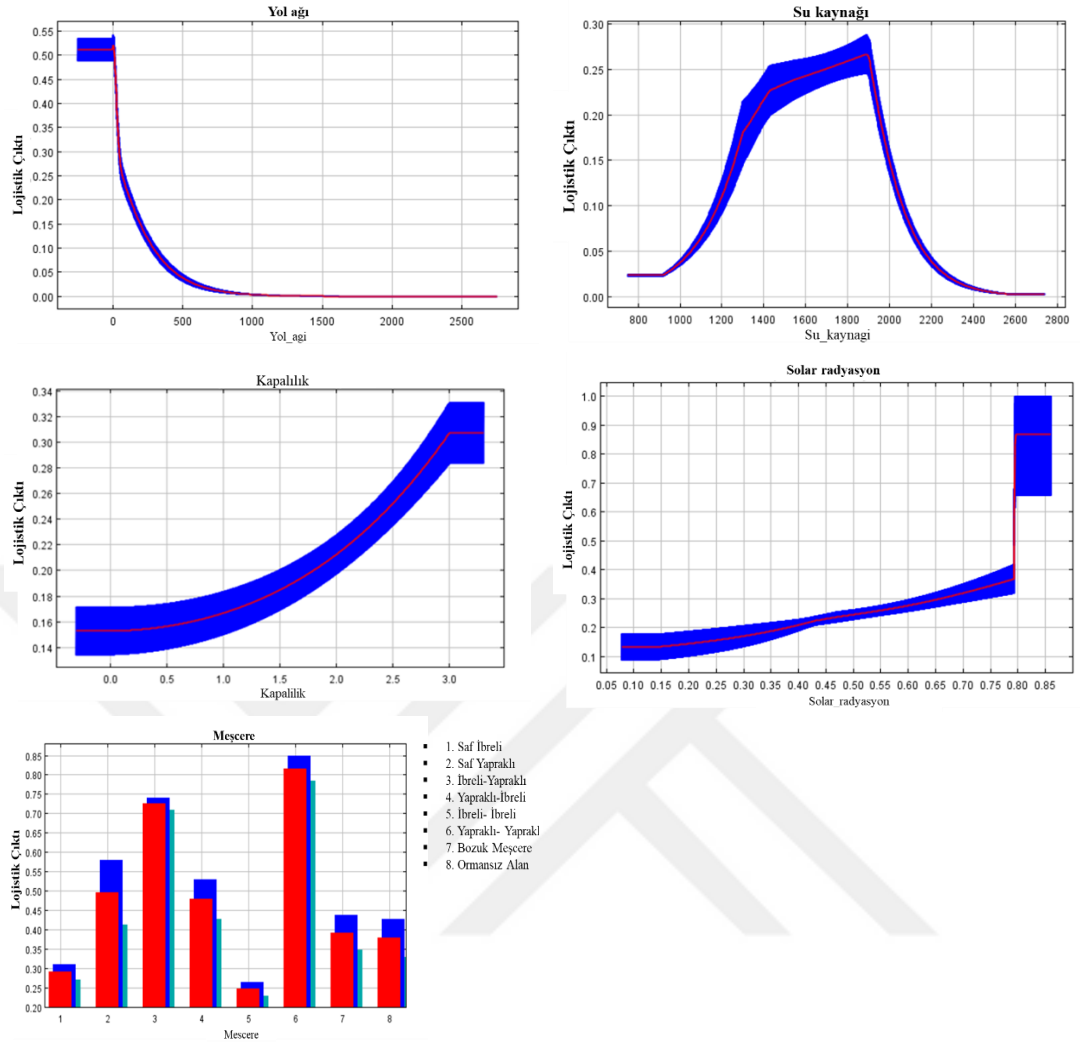
Değişken	Katkı Yüzdesi	Permütasyon Önemi
Yol yoğunluğu	56,3	67,5
Meşcere	28,6	14,6
Kapalılık	6,8	1,7
Su kaynağı	6,2	15
Solar radyasyon	2,1	1,2

Ayı habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre, modele en yüksek katkıyı yol yoğunluğu değişkeni sağlamaktadır. Bunu sırasıyla alandaki su kaynaklarına uzaklık, meşcere, kapalılık ve solar radyasyon izlemektedir. Gösterilen değerler, tekrerrülardan elde edilen ortalamalardan oluşmaktadır (Şekil 4.33).



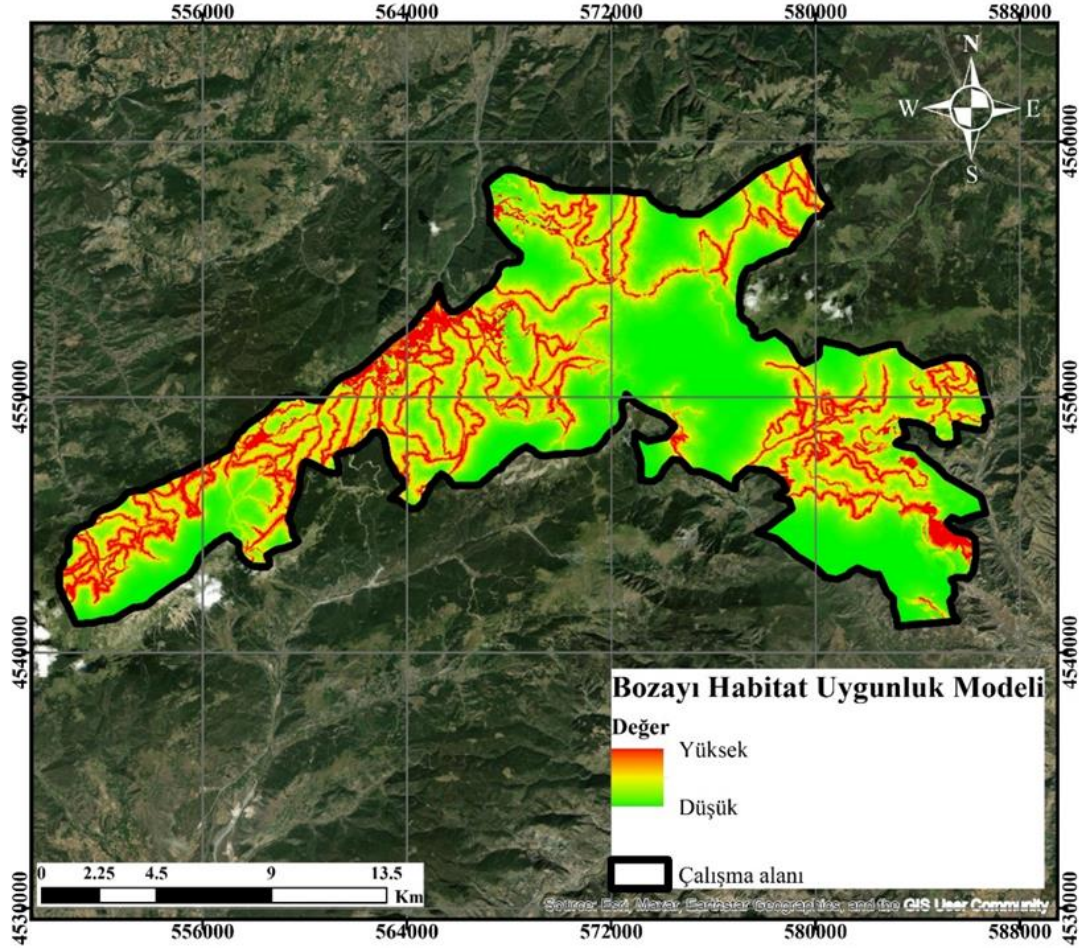
Şekil 4.33 Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan her bir değişken için en yüksek katkıyı sağladığı aralıkları içeren marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.34'te verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yola olan uzaklık arttıkça türün görülme olasılığı azalmaktadır. Su kaynaklarına uzaklığın 1800-2000 m arasında olduğu, kapalılığın %41-%70 ve >%71 olduğu meşcere yapısına sahip alanlarda ve yapraklı-yapraklı ağaç türü ile ibreli-yapraklı ağaç türünün olduğu meşcerelerde türün görülme olasılığı yüksektir. Ayrıca türün yayılışında solar radyasyon ile de pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir.



Şekil 4.34 Ayı (*Ursus arctos*) için modeli yapılandırılan değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri

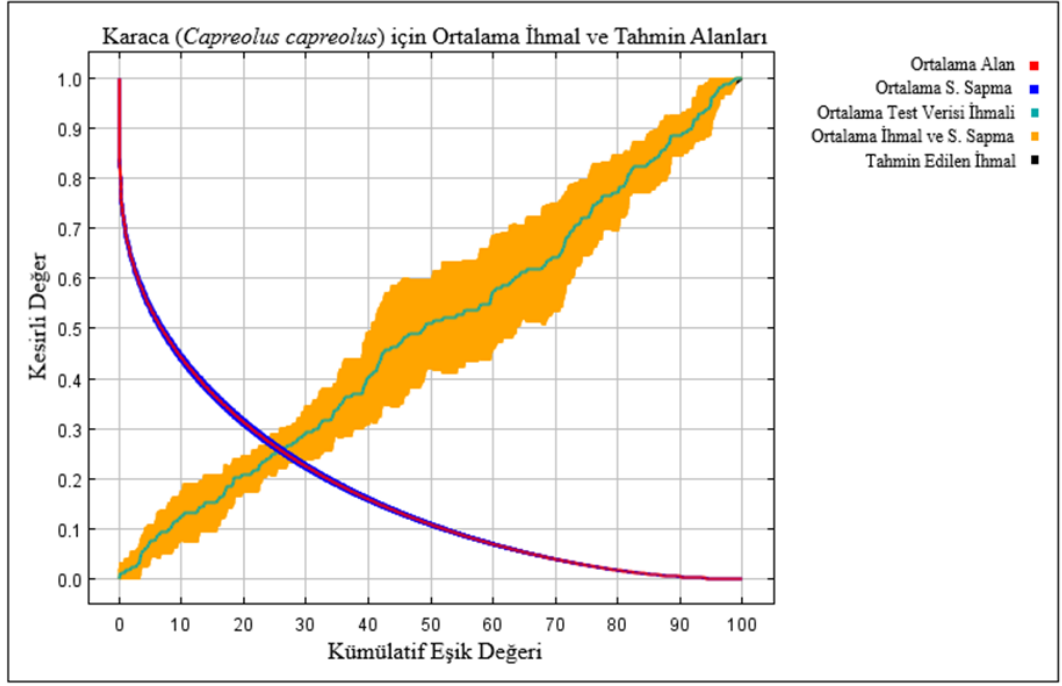
Ayı türü için çevresel değişkenler kullanılarak yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.35).



Şekil 4.35 Ayı (*Ursus arctos*) türüne ait habitat uygunluk haritası

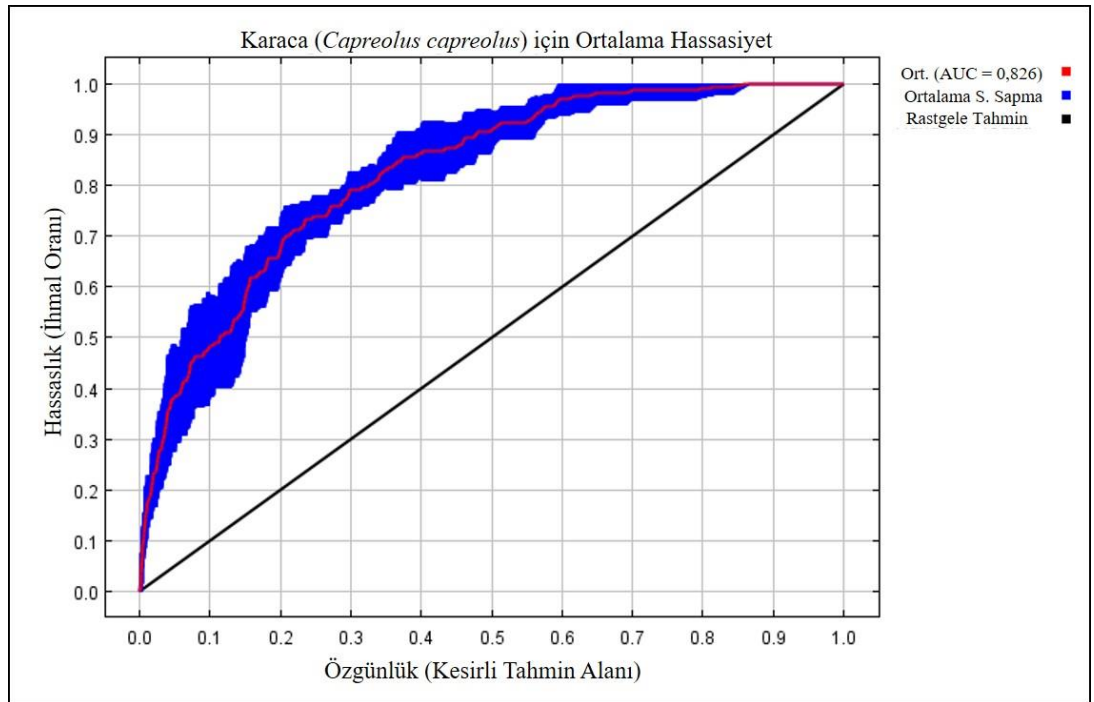
4.4.2 Karaca (*Capreolus capreolus*) Habitat Uygunluk Modellemesi

Sonuçlar değerlendirildiğinde habitat uygunluk model performansı yüksek güvenilirlikte bulunmuştur (Şekil 4.36).



Şekil 4.36 Karaca (*Capreolus capreolus*) habitat uygunluk model performansı

Karaca için elde edilen habitat uygunluk modelinin AUC değeri 0,826 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.37). Bu sonuca göre model başarılı olarak kabul edilmektedir (Baldwin, 2009; Phillips vd., 2006).



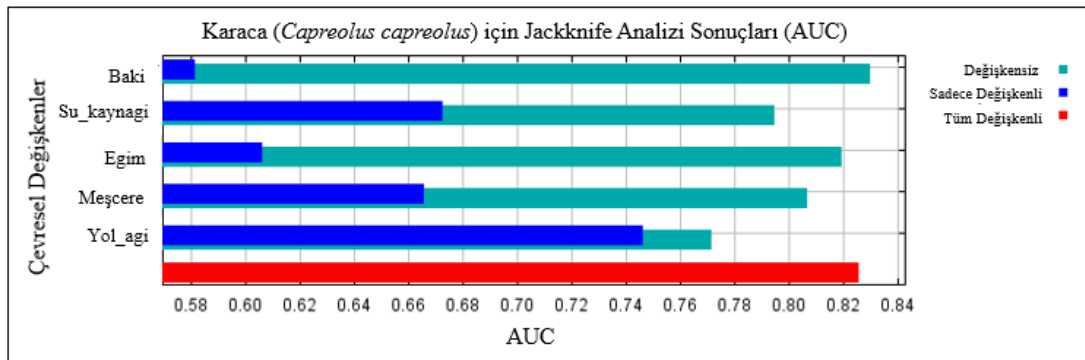
Şekil 4.37 Modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği

Diğer değişkenlerin sabit tutulmasıyla, tek bir değişkenin ne derece önemli olduğunu gösteren permütasyon önemine bakıldığında yol yoğunluğu değişkeninin önem derecesi (%39,3) ve katkı yüzdesi (% 47,6) diğer değişkenlere kıyasla ilk sırada yer almaktadır. Meşcere değişkenine bakıldığında önem derecesi (%16,3), katkı yüzdesinden (%31,4) daha düşüktür. Bu durumda meşcere değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır. Su kaynağı değişkenine bakıldığında, önem derecesi (%34,8), katkı yüzdesinden (%13) daha fazladır. Bu durumda su kaynağı değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi azalmıştır. Çevresel değişkenlerin karaca habitat uygunluk modeline katkıları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Çevresel değişkenlerin ayı habitat uygunluk modeline katkıları

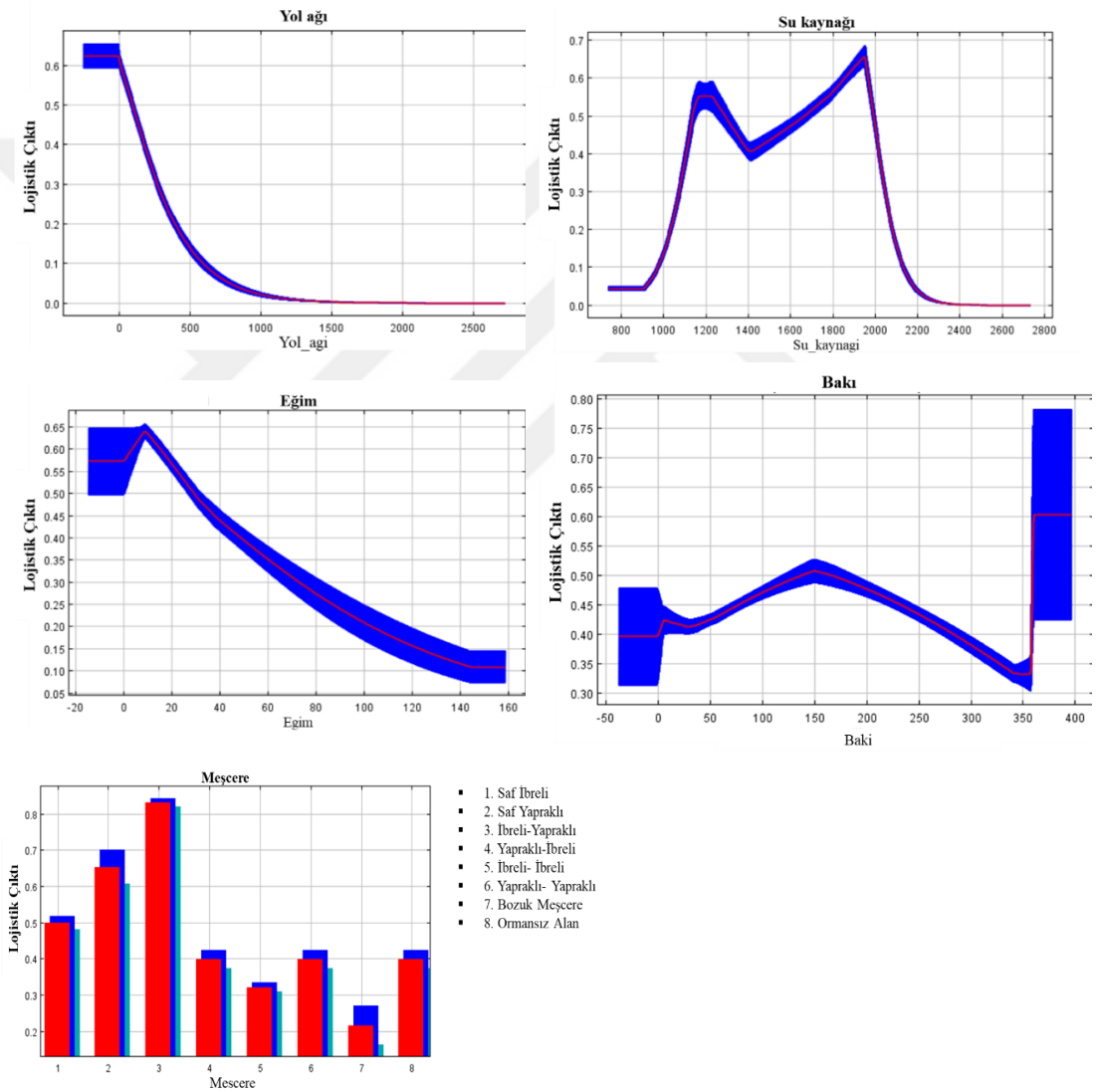
Değişken	Katkı Yüzdesi	Permütasyon Önemi
Yol yoğunluğu	47,6	39,3
Meşcere	31,4	16,3
Su kaynağı	13	34,8
Eğim	5,4	6,7
Bakı	2,5	3

Karaca habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre, modele en yüksek katkıyı yol yoğunluğu değişkeni sağlamaktadır. Bunu sırasıyla meşcere, alandaki su kaynaklarına uzaklık, eğim ve bakı değişkenleri izlemektedir. Gösterilen değerler, tekerrürlerden elde edilen ortalamalardır (Şekil 4.38)



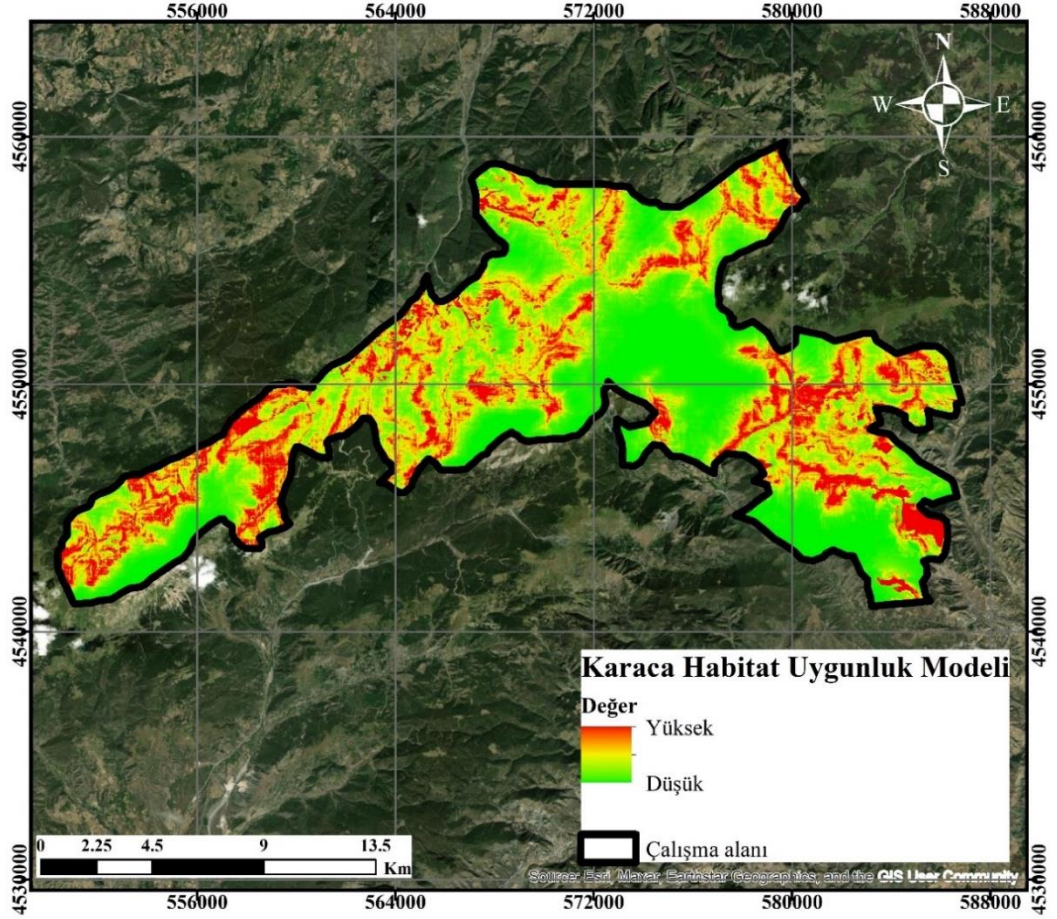
Şekil 4.38 Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri

Habitat uygunluk modellemesi oluşturulurken, modele katkı sağlayan her bir değişken için en yüksek katkıyı sağladığı aralıkları içeren marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.39’da verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yola olan uzaklık arttıkça türün görülme olasılığı azalmaktadır. Su kaynaklarına uzaklığın 1800-2000 m arasında olduğu, ibrelili-yapraklı ağaç türü ile saf yapraklı ağaç türünün olduğu meşcerelerde ve güneyli bakılarda türün görülme olasılığı yüksektir. Ayrıca türün yayılışında eğimle negatif yönlü bir ilişki olduğu ve türün yüksek eğimli alanlardan kaçındığı görülmektedir.



Şekil 4.39 Karaca (*Capreolus capreolus*) için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri

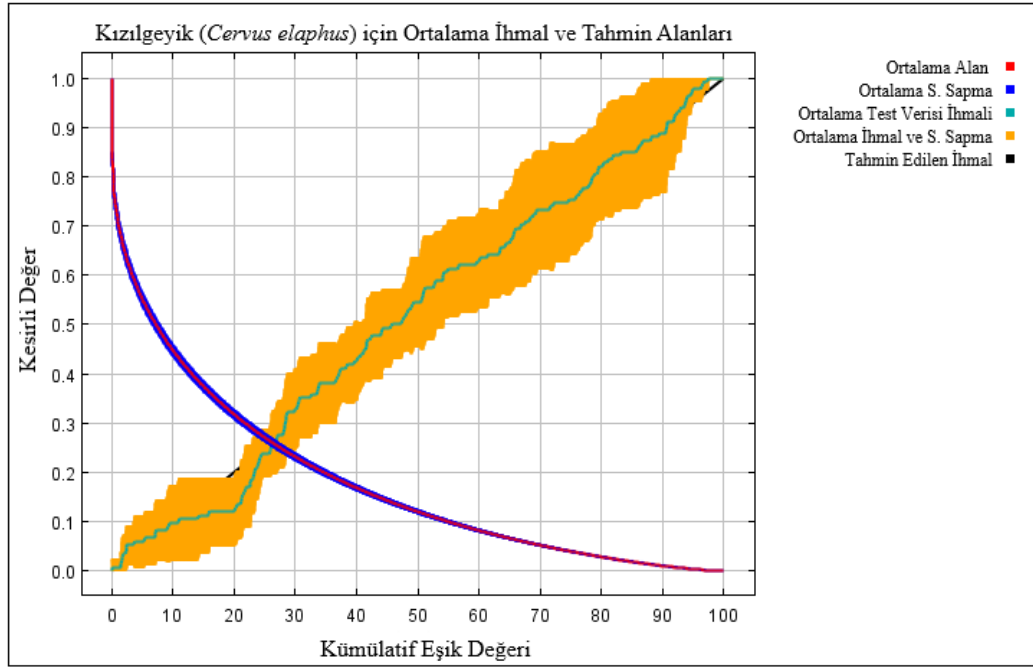
Karaca türü için çevresel değişkenler kullanılarak yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.40).



Şekil 4.40 Karaca (*Capreolus capreolus*) türüne ait habitat uygunluk haritası

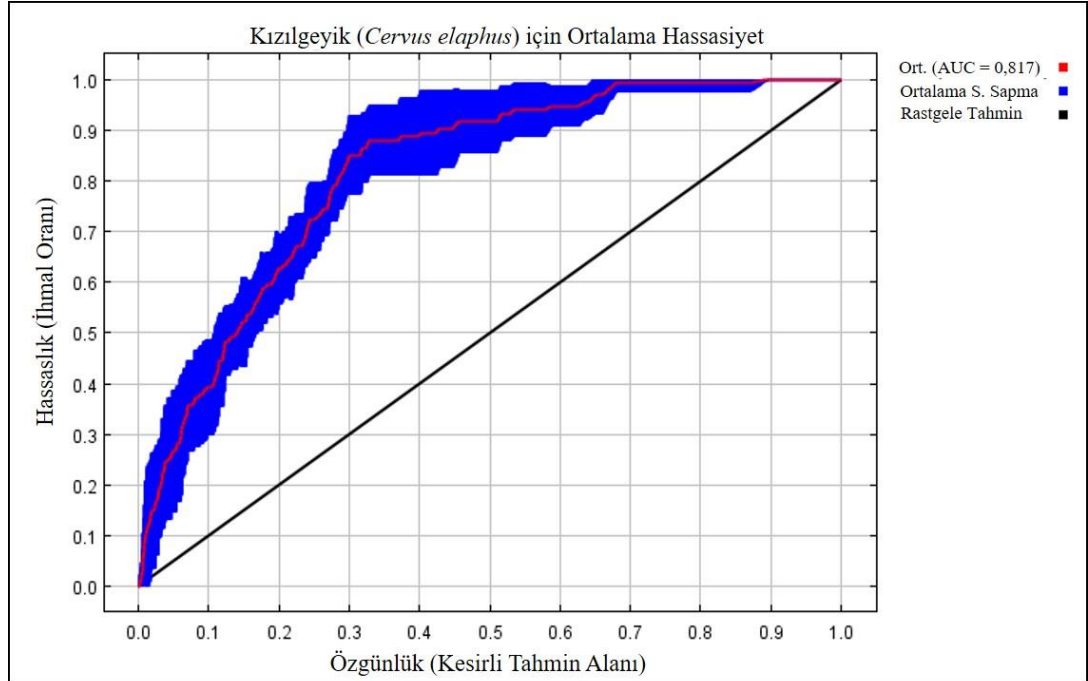
4.4.3 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) Habitat Uygunluk Modellemesi

Sonuçlar değerlendirildiğinde habitat uygunluk model performansı yüksek güvenilirlikte bulunmuştur (Şekil 4.41).



Şekil 4.41 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) habitat uygunluk model performansı

Kızılgeyik için elde edilen habitat uygunluk modelinin AUC değeri 0,817 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.42). Bu sonuca göre model başarılı olarak kabul edilmektedir (Baldwin, 2009; Phillips vd., 2006).



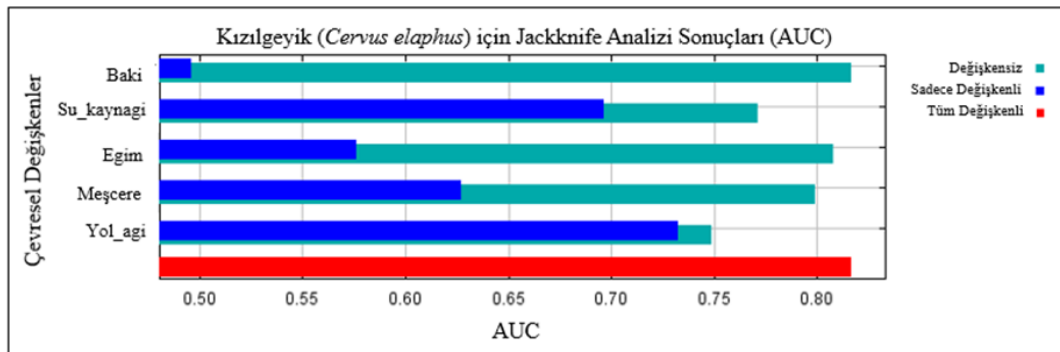
Şekil 4.42 Modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği

Diğer değişkenlerin sabit tutulmasıyla, tek bir değişkenin ne derece önemli olduğunu gösteren permütasyon önemine bakıldığında yol yoğunluğu değişkeninin önem derecesi (%43,5) ve katkı yüzdesi (%46,2) diğer değişkenlere kıyasla ilk sırada yer almaktadır. Meşcere değişkenine bakıldığında önem derecesi (%11,9), katkı yüzdesinden (%20,7) daha düşüktür. Bu durumda meşcere değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır. Su kaynağı değişkenine bakıldığında, önem derecesi (%29,9), katkı yüzdesinden (%21,1) daha fazladır. Bu durumda su kaynağı değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi azalmıştır. Çevresel değişkenlerin kızılgeyik habitat uygunluk modeline katkıları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8 Çevresel değişkenlerin kızılgeyik habitat uygunluk modeline katkıları

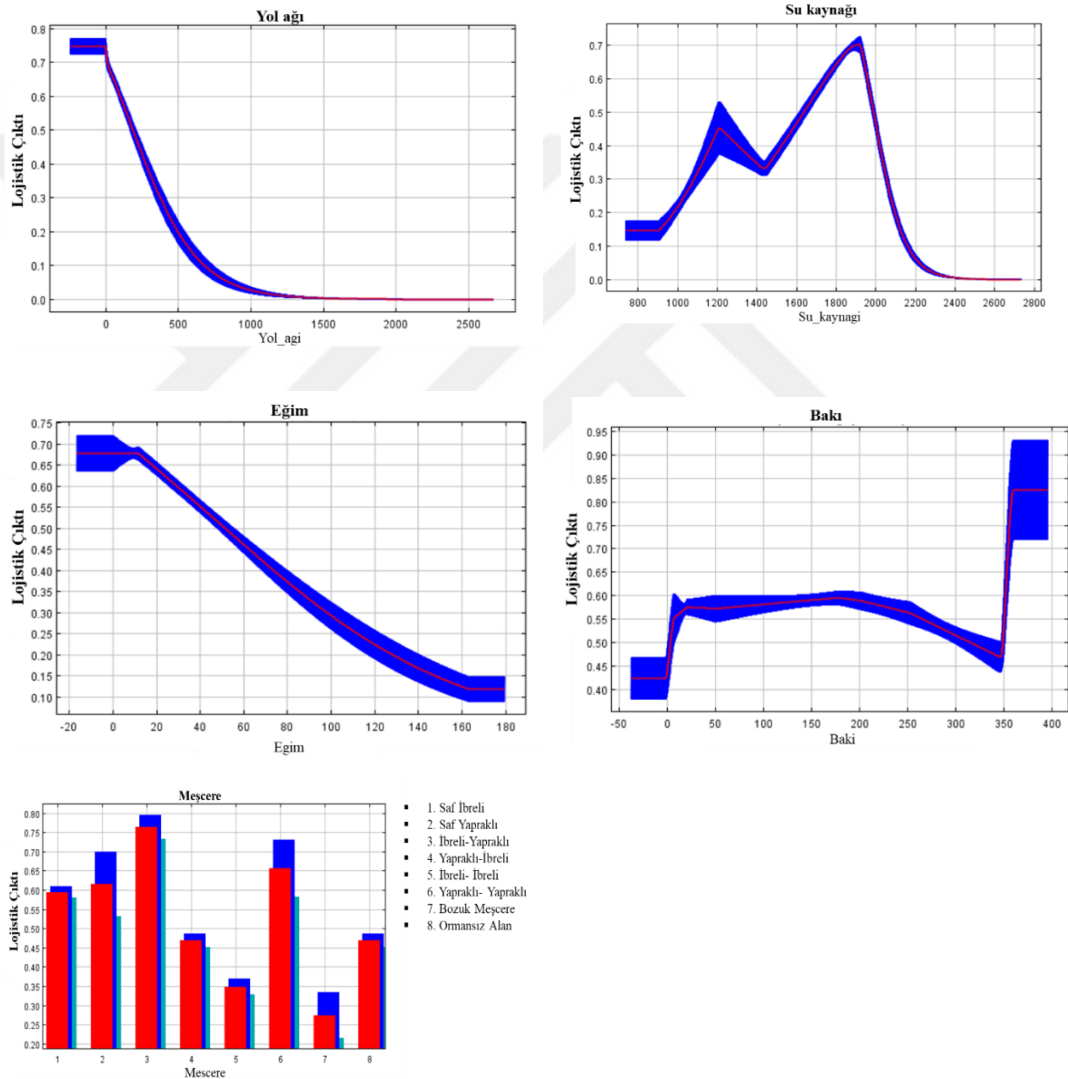
Değişken	Katkı Yüzdesi	Permütasyon Önemi
Yol yoğunluğu	46,2	43,5
Su kaynağı	21,1	29,9
Meşcere	20,7	11,9
Bakı	7,4	7,5
Eğim	4,6	7,3

Kızılgeyik habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre, modele en yüksek katkıyı yol yoğunluğu değişkeni sağlamaktadır. Bunu sırasıyla alandaki su kaynaklarına uzaklık, meşcere, eğim ve bakı değişkenleri izlemektedir. Gösterilen değerler, tekrerrülerden elde edilen ortalamalardır (Şekil 4.43)



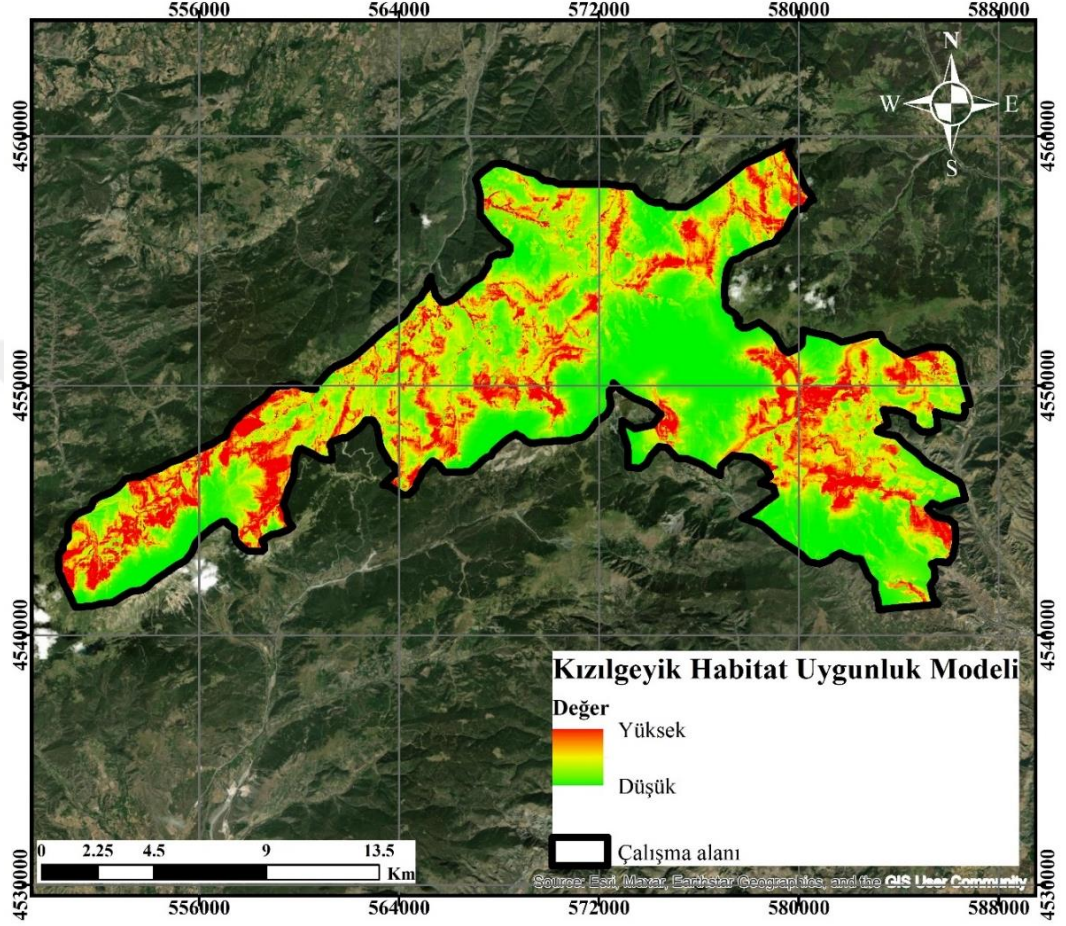
Şekil 4.43 Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri

Habitat uygunluk modellemesi oluşturulurken, modele katkı sağlayan her bir değişken için en yüksek katkıyı sağladığı aralıkları içeren marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.44'te verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yola olan uzaklık arttıkça türün görülme olasılığı azalmaktadır. Su kaynaklarına uzaklığın 1800-2000 m arasında olduğu, ibrelili-yapraklı ağaç türü ile saf yapraklı ağaç türünün olduğu meşcerelerde ve güneyli bakılarda türün görülme olasılığı yüksektir. Ayrıca türün yayılışında eğimle negatif yönlü bir ilişki olduğu ve türün yüksek eğimli alanlardan kaçındığı görülmektedir.



Şekil 4.44 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri

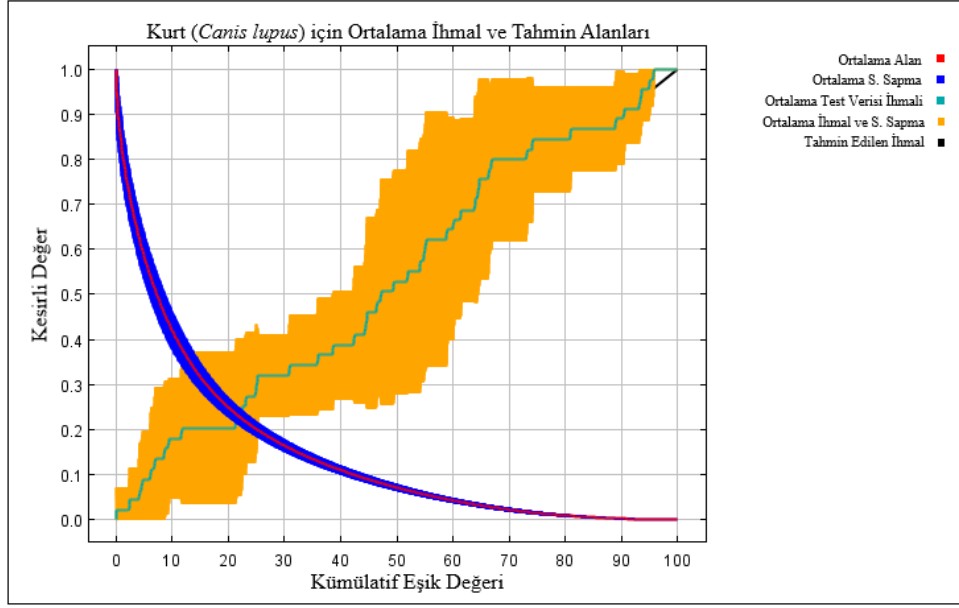
Kızılgeyik türü için yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan bir habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.45).



Şekil 4.45 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) türüne ait habitat uygunluk haritası

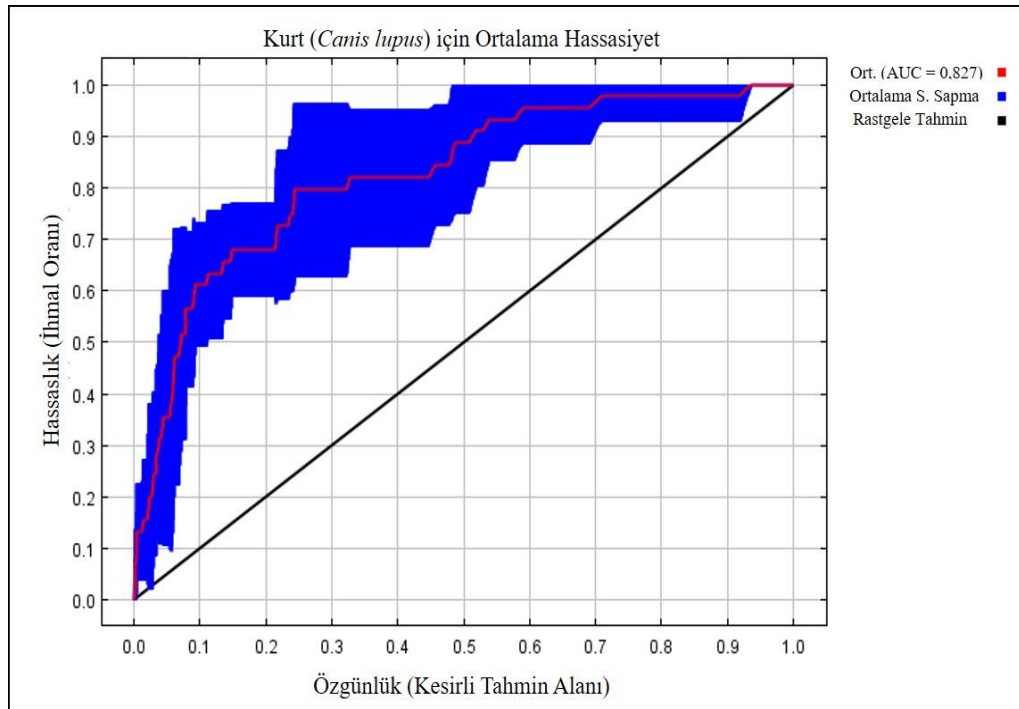
4.4.4 Kurt (*Canis lupus*) Habitat Uygunluk Modellemesi

Sonuçlar değerlendirildiğinde habitat uygunluk model performansı yüksek güvenilirlikte bulunmuştur (Şekil 4.46).



Şekil 4.46 Kurt (*Canis lupus*) habitat uygunluk model performansı

Kurt için elde edilen habitat uygunluk modelinin AUC değeri 0,827 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.47). Bu sonuca göre model başarılı olarak kabul edilmektedir (Baldwin, 2009; Phillips vd., 2006).



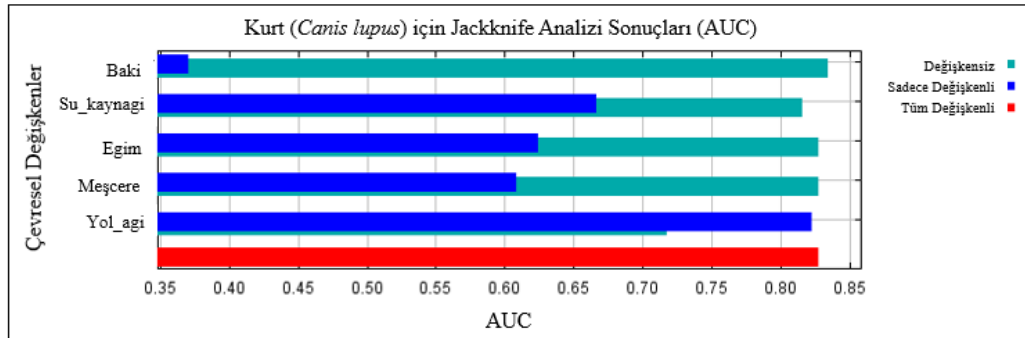
Şekil 4.47 Modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği

Diğer değişkenlerin sabit tutulmasıyla, tek bir değişkenin ne derece önemli olduğunu gösteren permütasyon önemine bakıldığında yol yoğunluğu değişkeninin önem derecesi (%73,5) ve katkı yüzdesi (%62,9) diğer değişkenlere kıyasla ilk sırada yer almaktadır. Meşcere değişkenine bakıldığında önem derecesi (%16,4), katkı yüzdesinden (%25,9) daha düşüktür. Bu durumda meşcere değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır. Su kaynağı değişkenine bakıldığında, önem derecesi (%7,5), katkı yüzdesinden (%3,4) daha fazladır. Bu durumda su kaynağı değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi azalmıştır. Bakı değişkenine bakıldığında önem derecesi (%0,3), katkı yüzdesinden (%3,9) daha düşüktür. Bu durumda bakı değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır Çevresel değişkenlerin kurt habitat uygunluk modeline katkıları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9 Çevresel değişkenlerin kurt habitat uygunluk modeline katkıları

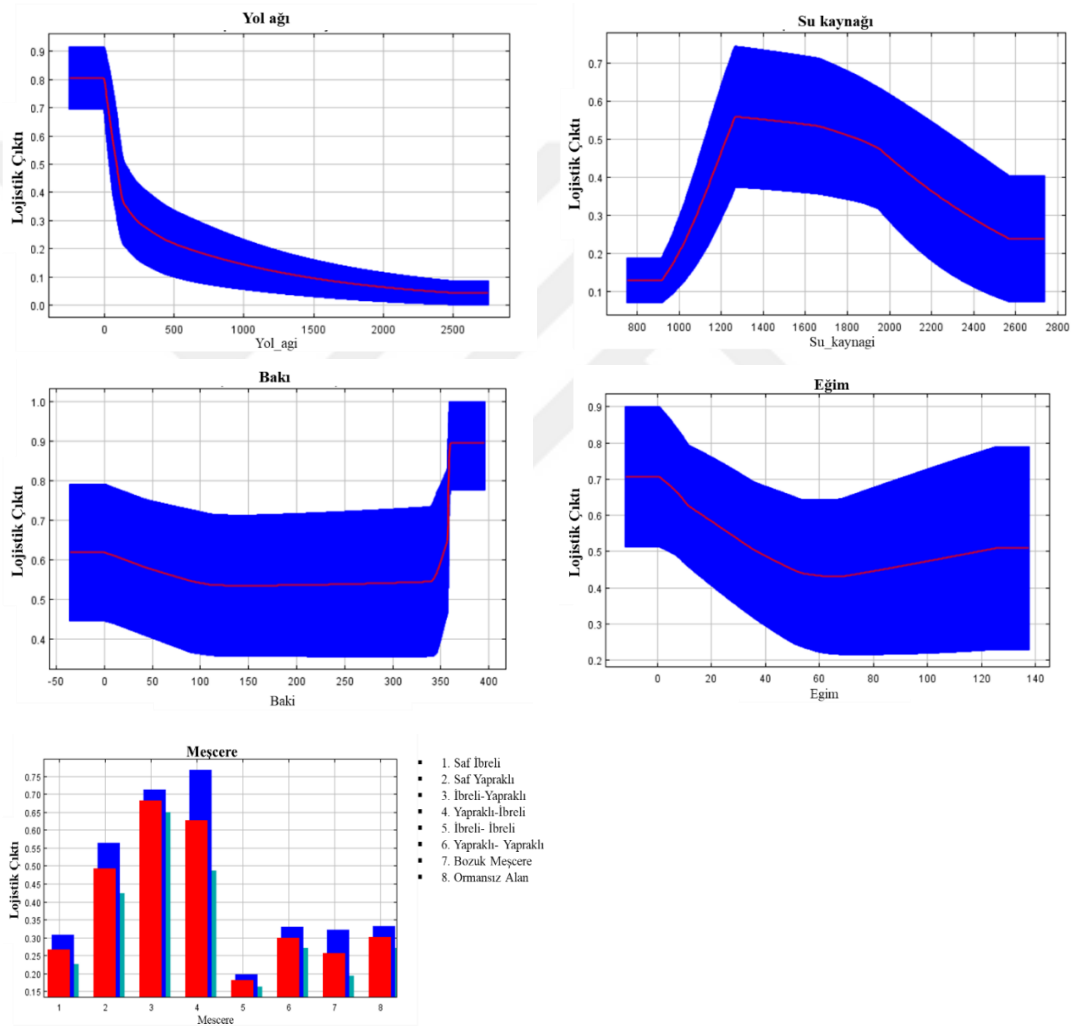
Değişken	Katkı Yüzdesi	Permütasyon Önemi
Yol yoğunluğu	62,9	73,5
Meşcere	25,9	16,4
Bakı	3,9	0,3
Eğim	3,9	2,3
Su kaynağı	3,4	7,5

Kurt habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre, modele en yüksek katkıyı yol yoğunluğu değişkeni sağlamaktadır. Bunu sırasıyla alandaki su kaynaklarına uzaklık, eğim, meşcere ve bakı değişkenleri izlemektedir. Gösterilen değerler, tekerrürlerden elde edilen ortalamalardır (Şekil 4.48)



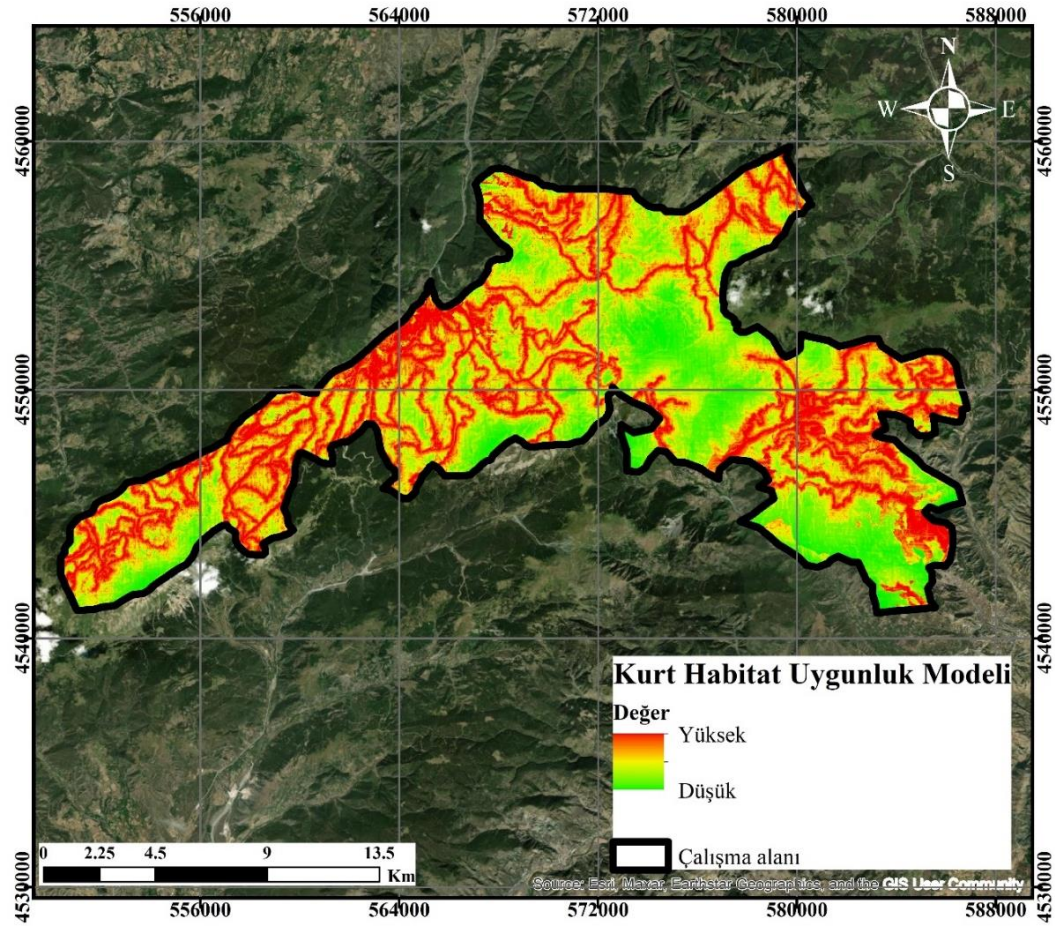
Şekil 4.48 Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri

Habitat uygunluk modellemesi oluşturulurken, modele katkı sağlayan her bir değişken için en yüksek katkıyı sağladığı aralıkları içeren marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.49’da verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yola olan uzaklık arttıkça türün görülme olasılığı azalmaktadır. Su kaynaklarına uzaklığın 1300-1500 m arasında olduğu, ibrelili-yapraklı ağaç türü ve yapraklı-ibrelili ağaç türünün olduğu meşcerelerde ve kuzey bakılarda türün görülme olasılığı yüksektir. Ayrıca türün yayılışında eğimle pozitif yönlü bir ilişki olduğu yani türün yüksek eğimli alanları tercih ettiği görülmektedir.



Şekil 4.49 Kurt (*Canis lupus*) için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri

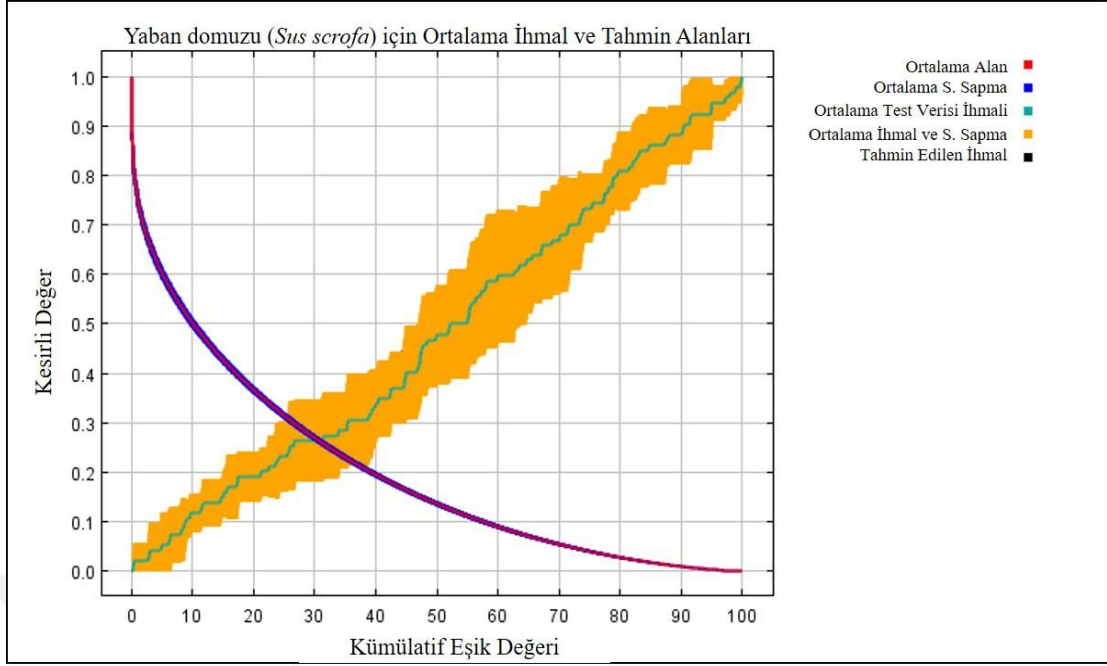
Kurt türü için yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan bir habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.50).



Şekil 4.50 Kurt (*Canis lupus*) türüne ait habitat uygunluk haritası

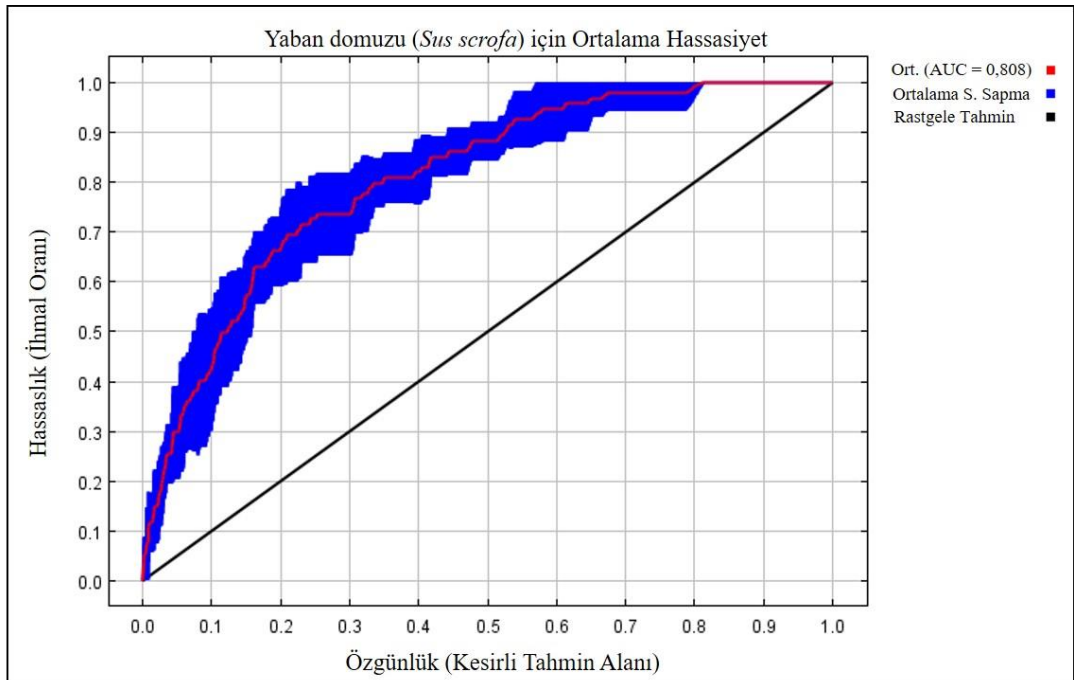
4.4.5 Yaban Domuzu (*Sus scrofa*) Habitat Uygunluk Modellemesi

Sonuçlar değerlendirildiğinde habitat uygunluk model performansı yüksek güvenilirlikte bulunmuştur (Şekil 4.51).



Şekil 4.51 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) habitat uygunluk model performansı

Yaban domuzu için elde edilen habitat uygunluk modelinin AUC değeri 0,808 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.52). Bu sonuca göre model başarılı olarak kabul edilmektedir (Baldwin, 2009; Phillips vd., 2006).



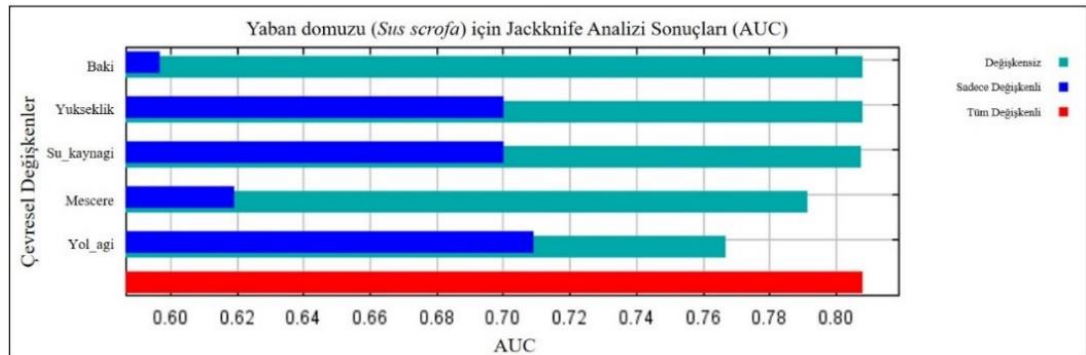
Şekil 4.52 Modelleme performansını gösteren ROC eğrisi grafiği

Diğer değişkenlerin sabit tutulmasıyla, tek bir değişkenin ne derece önemli olduğunu gösteren permütasyon önemine bakıldığında yol yoğunluğu değişkeninin önem derecesi (%32,2) ve katkı yüzdesi (%40) diğer değişkenlere kıyasla ilk sırada yer almaktadır. Meşcere değişkenine bakıldığında önem derecesi (%11,7), katkı yüzdesinden (%27,6) daha düşüktür. Bu durumda meşcere değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır. Su kaynağı değişkenine bakıldığında, önem derecesi (%29,8), katkı yüzdesinden (%16,1) daha fazladır. Bu durumda su kaynağı değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi azalmıştır. Yükseklik değişkenine bakıldığında önem derecesi (%18,2), katkı yüzdesinden (%5,3) daha fazladır. Bu durumda yükseklik değişkeninin, diğer değişkenler ile birlikte modelde yer almasıyla önemi azalmıştır. Çevresel değişkenlerin domuz habitat uygunluk modeline katkıları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10 Çevresel değişkenlerin ayı habitat uygunluk modeline katkıları

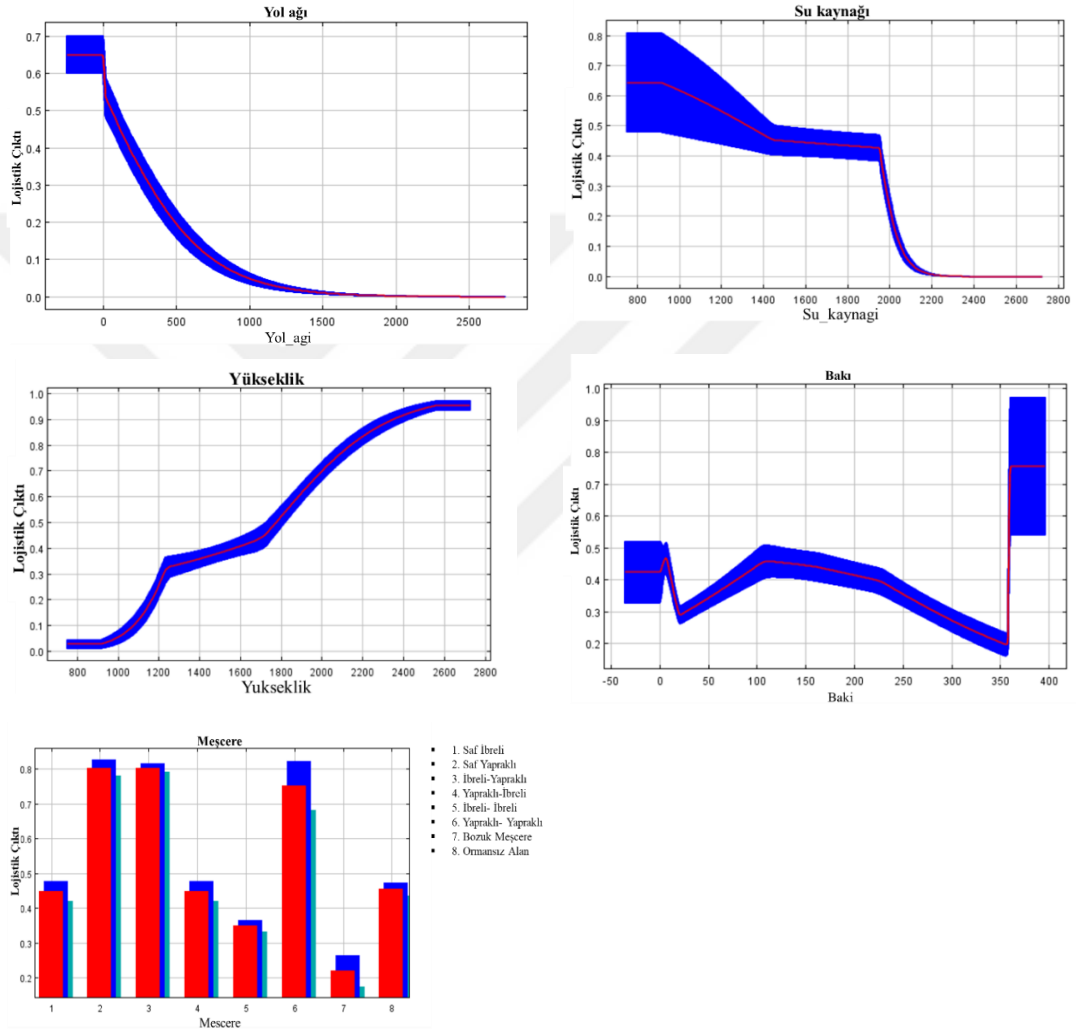
Değişken	Katkı Yüzdesi	Permütasyon Önemi
Yol yoğunluğu	40	32,2
Meşcere	27,6	11,7
Su kaynağı	16,1	29,8
Bakı	10,9	8,2
Yükseklik	5,3	18,2

Yaban domuzu habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre, modele en yüksek katkıyı yol yoğunluğu değişkeni sağlamaktadır. Alandaki su kaynaklarına uzaklık ile yükseklik eşit şekilde katkı sağlarken, meşcere ve bakı değişkenleri sıralamayı izlemektedir. Gösterilen değerler, tekerrürlerden elde edilen ortalamalardır (Şekil 4.53)



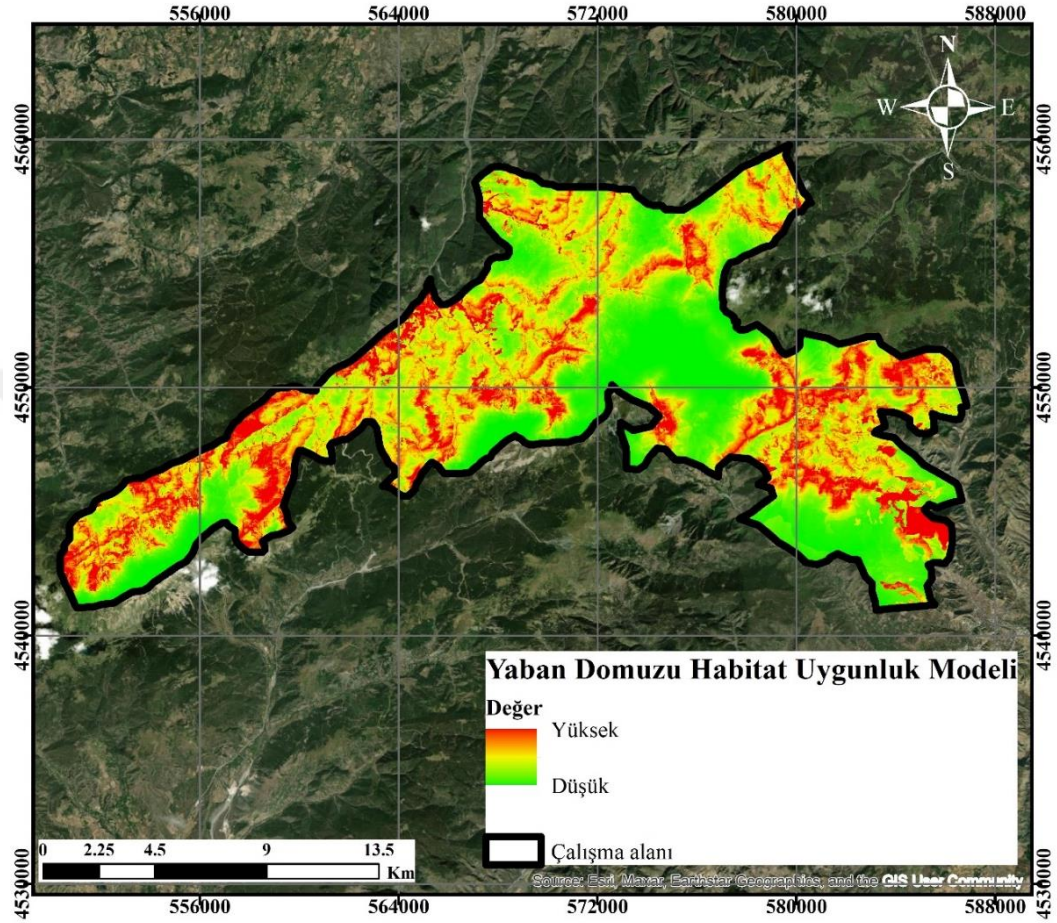
Şekil 4.53 Jackknife analizi sonucunda modele ait AUC değerleri

Habitat uygunluk modellemesi oluşturulurken, modele katkı sağlayan her bir değişken için en yüksek katkıyı sağladığı aralıkları içeren marjinal cevaplandırıcı eğrileri Şekil 4.54'te verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yola olan uzaklık arttıkça türün görülme olasılığı azalmaktadır. Su kaynaklarına uzaklığın 900-1200 m arasında, yükseltinin ise 2200-2500 m arasında olduğu, doğu bakılarda, saf yapraklı ağaç türü ve ibrelili-yapraklı ağaç türünün olduğu meşcerelerde türün görülme olasılığı yüksektir.



Şekil 4.54 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) için modeli yapılandıran değişkenlere ait marjinal cevaplandırıcı eğrileri

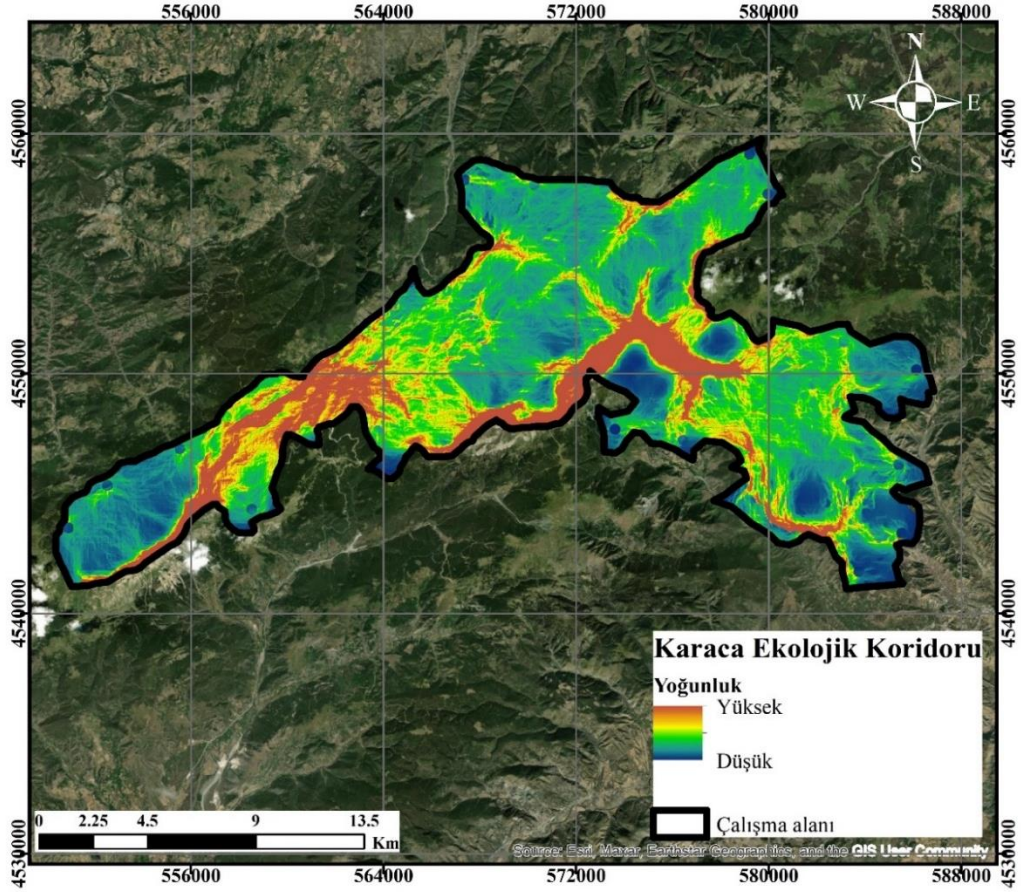
Yaban domuzu türü için yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan bir habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.55).



Şekil 4.55 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) türüne ait habitat uygunluk haritası

4.5.2 Karaca (*Capreolus capreolus*) Koridor Modellemesi

Karaca için yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan bir ekolojik koridor haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.57).

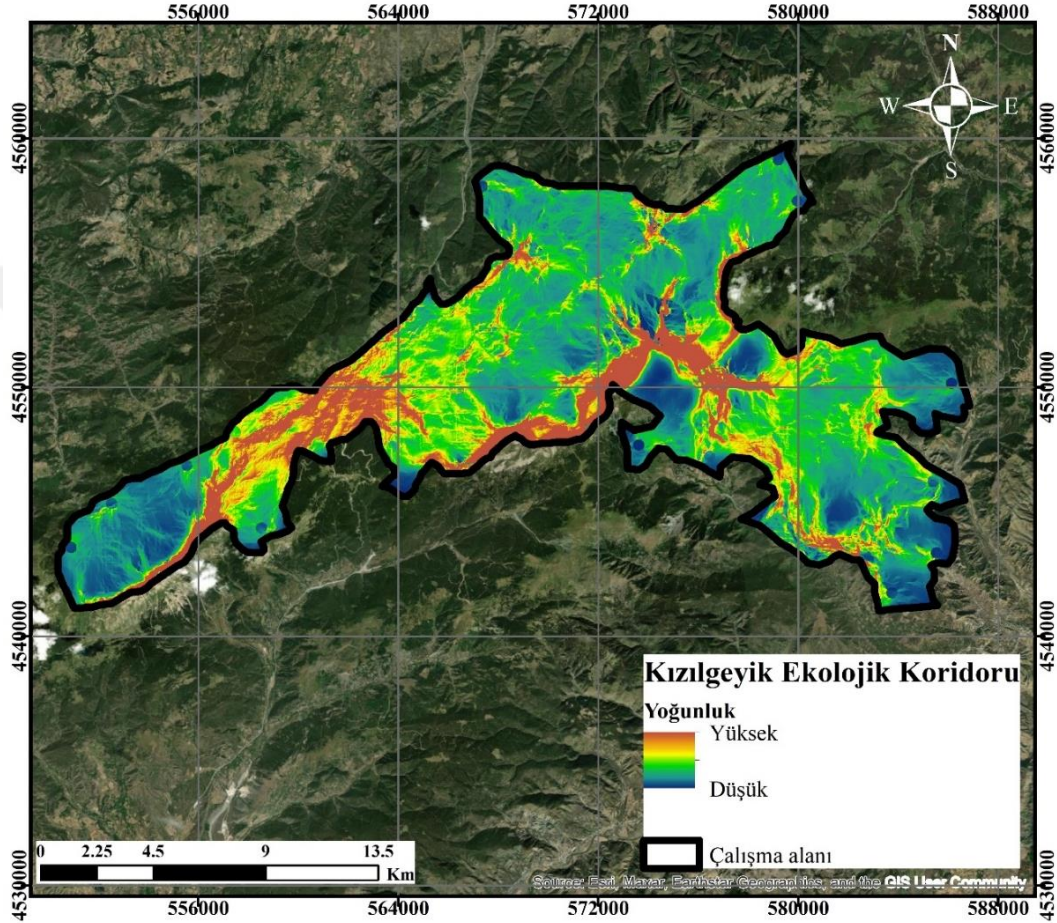


Şekil 4.57 Karaca (*Capreolus capreolus*) türüne ait ekolojik koridor haritası

Haritada kırmızı renk ile gösterilen alanlar düğüm noktalarını temsil etmektedir. Düğüm noktaları, direnç yoğunluğunun düşük olduğu ve karacanın iki saha arasında kullandığı geçiş koridorunu göstermektedir. Mavi renk ile gösterilen alanlar ise direnç yoğunluğunun yüksek olduğu ve karacanın bu dirence karşılık olarak kullanmaktan kaçındığı alanı göstermektedir.

4.5.3 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) Koridor Modellemesi

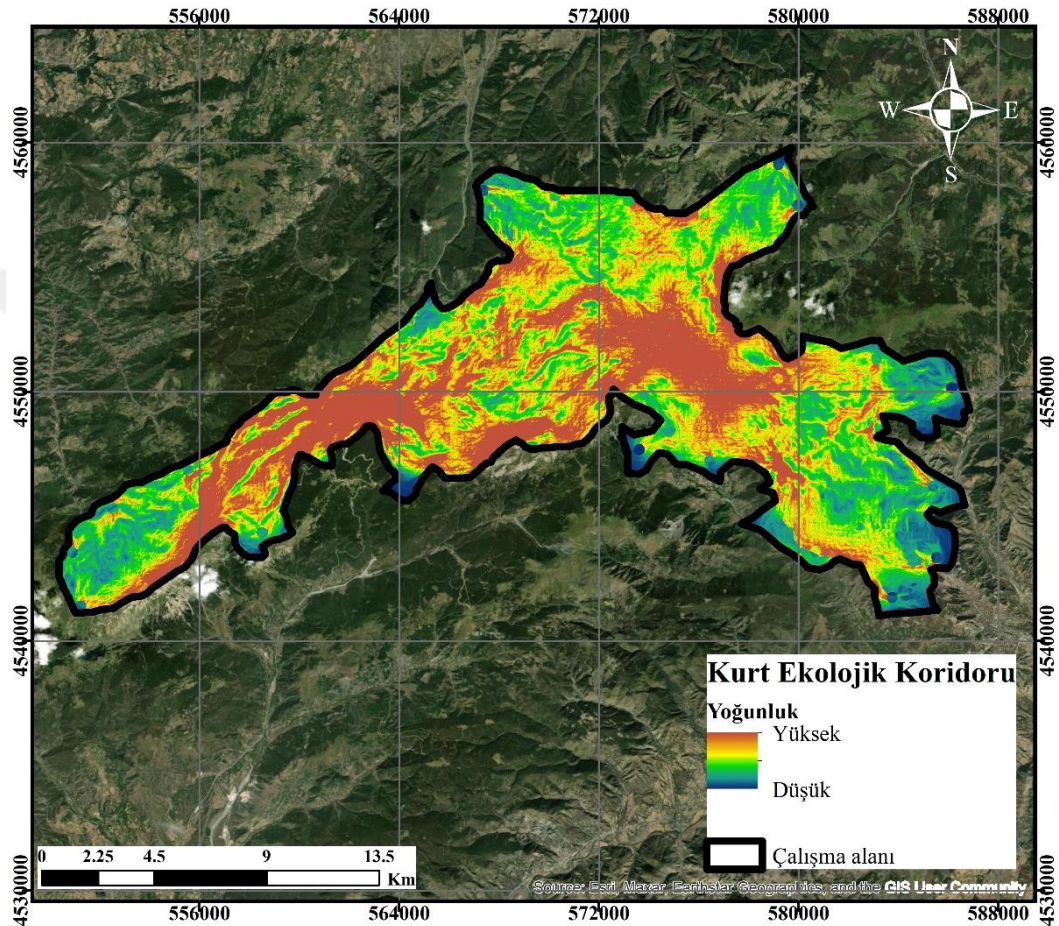
Kızılgeyik için yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan bir ekolojik koridor haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.58).



Haritada kırmızı renk ile gösterilen alanlar düğüm noktalarını temsil etmektedir. Düğüm noktaları, direnç yoğunluğunun düşük olduğu ve kızılgeyiğin iki saha arasında kullandığı geçiş koridorunu göstermektedir. Mavi renk ile gösterilen alanlar ise direnç yoğunluğunun yüksek olduğu ve kızılgeyiğin bu dirence karşılık olarak kullanmaktan kaçındığı alanı göstermektedir.

4.5.4 Kurt (*Canis lupus*) Koridor Modellemesi

Kurt için yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan bir ekolojik koridor haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.59).

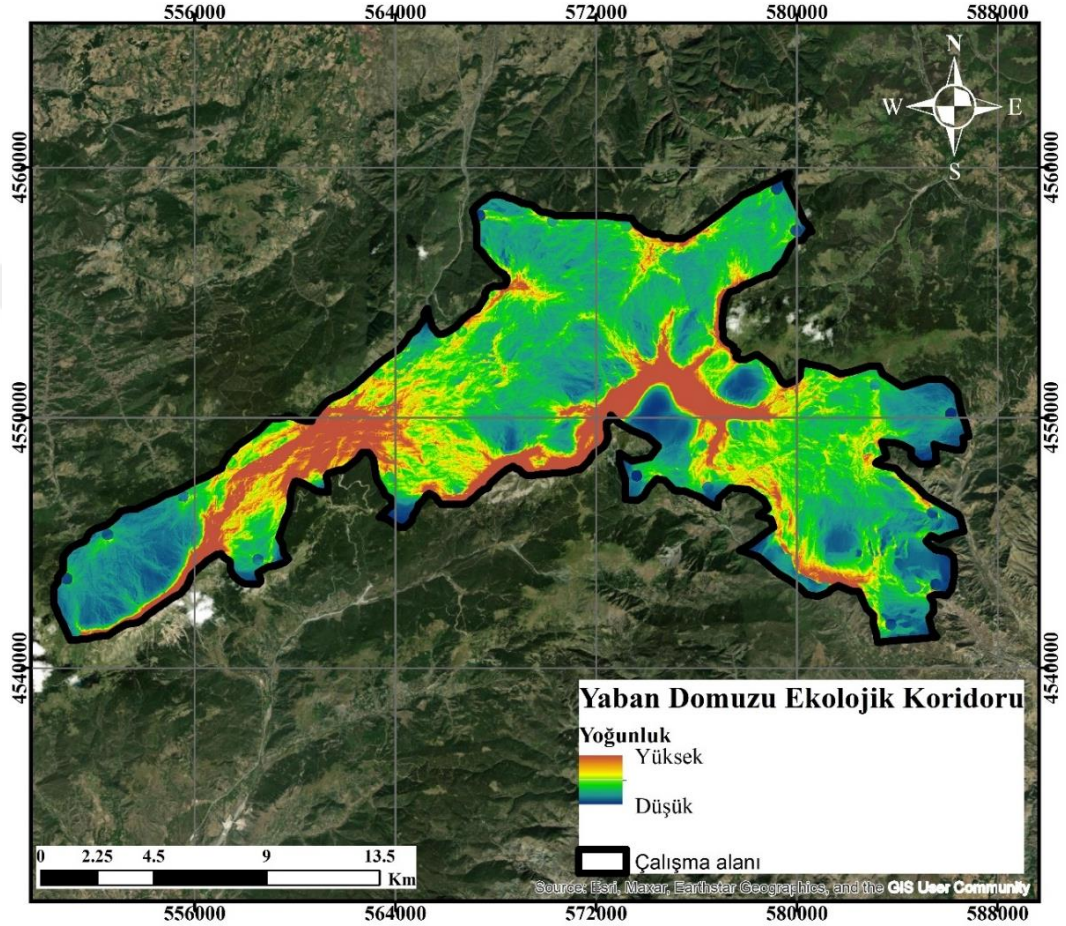


Şekil 4.59 Kurt (*Canis lupus*) türüne ait ekolojik koridor haritası

Haritada kırmızı renk ile gösterilen alanlar düğüm noktalarını temsil etmektedir. Düğüm noktaları, direnç yoğunluğunun düşük olduğu ve kurdun iki saha arasında kullandığı geçiş koridorunu göstermektedir. Mavi renk ile gösterilen alanlar ise direnç yoğunluğunun yüksek olduğu ve kurdun bu dirence karşılık olarak kullanmaktan kaçındığı alanı göstermektedir.

4.5.5 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) Koridor Modellemesi

Yaban domuzu için yapılan analizler sonucunda Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan bir ekolojik koridor haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.60).



Şekil 4.60 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) türüne ait ekolojik koridor haritası

Haritada kırmızı renk ile gösterilen alanlar düğüm noktalarını temsil etmektedir. Düğüm noktaları, direnç yoğunluğunun düşük olduğu ve yaban domuzunun iki saha arasında kullandığı geçiş koridorunu göstermektedir. Mavi renk ile gösterilen alanlar ise direnç yoğunluğunun yüksek olduğu ve yaban domuzunun bu dirence karşılık olarak kullanmaktan kaçındığı alanı göstermektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma hedef türler olarak belirlenen ayı, karaca, kızılgeyik, kurt ve yaban domuzu için Kastamonu Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası arasındaki yaban hayatı ekolojik koridorlarının belirlenmesi üzerine yapılan ilk tez çalışmasıdır. Ülkemizde yaban hayatı koridorları üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmanın bu anlamda koridor ekolojisi üzerine yapılacak çalışmalara öncülük etmesi beklenmektedir.

Ekolojik koridorları belirlemek amacıyla iki farklı sahanın kullanılması ve farklı modelleme yaklaşımlarının yer alması nedeniyle çalışma 4 ana başlıkta incelenmiştir. Öncelikle hedef türlerin tespit edilmesi için ilk yöntem olan doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemi kullanılmıştır. Alandaki yaban hayvanlarını doğrudan gözlemlemek, arazi ve iklim şartları, alanda gerçekleşen ormancılık faaliyetleri, uzun zaman gerektiren bekleme süresi, yaban hayvanlarının sese, kokuya ve herhangi bir tehlikeye karşı duyarlı olmaları ve ormanda çok iyi kamufle olmaları nedeniyle oldukça zordur. Bu çerçevede yapılan arazi çalışmaları sonucunda kızılgeyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus*), gelincik (*Mustela nivalis*), kirpi (*Erinaceus concolor*), yaban domuzu (*Sus scrofa*) ve yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) bireyleri doğrudan gözlem yöntemiyle tespit edilmiştir. Dolaylı gözlem yöntemi, sahada hayvanların bizzat görülmesinin aksine gezdiği yerde bıraktığı iz, işaret ve belirtilerin görülmesi esasına dayanmaktadır. Yapılan arazi çalışmalarında sahada yayılış gösteren yaban hayvanlarına ait dışkı örnekleri, ayak izleri, eşinme ve yatak yerleri, kıl, yiyecek artığı, soyma-kemirme emareleri gibi dolaylı gözlem verileri oldukça fazla şekilde tespit edilmiş ve fotoğraflanmıştır. Hem doğrudan hem de dolaylı gözlem yöntemiyle elde edilen var verilerine ait koordinatlar kayıt altına alınmıştır.

Hedef türlerin tespit edilmesi için fotokapan yöntemiyle Ilgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS'ye sahanın sahip olduğu şartlar nedeniyle fırsat noktası yöntemi uygulanarak 54 farklı istasyonda, 21-45 gün zaman aralıklarıyla fotokapanlar kurulmuş ve kontrol edilmiştir. Pilin bitmesi ve bağlantısızlık göstermesi, hafıza kartlarında yaşanan okuma sorunları, yağmur, kar, rüzgar gibi hava olayları ve

fotokapan önünden hiç yaban hayvanı geçmemiş olması gibi nedenlerden dolayı 10 tane fotokapandan veri alınamamıştır. Toplamda 8756 adet fotoğraf-video kaydı elde edilmiş bunlardan da 4669 tanesinden sağlıklı görüntü alınabilmektedir. Fotokapan görüntülerinin değerlendirilmesi sonucunda çalışma alanında, karaca, kızılgeyik, ayı, vaşak, kurt, tilki, gelincik, kaya sansarı, ağaç sansarı, yaban kedisi, yaban tavşanı, yaban domuzu, kirpi ve Anadolu sincabı olmak üzere 6 takım ve 10 familyaya bağlı toplam 14 farklı tür tespit edilmiştir. Tespit edilen tüm türler IUCN kriterlerine göre düşük riskli (LC) kategorisindedir.

Maksimum Entropi yöntemi ile Hedef türler için Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan habitat uygunluk modelleme çalışmalarında, her bir tür için dağılımı etkileyen çevresel değişkenler literatür çerçevesinde tartışılmıştır. Tüm türler için 'yol yoğunluğuna uzaklık' değişkeni en yüksek katkıyı sağlayan değişken olarak belirlenmiştir.

Ayı için Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan habitat uygunluk modeli incelendiğinde, türün dağılımını etkileyen çevresel değişkenlerin;

- Yol yoğunluğuna uzaklık,
- Su kaynaklarına uzaklık,
- Meşcere,
- Kapalılık
- Solar radyasyon olduğu görülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'yol yoğunluğuna uzaklık' değişkeni sonuçları incelendiğinde, ayının 0-500 m aralığında görülme olasılığının en yüksek olduğu, 500-1000 m arasında ise görülme olasılığının giderek azalmakta olduğu tespit edilmiştir. Ayı, ekosistemde geniş yayılış alanı isteğine sahip olan, ortam şartlarına adaptesi yüksek en büyük karasal yırtıcı memelidir (Ambarlı, 2016). Orman yolları, ayı için kolay hareket edebildiği ve besin ihtiyacını karşılayabildiği yapılardır (Noss vd., 1996). Mıhlı (2013), Artvin Meydancık Yöresinde yapmış olduğu çalışmada hafif eğime sahip orman yollarının ayıya daha rahat hareket etme imkânı sağladığını bildirmiştir. Acarer (2022), Artvin-Şavşat Yöresinde yapmış olduğu çalışmada ayının

orman yollarını ve patikaları kullanarak inlerine erişim sağladığını, besin tercihinin çoğunlukla yol ve patikaların çevresinde yaygın olmasından dolayı güzergah üzerinde bulunan meyve ve orman ağaçlarını besin olarak kullanması sonucu ağaçların zarar gördüğünü tespit etmiştir. Ayrıca orman içerisinde bulunan ve çeşitli amaçlarla kullanılan orman yolu, traktör yolu ve su yolunun yoğunluğunda artış yaşanmasıyla, türün ortamda görülme olasılığının arttığını belirtmiştir (Aramilev ve Solkin, 1993; Green ve Mattson, 2003; Sato vd., 2014).

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘kapalılık’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, ayının kapalılığın 2 (%41-%70) ve 3 (>%70) olduğu meşcere yapısını tercih ettiği görülmüştür. Kapalılığın yüksek olduğu orman yapısı ayı için saklanma, dinlenme ve gizlenme olanağı sunmaktadır. Ayıların genel olarak insan etkisinin olmadığı, rahatsız edilmediği, besin açısından zengin orman açıklıklarında ve yüksek kapalılığa sahip ormanlık alanlarda yaşamayı tercih ettikleri bilinmektedir (Ambarlı, 2006; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Diri örtü yoğunluğunun az olduğu durumlarda, ise ayının gizlenememesi ve buna bağlı olarak kolaylıkla görülebilmesi, tıbbi değeri olduğuna inanılan yağı için kaçak olarak avlanmasına sebebiyet verebilmektedir (Hamer ve Herrero, 1983). Bununla birlikte kapalılığın, ayının yaz sıcaklarından korunması ve serinlemesi için de fayda sağlayabileceği düşünülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘su kaynağına uzaklık’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, ayının su kaynağına uzaklığın orta (1300-1600 m) ve yüksek rakımlı (1800-1900 m) alanları tercih ettiği görülmüştür. Ayı gibi büyük omnivor canlıların dağılımında, su kaynaklarına erişim önemli rol oynamaktadır (Ghimire vd., 2019; Sharma vd., 2020). Sawaya vd. (2017), Amerikan kara ayıları (*Ursus americanus*)’nın doğal ve yapay su kaynaklarıyla karşılaştıklarında gösterdikleri davranışı anlamak üzere yapmış oldukları çalışmada, ortam sıcaklıklarının yüksek olduğu yaz mevsiminde ve vücutlarındaki yağ tabakalarının kalın olduğu yaz mevsimi sonunda ayıların suya erişimlerinin en fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Suyun, Amerikan kara ayıları ve diğer türlerde de hidrasyon için gerekli olduğunu ve bazı ayı popülasyonları için önemli bir termoregülatör kaynak olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma alanı doğal ve yapay su kaynakları açısından oldukça zengindir. Dolayısıyla ayının su ihtiyacını

karşlamak için alan içerisinde mesafeler katettiği ve su kaynaklarını aktif olarak kullandığı düşünülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘solar radyasyon’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, ayının solar radyasyonla pozitif yönlü bir ilişki gösterdiğini yani yamaçların güneşlenen taraflarını tercih ettiği görülmüştür. Ware vd. (2012), ayının günlük aktivitelerinde mevsimlere ve ışık dönemine göre farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla ayının güneş ışığından faydalandığını, güneşlenmeyi sevdiği ve sıcak yamaçlarda gezindiği düşünülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘meşcere’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, ayının yapraklı-yapraklı türler ve ibrelili-yapraklı türlerin olduğu meşcereleri tercih ettiği görülmüştür. Can ve Togan (2004), ayının yayılışında habitat tipi ve kalitesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Ayının Karadeniz Bölgesi’nde yoğun olarak yayılış gösterdiği ve orman zonu üstünde 4000 m yükseltilere kadar çıkabildiği belirtilmektedir (Ambarlı vd., 2016; Başkaya, 2022; Turan,1984). Yükseklik, eğim, bakı ve suya yakınlık gibi topografik değişkenlerin büyük otçulların dağılımını yönettiği bilinmektedir (Ghimire, 2019; Sharma, 2020). Ayının böylesi yüksek rakımlarda yayılış göstermesinin nedeni, bu rakımlarda insan etkisinin az olması, alanın ayının beslenme, saklanma, gizlenme gibi istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek vejetasyon yapısına sahip olması ve arazi şartlarının engebeli ve belirli eğim derecelerine (Posillico vd., 2004; Stofik ve Saniga, 2012) sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gözlemlerimiz ve toplanan örnekler de ayıların bu tipteki alanları tercih ettiğini ancak geniş yapraklı (özellikle meşe), karışık ve iğne yapraklı ormanların bulunduğu habitatlar kadar fazla tercih etmediğini göstermiştir. Diğer taraftan alpin otlaklarda çok az sayıda iz ve dışkıya rastlanmıştır. Daha önceki çalışmalarda eğimin, ayıların habitat tercihlerini etkileyen önemli bir çevresel faktör olduğu belirtilmektedir (Stofik ve Saniga, 2012).

Ayının, karışık yapıda ormanlar, çalı grupları, otlak ve meralık alanlar habitat tercihinde önem arz etmektedir (Lescureux vd., 2011; Sato vd., 2008; Slobodyan,

1976). Aynı zamanda türün yayılışında geniş yapraklı, karışık ve iğne yapraklı dağ ormanlarının yanı sıra ayı için önemli habitatlar subalpin alanlardaki çalılıklar ve çayır vejetasyonu ile alpin otlaklar ve aşağı yükseltilerde bulunan ve besin kaynağı bakımından zengin olan orman içi açıklıklardır (Rigg ve Adamec, 2007; Swenson vd., 1995; Swenson vd., 2000). Bunun muhtemel sebepleri, ayının bu alanları korunma ve dinlenme amaçlı kullanıyor olması, otsu vejetasyonu barındıran orman içi açıklıkların bulunması ve uygun ortamlarda yetişen etli meyveli türleri barındırmasıdır. Orman içi açıklıklar, ayıya besin çeşitliliği sağlamakla birlikte ayının bir tehlike sezdiği durumlarda, ormana girip gizlenmesi açısından oldukça önemli bir role sahiptir (Kendall vd., 2009; Lloyd, 1979).

Karaca için Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan habitat uygunluk modeli incelendiğinde, türün dağılımını etkileyen çevresel değişkenlerin;

- Yol yoğunluğuna uzaklık,
- Meşcere,
- Su kaynaklarına uzaklık,
- Eğim
- Bakı olduğu görülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'yol yoğunluğuna uzaklık' değişkeni sonuçları incelendiğinde, yol yoğunluğuna uzaklığın modeli etkileyen en önemli değişken olduğu görülmüştür. Karacanın 0-500 m aralığında görülme olasılığının en yüksek olduğu, 500-1000 m arasında ise görülme olasılığının giderek azalmakta olduğu görülmüştür. Evcin vd. (2019), Ilgaz Dağı YHGS'de yapmış olduğu çalışmada yol yoğunluğuna uzaklığın 0-300 m olduğu alanları karacanın tercih ettiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Evcin vd. (2019), Ilgaz bölgesinde bulunan alanın, orman yollarıyla ayrılmış orman bölümlerinden oluştuğunu bu durumun da karacaların kendi yol desenlerini oluşturmanın yanı sıra orman yollarını da kullanabildiklerini gösterdiğini vurgulamıştır. Karacalar genellikle yollardan geçerken sık orman meşcerelerini seçmektedirler (Dussault vd., 2006; Meisingset vd., 2013). Keten (2017), orman yollarına olan mesafenin karacaların dağılımında önemli bir rol oynadığını, Türk vd.

(2021) ise, karacanın orman yollarını kullanmaktan çekinmediğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla karacanın besin bulabilmek amacıyla ve yamalar arası geçişte yolu kullanmayı tercih ettiği düşünülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘bakı’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, karacanın güneyli bakıları tercih ettiği görülmüştür. Arazi çalışmaları sırasında karacaya ait dışkıların ve ayak izlerinin güney kesimlerde çıkması karacanın bu cepheleri tercih ettiğini göstermektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘su kaynağına uzaklık’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, su kaynağına uzaklığın orta (1200 m) ve yüksek rakımlı (1800-1900 m) olduğu alanları karacanın tercih ettiği görülmüştür. Duarte vd. (2010) karacanın bir alanda yayılım göstermesinde yol yoğunluğu ve su kaynaklarının önemli olduğunu belirtmiştir. Çalışma alanı doğal ve yapay su kaynakları açısından oldukça zengin bir yapıdadır. Karacalar günlük 2,5-3 litreye varan su ihtiyacını alanda bulunan su kaynaklarından rahatlıkla karşılamaktadır. Karacalar taze yapraklardan yeterli nemi ve suyu elde edebildikleri için su kaynaklarından oldukça uzak mesafelerde bulunabilirler. Uygun gelişme, süt üretimi ve boynuz büyümesini sağlamak için karacalar mineral ihtiyaçlarını toprak yiyerek ve doğal suları içerek karşılarlar. Karacalarda mineral eksiklikleri kilo kaybı ve küçük, zayıf boynuzların gelişimi gibi fiziksel kusurlarla kendini gösterir (Danilkin, 1996). Su, aynı zamanda seçici otçul bir tür (Prior, 1995) olan karacada otların sindirilmesi için önemlidir (Evcin vd., 2019; Krop-Benesch vd., 2013). Kaluzinski (1982), karacaların günde 1,5-4 kg arasında yeşil bitki yediğini belirtmektedir. Evcin (2013), karacanın kış mevsiminde kuru yapraklarla ve/veya nem oranı düşük bitkilerle beslenmesi sonucu karacanın artan su ihtiyacını karşılaması için yaşadığı ortamların yakınında su kaynaklarının da bulunması gerektiğini ifade etmiştir. Evcin (2018), Ilgaz Dağı YHGS’de yapmış oldukları çalışmada su kaynağına uzaklığın 1800-2000 metreleri bulduğu alanları karacanın tercih ettiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar mevcut çalışma ile uyumlu bir şekilde karacaların su kaynaklarından uzaklaştıkça görülme olasılığının azaldığını göstermektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘eğim’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, eğimin 10°-20° aralığında olduğu alanları karacanın tercih ettiği, eğimin artmasıyla beraber ise karacanın bu alanlardan kaçındığı görülmüştür. Pays vd. (2012), yer şekillerinin özellikle de dik topografyaya sahip alanların karacanın yayılışını etkilediğini ve karaca tarafından daha az kullanıldığını bildirmiştir. Cervidae familyasına mensup olan karaca ve kızılgeyiğin eğime karşı göstermiş oldukları davranışlar benzerdir. 10°’ lik eğim hem karaca hem de kızılgeyik için ideal olduğu belirtilmiştir. Wu vd. (2016), yapmış oldukları çalışmada karaca ve kızılgeyiğin habitat uygunluk modellerinin yüksek oranda benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Karaca’nın düşük eğime sahip alanlarda yayılış göstermesine, besin ve su kaynağına ulaşma noktasında zorlanmak istememesi ve eğimli arazilerde hareket güçlüğü yaşayarak avcılarının hedefi olmaktan korkması gibi nedenlerin sebep olabileceği düşünülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘meşcere’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, karacanın ibrelili-yapraklı türler ve saf yapraklı türlerin olduğu meşcereleri tercih ettiği görülmüştür. Türkiye’de özellikle Batı Karadeniz Bölgesi’nde karacanın habitat kullanım tercihlerinde göknar, kayın, meşe ve iğne yapraklı türlere (Beşkardeş, 2016; Evcin, 2018; Nabioğlu ve Keten, 2016) kadar geniş bir habitat çeşitliliği bulunmaktadır. Keten (2016), karacanın habitat kullanımlarını değerlendirmiş ve beslenme davranışı ile ilişkili olarak bahar ve yaz aylarında meşe meşçerelerini daha fazla kullanıldığını tespit etmişlerdir. Özcan (2021), özellikle saçlı meşe ve palamut meşesinin meyvelerinin oldukça besleyici özelliği sayesinde birçok yaban hayvanı için önemli bir besin maddesi olabileceğini belirtmiştir. Karacaların selektif bir herbivor olması, karışık ormanları da tercih edeceği sonucunu doğurmaktadır. Evcin (2013), karaca yuvalanmak korunmak, dinlenmek ve kısmen beslenmek için ormanlık alana ihtiyaç duyarken, yine beslenmek ve hareket etmek için orman içi açıklıklar, sınır alanlar ve tarım arazileri gibi daha açık habitatları kullandıklarını belirtmiştir. Harihar vd. (2009), ormanı çevreleyen tarım alanlarının fazlalığı ve farklı zamanlarda sunduğu yiyecek potansiyelinin karaca için bir avantaj olabileceğini bildirmiştir.

Kızılgeyik için Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan habitat uygunluk modeli incelendiğinde, türün dağılımını etkileyen çevresel değişkenlerin;

- Yol yoğunluğuna uzaklık,
- Su kaynaklarına uzaklık,
- Meşcere,
- Eğim ve
- Bakı olduğu görülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'yol yoğunluğuna uzaklık' değişkeni sonuçları incelendiğinde, yol yoğunluğuna uzaklığın modeli etkileyen en önemli değişken olduğu görülmüştür. Kızılgeyiğin 0-500 m aralığında görülme olasılığının en yüksek olduğu, 500-1300 m arasında ise görülme olasılığının azalarak devam ettiği görülmüştür. Bunun nedeni alanlar arası geçiş ve yürüyüş güzergahının hayvan açısından kolaylık sağlaması olduğu düşünüldünce anlamlı bulunmuştur.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'bakı' değişkeni sonuçları incelendiğinde, kızılgeyiğin güneyli bakıları tercih ettiği görülmüştür. Arazi çalışmaları sırasında kızılgeyiğe ait yatakların, dışkıların ve ayak izlerinin güney kesimlerde çıkması kızılgeyiğin güneşlenmeyi sevdiğini göstermektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'su kaynağına uzaklık' değişkeni sonuçları incelendiğinde, su kaynağına uzaklığın orta (1200 m) ve yüksek rakımlı (1800-1900 m) alanları kızılgeyiğin tercih ettiği görülmüştür. Alanda bulunan zengin su kaynakları herbivor beslenen kızılgeyiklerin su ihtiyaçlarını giderebilmelerine olanak sağlamaktadır. Harmsen vd. (2011), yaptıkları fotokapan çalışmasında su kaynaklarına yakın yerlerde kızılgeyiklerin daha çok görüntülendiğini ve her canlı için hayati öneme sahip olan suyun kızılgeyik için de önemli olduğunu belirtmiştir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'eğim' değişkeni sonuçları incelendiğinde, eğimin 10°-20° aralığında olduğu alanları kızılgeyiğin tercih ettiği görülmüştür. Eğimin artmasıyla beraber ise kızılgeyiğin bu alanlardan kaçındığı görülmüştür. Chang ve Xiao (1988), kızılgeyik için 10°'ye kadar eğime ulaşan alanların yatak yeri

olarak kullanıldığını, Liu vd. (2004), kızılgeyiğin düşük eğimli alanları yüksek eğimli alanlara tercih ettiğini, Birecikligil vd. (2013) ise, eğimin artmasının anne geyiklerde yavruları koruma ve avcılık baskısı sebebiyle tedirginliğe neden olduğunu vurgulamışlardır. Çalışma sonucunda, kızılgeyiğin 10°'ye kadar eğime ulaşan alanları habitat olarak tercih etmesi literatürle örtüşmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'meşcere' değişkeni sonuçları incelendiğinde, kızılgeyiğin ibreli-yapraklı türler ve yapraklı-yapraklı türlerin olduğu meşcereleri tercih ettiği görülmüştür. Turan (1984), kızılgeyiğin karışık ormanları, iğne yapraklı ve saf yapraklı ormanları tercih ettiğini, Oğurlu (1996), ise kızılgeyiğin orman içi açıklıkları ve ağaçlandırma sahalarını ayrıca ziraat ve çalılık alanları da (Oğurlu, 1992) kullandığını ancak ormanlar kadar olmadığını belirtmiştir.

Kurt için yapılan Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nı kapsayan habitat uygunluk modeli incelendiğinde, türün dağılımını etkileyen çevresel değişkenlerin;

- Yol yoğunluğuna uzaklık,
- Su kaynaklarına uzaklık,
- Eğim,
- Meşcere
- Bakı olduğu görülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan 'yol yoğunluğuna uzaklık' değişkeni sonuçları incelendiğinde, yol yoğunluğuna uzaklığın modeli etkileyen en önemli değişken olduğu görülmüştür. Kurdun 0-500 m aralığında görülme olasılığının en yüksek olduğu, 500-2500 m arasında ise görülme olasılığının azalarak devam ettiği görülmüştür. Gürkan (2019), yapmış olduğu çalışmada yaban hayvanlarının orman yollarını bir yerden bir yere geçiş için kullandığını ve bu anlamda yol yoğunluğunun önemli bir değişken olduğunu vurgulamıştır. Ertürk (2017), ise kurdun yol yoğunluğu yoğunluğunun 0,69 ila 0,80 km/km² 'nin üzerinde olduğu bölgeleri kullanmadığını (Thiel, 1985; Mech, 1989), insanlar tarafından daha az kullanılan orman yollarını kullandığını bildirmiştir (Ciucci vd., 2003; Mladenoff vd., 1995; Thurber vd., 1994).

Yol yoğunluğunun yoğun olduğu alanlarda insanla karşılaşma riskinin fazla oluşu kurtları böyle alanlardan kaçınmaya itmektedir (Mech, 1989).

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘bakı’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, kurdun kuzey bakıları tercih ettiği görülmüştür. Tokmak (2018), yapmış olduğu çalışmada kurtların kuzey bakıları tercih ettiğini bunun sebebinin de ibreli ormanların kuzey bakılarda yer alması olduğu aynı zamanda alanda gerçekleşen ormancılık faaliyetlerinin doğu-batı bakılarda fazla olduğu ve hayvanların bu bölgelerde kendisini baskı altında hissederek kuzey bakılara yöneldiğini belirtmiştir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘su kaynağına uzaklık’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, su kaynağına uzaklığın 1200-1400 m olduğu alanları kurdun tercih ettiği görülmüştür. Gürkan (2019), yaban hayvanlarının temel ihtiyaçlarından birinin su olduğunu ve kurt türü için av niteliği taşıyan canlılar su kaynaklarına inebilmektedirler. Ertürk (2010), dişi bireylerin yavruyu emzirme döneminde (Mech ve Boitani, 2003) suya normalden daha fazla ihtiyaç duyduklarını ve dişi bireylerin yavrularını doğuracakları yuvalama alanını seçerken de yuvanın akarsu kaynaklarına yakın olmasına dikkat ettiğini vurgulamıştır. Yine Kabir vd. (2017), kurdun suya yakın yerler ile riparian alanları tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘eğim’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, kurdun eğimin 10°-20° olduğu alanları tercih ettiği görülmüştür. Ancak eğimin yüksek olduğu alanlarda da görülme olasılığının yüksek çıkması kurdun eğimli alanlardan kaçınmadığını göstermiştir. Arjo ve Peltscher (2004), yapmış olduğu çalışmada türün genellikle 11°-20° arası eğimli bölgeleri tercih ettiğini, bunun sebebinin de dişi kurtların doğacak yavruları için yuva yerlerinin seçiminin önemli olduğunu bildirmiştir. Dişi bireylerin doğumdan yaklaşık üç hafta önce yavrularını büyütecekleri yuvanın yerini belirledikleri bilinmektedir (Mech, 1981). Dişi bireylerin yuva seçiminde daha çok eğimi yüksek kayalık arazileri ve görünürlüğün düşük olduğu engebeli arazileri tercih ettikleri bilinmektedir (Ciucci ve Mech, 1992; Mech, 1981). Çalışma sonucunda türün yüksek sayılabilecek eğimleri kullanmasının nedeninin yuva yeri seçimiyle ilgili olduğu düşünülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘meşcere’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, kurdun ibreli-yapraklı türler ve yapraklı-ibreli türlerin olduğu meşcereleri tercih ettiği görülmüştür. Arjo ve Peltscher (2004), kurdun geniş yayılış alanına sahip olmasına rağmen genellikle ibreli ve karışık ormanları tercih ettiğini bunun sebebinin de kurdun besin kaynaklarını oluşturan büyük herbivorların da bu alanları tercih etmesi olduğunu, aynı zamanda ibreli ve karışık orman yapısının yeni doğmuş yavruların daha korunaklı ve güvenli bir ortamda yetişmesi sebebiyle olduğunu belirtmiştir (Jedrzejewski vd., 2005).

Yaban domuzu için yapılan Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası’nı kapsayan habitat uygunluk modeli incelendiğinde, türün dağılımını etkileyen çevresel değişkenlerin;

- Yol yoğunluğuna uzaklık,
- Su kaynaklarına uzaklık,
- Yükseklik,
- Meşcere
- Bakı olduğu görülmektedir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘yol yoğunluğuna uzaklık’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, yol yoğunluğuna uzaklığın modeli etkileyen en önemli değişken olduğu görülmüştür. Yaban domuzunun 0-500 m aralığında görülme olasılığının en yüksek olduğu, 500-1500 m arasında ise görülme olasılığının azalarak devam ettiği görülmüştür. Khwarahm vd. (2021), yaban domuzunun genelde eğimin az olduğu yolları tercih ettiğini bildirmiştir. Besin diyetinde seçici olmaması nedeniyle farklı habitatlarda besin ve su arayışı içinde olduğu için orman içerisinde her yerde yaygın olarak bulunabilmektedir. Besin bulamadıkları zaman ise 100-150 km göç ettikleri (Massei ve Genov, 2004; Massei vd., 1997; Thurfjell vd., 2009) hatta tarım arazilerine girerek ürünlere zarar verdiği ve bu nedenle de avlandığı bilinmektedir. Bu durumun 500-1500 m arasında yaban domuzunun görülme olasılığını açıkladığı düşünülmektedir. Arazi çalışmaları sırasında yaban domuzunun yolda bulunan araçlara tepki vermediği görülmüştür. Ancak yine de yoldan uzaklaşarak insan baskısının daha az olduğu geniş orman alanlarını tercih ettiği belirtilmiştir (Park ve Lee, 2003; Virgos, 2002). Yaban domuzunun yolu kullanmasının bir diğer nedeni de

yolların bir yerden bir yere geçişi kolaylaştırması olduğu düşünülmektedir. Yani hareket kabiliyetini sınırlandırmayacak sarp ve ulaşılabilir alanlar yerine yolları kullanmaktadır.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘bakı’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, yaban domuzunun doğu bakışını tercih ettiği görülmüştür. Abaigar vd., (2009), yaban domuzunun sıcaklığı çok sevmemesi nedeniyle doğu bakışların yüksek kesimlerinde gölgelik alanları tercih ettiğini bildirmiştir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘su kaynağına uzaklık’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, su kaynağına uzaklığın 800-1400 m olduğu alanları yaban domuzunun tercih ettiği görülmüştür. Aşırı sıcaklık ve yağışlardan olumsuz etkilenmekte, suya yakın, insan baskısının az olduğu yerleri tercih etmektedir (Santos vd., 2004; Thurfjell vd., 2009). Dardaillon (1986), domuzun bataklık alanları tercih ettiğini ve buralarda serinlediğini belirtmiştir. Arazi çalışmaları sırasında çalışma alanında bulunan su kaynaklarının çevresinde rastlanan çamurluk alanları yaban domuzlarının kullandığı ve ayak izlerine rastlandığı bilgisi literatürle örtüşmektedir. Dardaillon (1986), bataklık alanların kurumasıyla yaban domuzunun yakın çevrede bulunan ziraai alanlara doğru göç ettiğini bildirmiştir. Abaigar vd., (2009) domuzların beslenme alanlarının genellikle sulak alanlarla örtüştüğünü bildirmiştir. Yüzey sularının ve nemin çok olduğu alanlar, domuzlara en sevdiği habitatları sağlamaktadır (Graves, 1984). Yaban domuzları, su kaynaklarının bulunduğu bölgelere inebilme yeteneklerini kullanarak avlanma, içme ve yavrularını büyütme gibi faaliyetlerini de sürdürebilirler (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Bu nedenle, su kaynaklarına yakınlığın yaban domuzlarının yaşam kalitesi ve üreme başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

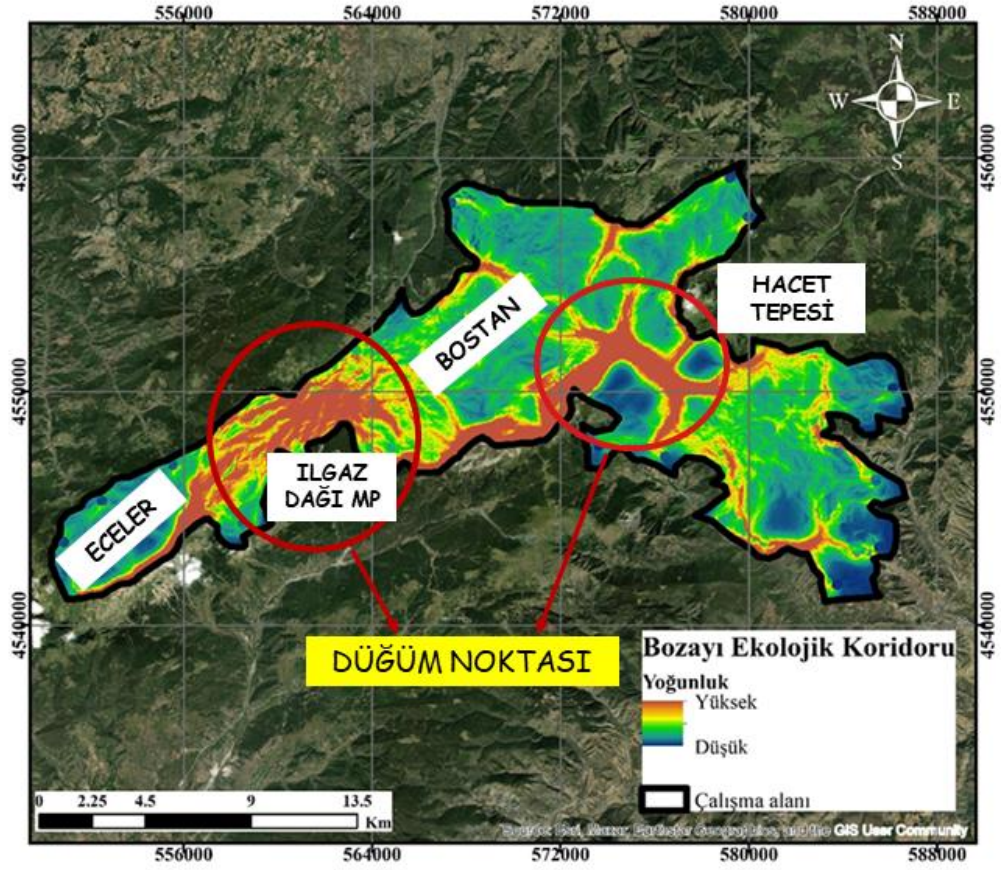
Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘yükseklik’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, yaban domuzunun orta (1200-1600 m) ve yüksek rakımlı (1700-2500 m) alanları tercih ettiği görülmüştür. Yükseklik, tüm dünyada, özellikle memeliler arasında, tür dağılımı için en önemli belirleyicilerden biri olarak kabul edilmiştir (Sathyakumar vd., 2011; Santos vd., 2017; Musila vd., 2019). Yüksekliğin değişmesiyle alandaki flora ve arazi örtüsünün değişmesi de mümkün olmaktadır

(Gürkan, 2019). Bueno vd. (2009), yaban domuzunun yüksek rakımlı ve hafif eğimli sırt bölgelerini tercih ettiğini bunun nedeninin de yüksek rakımlara sahip bölgelerin zengin bitki çeşitliliği nedeniyle potansiyel besin kaynaklarına sahip olması ayrıca yüksek rakımlarda meşe türlerinden (Fruziński, 1993) oluşan ormanların yayılış göstermesiyle yaban domuzuna besin kaynağı sunması olduğunu belirtmişlerdir. Choung ve Lee (2019), yüksek rakımların insanların erişim zorluğu nedeniyle yaban domuzu için güvenli yerler olduğunu aynı şekilde Park ve Lee (2003), yaban domuzunun insanların kullanmış olduğu orman yollarından daha uzaktaki yaşam alanlarını tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Habitat uygunluk modeline katkı sağlayan ‘meşcere’ değişkeni sonuçları incelendiğinde, yaban domuzunun saf yapraklı türler ve ibrelili-yapraklı türlerin olduğu meşcereleri tercih ettiği görülmüştür. Thurfjell vd. (2009), geniş yapraklı ve karışık ibrelili ormanların, sulak alanların, ziraat alanlarının ve orman içi açıklıkların yaban domuzu tarafından kullanılan habitatlar olduğunu vurgulamışlardır. Shin (2020), meşe palamudunun, yaban domuzu için en önemli besin kaynağı olduğunu ve bu nedenle, bu türlerin bulunduğu meşe ormanında yaygın olarak büyük eşelenmiş alanlar (Choung ve Lee, 2019) bulunduğunu belirtmiştir. Bu beslenme davranışının, yüksek rakımlarda yüksek tür çeşitliliğine sahip meşe ormanlarının bitki türü zenginliğinin ve çeşitliliğinin azalmasına neden olabileceği düşünülmektedir (Lckes vd., 2001; Siemann vd., 2009).

Son olarak hedef türler için oluşturulan Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası’nı kapsayan ekolojik koridor haritası incelendiğinde, hedef türler için Hacet Tepesi ve Bostan-Eceler mevkiisi arasında potansiyel koridorların meydana geldiği görülmüştür. Bunlardan ilki Ilgaz Dağı YHGS ile Gavurdağı YHGS arasında sınır konumunda olan ve her iki saha boyunca uzanan Hacet Tepesi’dir. Diğer önemli kritik geçiş noktası ise Eceler ve Bostan mevkileri arasında kalan bölgedir (Şekil 5.1).

Şekil 5.1’ de ayı için verilen potansiyel koridor geçiş bölgeleri ile diğer dört türümüzün kullandıkları koridorlar benzer sonuç verdiği için temsili olarak yalnızca ayıya ait ekolojik koridor haritası verilmiş olup tartışma bu harita üzerinden yapılmıştır.



Şekil 5.1 Hedef türler için tespit edilen koridorlar

Hacet Tepesi koridoruna bakıldığında, iki sahanın da ortak sınırını oluşturan Hacet Tepesi bölgeler arasında ortak geçişi sağlaması açısından önemli bir koridor görevi sağlamaktadır. 2580 metreye varan yüksekliği hedef türlere insan baskısından ve insan faaliyetlerinden (kaçak avcılık ile kesim çalışmaları gibi) uzak, rahatsızlık duymayacakları bir habitat sağlamaktadır. Günlük gezilerin yaygın nedenlerinden biri de besin ve su kaynaklarına erişmektir. Her iki saha da hem doğal su kaynakları hem de hayvan otlatma amacıyla yapılan oluklar gibi yapay su kaynaklarınca zengin olması nedeniyle hayvanlara uygun bir habitat sağlamaktadır. Ayrıca kış mevsiminin ardından karın vejetasyon üzerinde uzun süreler kalması ve çok geç erimesi hayvanlara suya erişim yönünden avantaj sağlamaktadır. Yine yüksek kesimlerde yer alan ağaç türleri, otlar, çalılar ve endemik bitkiler hayvanlara besin kaynağı sağlamaktadır. Gavurdağı YHGS ile sınır olması sebebiyle hayvanların başka bir habitat alanına geçmesi ve oranın şartlarından faydalanmasını kolaylaştırmaktadır. Yükselti nedeniyle hayvanların kullandığı patikalar, geçiş yolları, beslendiği alanlarda maruz kalabilecekleri avlanma riski azalmaktadır. 2000 metre ve üzerinde yapılan arazi

alışmalarında belirli bölgelerin hayvanlar tarafından yatak yeri olarak kullanılması ve bu bölgelerde dışkı yoğunluğunun fazla olması yaban hayvanlarının yüksek rakımlarda tedirginlik ve rahatsızlık duymadığını gösterir niteliktedir.

Bir diğerk geçiş koridoru olan Eceler ve Bostan mevkileri arasında kalan bölgede oluşan düğüm noktası incelendiğinde, Ilgaz Dağı Milli Parkı ve alanda yer alan kayak tesisinin ve oteller bölgesinin de yaban hayvanlarının geçişini etkilediğı düşünülmektedir. Doğa Koruma ve Milli Parklar idari personelleri ile yapılan görüşmeler sonucunda, ayının tesisin çöpüne sıklıkla geldiğı ve yaban hayatı insan çatışmasına sebep olduğu görülmüştür (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 Ilgaz Dağı Milli Parkında yer alan kayak tesisi çevresinde görülen ayı

(Fotoğraf: OGM)

Tesisin olduğu çevre bu açıdan hayvanlara bir besin kaynağı sağlamaktadır. Ayılar, insan kaynaklı bir besin olduğu takdirde, enerji tasarrufu yaparak bu besinlere yönelirler ve içgüdüsel olarak beslenme ihtiyaçlarını en kolay sağlayabilecekleri yerleri tercih ederler (Kanellopoulos vd., 2006; Keleş, 2022). Özellikle çöpler, meyve ağaçları veya zirai alanlar ayılar için potansiyel besin kaynaklarıdır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Ayılar, bu bölgelerde yiyecek bulmanın daha kolay olduğunu fark ederek koridor geçişlerini bu alanlardan yapabilecekleri düşünülmektedir.

Küresel ölçekte son zamanların en önemli sorunlarından biri olan iklim değişikliği ayların kış uykusuna geç yatmasına, hatta o sürece girememelerine neden olmaktadır (URL-8, 2023). Arazi çalışmaları sırasında kurulan fotokapanlardan elde edilen fotoğraf ve videolardan ayların sürekli olarak gezindiği, besin arayışı içinde olduğu ve gözle görülür derecede zayıf oldukları tespit edilmiştir.

Bostan mevkisinde yer alan yöre halkı ile yapılan görüşmelerde köyün yakın civarında hayvanların sesini duyduklarını, tarlalarına zarar verdiklerini, bal üreticisi olanların kovanlarına saldırdıkları öğrenilmiştir. Aylar, insanların yaşadığı bölgelere yakın olan yerlerde, çöp alanları, arıcılık faaliyet alanları, çiftlikler ve kamp alanları gibi yerlerde bulunan artık yiyeceklerle beslenme ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu davranış oldukça yaygındır ve yerleşim alanlarının yakınındaki hayvanlar, besinlerini bu kaynaklardan temin etmektedirler (Cozzi vd., 2016). Yapılan arazi çalışmalarında Bostan mevkinde yer alan Yukarıtüfekçi ve Aşağıtüfekçi Köyü'nde yol girişinde dahi aylara dair yoğun ayak izi ve dışkı olması bu bölgelerin insan yaban hayatı etkileşimi altında olduğunu göstermektedir. Aylar geniş dispersal alanlara ihtiyaç duymaları sebebiyle yaşam alanları insanlarla kesişmektedir ve bunun sonucunda insan-yaban hayatı çatışması meydana gelmektedir (Katajisto, 2006). Martin vd. (2010), ayı ölümlerinin önemli bir sebebinin insan kaynaklı olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Bostan mevkisinde yaban domuzlarının hayvan gübrelerini alt üst ederek eşelemesi, tarla mahsullerine zarar vermesi ve su kaynaklarına yakın yerlerde kendisine çamurlanma alanı yaptığı görülmüştür. Küçük ve Uslu (2004), yaban domuzlarının bulundukları alanda yeterli besin bulamadıkları zamanlarda ziraat alanlarına zarar verdiklerini belirtmişlerdir.

Çalışma alanında bulunan Ilgaz Tüneli'ne bağlı (Şekil 5.3), Karayolları Ilgaz Dağı Tüneli Bakım İşletme Şefliği teknik personelleri ile yapılan görüşmelerde tünelin ve çevresinin, anne ve yavru ayı (Şekil 5.4), kurt (Şekil 5.5) ve tavşan (Şekil 5.6) tarafından kullanıldığı bilgisine ve kamera görüntülerine erişilmiştir. Aynı zamanda yetkililer önceki yıllarda tünelin üst tarafında yer alan ormanlık alanda birden fazla geyiğin otladığını gördüklerini, geyiklerin sıklıkla geldiğini ifade etmişlerdir. Ormanlık alanlar, açık araziler ve su kaynakları gibi çeşitli yaşam alanlarına sahip olan bölgeler, kızılgeyiklerin beslenme, barınma ve üreme ihtiyaçlarını karşılayabilmesini sağlamaktadır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996).



Şekil 5.3 Çalışma alanında bulunan Ilgaz Tüneli'nden görünüm
(Fotoğraf: Büşra KALLECİ)



Şekil 5.4 Ilgaz Dağı Tüneli çevresinde görülen anne ve yavru ayı görüntüsü (Fotoğraf: KGM)



Şekil 5.5 Ilgaz Dağı Tüneli çevresinde görülen kurt görüntüsü (Fotoğraf: KGM)



Şekil 5.6 Ilgaz Dağı Tüneli içerisinde görülen tavşan görüntüsü (Fotoğraf: KGM)

Alanda bulunan çeşitli alabalık üretim tesislerinin yine ayılar tarafından rahatsız edildiğine dair bilgiye ve kamera kayıtlarına tesis sahiplerince yapılan görüşmelerle ulaşılmıştır (Şekil 5.7). Ayılar, hareket sırasında suya olan ihtiyaçlarını karşılamak için su kaynaklarına yakın bölgeleri tercih etmektedirler. Ayrıca, su kenarları ayılar için potansiyel av sahaları olarak düşünülebilir ve su kenarlarında bulunan balıklar veya diğer su canlılarıyla beslenebilirler. Bu da su kaynaklarına yakın bölgelerin ayılar için kolay besin elde edebildiği yerler olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.7 Alabalık üretim tesisi çevresinde görülen ayı görüntüsü (Fotoğraf: İsmail ÇÜRÜK)

Tüm bu veriler sahada insan-yaban hayatı ilişkisinin Hacet Tepesi'nden farklı olarak Eceler-Bostan mevkisinde oldukça yoğun olduğunu göstermektedir.

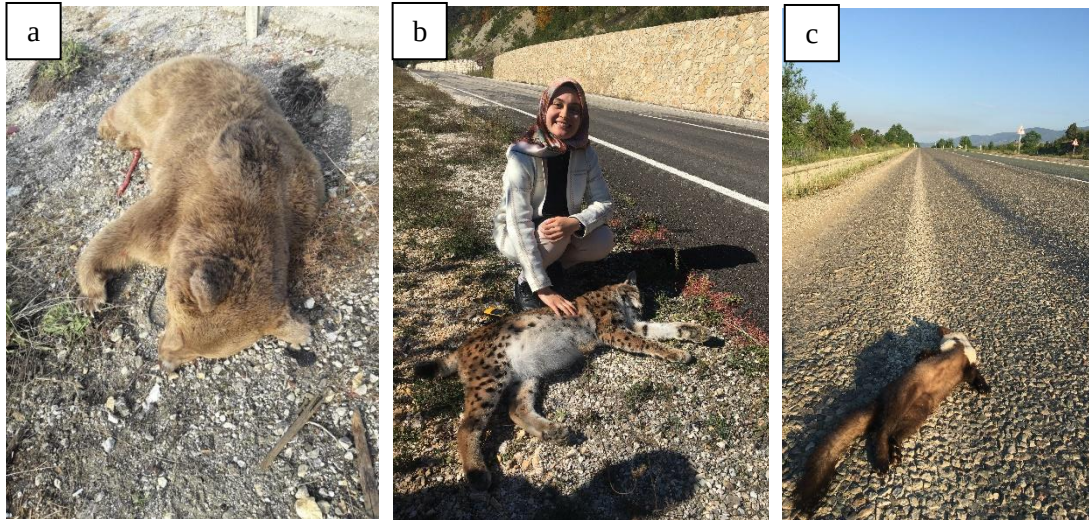
Hedef türlerin biyolojik ve ekolojik istekleri göz önünde tutularak, habitat uygunluk modelini etkileyen çevresel değişkenlerin etkileri ve ekolojik koridora dair edinilen literatür bilgisiyle yaban hayvanlarının ekolojik koridoru kullanma sebeplerinden bazılarını özetleyecek olursak;

- Dispersal
- Habitat parçalanması
- Kenar etkisi
- Göç davranışı
- Üreme davranışı
- Tehdit ve baskı
- Türler arası rekabet
- Kaçak avcılık faaliyetleri
- Predatör- avcı ilişkisi
- Su ve besin kaynağına erişim
- İklim koşullarında meydana gelen değişim
- İnsan faaliyetleri (Yaylacılık, kesim çalışmaları, baraj-tünel-maden inşaatı)

olarak vermek mümkündür. Yaban hayatı koridorları, hayvanların arazide hareket etmesine, genetik çeşitliliği korumasına ve iklim değişikliğiyle birlikte yaşam aralıklarını değiştirmesine izin vermektedir (Hilty vd., 2012; Keeley vd., 2016). Ancak, çoğu büyük memeli dahil olmak üzere nispeten hareketli türler için, koridorlar göç ve dağılma hareketlerini destekler niteliktedir. Dağılma, bir hayvanın doğduğu bölgeden (veya nadiren üreme alanından) başka bir alana hareketi olarak tanımlanmaktadır (Baguette vd., 2013). Hayvanların yaşam aralığını çevreleyen habitatı arama hareketleri, sıklıkla dağılma hareketlerinden daha önceliklidir (Stamps 2001; Stamps ve Krishnan 1999).

Habitatların birbirlerine olan uzaklığı da canlıların geçişini etkileyen önemli bir faktördür. Habitat bölünmeleri en çok karayolu yapılan sahalarda görülmektedir. Çalışma alanında bulunan Ilgaz Tüneli ve yapılmakta olan baraj inşaatı bu anlamda yaban hayvanları için kullandıkları habitatın değişmesine ve bölünmesine sebep olan insan faaliyetleridir. Yolların kullanımı, aynı zamanda hayvanlar için yol ölümleri, rahatsızlık, kaçınma, bariyer etkisi oluşturmaktadır (Lin, 2005).

Yol yoğunluğu, hedef türler için dağılım koridorlarının belirlenmesinde birincil değişkenlerden biridir (Beazley vd., 2005; LaRue ve Nielsen, 2008). Çalışma alanında ve sınırlarında meydana gelen kazalarda yolun kullanımı yaban hayvanlarının ölümüne sebep olmuştur (Şekil 5.8).



Şekil 5.8 Kastamonu ile ilçe karayolları arasında yol etmenine bağlı araç kazalarının sebep olduğu yaban hayvanı ölümleri; a) Ayı (Tosya karayolu), b) Vaşak (Daday karayolu), c) Sansar (Taşköprü karayolu) (Fotoğraf a: DKMP, b ve c: Büşra KALLECİ)

Karayolu yapımı nedeniyle parçalanmış veya risk altında olan habitatlar ekolojik köprülerle birleştirilerek doğal yaşamın devamı sağlanmaktadır. Ülkemizde bu anlamda yaban hayvanlarının korunması ve yol kazaları nedeniyle ölümlerinin engellenmesi için farkındalık oluşmuş ve çeşitli ekolojik köprüler yapılmıştır (Şekil 5.9 ve Şekil 5.10).



Şekil 5.9 Kuzey Marmara Otoyolu'nda bulunan ve Türkiye'nin ilk ekolojik köprüsü olma özelliğine sahip olan Uskumruköy Ekolojik Köprüsü (URL-9, 2023)



Şekil 5.10 Tarsus-Pozantı Otoyolu Orman Ekosistem Köprüsü (URL-10, 2023)

6. ÖNERİLER

Yaban hayatı koridorları biyolojik çeşitliliğin korunmasında, türler arasında genetik alışverişin sağlanmasında, farklı habitat yamaları arasındaki akışın sağlanmasında çeşitli yaban hayvanları için hayati bir rol oynamaktadır. Hedef türler için çalışma alanı olarak belirlenen Ilgaz Dağı YHGS ve Gavurdağı YHGS arasındaki en uygun koridor rotalarının tespit edilmesi sonucu, bu rotaların koruma çalışmalarına ağırlık verilmesi, söz konusu rotalar için habitat iyileştirici önlemler alınması, alanda yapılacak her türlü faaliyetin türlerin ekolojisi, biyolojisi ve davranışları dikkate alınarak hayvanlara rahatsızlık vermeyecek şekilde yapılması önerilmektedir. Yaban hayatı çalışmalarında yaygın olarak kullanılan fotokapan yönteminin uygulama sahasının genişletilmesi ve daha aktif olarak uygulanması diğer bir öneridir. Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarında bulunan türlerin potansiyel yayılış alanları ile ilgili detaylı bir harita çıkartılması, mevcut yaban hayatının durumunun ve geleceğinin planlanmasını daha kolay hale getirecektir. Bu anlamda türler için modelleme çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir. Yollardan kaynaklı meydana gelen habitat parçalanmalarında yaban hayvanları için çeşitli büyüklükte alt ve üst geçitler ile ekolojik köprülerin ülkemize kazandırılmasıyla türlerin neslinin korunması, popülasyonun olumlu yönde artması ve çeşitli habitat kayıplarının önüne geçilmesi sağlanmış olacaktır. Ancak hedef türler için yapılacak koridor tasarımı türlerin habitat gereksinimleri ve istekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Araştırma sahaslarında yürütülen turizm faaliyetleri kapsamında ekoturizm yürüyüş parkurlarının, kamp alanlarının, fotosafarilerin yaban hayvanlarının yaşamış olduğu habitatlara alternatif güzergahlarda belirlenmesi insan-yaban hayatı etkileşimine olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü ve Karayolları Genel Müdürlüğü ile işbirliklerinin artırılması ve türler için faydalanmanın en üst düzeye çıkarılması sağlanmalıdır.

Ekolojik koridorların, yaban hayatı için gerekli ve önemli olduğu bu çalışma ile somut olarak ifade edilmiştir. Türkiye’de karşılaştırmalı olarak yaban hayvanlarının koridor ekolojisi üzerine yapılmış çalışmanın olmaması nedeniyle bu çalışmanın Türkiye’deki yapılacak olan çalışmalar için bilimsel bir altlık oluşturacağı ve koridor ekolojisi üzerine yapılacak çalışmalara öncülük etmesi beklenmektedir.



KAYNAKLAR

- Abaigar, T., Del Barrio, G., Vericad, J. R. (2009). Habitat preference of wild boar (*Sus scrofa* L., 1758) in a mediterranean environment. Indirect Evaluation by Signs. *Mammalia*, 58(2), 201-210.
- Acarer, A. (2022). Artvin-Şavşat Yöresindeki Ayı (*Ursus arctos*)'nın Habitat Uygunluk Haritalaması. Doktora Tezi, *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Isparta.
- Adriaensen, F., Chardon, J. P., De Blust, G., Swinnen, E., Villalba, S., Gulinck, H., & Matthysen, E. (2003). The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model. *Landscape and Urban Planning*, 64(4), 233-247. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00242-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00242-6)
- Akbaba, B., & Bulut, S. (2020). Inventory of large mammal species in the Ilgaz Mountains Çankırı: A major ecological corridor in Anatolia. *Hittite Journal of Science and Engineering*, 7(1), 73-80. <https://doi.org/10.17350/HJSE19030000217>.
- Aksan, Ş. (2013). Gölcük Tabiat Parkı'nda Bazı Yabani Memeli Türlerinin Dağılımlarının Modellenmesi. Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Ambarlı, H. (2006). Analyses of human-bear conflict in Yusufeli, Artvin, Turkey. Doktora Tezi, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi*. Ankara.
- Aramilev, V. & Solkin, V. (1993). Marking activity of brown and Asian black bears in Sikhote-Alin. Bears of Russia and adjacent countries-state of populations, 1, 5-10. Proceedings of the sixth conference of specialists studying bears.
- Arjo, W. M., & Peltcher, D. H. (2004). Coyote and wolf habitat use in northwestern Montana. *Northwest Science*, 78 (1).
- Aulognier, Ş., Hoffner, P., Mitchell-Jones, A. J., Moutou, F., & Zima, J. (2008). *Mammals of Europe, North Africa and the Middle East*. A & C Black Publishers Ltd, London.
- Aximoff, I., Cronemberger, C., & Aguiar Pereira, F. (2015). Long-term survey by camera traps of non-volant mammals in two national parks in Rio de Janeiro State. *Oecologia Australis*, 19(01), 215-231. <https://doi.org/10.4257/oeco.2015.1901.14>
- Baguette, M., Blanchet, S., Legrand, D., Stevens, V. M., & Turlure, C. (2013). Individual dispersal, landscape connectivity and ecological networks. *Biological Reviews*, 88(2), 310-326. <https://doi.org/10.1111/brv.12000>.

- Baldwin, R. A. (2009). Use of maximum entropy modeling in wildlife research. *Entropy*, 11(4), 854-866. <https://doi.org/10.3390/e11040854>.
- Balme, G. A., Hunter, L. T., & Slotow, R. O. B. (2009). Evaluating methods for counting cryptic carnivores. *The Journal of wildlife management*, 73(3), 433-441. <https://doi.org/10.2193/2007-368>.
- Bandara, A. M. P. W., Sigera, P. S. T., & Mahaulpatha, W. A. D. (2022). Assessing The Assemblage and Activity Patterns of Meso-Mammals in Baddagana Wetland Park Using Camera Traps. *9th International Conference on Multidisciplinary Approaches*, University of Sri Jayewardenepura, Nugegoda, Sri Lanka.
- Başkaya, E., Gündoğdu, E., & Başkaya, Ş. (2022). Brown Bear (*Ursus Arctos*) Population Density in The Eastern Black Sea Mountains in Türkiye. *Applied Ecology And Environmental Research*, 20(4), 3581-3595.
- Beazley, K., Smandych, L., Snaith, T., MacKinnon, F., Austen-Smith Jr, P., & Duinker, P. (2005). Biodiversity considerations in conservation system planning: map-based approach for Nova Scotia, Canada. *Ecological Applications*, 15(6), 2192-2208. <https://doi.org/10.1890/03-5270>
- Belote, R. T., Dietz, M. S., McRae, B. H., Theobald, D. M., McClure, M. L., Irwin, G. H., McKinley, P. S., Gage, J. A., & Aplet, G. H. (2016). Identifying corridors among large protected areas in the United States. *PLoS One*, 11(4), e0154223. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154223>.
- Bennett, A. F. (1999). *Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. 262p, IUCN, Cambridge, UK.
- Beşkardeş, V. (2016). Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndaki İri Cüsseli Memeli Hayvanlar ve Sonbahar Dönemi Habitat Tercihleri. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 12(1), 137-144. <https://doi.org/10.18182/tjf.855447>.
- Beier, P., Majka, D., Newell, S., & Garding, E. (2008). Best management practices for wildlife corridors. *Northern Arizona University*, 1(3), 1-14.
- Birecikligil, S., Çelekli, F., Çelekli, A., & Çiçek, E. (2013). Karagöl mevkiinde (Nurdağı, Gaziantep) doğaya salınan kızıl geyik (*Cervus elaphus*)'ların izleme programı. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(1).
- Bischoff, N. T., & Jongman, R. H. G. (1993). *Development of Rural Areas in Europe; The Claim for Nature*. 206p, WRR.
- Boakes, E. H., Mace, G. M., McGowan, P. J., & Fuller, R. A. (2010). Extreme contagion in global habitat clearance. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1684), 1081-1085. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.1771>

- Boitani, L. (2018). *Canis lupus* (Europe assessment) (errata version published in 2019). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2018: e.T3746A144226239.
- Bolat, Ü. (2019). Beypazarı Kapaklı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yayılış Gösteren Büyük Memeli Popülasyonları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Bolger, D. T., Scott, T. A., & Rotenberry, J. T. (2001). Use of corridor-like landscape structures by bird and small mammal species. *Biological Conservation*, 102 (2), 213-24. doi: 10.1016/s0006-3207(01)00028-3.
- Bouchner, M. (1982). *A field guide in colour to animal tracks and traces*. Octopus Books.
- Bueno, C. G., Alados, C. L., Gómez-García, D., Barrio, I. C., & García-González, R. (2009). Understanding the main factors in the extent and distribution of wild boar rooting on alpine grasslands. *Journal of Zoology*, 279(2), 195-202. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00607.x>.
- Can, Ö., & Togan, İ. (2004). Status and management of brown bears in Turkey. *Ursus*, 15(1), 48-53. <https://doi.org/10.2192/1537-6176>.
- Carbone, C., Christie, S., Conforti, K., Coulson, T., Franklin, N., Ginsberg, J. R., Griffiths, M., Holden, J., Kawanishi, K., Kinnaird, M., Laidlaw, R., Lynam, A., Macdonald, D. W., Martyr, D., McDougal, C., Nath, L., O'Brien, T., Seidensticker, J., Smith, D. J. L., Sunquist, M., Tilson, R., & Wan Shahrudin, W. N. (2001). The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*, 4 (1), 75-79. <https://doi.org/10.1017/S1367943001001081>.
- Carroll, C., McRae, B.H., & Brookes, A. (2012). Use of linkage mapping and centrality analysis across habitat gradients to conserve connectivity of Gray wolf populations in Western North America. *Conservation Biology*, 26(1), 78-87. doi: 10.1111/j.1523-1739.2011.01753.x.
- Chakraborty, P., Borah, J., Bora, P. J., Dey, S., Sharma, T., Lalthanpuia, & Rongphar, S. (2021). Camera trap based monitoring of a key wildlife corridor reveals opportunities and challenges for large mammal conservation in Assam, India. *Tropical Ecology*, 62(2), 186-196.
- Chang, H. P., & Xiao, Q. Z. (1988). Winter habitat selection of red deer in Dailing. *Acta Theriologica Sinica*, 8(2), 81-88.
- Cheng, W., Daqing, Z., Sheng, L., Haijun, S., Canshi, H., & Mingming, Z. (2019). Camera-trapping survey on mammals and birds in Guizhou Chishui Alsophila National Nature Reserve. *Biodiversity Science*, 27(10), 1147. <https://doi.org/10.17520/biods.2019220>
- Choung, Y. & Lee, K. (2019). *Species ecology of central Korean forest*. Seoul: Nature and Ecology.

- Ciucci, P., & Mech, L. D. (1992). Selection of wolf dens in relation to winter territories in northeastern Minnesota. *Journal of Mammalogy*, 73(4), 899-905. <https://doi.org/10.2307/1382214>.
- Ciucci, P., Masi, M., & Boitani, L. (2003). Winter habitat and travel route selection by wolves in the northern Apennines, Italy. *Ecography*, 26(2), 223-235. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0587.2003.03353.x>.
- Cook, E. A. (2002). Landscape structure indices for assessing urban ecological networks. *Landscape Urban Planning*, 58, 269-280. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00226-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00226-2).
- Correa Ayram, C. A., Mendoza, M. E., Etter, A., & Salicrup, D. R. P. (2016). Habitat connectivity in biodiversity conservation: A review of recent studies and applications. *Progress in Physical Geography*, 40(1), 7-37. <https://doi.org/10.1177/0309133315598713>
- Cozzi, G., Chynoweth, M., Kusak, J., Çoban, E., Çoban, A., Özgül, A., Şekercioğlu, H. (2016). Anthropogenic food resources foster the coexistence of distinct life history strategies: year-round sedentary and migratory brown bears. *Journal of Zoology*. 300, 142-150. <https://doi.org/10.1111/jzo.12365>
- Çanakçıoğlu, H., & Mol, T. (1996). *Yaban Hayvanları Bilgisi*, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3948, Fakülte Yayın No: 440. İstanbul, 550s.
- Danilkin, A. (1996). *Behavioural ecology of Siberian and European roe deer*. Chapman & Hall.
- Dardaillon, M. (1986). Seasonal variations in habitat selection and spatial distribution of wild boar (*Sus scrofa*) in the Camargue, Southern France. *Behavioural Processes*, 13(3), 251-268. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(86\)90088-4](https://doi.org/10.1016/0376-6357(86)90088-4).
- Demirsoy, A. (1996). Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası". Meteksan Yayınevi, Ankara.
- Demirsoy, A. (1997). Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar/Anamniyota). *Meteksan A. Ş*, Cilt 3. Ankara.
- Dhami, B., Adhikari, B., Panthi, S., & Neupane, B. (2023). Predicting suitable habitat of swamp deer (*Rucervus duvaucelii*) across the Western Terai Arc Landscape of Nepal. *Heliyon*, 9(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16639>
- Dickson, B. G., Albano, C. M., Anantharaman, R., Beier, P., Fargione, J., Graves, T. A., Gray, M. E., Hall, K. R., Lawler, J. J., Leonard, P. B., Littlefield, C. E., McClure, M. L., Novembre, N., Schloss, C. A., Schumaker, N. H., Shah, V. B., & Theobald, D. M. (2019). Circuit-theory applications to connectivity science and conservation. *Conservation Biology*, 33(2), 239-249. <https://doi.org/10.1111/cobi.13230>.
- Dinç, İ. (2021). Afyon Akdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda Yayılış Gösteren Yırtıcı Memeli (Mammalia: Carnivora) Türleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek

Lisans Tezi, *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Isparta.

Dong, J., Peng, J., Liu, Y., Qui, S., & Han, Y. (2020). Integrating spatial continuous wavelet transform and kernel density estimation to identify ecological corridors in megacities. *Landscape and Urban Planning*, 199, 103815. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103815>

Duarte J., Farfán, M.A., & Varga, J.M. (2010). Spring habitat selection of Andalusian roe deer (*Capreolus capreolus*) in an edge of its range). *Ecología*, 23, 177-192

Dussault, C., Poulin, M., Courtois, R., & Ouellet, J. P. (2006). Temporal and spatial distribution of moose-vehicle accidents in the Laurentides Wildlife Reserve, Quebec, Canada. *Wildlife Biology*, 12(4), 415-425. [https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2006\)12\[415:TASDOM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2006)12[415:TASDOM]2.0.CO;2).

Efe, R. (2018). *Biyocoğrafya*. Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

Eken, G., Bozdoğan, M., İsafendiyaroğlu, S., Kılıç, D. T., & Lisa, Y. (2006). *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Doğa Derneği Ankara. 1, 1-79, Ek 1, 486-639.

Elith, J., Phillips, S. J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. E., & Yates, C. J. (2011). A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, 17(1), 43-57. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00725.x>

Elliot, N. B., Cushman, S. A., Macdonald, D. W., & Loveridge, A. J. (2014). The devil is in the dispersers: predictions of landscape connectivity change with demography. *Journal of Applied Ecology*, 51(5), 1169-1178. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12282>

Ersoy, E., Jorgensen, A., & Warren, P. H. (2019). Identifying multispecies connectivity corridors and the spatial pattern of the landscape. *Urban Forestry and Urban Greening*, 40, 308-322. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.08.001>.

Ertuğrul, E. T. (2016). Burdur Gölü Havzasında Bazı Yaban Hayvanlarının Habitat Uygunluk Haritalaması. Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.

Ertürk, A. (2010). Bartın ili ve çevresinde *Canis lupus* L. 1758'in (Carnivora: Canidae)(Kurt) CBS tabanlı habitat uygunluğu analizleri ve tür yayılımı modellemesi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Erzin, P. E. (2020). Ekolojik ağlar için peyzaj koridorlarının planlanması: Kuzey İç Anadolu Bölgesi. Yüksek Lisans Tezi, *Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Çankırı.

Evcin, Ö. (2013). Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu İlindeki Yayılımı ve Yaşam Alanlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.

- Evcin, Ö. (2018). Kastamonu ve Sinop'ta Karacanın (*Capreolus Capreolus*) Popülasyon Ekolojisi. Doktora Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.
- Evcin, Ö. (2022). Monitoring the annual change of fauna in Ilgaz Mountain Wildlife Reserve by using biodiversity indices. *Journal of Biometry Studies*, 2(1), 7-14. 10.29329/JofBS.2022.444.02
- Evcin, Ö., Küçük, Ö., & Akturk, E. (2019). Habitat suitability model with maximum entropy approach for European roe deer (*Capreolus capreolus*) in the Black Sea Region. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191, 1-13.
- Evrendilek, F., & Doygun, H. (2000). Assessing major ecosystem types and the challenge of sustainability in Turkey. *Environmental Management*, 26, 479-489. <https://doi.org/10.1007/s002670010106>
- Ferreras, P. (2001). Landscape structure and asymmetrical inter-patch connectivity in a metapopulation of the endangered *Iberian lynx*. *Biological Conservation*, 100(1), 125-136. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00213-5](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00213-5).
- Fletcher Jr, R. J., Didham, R. K., Banks-Leite, C., Barlow, J., Ewers, R. M., Rosindell, J., Holt, R. D., Gonzalez, A., Pardini, R., Damschen, E. I., Melo, F. P. L., Ries, L., Prevedello, J. A., Tschardtke, T. Laurance, W. L., Lovejoy, T., & Haddad, N. M. (2018). Is habitat fragmentation good for biodiversity?. *Biological Conservation*, 226, 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.022>
- Forman, R. T. T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge, England: University of Cambridge.
- Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons. New York, 4, 22-28.
- Fruziski, B., & Abudzki, L. (2002). Management of wild boar in Poland. *European Journal of Wildlife Research*, 48, 201. doi:10.1007/BF02192409.
- Ghimire, B., Yeom, D., & Jeong, M. J. (2019). Seed Atlas of Korea I. Conifers. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 12(3), 459-466.
- Gonthier, D. J., & Castañeda, F. E. (2013). Large-and medium-sized mammal survey using camera traps in the Sikre River in the Río Plátano Biosphere Reserve, Honduras. *Tropical Conservation Science*, 6(4), 584-591. <https://doi.org/10.1177/194008291300600409>
- Gözütok, S., & Keten, A. (2018). Bolu ili çift toynaklı Artiodactyla: Mammalia memeli türleri. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 11(1), 35-39.
- Graham, C. H., & Hijmans, R. J. (2006). A comparison of methods for mapping species ranges and species richness. *Global Ecology and biogeography*, 15(6), 578-587. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2006.00257.x>

- Graves, H.B. (1984). Behavior and Ecology of Wild and Feral Swine (*Sus scrofa*), *Journal of Animal Science*, 58 (2), 482-492. <https://doi.org/10.2527/jas1984.582482x>
- Green, G. I. & Mattson, D. J. (2003). Tree rubbing by Yellowstone grizzly bears *Ursus arctos*. *Wildlife Biology*, 9(1), 1-9. doi:10.2981/wlb.2003.002.
- Gürkan, N. (2019). Sinop Boyabat Yöresinde Kurt (*Canis Lupus*)’un Habitat Uygunluk Modeli İle Potansiyel Yayılışının Tahmini. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.
- Haddad, N. M., Gonzalez, A., Brudvig, L. A., Burt, M. A., Levey, D. J., & Damschen, E. I. (2017). Experimental evidence does not support the Habitat Amount Hypothesis. *Ecography*, 40(1), 48-55. <https://doi.org/10.1111/ecog.02535>.
- Haila, Y. (2007). *Managing and Designing Landscapes for Conservation: Moving From Perspectives to Principles*. Enacting Landscape Design: From Specific Cases to General Principles, 22-34. Blackwell Publishing.
- Hamer, D. & Herrero, S. (1983). *Ecological studies of grizzly bears in Banff National Park*, Final Report, Prepared for Parks Canada by University of Calgary, Calgary, AB. 303 pp.
- Hansson, L. (1995). Development and application of landscape approaches in mammalian ecology. In *Landscape Approaches in Mammalian Ecology and Conservation*, edited by W. Z. Lidicker Jr., 20-39. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Harihar, A., Pandav, B., & Goyal, S.P. (2009). Responses of tiger (*Panthera tigris*) and their prey to removal of anthropogenic influences in Rajaji National Park, India. *European Journal of Wildlife Research*, 55(2), 97-105. <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0219-2>
- Harmsen, B. J., Foster, R. J., Silver, S. C., Ostro, L. E., & Doncaster, C. P. (2011). Jaguar and puma activity patterns in relation to their main prey. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 76(3), 320-324. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2010.08.007>
- Harris, L. D., & Scheck, J. F. (1991). From implications to applications: The dispersal corridor principle applied to the conservation of biological diversity. In *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*, edited by D. A. Saunders and R. J. Hobbs, 189-20. Chipping Norton, New South Wales, Australia: Surrey Beatty.
- Harris, L., 1985. Designing landscape mosaics for integrated agriculture and conservation planning in the Southeastern United States. In: Technologies to Benefit Agriculture and Wildlife. Workshop Proceedings. Office of Technology Assessment, US Congress, Washington, DC, 102-111.
- Heller, N. E., & Zavaleta, E. S. (2009). Biodiversity management in the face of climate change: a review of 22 years of recommendations. *Biological conservation*, 142(1), 14-32. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.006>

- Hepcan, Ş., Hepcan, Ç. C., Bouwma, I. M., Jongman, R. H., & Özkan, M. B. (2009). Ecological networks as a new approach for nature conservation in Turkey: a case study of Izmir Province. *Landscape and Urban Planning*, 90(3), 143-154. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.023>
- Hernandez, P. A., Graham, C. H., Master, L. L., & Albert, D. L. (2006). The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography*, 29(5), 773-785. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2006.04700.x>
- Hess, G. R., & Fischer, R. A. (2001). Communicating clearly about conservation corridors. *Landscape and Urban Planning*, 55, 195-208. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00155-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00155-4)
- Hilty, J. A., Chester, C. C., & Cross, M. S. (Eds.). (2012). *Climate and conservation: landscape and seascape science, planning, and action* (p. 392). Washington, DC: Island Press.
- Hilty, J. A., Merenlender, A. M., & Lidicker Jr., W. Z. (2006). *Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation*. Washington, DC: Island Press.
- Hector, T. S., Carr, M. H., & Zwick, P. D. (2000). Identifying a linked reserve system using a regional landscape approach: the Florida ecological network. *Conservation Biology*, 14(4), 984-1000. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99075.x>
- Horasan, M. (2018). Bartın-Sökö Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Büyük Memeli Yaban Hayvanları. Yüksek Lisans Tezi, *Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Bartın.
- Ikeda, T., Uchida, K., Matsuura, Y., Takahashi, H., Yoshida, T., Kaji, K., & Koizumi, I. (2016). Seasonal and diel activity patterns of eight sympatric mammals in northern Japan revealed by an intensive camera-trap survey. *PloS one*, 11(10), e0163602.
- Jaynes, E. T. (1957). Information theory and statistical mechanics. *Physical review*, 106(4), 620. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.106.620>
- Jedrzejewski, W., Niedzialkowska, M., Myslaiek, R. W., Nowak, S., & Jedrzejewska, B. (2005). Habitat selection by wolves *Canis lupus* in the uplands and mountains of southern Poland. *Acta Theriologica*, 50(3), 417-428.
- Jongman, R. (2004). The context and concept of ecological networks. In: Jongman, R., Pungetti, G. (Eds.), *Ecological Networks and Greenways: Concept, Design and Implementation*. Cambridge University Press, 7-33. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511606762>
- Kabir, M., Hameed, S., Ali, H., Bosso, L., Din, J. U., Bischof, R., Redpath, S., & Nawaz, M. A. (2017). Habitat suitability and movement corridors of grey wolf

- (*Canis lupus*) in Northern Pakistan. *PloS one*, 12(11), e0187027. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187027>.
- Kakati, K., & Srikant, S. (2014). First camera-trap record of smalltoothed palm civet *Arctogalida trivirgata* from India. *Small Carnivore Conservation*, 50, 50-53.
- Kałuziński, J. (1982). Composition of the food of roe deer living in fields and the effects of their feeding on plant production. *Acta theriologica*, 27(31), 457-470.
- Kanellopoulos, N., Mertzanis, G., Korakis, G., & Panagiotopoulou, M. (2006). Selective habitat use by brown bear (*Ursus arctos* L.) in northern Pindos, Greece. *Journal of Biological Research*, 5, 23-33.
- Karahan, F. (2018). Türkeli-Çatak Mevkiinde Fotokapanla Tespit Edilen Büyük Memeli Türler ve Ekolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.
- Katajisto, J., & Moilanen, A. (2006). Kernel-based home range method for data with irregular sampling intervals. *Ecological Modelling*, 194(4), 405-413. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.11.001>.
- Keleş, G. A. (2022). Artvin yöresindeki ayı (*Ursus arctos*), kurt (*Canis lupus*) ve yaban domuzu (*Sus scrofa*)'nın besin tercihleri. Doktora Tezi, *Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Artvin.
- Kendall, K. C., Stetz, J. B., Boulanger, J., Macleod, A. C., Paetkau, D., & White, G. C. (2009). Demography and genetic structure of a recovering grizzly bear population. *The Journal of Wildlife Management*, 73(1), 3-16. <https://doi.org/10.2193/2008-330>.
- Keeley, A. T. H., Beier, P., & Gagnon, J. W. (2016). Estimating landscape resistance from habitat suitability: effects of data source and nonlinearities. *Landscape Ecology*, 31, 2151-2162. <https://doi.org/10.1007/s10980-016-0387-5>.
- Keten, A. (2016). Düzce ilinde yırtıcı memeli türlerin zamansal ve mekânsal dağılımı. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 568-574.
- Keten, A. (2017). Distribution and habitat preference of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in Düzce province of Turkey. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 67(1), 22-28. <http://dx.doi.org/10.17099/jffiu.89577>.
- Keten, A., & Nabioğlu, M. (2016). Bolu-Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda saf meşe meşceresinde fotokapanla tespit edilen memeli türler. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 1, 62-68. <https://doi.org/10.17568/oad.22425>.
- Keuling, O. & Leus, K. 2019. *Sus scrofa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T41775A44141833. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T41775A44141833.en>.
- Khwarahm, N. R., Ararat, K., HamadAmin, B. A., Najmaddin, P. M., Rasul, A., & Qader, S. (2022). Spatial distribution modeling of the wild boar (*Sus scrofa*)

- under current and future climate conditions in Iraq. *Biologia*, 77, 369-383. <https://doi.org/10.1007/s11756-021-00936-1>.
- Kıraç, A. (2017). Isparta-Sütçüler yöresinde kertenkele türlerinin habitat uygunluk haritalaması. Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Koca, A. (2021). Akdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda Kızılgeyik (*Cervus elaphus* L., 1758) Popülasyon Ekolojisinin Araştırılması. Doktora Tezi, *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Isparta.
- Kozakiewicz, M., & Szacki, J. (1995). Movements of small mammals in a landscape: Patch restriction or nomadism?. In *Landscape Approaches in Mammalian Ecology and Conservation*, edited by W. Z. Lidicker Jr., 78–94. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Krebs, C. J. (1998). *Ecological Methodology*, Addison-Welsey Educational Publishers Inc., USA.
- Krop-Benesch, A., Berger, A., Hofer, H., & Heurich, M. (2013). Long-term measurement of roe deer (*Capreolus capreolus*)(Mammalia: Cervidae) activity using two-axis accelerometers in GPS-collars. *Italian Journal of Zoology*, 80(1), 69-81. <https://doi.org/10.1080/11250003.2012.725777>.
- Kross, S. M., & Nelson, X. J. (2011). A portable low-cost remote videography system for monitoring wildlife. *Methods in Ecology and Evolution*, 2(2), 191-196. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2010.00064.x>
- Kryštufek, B., & Vohralík, V. (2001). *Mammals of Turkey and Cyprus: Introduction, checklist, Insectivora*. Koper, Science and Research Centre of the Republic of Slovenia, 140 p.
- Kuter, N. (2008). Ilgaz Dağı Milli Parkı'nın Orman Peyzajı Ve Estetiği Açısından Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 9(1), 36-47.
- Küçük, Ö., & Uslu, N. (2004). Sinop-Bozburun Yaban Hayatı Koruma Alanında Yaban Domuzu (*Sus scrofa* L.) Sayımı. *Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi*, 4(1), 45-57.
- Lalechère, E., & Bergès, L. (2021). A validation procedure for ecological corridor locations. *Land*, 10(12), 1320. <https://doi.org/10.3390/land10121320>.
- Larkin, J. L., Maehr, D. S., Hootor, T. S., Orlando, M. A., & Whitney, K. (2004). Landscape linkages and conservation planning for the black bear in west-central Florida. In *Animal Conservation forum*, 7(1), 23-34. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S1367943003001100>.
- Larrucea, E. S., Brussard, P. F., Jaeger, M. M., Barrett, R. H. (2007). Cameras, coyotes, and the assumption of equal detectability. *The Journal of Wildlife Management*, 71(5), 1682-1689. <https://doi.org/10.2193/2006-407>.

- LaRue, M. A., & Nielsen, C. K. (2008). Modelling potential dispersal corridors for cougars in midwestern North America using least-cost path methods. *Ecological modelling*, 212(3-4), 372-381. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.10.036>.
- Lckes, K., DeWalt, S. J., & Appanah, S. (2001). Effects of native pigs (*Sus scrofa*) on woody understorey vegetation in a Malaysian lowland rain forest. *Journal of Tropical Ecology*, 17(2), 191-206. <https://doi.org/10.1017/S0266467401001134>.
- Lescureux, N., Linnell, J. D., Mustafa, S., Melovski, D., Stojanov, A., Ivanov, G., & Avukatov, V. (2011). The king of the forest: Local knowledge about European brown bears (*Ursus arctos*) and implications for their conservation in contemporary Western Macedonia. *Conservation and Society*, 9(3), 189-201. <https://www.jstor.org/stable/26393042>.
- Li, X., Bleisch, W. V., Liu, X., & Jiang, X. (2021). Camera-trap surveys reveal high diversity of mammals and pheasants in Medog, Tibet. *Oryx*, 55(2), 177-180. <https://doi.org/10.1017/S0030605319001467>.
- Lin, J. (2005). Tackling Southeast Asia's illegal wildlife trade. *Sybil*, 9, 191-208.
- Liro, A., & Szacki, J. (1994). Movements of small mammals along two ecological corridors in suburban Warsaw. *Polish Ecological Studies*, 20 (3-4).
- Liu, Z. S., Cao, L. R., Zhai, H., Hu, T. H., & Wang, X. M. (2004). Winter habitat selection by red deer (*Cervus elaphus alxaicus*) in Helan Mountain, China. *Zoological research*, 25(5), 403-409.
- Lloyd, J. E. (1979). Mating behavior and natural selection. *The Florida Entomologist*, 62(1), 17-34.
- Lovari, S., Herrero, J., Masseti, M., Ambarli, H., Lorenzini, R. & Giannatos, G. (2016). *Capreolus capreolus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T42395A22161386. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T42395A22161386.en>
- Lovari, S., Lorenzini, R., Masseti, M., Pereladova, O., Carden, R.F., Brook, S.M. & Mattioli, S. (2018). *Cervus elaphus* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T55997072A142404453. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T55997072A142404453.en>
- Lyimo, E., Mayengo, G., Nguma, D., Castico, D., Martin, E., Hariohay, K., & Kisingo, A. (2023). Viability of A Wildlife Corridor: Case of Makuyuni Wildlife Corridor in Tanzania. *Authorea*. <https://doi.org/10.22541/au.167715695.58765595/v1>.
- Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D., & Swenson, J.E., (2010). Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*), *Canadian Journal of Zoology*, 88(9), 875-883. <https://doi.org/10.1139/Z10-053>. <https://doi.org/10.1139/Z10-053>

- Massei, G., & Genov, P. V. (2004). The environmental impact of wild boar. *Galemys*, 16(1), 135-145.
- Massei, G., Genov, P. V., Staines, B. W., & Gorman, M. L. (1997). Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal area. *Journal of Zoology*, 242(3), 411-423. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1997.tb03845.x>.
- McLellan, B.N., Proctor, M.F., Huber, D. & Michel, S. (2017). *Ursus arctos*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T41688A121229971. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T41688A121229971.en>
- McRae, B. H. (2006). Isolation by resistance. *Evolution*, 60(8), 1551-1561. <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2006.tb00500.x>
- McRae, B. H. (2012). Pinchpoint Mapper Connectivity Analysis Software (Version Version 2.0). The Nature Conservancy, Seattle WA: The Nature Conservancy. Retrieved from <http://www.circuitscape.org/linkagemapper>
- McRae, B. H., & Kavanagh, D.M. (2011). *Linkage Mapper Connectivity Analysis Software*. Seattle, Washington, United States of America: The Nature Conservancy. Retrieved from <http://www.circuitscape.org/linkagemapper>.
- McRae, B. H., Dickson, B. G., Keitt, T. H., & Shah, V. B. (2008). Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation. *Ecology*, 89(10), 2712-2724. <https://doi.org/10.1890/07-1861.1>
- McRae, B. H., Shah, V. B., & Mohapatra, T. (2014). *Circuitscape 4 User Guide*. Retrieved from: User Guide Circuitscape.jl Documentation.
- McRae, B. H., Shah, V. B., & Mohapatra, T. K. (2009). Circuitscape user's guide. *The University of California, Santa Barbara*. Circuitscape 4 User Guide. The Nature Conservancy. <http://www.circuitscape.org>
- McRae, B. H., Shah, V., & Edelman, A. (2016). Circuitscape: modeling landscape connectivity to promote conservation and human health. *The Nature Conservancy*, 14, 1-14. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4265.1126>
- McRae, B.H. (2012). *Pinchpoint Mapper Connectivity Analysis Software* (Version Version 2.0). The Nature Conservancy, Seattle WA: The Nature Conservancy. Retrieved from <http://www.circuitscape.org/linkagemapper>.
- Mech, L. D. (1981). The wolf: Ecology and behavior of an endangered species 1st ed.
- Mech, L. D. (1989). Wolf population survival in an area of high road density. *American Midland Naturalist*, 387-389.
- Mech, L. D., & Boitani, L. (2003). Wolf social ecology. USGS Northern Prairie Wildlife Research Center. 318. <https://digitalcommons.unl.edu/usgspwrc/318>

- Meek, P. D., Fleming, P. & Ballard, G. (2012). *An introduction to camera trapping for wildlife surveys in Australia*. Canberra, Australia: Invasive Animals Cooperative Research Centre.
- Meisingset, E. L., Loe, L. E., Brekkum, Ø., Van Moorter, B., & Mysterud, A. (2013). Red deer habitat selection and movements in relation to roads. *The Journal of wildlife management*, 77(1), 181-191.
- Mengüllüoğlu, D. (2010). An inventory of medium and large mammal fauna in pine forests of Beypazari through camera trapping. Master's Thesis, *Middle East Technical University*. Ankara.
- Mıhlı, A. (2013). Artvin Meydancık Yöresinde Ayı (*Ursus arctos* L.)'nın Yayılışı, Habitat Kullanımı ve Popülasyon Yoğunluğu. Yüksek Lisans Tezi, *Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Artvin.
- Mladenoff, D. J., Sickley, T. A., Haight, R. G., & Wydeven, A. P. (1995). A regional landscape analysis and prediction of favorable gray wolf habitat in the northern Great Lakes region. *Conservation Biology*, 9(2), 279-294.
- Morandi, D. T., de Jesus França, L. C., Menezes, E. S., Machado, E. L. M., da Silva, M. D., & Mucida, D. P. (2020). Delimitation of ecological corridors between conservation units in the Brazilian Cerrado using a GIS and AHP approach. *Ecological Indicators*, 115, 106440. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106440>.
- Murie, O. J., & Elbroch, M. (2005). *A field guide to animal tracks*, 3. Houghton Mifflin Harcourt.
- Musila, S., Chen, Z. Z., Li, Q., Yego, R., Zhang, B., Onditi, K., ... & Jiang, X. L. (2019). Diversity and distribution patterns of non-volant small mammals along different elevation gradients on Mt. Kenya, Kenya. *Zoological Research*, 40(1), 53.
- Nair, R., Yimkhiung, A., Yimkhiung, H., Yimkhiung, K., Yimkhiung, Y., Wungtung, T., Basker, A., & Nijhawan, S. (2021). High elevation record of clouded leopard in community forests of Nagaland, India. *CATnews*74.
- Newbold, T., Hudson, L. N., Hill, S. L. L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R. A., Börger, L., Bennett, D. J., Choimes, A., Collen, B., Day, J., Palma, A. D., Diaz, S., Londono, S. E., Edgar, M. J., Feldman, A., Garon, M., Harrison, M. L. K., Alhusseini, T., Ingram, D. J., Itescu, Y., Kattge, J., Kemp, V., Kirkpatrick, L., Kleyer, M., Correia, D. L. P., Martin, C. D., Meiri, S., Novosolov, M., Pan, Y., Phillips, H. R. P., Purves, D. P., Robinson, A., Simpson, J., Tuck, S. L., Weiher, E., White, H. J., Ewers, R. M., Mace, G. M., Scharlemann, J. P.W., Purvis, A. (2015). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature*, 520 (7545), 45-50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>.
- Nguyen, T. A., Le, M., Van Nguyen, T., Tuan, N. N., & Timmins, R. (2017). Using camera trap for biotic survey in Bac Huong Hoa Nature Reserve, Quang Tri Province. *Vietnam National University Journal of Science: Earth and*

- Nor, A. N. M., Corstanje, R., Harris, J. A., Grafius, D. R., & Siriwardena, G. M. (2017). Ecological connectivity networks in rapidly expanding cities. *Heliyon*, 3(6). <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2017.e00325>.
- Norton, T. W., & Nix, H. A. (1991). Application of biological modelling and GIS to identify regional wildlife corridors. In *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*, edited by D. A. Saunders and R. J. Hobbs, 19-26. Chipping Norton, New South Wales, Australia: Surrey Beatty.
- Noss, R. F., Quigley, H. B., Hornocker, M. G., Merrill, T., & Paquet, P. C. (1996). Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology*, 10, 949-963. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10040949.x>
- Ntukey, L. T., Munishi, L. K., Kohi, E., & Treydte, A. C. (2022). Land Use/Cover Change Reduces Elephant Habitat Suitability in the Wami Mbiki–Saadani Wildlife Corridor, Tanzania. *Land*, 11(2), 307. <https://doi.org/10.3390/land11020307>.
- O'Connell, A.F., Nichols, J.D., & Karanth, K.U. (2011). *Camera Traps in Animal Ecology*. Springer. Newyork.
- O'Brien, T. G. (2008). On the use of automated cameras to estimate species richness for large-and medium-sized rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), 179-181. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00178.x>.
- OGM, 2012. Kastamonu Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim ve Gelişme Planı, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 10. Bölge Müdürlüğü, Kastamonu Şube Müdürlüğü, Kastamonu.
- OGM, 2015. Kastamonu Tosya Gavurdağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim ve Gelişme Planı, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 10. Bölge Müdürlüğü, Kastamonu Şube Müdürlüğü, Kastamonu.
- Oğul, A., Tuttu, U., Öner, M. N., Yorulmaz, T., & Özcan A.U. (2022). Ilgaz Dağı'nda farklı orman kuruluşlarındaki bazı yaban hayvanlarının (Classis: Mammalia) aktivitelerinin belirlenmesi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 29-36. <http://dx.doi.org/10.53516/ajfr.1097768>
- Oğurlu, İ. (1992). Çatacık koruma-üretim sahasında geyik (*Cervus elaphus* L.) popülasyon ekolojisi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi*. Trabzon.
- Oğurlu, İ. (1996). Habitat Use of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Çatacık Forest. *Turkish Journal of Zoology*, 20(4), 427-435. <https://journals.tubitak.gov.tr/zoology/vol20/iss4/11>.

- Oğurlu, İ. (2003). *Yaban Hayatında Envanter*. TC Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Matbaası, Ankara, 208.
- Oğurlu, İ. (2016). *Yaban Hayatı Ekolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:19. SDÜ Basımevi, Isparta.
- Oruç, M. S. (2017). Eskişehir-Çatacık Yöresinde, Uydu Verileri ve Çevresel Değişkenler Kullanılarak Kızılgeyik İçin (*Cervus elaphus* L.) Habitat Uygunluğunun Modellenmesi. Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Özay, E. (2019). Eskişehir İlinde Foto Kapan Yöntemi ile Büyük Memeli Hayvanların Tespiti ve Popülasyon Ekolojilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Bartın.
- Özcan, A. U., & Aytaş, İ. (2020). Peyzaj direnç değişimlerinin ekolojik bağlantılar üzerine etkileri: Çankırı örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22(3), 979-992. <https://doi.org/10.24011/barofd.752271>.
- Özcan, A. U., Gülçin, D., Yenilmez Arpa, N. & Çiçek, K. (2022). Connecting protected areas in the North Mesopotamian steppes: can this ensure the survival of the Arabian Sand Gazelle (*Gazella marica*)?. *Zoology in the Middle East*, 68(3), 198-211. <https://doi.org/10.1080/09397140.2022.2077564>.
- Özcan, A.U. (2021). Sulakyurt kalıntı Anadolu Palamut Meşesi (*Quercus ithaburensis* Decne subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge & Yalt.) Ormanı, tehditler ve koruma önerileri. *Turkish Journal of Forestry*, 22(1), 8-16. <https://doi.org/10.18182/tjf.842491>.
- Özkazanç, N. K. (2012). Sökü Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda Tespit Edilen Büyük Memeli Hayvanlar. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 14(21), 92-99
- Pardini, R., De Souza, S. M., Braga-Neto, R., & Metzger, J. P. (2005). The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation*, 124(2), 253-266. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.01.033>.
- Pays, O., Fortin, D., Gassani, J., & Duchesne, J. (2012). Group dynamics and landscape features constrain the exploration of herds in fusion-fission societies: the case of European roe deer. *PLoS One*, 7(3), e34678.
- Peng, J., Zhao, H., & Liu, Y. (2017). Urban ecological corridors construction: A review. *Acta Ecologica Sinica*, 37(1), 23-30. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2016.12.002>.
- Perault, D. R., & Lomolino, M. V. (2000). Corridors and mammal community structure across a fragmented, old-growth forest landscape. *Ecological Monographs*, 70 (3), 401-22. doi: 10.1890/0012-9615(2000)070[0401:camcsa]2.0.co;2.

- Phillips, S. J. (2005). A brief tutorial on Maxent. *AT&T Research*, 190(4), 231-259.
- Phillips, S. J. (2008). Transferability, sample selection bias and background data in presence-only modelling: a response to Peterson et al. (2007). *Ecography*, 31(2), 272-278. <https://www.jstor.org/stable/30244574>
- Phillips, S. J., & Dudík, M. (2008). Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2), 161-175. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2008.5203.x>
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3-4), 231-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- Posillico, M., Meriggi, A., Pagnin, E., Lovari, S., & Russo, L. (2004). A habitat model for brown bear conservation and land use planning in the central Apennines. *Biological Conservation*, 118(2), 141-150.
- Prior, R. (1995). *The roe deer: conservation of a native species*. Swan Hill.
- Ralph, C. J. (1993). *Handbook of field methods for monitoring landbirds*, 144. Pacific Southwest Research Station.
- Rands, M. R. W., Adams, W. M., Bennun, L., Butchart, S. H. M., Clements, A., Coomes, D., Entwistle, A., Hodge, I., Kapos, V., Scharlemann, J. P. W., Sutherland, W. J., & Vira, B. (2010). Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. *Science*, 329(5997), 1298-1303. <https://doi.org/10.1126/science.1189138>
- Rigg, R., & Adamec, M. (2007). Status, ecology and management of the brown bear (*Ursus arctos*) in Slovakia. *Slovak Wildlife Society*, Liptovský Hrádok, 128.
- Rodríguez-Rodríguez, D., Sebastiao, J., Salvo Tierra, Á. E., & Martínez-Vega, J. (2019). Effect of protected areas in reducing land development across geographic and climate conditions of a rapidly developing country, Spain. *Land Degradation and Development*, 30(8), 991-1005. <https://doi.org/10.1002/ldr.3286>.
- Rouget, M., Cowling, R. M., Lombard, A. T., Knight, A. T., & Kerley, G. I. H. (2006). Designing large-scale conservation corridors for pattern and process. *Conservation Biology*, 20(2), 549-561. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00297.x>
- Rovero, F., & De Luca, D. W. (2007). Checklist of mammals of the Udzungwa Mountains of Tanzania. *Mammalia*, 71(1-2), 47-55. <https://doi.org/10.1515/MAMM.2007.015>.
- Sanderson, J. G., & Trolle, M. (2005). Monitoring elusive mammals: unattended cameras reveal secrets of some of the world's wildest places. *American Scientist*, 93(2), 148-155. <https://www.jstor.org/stable/27858549>.

- Santos, R. A. L., Ascensão, F., Ribeiro, M. L., Bager, A., Santos-Reis, M., & Aguiar, L. M. (2017). Assessing the consistency of hotspot and hot-moment patterns of wildlife road mortality over time. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(1), 56-60. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.03.003>.
- Sathyakumar, S., Bashir, T., Bhattacharya, T., & Poudyal, K. (2011). Assessing mammal distribution and abundance in intricate eastern Himalayan habitats of Khangchendzonga, Sikkim, India. <https://doi.org/10.1515/mamm.2011.023>.
- Sato, Y., Kamiishi, C., Tokaji, T., Mori, M., Koizumi, S., Kobayashi, K. & Urata, T. (2014). Selection of rub trees by brown bears (*Ursus arctos*) in Hokkaido, Japan. *Acta Theriologica*, 59(1), 129-137. doi:10.1007/s13364-013-0143-z.
- Sato, Y., Kobayashi, Y., Urata, T., & Takatsuki, S. (2008). Home range and habitat use of female brown bear (*Ursus arctos*) in Urahoro, eastern Hokkaido, Japan. *Mammal Study*, 33(3), 99-109. [https://doi.org/10.3106/1348-6160\(2008\)33\[99:HRAHUO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3106/1348-6160(2008)33[99:HRAHUO]2.0.CO;2).
- Sawaya, M. A., Ramsey, A. B., & Ramsey, P. W. (2017). American black bear thermoregulation at natural and artificial water sources. *Ursus*, 27(2), 129-135. <https://doi.org/10.2192/URSU-D-16-00010.1>.
- Sawyer, S. C., Epps, C. W., & Brashares, J. S. (2011). Placing linkages among fragmented habitats: do least-cost models reflect how animals use landscapes?. *Journal of Applied Ecology*, 48(3), 668-678. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.01970.x>.
- Sepp, K., Jagomagi, J., Kaasik, A., Gulbinas, Z., & Nikodemus, O. (2002). *National Ecological Networks in the Baltic Countries*. In: Hedegaard, L., and Lindström, B. (eds.), North European and Baltic Sea Integration Yearbook 2002. Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, 27(3), 379-423.
- Sharma, S., Shelton, J., Valdez, G., & Warner, J. (2020). Identifying optimal Truck freight management strategies through urban areas: Case study of major freight corridor near US-Mexico border. *Research in Transportation Business & Management*, 37, 100582.
- Shi, H., Shi, T., Yang, Z., Wang, Z., Han, F., & Wang, C. (2018). Effect of roads on ecological corridors used for wildlife movement in a natural heritage site. *Sustainability*, 10(8), 1-24. <https://doi.org/10.3390/su10082725>.
- Shin, H. M., Kim, J., Jin, S. D., Won, H. Y., & Park, S. (2020). Diet composition of the Korean wild boar *Sus scrofa coreanus* (Suidae) at Mt. Jeombongsan, Korea. *Journal of Ecology and Environment*, 44(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1186/s41610-020-00160-z>.
- Siemann, E., Carrillo, J. A., Gabler, C. A., Zipp, R., & Rogers, W. E. (2009). Experimental test of the impacts of feral hogs on forest dynamics and processes

- in the southeastern US. *Forest ecology and management*, 258(5), 546-553. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.03.056>.
- Slobodyan, A. A. (1976). The European brown bear in the Carpathians. *Bears: Their Biology and Management*, 3, 313-319. <https://doi.org/10.2307/3872781>.
- Soisalo, M. K., & Cavalcanti, S. M. (2006). Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture–recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, 129(4), 487-496. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.023>.
- Soisalo, M. K., & Cavalcanti, S. M. (2006). Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture–recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological conservation*, 129(4), 487-496. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.023>.
- Soulé, M. E. (1991). *Theory and strategy. Landscape linkages and biodiversity*. Island Press, Washington DC, 91-104.
- Soulé, M. E., & Gilpin, M. E. (1991). *Nature Conservation: The Role of Corridors*. The theory of wildlife corridor capability, 3-8.
- Soyumert, A. (2010). Kuzeybatı Anadolu Ormanlarında Fotokapan Yöntemiyle Büyük Memeli Türlerinin Tespiti Ve Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Soyumert, A. (2020). Camera-trap records of breeding Eurasian lynx (*Lynx lynx*) at the Mount Ilgaz Wildlife Reserve. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 48(2), 191-196. <https://doi.org/10.15671/hjbc.660698>.
- Spear, S. F., Balkenhol, N., Fortin, M. J., McRae, B. H., & Scribner, K. (2010). Use of resistance surfaces for landscape genetic studies: considerations for parameterization and analysis. *Molecular Ecology*, 19(17), 3576-3591. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04657.x>
- Stamps, J. (2001). *Habitat selection by dispersers: integrating proximate and ultimate approaches. Dispersal*. Oxford University Press. 230-242
- Stamps, J. A., & Krishnan, V. V. (1999). A learning-based model of territory establishment. *The Quarterly review of biology*, 74(3), 291-318. <https://doi.org/10.1086/393163>.
- Štofik, J., & Saniga, M. (2012). Dens and beds of the brown bear *Ursus arctos* in the Eastern Carpathian region–Poloniny National Park. *Folia oecologica*, 39(2), 147-154.
- Suzuki, M., & Saito, M. U. (2023). Forest road use by mammals revealed by camera traps: a case study in northeastern Japan. *Landscape and Ecological Engineering*, 19(2), 289-296. <https://doi.org/10.1007/s11355-023-00544-y>.

- Süel, H. (2014). Isparta-Sütçüler Yöresinde Av Türlerinin Habitat Uygunluk Modellemesi. Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Sütünç, H. S. Evaluation of landscape connectivity between protected areas using pinch points. *Turkish Journal of Forestry*, 22(3), 331-341. <https://doi.org/10.18182/tjf.885993>.
- Swenson, J. E., Wabakken, P., Sandegren, F., Bjärvall, A., Franzén, R., & Söderberg, A. (1995). The near extinction and recovery of brown bears in Scandinavia in relation to the bear management policies of Norway and Sweden. *Wildlife Biology*, 1(1), 11-25. <https://doi.org/10.2981/wlb.1995.005>.
- Swenson, W., Wilson, D. S., & Elias, R. (2000). Artificial ecosystem selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(16), 9110-9114. <https://doi.org/10.1073/pnas.150237597>.
- Thurber, J. M., Peterson, R. O., Drummer, T. D., & Thomasma, S. A. (1994). Gray wolf response to refuge boundaries and roads in Alaska. *Wildlife Society Bulletin*, 61-68. <https://www.jstor.org/stable/3783224>.
- Thurfjell, H., Ball, J. P., Åhlén, P. A., Kornacher, P., Dettki, H., & Sjöberg, K. (2009). Habitat use and spatial patterns of wild boar *Sus scrofa* (L.): agricultural fields and edges. *European journal of wildlife research*, 55, 517-523. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0268-1>.
- Tian, C., Li, J., Yang, X., Yu, L., Yuan, D., & Li, Y. (2018). Preliminary surveys of wild animals using infrared camera in Wanglang National Nature Reserve, Sichuan Province. *Biodiversity Science*, 26(6), 620-626. <http://dx.doi.org/10.17520/biods.2017082>.
- Tobgay, S., & Mahavik, N. (2020). Potential habitat distribution of Himalayan red panda and their connectivity in Sakteng Wildlife Sanctuary, Bhutan. *Ecology and Evolution*, 10(23), 12929-12939. <https://doi.org/10.1002/ece3.6874>.
- Tobler, M. W., Carrillo-Percastegui, S. E., Leite Pitman, R., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large-and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal conservation*, 11(3), 169-178.
- Tokmak, F. (2018). Kuzey Batı Anadolu'da Kurtların (*Canis lupus*) Diyeti ve Habitat Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Düzce.
- Topçu, F.H. (2012). Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi: Müzakereden Uygulamaya. *Marmara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 59-97.
- Turan, N. (1984). *Türkiye'nin Av Ve Yaban Hayatı Hayvanları Memeliler*. Olgun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Türkiye.

- Tülek, B., & Meryem, A. (2013). Doğa korumada ekolojik ağlar; habitat bağlantıları ve Antalya Düzlerçamı yaban hayatı geliştirme sahası örneğinde incelenmesi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 1-6.
- Türk, Y., Cometen, S., & Keten, A. (2021). Effects of forest roads on large mammal behaviour. *Polish Journal of Ecology*, 68(4), 334-341. <https://doi.org/10.3161/15052249PJE2020.68.4.006>.
- Uçarlı, Y., & Sağlam, B. (2013). Yaban Hayatı Çalışmalarında Fotokapan Kullanımı. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(2), 321-331.
- URL-1.Farklı habitat tipleri. <https://www.dkfindout.com/us/animals-and-nature/habitats-and-ecosystems/land-habitats/>, Erişim Tarihi; 08/01/2023
- URL-2.Habitat Parçalanması. <https://www.wild-ideas.org.uk/2020/10/24/wildlife-corridors-in-urban-habitats/>, Erişim Tarihi; 24/03/2023
- URL-3.Farklı mekansal koridorlar. <https://parks.canada.ca/nature/science/conservation/info-corridors>, Erişim tarihi; 02/05/2023
- URL-4. Doğrusal koridor. <https://parks.canada.ca/nature/science/conservation/info-corridors>, Erişim tarihi; 02/05/2023
- URL-5. Basamak taşı koridoru. <https://parks.canada.ca/nature/science/conservation/info-corridors>, Erişim tarihi; 02/05/2023
- URL-6. Ekolojik koridor. <https://parks.canada.ca/nature/science/conservation/info-corridors>, Erişim tarihi; 02/05/2023
- URL-7. Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/Korunan%20Alanlar%20Listesi/YHGS-WEB.pdf>, Erişim tarihi; 15/03/2023
- URL-8. İklim değişikliğinin ayıların kış uykusu üzerine etkisi. <https://www.trthaber.com/haber/turkiye/ayi-saldirisina-karsi-uyari-ormanda-ses-cikartarak-yuruyun-741389.html>, Erişim Tarihi; 14/05/2023
- URL-9. Uskumruköy Ekolojik Köprüsü. <https://www.sariyerposta.com/turkiyenin-ilk-ekolojik-koprusu-uskumrukoyde>, Erişim Tarihi; 10/06/2023
- URL-10. Orman Ekosistem Köprüsü. <https://www.haberturk.com/orman-ekosistem-koprusu-yaban-hayvanlarinin-guvenli-gecis-rotasi-oluyor-3118478>, Erişim Tarihi; 10/06/2023
- Usta, H. (2021). İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Mert ve Erikli Göllerindeki Su Samuru (*Lutra lutra* L.)' nun Populasyon Durumu. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.

- Ünal, Y., Koca, A., Kısaarslan, Y., Yelsiz, M. S., Süel, H. & Ogurlu, I. (2019). Population status, daily activity pattern and habitat preference of caracal (*Caracal caracal* schreber, 1776) in Antalya Düzlerçamı wildlife development area. *Turkish Journal of Forestry*, 20(4), 474-481. <http://dx.doi.org/10.18182/tjf.638437>.
- Ünal, Y. & Eryılmaz, A. (2020). Jungle cat (*Felis chaus* schreber, 1777) population density estimates, activity pattern and spatiotemporal interactions with humans and other wildlife species in Turkey. *Applied Ecology And Environmental Research*, 18(4), 5873-5890. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1804_58735890.
- Ünal, Y., Uysal, H., Koca, A., Zenbilci, M., & Ersin, M. Ö. (2023). New records of the living Anatolian leopard (*Panthera pardus tulliana* L., 1758) in the Mediterranean region of Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 21(2), 1043-1059. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/2102_10431059.
- Van Rooij, S. A. M., Van Der Sluis, T., & Steingrover, E. G. (2003). Networks for Life. Development of an Ecological Network for Persiceto (Italy), Alterra-Report No: 729.
- Verboom, J., & Pouwels, R. (2004). *Ecological functioning of networks: a species perspective*. In: Jongman, R., Pungetti, G. (Eds.), *Ecological Networks and Greenways Concept, Design and Implementation*. Cambridge University Press, Cambridge, 56-72.
- Vinitpornsawan, S., & Fuller, T. K. (2023). A Camera-Trap Survey of Mammals in Thung Yai Naresuan (East) Wildlife Sanctuary in Western Thailand. *Animals*, 13(8), 1286. <https://doi.org/10.3390/ani13081286>.
- Virgós, E. (2002). Factors affecting wild boar (*Sus scrofa*) occurrence in highly fragmented Mediterranean landscapes. *Canadian Journal of Zoology*, 80(3), 430-435. <https://doi.org/10.1139/z02-028>.
- Vos, C. C., Baveco, H., & Grashof-Bokdam, C. J. (2002). *Corridors and species dispersal*. K.J. Gutzwiller (ed.), *Applying Landscape Ecology in Biological Conservation*. Springer-Verlag New York, USA, 85-104.
- Ware, J. V., Nelson, O. L., Robbins, C. T., & Jansen, H. T. (2012). Temporal organization of activity in the brown bear (*Ursus arctos*): roles of circadian rhythms, light, and food entrainment. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 303(9), R890-R902.
- Wis, M. S., Hijmans, R. J., Li, J., Peterson, A. T., Graham, C. H., Guisan, A., & NCEAS Predicting Species Distributions Working Group. (2008). Effects of sample size on the performance of species distribution models. *Diversity and distributions*, 14(5), 763-773. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2008.00482.x>
- Wu, W., Li, Y., & Hu, Y. (2016). Simulation of potential habitat overlap between red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in northeastern China. *PeerJ*, 4, e1756.

- Yiğen, S. M. (2020). Yaban keçisi (*Capra aegagrus*)' nin Niğde, Demirkazık Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Yayılışı ve Popülasyon Büyüklüğü. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.
- Zeller, K. A., McGarigal, K., & Whiteley, A. R. (2012). Estimating landscape resistance to movement: a review. *Landscape Ecology*, 27, 777-797. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9737-0>.
- Zeller, K.A., McGarigal, K., Beier, P., Cushman, S.A., Vickers, T.W., & Boyce, W.M. (2014). Sensitivity of landscape resistance estimates based on point selection functions to scale and behavioral state: pumas as a case study. *Landscape Ecology*, 29(3), 541-557.
- Zenbilci, M. (2018). Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yayılış Gösteren Büyük Memeli Yaban Hayvanları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Walker, R., & Craighead, L. (1997). Analyzing wildlife movement corridors in Montana using GIS. In *ESRI User Conference in San Diego Ca*, 8-11.