

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



**BÜYÜK MEMELİ YABAN HAYVANLARININ YAKIN
HABİTATLAR ARASINDA KULLANDIĞI DİSPERSAL
KORİDORLARININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
KULLANILARAK TESPİT EDİLMESİ: DADAY VE AZDAVAY
ORMANLARI ÖRNEĞİ**

GÖKTUĞ UZUN

YÜKSEK LISANS TEZİ

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZKAN EVCİN

TEMMUZ - 2023

KASTAMONU

TEZ ONAYI

GÖKTUĞ UZUN tarafından hazırlanan “**Büyük Memeli Yaban Hayvanlarının Yakın Habitatlar Arasında Kullandığı Dispersal Koridorlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Tespit Edilmesi: Daday ve Azdavay Ormanları Örneği**” 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. Erol AKKUZU Kastamonu Üniversitesi
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Akın KIRAÇ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

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

Enstitü Müdürü 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.

Göktuğ UZUN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜYÜK MEMELİ YABAN HAYVANLARININ YAKIN HABİTATLAR ARASINDA KULLANDIĞI DISPERSAL KORIDORLARININ COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK TESPİT EDİLMESİ: DADAY VE AZDAVAY ORMANLARI ÖRNEĞİ

GÖKTUĞ UZUN

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZKAN EVCİN

Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkilerinde yapılan bu çalışmada, bölgedeki büyük memeli türlerinin geçiş koridorlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında bozayı (*Ursus arctos*), çakal (*Canis aureus*), karaca (*Capreolus capreolus*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), kurt (*Canis lupus*), sansar (*Martes sp.*), porsuk (*Meles meles*), tilki (*Vulpes vulpes*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), yaban kedisi (*Felis silvestris*) ve yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) gibi toplamda 11 farklı tür alanda tespit edilmiştir. Bu türlerden bozayı (*Ursus arctos*), karaca (*Capreolus capreolus*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), kurt (*Canis lupus*), ve yaban domuzu (*Sus scrofa*), araştırmanın hedef türleri olarak belirlenmiştir. Hedef türlerle ilgili var verilerini elde etmek için doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemleri, verilerin analizi için ise var verilerine dayalı çalışma yaklaşımını temel alan MaxEnt yazılımı kullanılmıştır. Son aşamada ise, yaban hayatı ekolojik koridorlarının oluşturulması için Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Devre Teorisi (Circuit Theory) yaklaşımını temel alan Circuitscape programı kullanılmıştır. Her bir tür için bağlantı haritaları oluşturulmuş ve bu haritalarda düğüm noktaları ve direnç yüzey alanları belirlenmiştir. Sonuç olarak, Bozayı, Karaca, Kızılgeyik, Kurt ve Yaban domuzu gibi hedef türler için Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkileri arasında önemli yaban hayatı ekolojik koridorları belirlenmiştir. Bu tez çalışması, Türkiye'de koridor ekolojisi üzerine yapılan ilk detaylı çalışmalardan biridir ve ileride yapılacak benzer çalışmalara öncülük etmesi beklenmektedir. Ayrıca, ülkemizde yürütülen yaban hayatı çalışmalarına ve yaban hayatı yönetimine önemli katkılar sağlaması düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Ekolojik Koridor, Dispersal, Büyük Memeliler, Yaban Hayatı Ekolojisi, Daday, Azdavay, Kastamonu.

Temmuz 2023, 122 Sayfa

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

DETERMINATION OF DISPERSAL CORRIDORS USED BY LARGE MAMMAL WILD ANIMALS BETWEEN CLOSE HABITATS USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS: THE EXAMPLE OF DADAY AND AZDAVAY FORESTS

GÖKTUĞ UZUN

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

The research conducted in the Ballıdağ and Kurtgirmez regions aimed to identify the movement corridors of large mammal species in the area. A total of 11 different species were identified, including brown bear (*Ursus arctos*), jackal (*Canis aureus*), roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*), wolf (*Canis lupus*), marten (*Martes sp.*), badger (*Meles meles*), fox (*Vulpes vulpes*), wild boar (*Sus scrofa*), wildcat (*Felis silvestris*), and European hare (*Lepus europaeus*). Among these species, brown bear (*Ursus arctos*), roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*), wolf (*Canis lupus*), and wild boar (*Sus scrofa*), were selected as the target species for the study. The research utilized both direct and indirect observation methods to obtain data on the target species. The analysis of the data was performed using the MaxEnt software, which is based on a presence-only approach. In the final stage, Geographic Information Systems (GIS) and the Circuit Theory approach based Circuitscape software were used to create ecological corridor maps. Connection maps were generated for each species, and node points and resistance surface areas were identified within these maps. Consequently, significant ecological corridors for the target species, including brown bear, roe deer, red deer, wolf, and wild boar, between the Ballıdağ and Kurtgirmez regions were determined. This thesis is the first detailed research conducted on corridor ecology in Turkey and is expected to serve as a precursor for future similar studies. Moreover, it is anticipated to contribute significantly to wildlife research and wildlife management efforts in our country.

KEYWORDS: Ecological Corridor, Dispersal, Large Mammals, Wildlife Ecology, Daday, Azdavay, Kastamonu

July 2023, 122 Page

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimim başladığı günden bu yana, daima yanımda olduğunu ve destek verdiğini hissettiğim saygıdeğer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Özkan EVCİN'e en içten teşekkürlerimi sunmak isterim. Engin bilgi ve tecrübeleriyle, hayatımın her alanında rehberlik eden hocam, yaban hayatına olan sevgisi ve ilgisiyle beni her yönden geliştirdi ve yetiştirdi. Aynı zamanda yüksek lisans eğitimim süresince, tez konusunun seçiminden başlayarak ilgi duyduğum alanda çalışmama, karşılaştığım zorlukların üstesinden gelmemde her zaman yanımda oldu. Bana olan güveni ve inancıyla motive etti.

Kıymetli hocalarım Prof. Dr. Erol AKKUZU ve Doç. Dr. Akın KIRAÇ'a, tezin şekillenmesindeki katkılarını esirgemedikleri için teşekkür ederim.

Tez süreci boyunca, fikirlerim üzerinde değerli görüşlerinizi paylaşarak ve yardımlarınızı eksik etmeyerek tezimi daha da iyileştirmemde büyük destek sağlayan Arş. Gör. Büşra KALLECİ'ye, Arş. Gör. Dr. Abdullah UGIŐ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Mertcan KARADENİZ'e içtenlikle teşekkür ederim.

Göktuğ UZUN

Kastamonu, 2023

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
GRAFİKLER DİZİNİ	xi
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xii
HARİTALAR DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1 Materyal.....	17
3.2.1 Çalışma Alanında Yayılış Gösteren Hedef Türler	17
3.2.1.1 Bozayı (<i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758).....	17
3.2.1.2 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758)	18
3.2.1.3 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758)	18
3.2.1.4 Kurt (<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758).....	19
3.2.1.5 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758)	20
3.2.2 Çalışma Alanlarının Tanıtımı	21
3.2.2.1 Ballıdağ ve Kurtgirmez Mevkii	21
3.4 Yöntem	25
3.4.1 Arazi Çalışmaları.....	25
3.4.1.1 Doğrudan gözlem yöntemi	26
3.4.1.2 Dolaylı gözlem yöntemi	27
3.4.2 Büro Çalışmaları	28
3.4.2.1 ArcGIS ile çevresel altlık haritaların oluşturulması	29
3.4.2.2 MaxEnt yöntemi ile habitat uygunluk modeli	36
3.4.2.3 Koridor modelleme çalışmaları	37
3.4.2.4 Direnç yüzey modelinin elde edilmesi	40
3.4.2.5 Devre teorisi (Circuit Theory) ve circuitscape yaklaşımı.....	40
4. BULGULAR	42
4.1 Doğrudan ve Dolaylı Gözleme Ait Bulgular	42
4.2 Habitat Uygunluk Modellerine Ait Bulgular.....	43
4.2.1 Bozayı (<i>Ursus arctos</i>) Habitat Uygunluk Modeli	43
4.2.2 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>) Habitat Uygunluk Modeli	49
4.2.3 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>) Habitat Uygunluk Modeli	55
4.2.4 Kurt (<i>Canis lupus</i>) Habitat Uygunluk Modeli.....	62
4.2.5 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>) Habitat Uygunluk Modeli	67
4.3 Orman Koridor Modeli.....	74
4.3.1 Bozayı (<i>Ursus arctos</i>) Koridor Modeli	74

4.3.2 Kurt (<i>Canis lupus</i>) Koridor Modeli.....	76
4.3.3 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>) Koridor Modeli	78
4.3.4 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>) Koridor Modeli	80
4.3.5 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>) Koridor Modeli	82
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	84
5.1 Habitat Uygunluk Model Analizleri.....	84
5.1.1 Bozayı (<i>Ursus arctos</i>) Habitat Uygunluk Model Analizi	84
5.1.2 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>) Habitat Uygunluk Model Analizi.....	86
5.1.3 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>) Habitat Uygunluk Model Analizi.....	88
5.1.4 Kurt (<i>Canis lupus</i>) Habitat Uygunluk Model Analizi.....	89
5.1.5 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>) Habitat Uygunluk Model Analizi	91
5.2 Orman Koridor Modeli Analizi.....	92
5.2.1 Bozayı (<i>Ursus arctos</i>) Koridor Model Analizi	92
5.2.2 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>) Koridor Model Analizi.....	95
5.2.3 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>) Koridor Modeli	98
5.2.4 Kurt (<i>Canis lupus</i>) Koridor Modeli.....	100
5.2.5 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>) Koridor Modeli	102
6. ÖNERİLER	104
KAYNAKLAR	107
ÖZGEÇMİŞ	122

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Çalışma aşamalarını gösteren şema	22
Şekil 3.2 Çalışma alanından bir kare	22
Şekil 3.3 Çalışma alanından bir kare	23
Şekil 3.4 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 1	24
Şekil 3.5 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 2	24
Şekil 3.6 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 3	24
Şekil 3.7 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 4	24
Şekil 3.8 Çalışma aşamalarını gösteren şema	26
Şekil 4.1 Bozayı için Jackknife analiz sonuçları AUC değerleri	45
Şekil 4.2 Kızılgeyik için Jackknife analiz sonuçları AUC değerler	52
Şekil 4.3 Karaca için Jackknife analiz sonuçları AUC değerleri	57
Şekil 4.4 Kurt için Jackknife analizi ait AUC değerleri	64
Şekil 4.5 Yaban domuzu için Jackknife analizi ait AUC değerleri	69

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1 Bozayı için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri	45
Tablo 4.2 Kızılgeyik için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri	51
Tablo 4.3 Karaca için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri	57
Tablo 4.4 Kurt için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri	63
Tablo 4.5 Yaban domuzu için değişkenlerin katkı ve önem dereceleri	69



GRAFİKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Grafik 4.1 Bozayı Habitat Uygunluk Model grafiği	43
Grafik 4.2 Bozayı için ROC eğrisi grafiği	44
Grafik 4.3 Bozayı yol ağı grafiği	46
Grafik 4.4 Bozayı bitki sınıfları grafiği.....	47
Grafik 4.5 Bozayı yükseklik sınıfları grafiği	47
Grafik 4.6 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	48
Grafik 4.7 Kızılgeyik habitat uygunluk model grafiği.....	49
Grafik 4.8 Kızılgeyik için ROC eğrisi grafiği.....	50
Grafik 4.9 Kızılgeyik için bitki sınıfları grafiği.....	52
Grafik 4.10 Kızılgeyik için yol ağı grafiği.....	53
Grafik 4.11 Kızılgeyik için yerleşim yerine uzaklık grafiği	53
Grafik 4.12 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	54
Grafik 4.13 Karaca habitat uygunluk model performansı.....	55
Grafik 4.14 Karaca için ROC eğrisi grafiği	56
Grafik 4.15 Karaca bitki sınıfları değişkeni grafiği	59
Grafik 4.16 Karaca için yol ağı değişkeni grafiği.....	59
Grafik 4.17 Karaca için yükseklik değişkeni grafiği	60
Grafik 4.18 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	61
Grafik 4.19 Kurt habitat uygunluk modeli	62
Grafik 4.20 Kurt için i ROC eğrisi grafiği	62
Grafik 4.21 Kurt için bitki sınıfları grafiği.....	64
Grafik 4.22 Kurt için yol ağı değişkeni grafiği	65
Grafik 4.23 Kurt için yükseklik değişkeni grafiği	65
Grafik 4.24 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	66
Grafik 4.25 Yaban domuzu habitat uygunluk modeli.....	67
Grafik 4.26 Yaban Domuzu için ROC eğrisi grafiği	68
Grafik 4.27 Yaban domuz için yol ağı grafiği	70
Grafik 4.28 Yaban domuzları için bitki sınıfları grafiği	71
Grafik 4.29 Yaban domuzları için su kaynakları grafiği.....	71
Grafik 4.30 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	72

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Fotoğraf 3.9 Doğrudan gözlem ile tür tespiti çalışmaları	27
Fotoğraf 3.10 Dolaylı gözlem yöntemi ile tür tespiti çalışmaları	28
Fotoğraf 4.1 Bozayı dışkı örneği.....	42
Fotoğraf 4.2 Kızılgeyik dışkı örneği	42
Fotoğraf 4.3 Karaca dışkı örneği.....	42
Fotoğraf 4.4 Kurt dışkı örneği.....	42
Fotoğraf 4.5 Yaban tavşan dışkı örneği	43



HARİTALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Harita 3.1 Çalışma alanı yükselti haritası	30
Harita 3.2 Çalışma alanına ait eğim haritası	31
Harita 3.3 Çalışma alanına ait bakı haritası	32
Harita 3.4 Çalışma alanına ait bitki sınıfları haritası.....	32
Harita 3.5 Çalışma alanına ait yol ağı haritası	33
Harita 3.6 Çalışma alanına ait su kaynakları haritası.....	33
Harita 3.7 Çalışma alanına ait gölgelenme haritası.....	34
Harita 3.8 Çalışma alanına ait solar radyasyon indeksi haritası.....	35
Harita 3.9 Çalışma alanına ait yerleşim yerleri haritası	36
Harita 4.1 Bozayı (<i>Ursus arctos</i>) habitat uygunluk haritası	49
Harita 4.2 Kızılgeyik (<i>Cervus elaphus</i>) habitat uygunluk haritası.....	55
Harita 4.3 Karaca (<i>Capreolus capreolus</i>) habitat uygunluk haritası.....	61
Harita 4.4 Kurt (<i>Canis lupus</i>) habitat uygunluk haritası	67
Harita 4.5 Yaban domuzu (<i>Sus scrofa</i>) habitat uygunluk haritası	73
Harita 4.6 Bozayı koridor modeli.....	75
Harita 4.7 Kurt koridor modeli	77
Harita 4.8 Karaca koridor modeli.....	79
Harita 4.9 Kızılgeyik koridor modeli	81
Harita 4.10 Yaban domuzu koridor modeli	83

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

m : Metre

Kısaltmalar

AUC : Eğri Altında Kalan Alan

CBS : Coğrafi Bilgi Sistemi

MAXENT : Maksimum Entropi Yaklaşımını Kullanan Program

1. GİRİŞ

Yaban hayatı, doğal yaşamın en önemli parçalarından biridir ve bu yaşamın temelini farklı türlerin birbirleriyle olan etkileşimleri oluşturur. Bu etkileşimler, yaban hayatının sürdürülebilir bir şekilde devam etmesi, üremesi ve adaptasyonu için son derece önemlidir. Kısaca, yaban hayatı unsurunu oluşturan tüm canlılar ve yaşadıkları ortamlar doğal yayılış alanlarıdır (Mol, 2006, Oğurlu, 2001, Usher, 1986). Doğal ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir yönetimi için yaban hayatının varlığı son derece kritik bir öneme sahiptir. Belirli bir yaşam alanı içinde bulunan yabancı hayvanlar, bu alanı oluşturan unsurların çeşitliliği ile varlıklarını sürdürürler. Doğal yayılış alanlarında bulunan canlı türlerinin korunması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ekosistem hizmetlerinin devam etmesi için kritik bir öneme sahiptir. Yaban hayatını korumak için, yaban hayatı faktörlerinin nasıl çalıştığını ve nasıl düzenlendiğini bilmek yaban hayvanlarından planlı ve sürekli olarak optimum şekilde faydalanmayı sağlamaktadır (Evcin 2013).

"Yaban hayatı" terimi, doğal yayılış alanlarında yaşayan her canlının ve yaşadığı ortamların bir bütünü ifade eder. Bir başka ifade ile, yaban hayvanları, doğada serbest olarak yaşayan ve evcil olmayan hayvanlar olarak tanımlanmaktadır (Fryxell vd., 2014, Mol, 2005). Farklı türlerde bitki ve hayvan topluluklarının ve bu türlerin birbirleriyle nasıl etkileşim kurdukları, ekosistemin sağlığı ve devamlılığı için çok önemlidir. Yaban hayatı, çok geniş canlı gruplarını içerir. Bu canlı grupları içerisinde memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibiler, mantarlar ve balıklar gibi birçok çeşitli canlı türü yaban hayatının içerisinde barındırır. Sadece Türkiye’de 172 tür memeli hayvan olduğu tespit edilmiş, bunlardan 14 tanesi balina veya yunus diğeri ise Akdeniz fokusu olmak üzere toplam 15 tür denizlerde, geriye kalanlar ise karada yaşamakta olduğu belirtilmiştir (Karataş vd., 2021). Bu canlılar, doğal yayılış alanlarındaki ekosistemlerde çeşitli roller üstlenirler. Dünya üzerinde yer alan bütün habitatlara uyum sağlayabilen memeli hayvanlar; kutuplardan okyanuslara, deniz seviyesinden yüksek dağlara, bataklık alanlardan çöl ortamlarına kadar zorlu koşullarda yaşayabilen canlı grubudur (Bulut ve Öztürk, 2020).

Yaban hayatının önemli bir unsuru olan habitat; popülasyon içerisinde yer alan türün üreyip çoğaldığı, neslini devam ettirdiği, beslenme ve barınma ihtiyaçlarını karşıladığı yaşam alanıdır (Dodds ve Gilbert, 1987; Oğurlu, 2016, Patton, 1992). Büyük memeliler, ekolojik açıdan doğanın bütünlüğünü göstermesi ve doğanın dinamik dengesinde rol oynamasının yanında ekonomik açıdan da fayda sağlamaktadır (Geray, 2000; Oğurlu, 2008), aynı zamanda habitata bulunun diğer küçük memeliler, bitkiler, mantarlar gibi canlı türleri oluşan bu ekosisteme ciddi bir fayda sağlamaktadır. Bu faydaların sürdürülebilir bir şekilde devam etmesi için habitat bütünlüğünün korunması gerekir.

Habitatlar gerek insan gerekse diğer doğal faktörler tarafından devamlı bir şekilde değişime uğramasından dolayı dinamik bir yapıya sahiptir (George ve Zack, 2001). Yaban hayvanı türlerinin habitat tercihlerindeki ana unsurlarını besin, örtü, suya ulaşılabilirlik ve mekân oluşturmaktadır (Oğurlu, 2001; Van Horne vd., 1983). Habitat bütünlüğü ise bu dört faktörün bir arada uyum içinde çalışması ile sağlanmaktadır. Mekân su, örtü ve besin faktörlerinden birinde meydana gelecek azalma, alanda bulunan yaban hayvanları için uygun olan habitat bütünlüğünün bozulmasına ve alandaki yaban hayatının tehlikeye girmesine neden olacaktır (Faust vd., 2004). Örnek olarak habitattaki su ve besin kaynağında azalma, alanda bulunan yaban hayvanlarının aç kalması ile sonuçlanabilir, aç kalan yaban hayvanları giderek zayıflar ve bunun yanında üreme potansiyellerinin de giderek azalmasına yol açabilir. Böyle bir durumda yaban hayvanı popülasyonu giderek azalacak, bu durumun devam etmesi halinde ise yaban hayvanları alanı terk ederek kendileri için daha uygun yaşam alanı bulma arayışına gireceklerdir (Fryxell vd., 2014, Morrison vd., 2012). Dolayısıyla, habitatlardaki su ve besin kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimi, yaban hayvanlarının sağlığı ve hayatta kalması için hayati bir önem taşıyan orman koridorları, yaban hayvanlarının yaşam alanlarını birbirine bağlayarak, farklı habitatlar arasında doğal yollarla geçiş yapmalarına ve göç etmelerini sağlar. Bu sayede, yaban hayvanları, besin kaynaklarına erişimi kolaylaşır ve üreme alanlarına daha rahat ulaşabilirler.

Koridorlar, işlevsel ve yapısal olarak parçalanmış habitatları ve popülasyonları birbirine bağlayan alanlardır (Hess vd., 2001). Yaban hayvanlarının hareketlerini de

kolaylaştıran bu koridorlar, yaban hayvanlarının beslenme, üreme, göç ayıca iklim değişikliği göz önünde bulundurulduğunda biyolojik çeşitliliği korumak için son derece önemlidir (Heller ve Zavaleta, 2009). Orman alanlarını bölen doğal ve yapay engeller (örneğin, tarım arazileri ve yerleşim bölgeleri vb.) yaban hayvanlarının hareketlerini kısıtladığında, orman koridorları yaban hayvanlarının bu tür engellerin üstesinden gelmesine yardımcı olur. Ayrıca orman koridorlarının, yerleşik türlerin genetik çeşitliliğini artırarak ve popülasyonlar arasında gen akışını kolaylaştırarak türlerin adaptasyon yeteneklerini ve genetik sağlıklarını güçlendirdikleri de bilinmektedir. Koridorların doğa rezervlerindeki tür sayısını korumadaki potansiyel faydası, ekolojistler tarafından uzun bir süredir kabul edilmektedir (Diamond, 1972; Wilson ve Willis, 1975)

Yaban hayatı koridorları, doğal yaşam alanlarının parçalanmasını önlemek ve türlerin hareket özgürlüğünü sağlamak için tasarlanmaktadır. Ancak, bu alanlar genellikle çok büyük olmakla beraber, insan yerleşimlerine yakın yerlerde de bulunabilmektedir, bu da koruma planlamasında zorluklara yol açabilmektedir (McCarthy vd., 2012) bu sebeple koridorların tasarımında yalnızca hedef türlerin özellikleri değil, aynı zamanda genel habitat özellikleri ve yerleşim yerlerinin konum ve durumları da dikkate alınmalıdır. Her türün farklı beslenme, barınma ve örtü ihtiyaçları olabilir ve bu ihtiyaçlar türün yaşına, cinsiyetine veya mevsimine göre değişebilir. Bu nedenle, yaban hayatı koridorlarının tasarımında hedef türlerin habitat gereksinimleri ayrıntılı bir şekilde anlaşılmalıdır. Ayrıca, yaban hayatı koridorlarının tasarımında hedef türlerin mevsimsel hareketleri de dikkate alınmalıdır. Bazı türler, belirli mevsimlerde göç ederken, bazıları ise farklı mevsimlerde farklı alanlarda beslenir veya barınır. Bu nedenle, koridorların tasarımında hedef türlerin mevsimsel hareketleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu hareketler mevsimsel değişiklikler (Pennycuick, 1975), gün uzunluğu (Bissonnette, 1937), gıda kıtlığı (Svirdson, 1952) veya yırtıcı hayvanlardan kaçınma (Maddock, 1979) gibi çeşitli faktörler sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin, dik eğimli vadi kenarları gibi alanlarda koridorlar belirlenebilir, ancak bu alanlar bazı yabani türler için daha az tercih edilen habitat olabilir (Hilty vd., 2019) bu sebeple yaban hayvanlarının doğal habitatlarının sürdürülmesi ve biyoçeşitliliğin korunması için orman koridorlarının uygun şekilde planlanması ve korunması çok önem taşımaktadır.

Habitat kayıpları yaban hayatının karşı karşıya kaldığı en önemli tehditlerden biridir ve günümüzde giderek artmaktadır. Bu tehdidi tetikleyen faktörler arasında, artan odun ihtiyacı, hızla büyüyen nüfusun etkisi, hava ve su kirliliği, bilinçsiz orman yangınları, sulak alanların tarım arazisi haline dönüştürülmesi ve kullanılan tarım ilaçları ve kimyasalların neden olduğu çevre kirliliği sayılabilir. Bu faktörlerin sonucunda, yaban hayvanları giderek daha sınırlı bir alanda yaşamak zorunda kalabilmekte ve doğal besin kaynaklarına erişimleri giderek azalabilmektedir. Bu durum, yaban hayvanları arasında rekabeti artırarak popülasyon azalmalarına dahi yol açabilmektedir. Habitat kayıpları bazı kaynaklarda türlerin neslini tehlikeye sokan en büyük tehdit olarak görülmektedir (Bennet ve Saunders, 2010). Habitat kaybı, özellikle yaşam alanına bağımlı olan türler için büyük bir tehdit oluşturur. Bu türlerin yaşam alanları dar olduğu için, habitat kaybı onların hayatta kalması için ciddi birer engel teşkil eder. Ancak, bazı türler, yayılma alanlarına bağlı olarak geniş alanlara yayılabilirler. Yine de beklenmedik değişkenler, örneğin iklim değişikliği gibi, bu türlerin yayılma alanlarını sınırlayabilir. Bu nedenle, türlerin muhtemel yaşam alanları, mevcut yaşam alanlarından yola çıkılarak belirlenmelidir. Yaban hayatı habitat uygunluk haritaları, yaban hayatı türlerinin gelecekteki habitatlarında meydana gelebilecek çevresel veya insan kaynaklı değişikliklerin olması durumunda tercih edebilecekleri yerleri belirlemek yaban hayatı açısından hayati önem taşımaktadır. (Brambilla vd., 2010, Store ve Kangas, 2001; Süel, 2014)

Yaban hayvanlarının yaşam alanı uygunluklarını haritalandırmak için ilk olarak, hedef türlerin varlığı ve yayılması ile ilgili bilgilerin toplanması gerekmektedir. İlk aşamada saha çalışmaları, izleme kameraları ve coğrafi bilgi sistemleri gibi teknolojik araçlar bu verileri analiz etmek için kullanılabilir. Bu araçlar, yaban hayvanlarının yaşam alanlarının uygunluğunu değerlendirmek için kullanılan verileri daha hızlı ve daha kolay bir şekilde işlemeye olanak tanır. Ayrıca değişkenlerin yaban hayvanlarının hangi habitatları neden tercih ettiklerinin açıklanabilmesi için, alandaki çeşitlilik ve varyasyonun hesaplanması gerekmektedir (Özkan, 2009), işte bu yüzden habitatta bulunan bitki örtüsü, su kaynakları, sıcaklık, nem ve topografya gibi değişkenlerin analizi, yaban hayvanlarının habitat tercihlerini belirlemek için yapılmalıdır. Yaban hayvanlarının yaşam alanları için uygunluğunu belirlemek için bu değişkenlerin birlikte değerlendirilmesi gerekir. Yaban hayvanlarının yaşam alanlarının

uygunluğunu belirlemek, türlerin korunması ve yaşam alanlarının sürdürülebilirliği açısından çok önemlidir. Sonuç olarak, yaban hayvanlarının yaşam alanlarına yönelik araştırmaların bilimsel verilere dayalı olarak yürütülmesi ve bu verilerin doğru bir şekilde yorumlanması gerekmektedir.

Günümüzde, yaban hayvanlarının yaşam alanlarının uygunluğunu değerlendirmek için kullanılan istatistiksel teknikler ve yazılım programları (maxEnt, Circuitscape, Cbs vb.) doğal yaşamın sürdürülebilirliğini ve korunmasını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu teknolojik araçlar sayesinde değişkenlerin belirlenmesi ve analiz edilmesi oldukça kolaylaştırmaktadır. Yaban hayatının yaşam alanı uygunluğunu değerlendirmek için kullanılan istatistiksel araçlar ve yazılımlar, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği açısından oldukça fazla öneme sahiptirler. Bu teknolojik araçlar sayesinde verilerin toplanması, analizi, modellenmesi ve tahmin edilmesi gibi işlemler daha hızlı, daha doğru ve daha verimli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Özellikle, gelişmiş istatistiksel araçlar ve yazılımlar, büyük veri kümelerini toplama, görselleştirme ve analiz etme yeteneğine sahiptir. Bu programlar, yaban hayvanlarının yaşam alanlarına uygunluğunu belirlemek için gerekli olan verilerin analizini gerçekleştirmek için önceden belirlenmiş değişkenlere yönelik istatistiksel testler ve modelleme teknikleri kullanmaktadır. Bu programlar ayrıca coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile birleştirilebilir. Coğrafi verilerin depolanması, analizi ve görselleştirilmesi CBS tarafından sağlanan bir teknolojidir. Habitat uygunluk analizlerinde CBS, tür dağılımı, iklim verileri, bitki örtüsü ve topografik özellikler gibi coğrafi faktörlerin bir araya getirilmesini kolaylaştırır. Bu, türlerin yaşam alanlarının analizini ve korunmasını daha verimli hale getirir. Bugünün teknolojik gelişmeleri sayesinde araştırmacılar, daha büyük veri kümelerini daha hızlı ve verimli bir şekilde analiz ederek daha fazla sonuç elde edebilirler. Yaban hayvanlarının yaşam alanlarının uygunluğunu daha iyi anlamamıza ve doğal kaynakları koruma ve yönetme konusunda planlar yapmamıza yardımcı olan bu yenilikler sayesinde doğal kaynakları iyi bir şekilde koruyabiliriz. Bu yazılım araçları, yaban hayatının yaşam alanı uygunluğu konusunda daha kapsamlı araştırmalar yapmak, daha doğru sonuçlar elde etmek ve doğal kaynakları korumak için önemlidir.

Tür dağılımı modellerinin oluşturulmasında çeşitli yöntemler bulunmaktadır ve bu yöntemler arasında Maksimum Entropi (MaxEnt) yaklaşımı da bulunmaktadır. MaxEnt, türlerin dağılımını tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir ve diğer adıyla en geniş entropi ilkesi olarak da bilinir. MAXENT, yaban hayvanları gibi türlerin var verileriyle çalışan önemli bir yöntemdir. Var verilerine dayalı yaklaşımlar, genellikle türün mevcut olduğu alanların özelliklerinden hareket ederek benzer özelliklere sahip alanlarda var olma olasılığını tahmin etmek amacıyla çalışırlar. Bu yöntemler, türlerin habitat uygunluğunu belirlemek için veri tabanlı ve modelleme temelli yaklaşımları bir araya getirir. Bu çalışma prensibi içerisinde genel olarak çalışma alanı büyüdükçe türün yok olarak kaydedildiği verilere güvenin azalmasından dolayı sadece var verisi ile daha iyi sonuçlar elde edileceği ifade edilmektedir (Brotons vd., 2004; Hernandez vd., 2006; Phillips vd., 2006; Wisz vd., 2008). MaxEnt yöntemi türlerin habitat tercihi, tür koruma ve türlere ait habitatları korunması, endemik türlerin ve tehlike altındaki türlerin gelecekteki potansiyel yayılış alanlarının ortaya koyulması, istilacı türlerin potansiyel yayılışlarının belirlenmesi, hastalık etmeni mikroorganizmaların aktüel ve potansiyel yayılışlarının belirlenmesi gibi birçok konuda kullanılmaktadır (Boubli ve Lima, 2009; DeMatteo ve Loiselle, 2008; Hoenes ve Bendner, 2010, Pearson vd., 2007, Rödder ve Weinsheimer, 2009, Suarez-Seoane vd., 2008, Thorn vd., 2009; Süel, 2014, Yost vd., 2008).MaxEnt yöntemi, daha az örnek alan ve türe ait daha az var verisi ile daha doğru sonuç vermesi nedeniyle habitat uygunluk modellemelerinde daha fazla tercih edilmektedir (Hernandez vd., 2006; Wisz vd., 2008).

Circuitscape, bir türün çevresel peyzaja olan bağlantısını modellemek için açık kaynaklı bir programdır. (McRae, 2008). Bu uygulama, bir türün çevresindeki hareket geçirgenliğini gösteren bir direnç haritası kullanarak, türün bir devre kartında elektrik akımıyla hareket etmeye benzer bir şekilde hareket etmesini sağlar. Peyzaj, türün uygun yaşam alanının özelliklerini veya hareketini engelleyen hücre rasterlerini temsil eder. Kaynak ve toprak düğümleri arasında bağlantılar kurarak, türün her hücre üzerinden nasıl hareket edebileceğini gösteren bir akım haritası oluşturulur. Program, devre ve rastgele yürüyüş teorileri arasındaki ilişkiyi ele alır. Yaban hayatının yaşam alanına uygunluğunu belirlemek için kullanılan modern teknolojik araçlardan biri olan Circuitscape programı, türlerin çevresel peyzajlarındaki ilişkilerini daha doğru ve verimli bir şekilde modellemesine olanak tanır.

Koridor ekolojisi çalışan bilim insanlarının Circuitscape programıyla son yıllarda çalışmaları sıkça görülmeye başlamıştır (Churko vd., 2020). Bunun en büyük sebebi hem küçük hem de büyük ölçekli birçok tür için programın hareket desenlerini tahmin etme yeteneği vardır. İşlevsel bağlantıyı modellemek için genellikle iki farklı yöntem kullanılır. İlk yöntemde, tür dağılım verilerine dayanarak, türler arasındaki işlevsel bağlantıyı tahmin etmek için kaynak ve toprak düğümleri yerleştirilir. Bazı çalışmalar, bağımsız tür verilerini kullanmak yerine çalışma bölgesinin etrafına rastgele düğümler koymayı tercih eder (Churko vd., 2020). Circuitscape programı, türlerin hareket desenlerini ve peyzajdaki önemli bağlantılarını öğrenmek için güçlü bir araçtır. Yapısal bağlantıyı değerlendirmek veya işlevsel bağlantıyı tahmin etmek için tür dağılım verileri kullanılabilir. Bu yöntemler, türlerin çevresel peyzajdaki ilişkilerini modellemek için türlerin hareket etme biçimlerini ve peyzajdaki hareket engellerini dikkate alır.

Ekolojik modelleme teknikleri, habitatları sayısallaştırarak türlerin yaşam alanlarını sayısal haritalar haline getirir. Habitat modellemesi ve haritalaması için günümüzde çok sayıda yöntem kullanılmaktadır. Bu teknikler, türlerin aktüel habitatlarını analiz etmek ve uygunluk biçiminde ölçeklendirmek için kullanılır (Austin, 2007, Guisan ve Zimmermann, 2000). Bu teknikler, türlerin habitat gereksinimlerini, coğrafi verileri, çevresel faktörlerin etkilerini ve iklim değişikliği gibi tehditleri dikkate alarak gelecekteki yaşam alanlarını belirler ve türlerin nesillerinin korunması, habitat kaybı ve diğer tehditlerin azaltılması için önemli bir araçtır. Ayrıca doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı için de kullanılabilir, böylece insanların doğaya zarar vermesini önleyebilirler. Sonuç olarak, ekolojik modelleme teknikleri, türlerin korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı için hayati önem taşımaktadır.

Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiindeki büyük memeli türlerin doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemleri ile tespiti yapılarak ekolojik isteklerinin belirlenmesi ve habitat tercihlerinde belirleyici olan çevresel faktörlerin tespiti çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu çalışmada büyük memeli yaban hayvanlarının geçiş rotaları belirlenirken ekolojik koridorlar üzerinde odaklanılacaktır. Daha sonra, bu rotalardaki yaban hayatı akış yoğunluğu ve türlerin özellikleri dikkate alınarak potansiyel

koridorlar tespit edilecektir. Bu sayede büyük memeli yaban hayvanlarının habitatlarının korunması ve genetik bağlantının sürdürülmesi için büyük önem taşıyan doğal geçiş yollarının belirlenmesine katkı sağlanacaktır. Aynı zamanda, bu araştırma, Kastamonu'nun Ballıdağ ve Kurtgirmez Mevkii ormanları gibi önemli alanlarda yaban hayatının korunması ve yönetimi konusunda stratejik kararlar alınmasına yardımcı olacaktır. Bu iki mevki, potansiyel olarak önemli yaşam alanlarına sahip olup, yaban hayatı için ekolojik koridorlar olarak işlev görebilmektedir.



2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Mwalyosi (1991) makalesinde, tarım arazileri tarafından çevrili olan "ada" parklarda göçebe av hayvanlarının korunmasının zorluklarını tartışmaktadır. Yazar, Lake Manyara Ulusal Parkı'nı bir örnek çalışma alanı olarak kullanmaktadır. Park, biyolojik, ekonomik ve estetik açıdan önemli olmasına rağmen, tarımsal yerleşimle artan izolasyon nedeniyle uzun vadede sürdürülebilir olmayabilir. Yazarlar, koruma ve kalkınmayı uzlaştırmak için koridorlar ve tampon bölgeler ile birlikte ekonomik teşvikler içeren bir strateji önermektedir.

Newmark (1993) çalışmasında, vahşi yaşam koridorları, ekolojik izolasyonlar arasında organizmaların hareketine izin veren yaşam alanları olarak tanımlamaktadır. Çalışmaya göre koridorlar, korunan bir alandaki soyunun yok olma riski en yüksek olan türler için tasarlanmalıdır. Bu türler için yaşam alanı gereksinimleri, dağılım, mevsimsel hareketler, kaçınma davranışı ve öğrenme davranışı gibi bilgiler, vahşi yaşam koridorlarının tasarımında önemlidir. Bir türün bir koridoru başarıyla kullanabilme yeteneği, koridorun genişliği ve uzunluğuna bağlı olarak kısmen belirlenir.

Mark vd., (2002) orman koridorlarının yaban hayvanları hareketi ve popülasyonları üzerindeki rolünü incelemiş, koridorların hayvanların hareketi, popülasyon bağlantısı ve türlerin sürekliliği üzerindeki etkilerini araştırmak için çeşitli modelleme tekniklerini kullanmış ve koridorların yaban hayvanları hareketi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Koridorlar, hayvanların habitat yamaları arasında hareket hızını artırabilir ve aynı zamanda hayvanların yüksek riskli alanlar, örneğin yollar veya tarım alanları gibi bölgelerden kaçınmasına yardımcı olabilir. Koridorların ayrıca popülasyon bağlantısını artırarak, popülasyonların izole olmasını ve azalmasını engellemeye yardımcı olabileceği belirtilmiştir.

Hilty ve Merenlender (2004) ele aldıkları çalışmada, artan parçalanmayı ele almak için çekirdek habitat alanlarını koruma altına almayı ve korunan alanlar arasında bağlantıyı sürdürmeyi amaçlamışlardır. Orman koridorları, habitat parçalarını birbirine bağlamak amacıyla tasarlanmış nispeten sağlam habitat şeritleri olup, büyük memelilerin

çevredeki gelişmiş alanlar yerine koridorları tercih ettiği fikrini destekleyen deneyler yapılmıştır.

Haddad (2006) makalesinde orman koridorlarının yaban hayatı üzerindeki etkileri hakkındaki mevcut bilgi durumuna iyi bir genel bakış sunmaktadır. Yazarlar daha fazla araştırma gerektiğini belirtse de orman koridorlarının yaban hayatı koruma için önemli bir araç olma potansiyeline sahip olduğunu savunmaktadırlar.

Evans (2007) çalışmasında kentsel yeşil alan planlamasında giderek etkili olan stratejik doğa koruma araçlarından biri olan yaban hayatı koridorlarını anlamak için kentsel siyasi ekoloji yaklaşımı geliştirmiştir. Ekoloji ve planlama alanları arasında bir bağlantı rolü oynayan yaban hayatı koridorlarını "kısmi nesnelere" olarak anlamak için bir yaklaşım sunulmaktadır. Tartışmalı bir boş arazi gelişimi etrafındaki planlama anlatısını sorgulayarak, yaban hayatı koridorunun kentsel doğanın belirli bir versiyonunu materyal ve söylemsel olarak nasıl kurduğunu ortaya koymaktadır. Ekolojik araştırma ve haritalama uygulamalarının, çoğunluğu gelişime açık hale getirmek için önemli olduğu görülmektedir.

Wiens (2007), orman koridorlarının modellenmesi için yeni bir yazılım aracı olan CircuitSpace'i tanıtmaktadır. CircuitSpace, bir arazi üzerinde hayvanların hareketini simüle eden mekânsal olarak açıklayıcı, bireysel tabanlı bir modeldir. Makale, CircuitSpace 'in Colorado'daki Rocky Dağları'ndaki orman koridorlarını modellenmesinde kullanımını göstermektedir.

LaRue ve Nielsen (2008), Orta Batı Kuzey Amerika'da puma varlığının artışı ve potansiyel dispersiyon koridorlarını araştırmıştır. Araştırmacılar, Batı'da yerleşik puma popülasyonlarından orta batıya doğru dispersiyonu kolaylaştırabilecek olası koridorları belirlemek için habitat uygunluk modeli ve en az maliyetli yol analizi kullanmışlardır. Çalışma, Batı Texas'tan başlayarak Oklahoma, Arkansas ve Missouri'deki Ouachita ve Ozark Milli Ormanları'na kadar uzanan geniş puma habitatlarına doğru en muhtemel dispersiyon koridorunu ortaya koymuştur.

Wiens (2008), koridorların bağlantıyı teşvik etmede etkili olabileceğini, ancak dikkatli bir şekilde tasarlanması ve yönetilmesi gerektiğini savunmaktadır. Koridorların

tasarlanırken dikkate alınması gereken birçok faktörü belirtmektedir, bunlar arasında koridorların büyüklüğü ve şekli, içerdikleri habitat türü ve kullanacak türlerin türleri bulunmaktadır. Ayrıca, koridorların vahşi yaşama açık ve erişilebilir kalmalarını sağlamak için yönetiminin önemini vurgulamaktadır. Bu çalışma, koridorların etkinliğini artırmak için tasarım ve yönetimde dikkate alınması gereken unsurları vurgulayarak, doğal yaşam koridorlarının sürdürülebilirliği ve korunan alanlar arasındaki bağlantının güçlendirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, yazara göre koridorların çeşitli hayvan türleri için geçiş imkânı sağlamasının yanı sıra ekosistemlerin bütünlüğünü de desteklediği göz önünde bulundurulmalıdır.

Caro vd., (2009)'nın çalışmasında Tanzania'da en önemli yaban hayatı koridorlarının yerleri, durumları, bu koridorları kullanan yaban hayatı ve tehditler hakkında bilgi toplandığı belirtilmektedir. Yerel uzmanlarla birlikte çalışarak, bu koridorların bir listesi oluşturulmuş ve çalışmada beş farklı çalışma kategorisine ayrılmıştır.

Nandy vd., (2009) ele aldığı çalışmada, koridorun zaman içindeki yok olmasına yönelik koruma endişelerini vurgulamakta ve uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinin koridor durumu değerlendirme ve izlemede benzersiz potansiyelini göstermektedir.

Ertürk (2010) tarafından yapılan çalışmada, Bartın ili ve çevresinde *Canis lupus L.* 1758'in (*Carnivora: Canidae*) habitat uygunluk analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde, Fotokapan yöntemi, dolaylı gözlem ve anket çalışmalarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Maksimum entropi yaklaşımı ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) tabanlı analizler ise verilerin analizi için kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, *Canis lupus* türünün dağılımını etkileyen en önemli faktörler yükseklik, kırsal nüfus yoğunluğu ve türün beslendiği av hayvanlarının bulunmasıdır. Bu çalışma, yaban hayatının yaşam alanı uygunluğunu belirlemek için kullanılan modern teknolojik araçların önemini vurgulamaktadır.

Roy (2010) makalesinde, Orissa, Hindistan'da potansiyel ekolojik koridorları belirlemek için bir modelin geliştirilmesi tartışılmaktadır. Model, bitki ve hayvanların

hareketini desteklemesi muhtemel bölgeleri belirlemek için bitki örtüsü ve arazi örtüsü verileri ile mekânsal bozulma profili verilerini kullanmaktadır.

Conrad vd., (2012) yaban hayatı koridorlarının habitat bölünmesinin negatif ekolojik etkilerini hafifletmek için biyolojik açıdan önemli bölgeleri birleştirdiğini belirtmiştir. Optimal koridor tasarımını bir bağlı altçizge problemi olarak formülize ederek, temel habitat alanlarını birbirine bağlayan tamamen bağlı bir arazi ağı içinde uygun habitat miktarını maksimize etmeyi ve arazi satın alma için mevcut fonlara bağlı bir kısıtlama getirmeyi amaçlamıştır.

Ripple (2012) orman koridorlarının yaban hayvanlarının hareketi ve korunması için önemini tartışmıştır. Orman koridorlarının parçalanmış habitatları birbirine bağlamada, türlerin hareketini kolaylaştırmada ve ekosistemlerin dayanıklılığını artırmada yardımcı olabileceğini savunmaktadır.

Evcin (2013) tarafından yürütülen "Kastamonu İlinde Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Dağılımı ve Habitatının Belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, Kastamonu ilindeki karaca popülasyonunun dağılımı ve yaşam alanları incelenmiştir. Araştırmada, kendi saha çalışmaları ve türe ilişkin önceki envanter çalışmaları temel alınarak, karacanın Kastamonu'daki yaban hayatı geliştirme sahalarındaki mevcut dağılımı haritalandırılmıştır. Ayrıca, türün yoğun olarak bulunduğu orman alanları belirlenmiştir.

LaPoint vd., (2013) yaptıkları çalışmada, orman koridorlarının gerçek hayvan davranışlarına dayalı olarak tanımlanması ve etkinliğinin doğrulanması üzerine odaklanmıştır. Araştırma, hayvan hareket verileri ve kamera tuzaklarıyla elde edilen verilerin kullanılabilirliğini ve koridor modellerinin hayvan davranış verilerini içermesi durumunda daha doğru tahminler yapabileceğini göstermiştir. Çalışmada, orman koridorlarının önemini vurgulayarak, koridor modellemelerinin iyileştirilmesi ve doğrulanmasının önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Parks vd., (2013)'nin birlikte yürüttükleri çalışmada, en düşük maliyet yöntemleriyle oluşturulan vahşi yaşam koridorlarının belirlenmesinde değerlendirme yöntemlerinin etkilerini incelemiştir. Tür özel hareket verilerine dayalı olarak koridorlara önem

atfetmenin, önem atfedilmemiş koridorlara göre daha etkili koridorların belirlenmesine yardımcı olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, önemli bağlantı alanlarıyla kesişen özel arazi miktarı ve konumunun değerlendirme yöntemlerine göre değiştiği görülmüştür. Yazarlar, peyzaj bağlantısını değerlendirirken biyolojik varsayımların ve koruma hedeflerinin açıkça koridorlara değer atfedilmesi için dahil edilmesi gerektiğine inanmaktadır.

Verges vd., (2013) çalışmasında, kır farelerin dağılımını takip ederek kentsel alanlarda ekolojik koridorların etkinliğini araştırmıştır. Yazarlar, koridorlara ve ağaçlık alanlara bağlı bahçelerde kır farelerin daha sık görüldüğünü ve bu özelliklere olan mesafenin kırmızı farelerin varlığı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır

Wang vd., (2014) çalışmasında izole habitat yamalarını birbirine bağlayarak habitat parçalanmasının negatif etkilerini dengeleyen koridorların oluşturulması ele almaktadır.

Lora vd., (2015) araştırmasında hem maliyet açısından etkili hem de hayvanların güvenli hareketine izin vermek için yeterli genişlikte olan vahşi yaşam koridorlarını belirlemek için bir ağ yaklaşımı geliştirmiştir. Çalışmada yaklaşımları en düşük maliyetli yol yöntemiyle karşılaştırmış ve yaklaşımlarının yerel ölçekte koridorları daha etkili bir şekilde belirlemede daha başarılı olduğunu bulmuştur. Ayrıca, yaklaşımlarının habitat restorasyon alanlarını belirleme, potansiyel vahşi yaşam geçiş noktalarını ve yol düzenlemelerini değerlendirme gibi uygulamalarını da tartışmaktadır.

Benz vd., (2016), Kuzey Rocky Dağları'ndaki 54 genç erkek geyik *Cervus elaphus*'un hareket ekolojisini incelemek için uydu telemetrisi kullanmışlardır. Geyiklerin yılın farklı dönemlerinde karmaşık bir hareket dizisi gerçekleştirdiğini ve bu hareketlerin habitat seçiminden etkilendiğini bulmuşlardır. Çalışmada geyik hareketi için en az maliyetli koridorları haritalandırılmıştır ve geyiklerin bağlantısını engelleyen otoyolları belirlenmiştir.

Song ve Qin (2016), minimum kümülatif direnç modeli (MCRM) ve devre teorisi üzerindeki bağlantı modelini (CMCT) birleştirerek ekolojik koridorları ve manzara

faktörlerinin göreceli önemini belirlemeyi araştırmıştır. Sonuçlar, MCRM'nin habitatlar arasında en az maliyetli koridorları etkili bir şekilde belirleyebildiğini, CMCT'nin ise önemli manzara faktörlerini ve sıkışma noktalarını etkili bir şekilde belirleyebildiğini göstermektedir. Entegre yöntem, bölgesel ekolojik koruma planlaması ve ekolojik koridor tasarımı için belirli bir bilimsel temel sağlayabileceği belirtilmiştir.

Ertuğrul vd., (2017) Burdur Gölü Havzası'nda bulunan bazı memeli yaban hayvanı türlerinin çevresel faktörlerle ilişkisini modellemeyi ve bu modelleri kullanarak tür bazında habitat uygunluk haritaları oluşturmayı amaçlamışlardır. Arazi çalışması ve veri toplama süreci sonucunda yaban domuzu, yaban tavşanı, kaya sansarı ve tilki için habitat uygunluk haritaları elde edilmiştir. Elde edilen modeller, çalışma alanında görülen yaban hayvanı türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkileri göstermiştir.

Peng vd., (2017) çalışmasında, ekolojik ve kültürel işlevlere sahip olan kentsel ekolojik koridorlar, peyzaj ekolojisi, kentsel ekoloji ve ekolojik planlama alanlarında önemli bir konu olarak ele almıştır. Bölgesel ekolojik koruma ile ekonomik gelişme arasındaki çelişki ve kentsel sakinlerin artan ekolojik talepleri ile doğal ekosistemlerin tahribatı arasındaki zorlu dengeleme, kentsel ekolojik koridorların inşasını zorlaştırmaktadır. Çalışmada, kentsel ekolojik koridorların sınıflandırılması yapılmış, inşa sürecinde kullanılan yöntemler ve eksiklikler sistematik olarak özetlenmiştir. Ayrıca, kentsel ekolojik koridorların yapımı ve yönetimi için teorik destek sağlamak amacıyla ana araştırma/ yönelimleri belirlenmiştir.

Ribeiro vd., (2017), çeşitli mekânsal genişliklerdeki peyzaj özelliklerine biyolojik çeşitlilik tepkilerini dikkate alarak ekolojik koridor tasarımını geliştirmek için LandScape Corridors (Lscorridors) adlı bir ücretsiz yazılım paketi geliştirmişlerdir. Lscorridors, farklı mekânsal genişliklerdeki peyzaj bağlamını ve türlerin rastgele hareketini dikkate alarak çoklu yol işlevsel ekolojik koridorlar simülasyonunu sağladığı belirtilmiştir.

Liang vd., (2018), mekânsal önceliklendirme yazılımı ve en az maliyetli yol algoritmasının kombinasyonunu kullanarak Çin'de koruma öncelikli alanları ve en az maliyetli ekolojik koridorları belirlemek için çalışmıştır.

Santos vd., (2018), Brezilya'daki Atlantik Ormanı'nı analiz etmek için peyzaj ekolojisi metrikleri kullanmış ve parçalanmış habitat yamalarını birleştirmek için dört ekolojik koridor önermiştir. Yazarlar, en büyük yamaların, en az kenar etkisi olan ve çoğu vahşi yaşam için gerekli destek sağlayan alanlar olduğunu ve önerilen koridorları etkin bir şekilde kullandığını bulmuşlardır.

Santos vd., (2018), Brezilya'daki Atlantik Ormanı'nı analiz etmek için peyzaj ekolojisi metrikleri kullanmış ve parçalanmış habitat yamalarını birleştirmek için dört ekolojik koridor önermiştir. Yazarlar, en büyük yamaların, en az kenar etkisi olan ve çoğu vahşi yaşam için gerekli destek sağlayan alanlar olduğunu ve önerilen koridorları etkin bir şekilde kullandığını bulmuşlardır.

Dong vd., (2020) araştırmalarında, Beijing Şehri'nin mega kentinde ekolojik koridorların genişlik eşiklerini objektif olarak belirlemek için yeni bir yaklaşım önermiştir. Yaklaşım, mekansal sürekli dalga dönüşümü ve çekirdek yoğunluk tahmini entegre etmiştir ve çekirdek habitat yamaçlarını çıkarmak, ekolojik direnç yüzeyi oluşturmak ve önemli restorasyon alanlarını belirlemek için uygulanmıştır.

Ye vd., (2020), Tomur Dünya Doğal Miras bölgesinde potansiyel ekolojik koridorları belirlemek için morfolojik mekansal desen analizi (MSPA) ve minimum birikimli direnç (MCR) modellerinin kombinasyonunu kullanmıştır. MSPA yöntemi, ekolojik kaynak alanlarını çıkarmak için kullanılmış ve MCR modeli direnç yüzeyi oluşturmak ve potansiyel koridorları belirlemek için kullanılmıştır. MSPA ve MCR modellerinin birleştirilerek potansiyel ekolojik koridorların belirlenmesinde kullanılabileceğini ve bu yaklaşımın diğer bölgelerde ekolojik ağların geliştirilmesine rehberlik etmek için kullanılabileceğini bulmuşlardır.

Lalechère (2021) yaptığı çalışmada Maxent modeli ve devre teorisi kullanılarak orman kuş türleri için ekolojik koridorlar belirlemiş ve bu çalışmada üç farklı yaklaşımı değerlendirmek için doğrulama prosedürü kullanmıştır. Doğrulama prosedürü, üç

yaklaşımı beklenildiği gibi sıralamış ve ekolojik koridorların tür varlığı verileriyle belirlendiğinde daha doğru olduğunu göstermiştir.

Gillespie, vd. (2021) çalışmasında, Afrika'daki Afromontane orman bölgeleri arasında olası Pleistosen yaşam alanı koridorlarının modellenmesini yapmıştır. Çalışmada, bu koridorların Pleistosen dönemindeki iklim ve bitki örtüsü değişiklikleri tarafından oluşturulduğunu ve farklı orman bölgeleri arasında türlerin hareketinde önemli bir rol oynayabileceğini bulunmuştur.

De Santana vd. (2022) Brezilya'nın Orta Atlantik Orman Koridorunda gelecekteki bitki örtüsü değişikliklerini tahmin etmek için uzamsal modelleme kullanmıştır. Yapılan çalışmada uydu görüntüleri, arazi kullanım verileri ve iklim verileri de dahil olmak üzere çeşitli veri kaynaklarını kullanarak, bitki örtüsündeki değişimleri zaman içinde takip etmek için bir model oluşturmuşlardır. Bu çalışma, koridor boyunca gelecekteki bitki örtüsü değişikliklerinin anlaşılmasına ve koridorun yönetimi için stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunmayı hedeflemiştir.

Wang vd., (2022) yaptıkları çalışmada, optimal orman koridorlarını tasarlamak için yeni bir graf teorisi tabanlı optimizasyon yaklaşımı ve karışık tam sayılı lineer programlama modeli sunmuştur. Yapılan modelde, kaynak kısıtı altında önceden belirlenmiş koridor genişliği ve uzunluk gereksinimlerini karşılayarak koridorun toplam kalitesini maksimize etmektedir. Model, önceki koridor tasarım modellerine göre kavramsal olarak daha basit ve hesaplama açısından daha uygun bir yapıya sahiptir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu araştırma, Kastamonu iline bağlı olan Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiilerinde gerçekleştirilmiştir. Bu bölgeler, Batı Karadeniz bölgesinde yer almakta olup, büyük memeli türleri için tahrip edilmemiş ve önemli habitatlar olarak kabul edilmektedir. Araştırma sahası seçimi, önceki çalışmalardan elde edilen veriler ve bilimsel literatürdeki öneriler doğrultusunda yapılmıştır. Yapılan çalışmada materyali doğrudan ve dolaylı gözlemler ile elde edilen veriler oluşturmaktadır.

3.2.1 Çalışma Alanında Yayılış Gösteren Hedef Türler

3.2.1.1 Bozayı (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758)

Bozayı (*Ursus arctos*): Türkiye coğrafyası içerisinde yaşayan yaban hayvanları arasında en büyük karasal memeli unvanını boz ayılar (*Ursus arctos*) taşımaktadır (Özkazanç, 2012). Boz ayıların dişileri ortalama olarak 80 ile 250 kg arasında, erkekleri ise 150 ile 500 kg arasında değişen ağırlıklara sahip olduğu bilinmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Ayrıca, boyutları da 110-250 cm arasında değişmektedir. Boz ayılar, belirgin kafa ve burun yapıları, tüylü ve yuvarlak kulakları ile küçük gözleri sayesinde kolayca fark edilebilirler (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Vücut yapıları genellikle iridir. Kürk renkleri genel olarak bozdan kahverengiye, griye, siyaha, altın sarısına veya açık bej renge kadar değişebilir. Kafaları genellikle daha koyu bir renge sahiptir ve sırtlarından bele doğru uzanan bir şerit bulunur. Bununla birlikte, yaşam alanlarına, beslenme şekillerine ve besin kaynaklarına bağlı olarak morfolojik farklılıklar gösterebilirler. Örneğin, yüksek rakımlı kayalık alanlarda gri tonları, kahverengi ve gümüş renklerde bulunabilirler. Fakat açık alanlarda veya topraklı yamaçlarda boz veya kızıl-tarçın rengine yakın tonlarda olanlar da vardır (Demirsoy, 1996). Boz ayıların kış uykusuna girdiği yaygın bir inanç olsa da bu durum tam anlamıyla bir kış uykusu değildir. Arada sırada inlerinden çıkıp dolaşırlar fakat bu süreç içerisinde hiç beslenmezler (Ertürk, 2008).

3.2.1.2 Kızılgeyik (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758)

Türkiye'de, *Cervidae* (Geyikgiller) familyasına ait olan Kızılgeyik, Trakya, Karadeniz ve İç Anadolu'nun kuzeyindeki ormanlık bölgelerde yaygın olarak bulunur. Erkeklerin ağırlığı 220 kg'a kadar çıkabilirken dişilerin ağırlığı 120 kg'a kadar ulaşabilir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Vücut yapıları güçlü ve dolgundur. Sadece erkek bireyler büyük ve dallı boynuzlara sahiptir. Her yıl mart-nisan aylarında bu boynuzları döker ve yenilerler. Yeni boynuzlar, ağustos ayına kadar kadifemsi ve tüylü bir deriyle kaplı olarak gelişir. Boynuz büyümesi, habitatın besin kalitesi ve yaş faktöründen etkilenir. Kuyruklarının alt kısmında aşağı doğru uzanan bir ayna bulunur. Genellikle gün boyunca aktiftirler. Kızılgeyik, ot, taze sürgün, yaprak ve meyveleri içeren bitki bazlı bir beslenme tarzına sahiptir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Orman içindeki açık alanlar, tarım arazileri ve sakin akarsu çevresi gibi bölgelerde yaşamayı tercih eder. Geyikler genellikle sürüler halinde dolaşırlar. Çiftleşme mevsimi olan eylül-kasım aylarında erkek bireyler sürüyü terk ederek dişileri etrafında toplarlar. Çiftleşen dişi geyikler, yavrularını büyütme için sürüden ayrılırlar. Gebelikleri 252 gün sürer ve genellikle mayıs-haziran ayları arasında doğum yaparlar (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Tipik olarak 1-2 yavru doğururlar. Kızılgeyiklerin ömrü 15-20 yıl arasındadır. Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından "az endişe verici" (LC) kategorisinde listelenmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Demirsoy, 1996; Koca, 2021, Soyumert, 2010).

3.2.1.3 Karaca (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)

Cervidae (Geyikgiller) familyasının en küçük üyesi olan Karaca, Trakya, Karadeniz ve İç Anadolu'nun kuzeyindeki ormanlık alanlarda yaygın olarak bulunur. Ağırlıkları 15-35 kg arasında değişirken boynuzları 95-140 cm uzunluğunda, kuyruk uzunluğu ise 2-3 cm'dir. Omuz yükseklikleri ise 60-90 cm arasındadır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Sadece erkek bireylerde boynuz bulunur ve her yıl eylül-ekim aylarında boynuzlarını döker ve yenilerler. Boynuzların yapısı çatal ve oldukça pürüzlüdür. Ocak-şubat aylarında yenilenen boynuzların üzerindeki tüylü yapı, mayıs-haziran aylarına kadar dökülür. Kuyrukları kısa olup, kuyruğun bağlandığı kısım geniş ve beyaz bir leke olan "ayna" ile çevrilidir.

Karaca, ot, taze kök sürgünleri, üzümsü meyveler ve yapraklar gibi taze ve yumuşak bitkilerle beslenen otobur bir hayvandır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Evcin, 2013). Ormanlarda, çayırıklarda ve açıklıklarda bulunan karışık ağaç türleri, özellikle ibreli ağaçlar türün önemli yaşam alanlarını oluşturur. Karacalar, gece ve gündüz aktif olarak hareket ederler. Diğer orman hayvanlarıyla ve özellikle geyiklerle aynı ortamı paylaşmayı tercih etmezler. Karacalar aile olarak yaşarlar ve bazen aile gruplarının birleşmesiyle sürüler halinde dolaşırlar. Doğum zamanı yaklaşan dişi karacalar sürüden ayrılır. Çiftleşme dönemleri haziran-ağustos ayları arasında gerçekleşir. Çiftleşmeden yaklaşık 40-44 hafta sonra Mayıs-haziran ayları arasında doğum yaparlar ve genellikle 1-2 yavru dünyaya getirirler. Yavru karacalar, doğumdan birkaç saat sonra annelerini takip edebilecek duruma gelirler. Doğumu takip eden altı hafta boyunca iri beyaz beneklere sahiptirler. Karacaların ömrü yaklaşık 10-12 yıldır. Karaca (*Capreolus capreolus*), Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından "az endişe verici" (LC) kategorisinde listelenmektedir (Aulagnier vd., 2008; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Demirsoy, 1996; Evcin, 2013; Evcin, 2018).

3.2.1.4 Kurt (*Canis lupus* Linnaeus, 1758)

Canidae (Köpekgiller) familyasına ait olan kurt, *Canis* cinsinin en büyük ve güçlü üyesidir. Türkiye'de geniş bir dağılım alanına sahiptir. Vücut ağırlığı 30-55 kg arasında değişirken omuz yüksekliği 75-85 cm, kuyruk uzunluğu ise 35-50 cm aralığındadır. Güçlü çene yapısıyla, kafatasının ön bölümü sivri ve arka bölümü geniştir. Kulakları dik durumda olup, ayak pençeleri son derece güçlüdür. Sırt kısmı koyu esmer renge sahiptir. Kurtlar, evcil köpeklerden farklı olarak kuyruklarını aşağıya doğru eğimli bir şekilde sarkık tutarlar. Genellikle gece aktif olan kurtlar, sürü halinde dolaşır ve avlanırken uzun mesafeler katedebilirler. Ancak kızıl tilki gibi etkili bir avcı değildirler, çünkü yiyeceklerinden daha fazla hayvan avlarlar. Karnivor beslenme tipine sahip olan kurtların besin diyeti, çift tırnaklı türler, evcil hayvanlar, başıboş dolaşan ve zayıf olan hayvanlar, kuş türleri ve kemiriciler gibi çeşitli avlar içerir. Çiftleşmeleri genellikle aralık-şubat ayları arasında gerçekleşir. Sürüdeki lider erkek, sadece lider dişiyle çiftleşir ve sürünün diğer üyeleri doğacak yavruları büyütmek için çalışırlar. Yaklaşık 9 haftalık bir gebelik süresinin ardından genellikle 4-6 yavru doğururlar. Kurtların ömrü yaklaşık olarak 15-20 yıldır. Kurt (*Canis lupus*),

Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) verilerine göre "az endişe verici" (LC) kategorisinde kırmızı listede yer almaktadır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Demirsoy, 1996; Soyumert, 2010).

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

Suidae (Domuzgiller) familyasına ait olan Yaban domuzu, Türkiye'nin her bölgesinde gözlemlenebilen bir türdür. Vücut ağırlığı 50-400 kg arasında değişirken omuz yüksekliği 85-100 cm civarındadır. Erkek bireyler, dişilere kıyasla daha büyük bir yapıya sahiptir. Kürkleri karma renk tonlarından oluşur, esmerimsi, grimsi ve siyahımsı renkler mevcuttur. Ormanlık, çalılık, sazlık ve bataklık gibi alanlarda yaşamayı tercih ederler. Genellikle 15-20 bireyden oluşan sürüler halinde hareket ederler. Aktifliklerini genellikle gece saatlerinde sergilerler. Yaban domuzları omnivor beslenme şekline sahiptir, besin diyetleri tohumlar, meyveler, ağaç kökleri, patates, mısır, çift tırnaklı türleri, kuş yumurtaları, böcekler, solucanlar ve leşler gibi çeşitli besinleri içerir. Domuzların çene ve diş yapısı oldukça gelişmiştir. Özellikle erkeklerdeki köpek dişleri, dişilerdeki köpek dişlerinden daha büyük olduğu için "azılı" olarak adlandırılır. Yaban domuzları, bu dişleri toprak kazma, kök sökme ve tehlikeli durumlarda savunma amaçlı kullanabilirler. Burun yapıları uzun ve sağlamdır, toprağı eşelemek için uygundur. Boyunları kısa ve kalındır, bu yüzden başlarını döndüremezler. Koku alma duyuları da son derece gelişmiştir. Besin arayışında, gözlerinden ziyade burnunu kullanırlar. Yaban domuzları, suya girmek ve çamurlanmak gibi aktivitelerden hoşlanırlar. Çiftleşmeleri genellikle ekim-kasım ayları arasında gerçekleşir. 16-20 haftalık bir gebelik sürecinin ardından şubat-mart ayları arasında doğum gerçekleşir ve genellikle 6-12 yavru doğururlar. Domuz yavruları doğar doğmaz oldukça hareketlidirler. Yaban domuzlarının ömrü yaklaşık olarak 25 yıldır. Yaban domuzu (*Sus scrofa*), Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) verilerine göre "az endişe verici" (LC) kategorisinde kırmızı listede yer almaktadır (Turan, 1984; Demirsoy, 1992; Soyumert, 2010).

3.2.2 Çalışma Alanlarının Tanıtımı

Kastamonu ili, Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinin karakteristik özelliklerini barındıran zengin bir flora ve fauna çeşitliliğine sahiptir. Bu bölgede, 1780 bitki türünün bulunduğu, bunlardan 255'inin endemik olduğu belirlenmiştir (Güney vd., 2017). Bu durum, Kastamonu'nun biyolojik çeşitlilik açısından ne kadar zengin ve değerli bir bölge olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde, Kastamonu'da memeli ve kuş türleri açısından da önemli bir çeşitlilik bulunmaktadır. Toplamda 40 memeli türü ve 129 kuş türü tespit edilmiştir (Güney vd., 2017). Bu türler, Kastamonu'nun ekosistemlerindeki dengeyi sağlayan ve biyolojik çeşitlilik açısından büyük öneme sahip olan canlılardır.

3.2.2.1 Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkii

Çalışma alanı, Kastamonu İl'inin Daday ve Pınarbaşı ilçesinde konumlanmaktadır ve Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Çalışma alanına ait görüntü şekil 3.1 de gösterilmiştir. Topografik haritalara göre ballıdağ $41^{\circ} 30' 57''$ - $41^{\circ} 39' 00''$ kuzey enlemleri ile $32^{\circ} 58' 12''$ - $33^{\circ} 15' 43''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Bu alanda yapılan araştırmalara göre, en alçak nokta Devrekani çayının etrafında 400 metredir. En yüksek nokta ise Ballıdağ'dır ve 1746 metre yüksekliğe sahiptir (Anonim, 2009). Çalışma alanının toplamda 13.800 hektardan fazla bir alanı içermektedir. Bu alan, Adalar Orman İşletme Şefliği sınırları ile Karacaören, Sakarçalı, Azdavay İşletme Şenlikleri'ni ile Kurtgirmez Orman İşletme Şefliği ve Karadağ Orman İşletme Şefliği sınırlarının bir kısmını içermektedir. Çalışma alanı, zengin doğal kaynaklara sahip olup, doğal yaşamın korunması ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi açısından büyük öneme sahiptir (Anonim, 2009).

Çalışma alanı karaçam ve Gökmar gibi ibreli ağaç türlerinin yanı sıra Kayın, Gürgeç, Meşe ve Kızılağaç gibi yaprak döken ağaç türlerini de içermektedir (Tunçkol, B., ve Aksoy, N. 2018). Bu ormanlık alanın biyolojik çeşitliliği oldukça zengindir ve bitki örtüsü, özellikle Karaçam ve Gökmar gibi ibreli ağaç türleriyle doludur (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3). Bu ağaç türleri, bölgenin doğal güzelliğine katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ekosistemdeki diğer canlıların yaşamını da destekler. Saha yaban hayatı

açısından da oldukça önemlidir. Bu bölgede yaşayan türler arasında bozayı (*Ursus arctos*), kurt (*Canis lupus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), kızılgeyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus*), tavşan (*Lepus europaeus*) gibi pek çok yaban hayvanı türü bulunmaktadır. (Demirsoy, 1997; Morrison vd., 2007, Soyumert, 2010)



Şekil 3.1 Çalışma alanı



Şekil 3.2 Çalışma alanından görünüm



Şekil 3.3 Çalışma alanından görünüm

Çalışma alanına ait eski görüntülere Google Earth yardımıyla bakıldığında, yıllar geçtikçe alanda taş ocaklarının ve yol ağlarının arttığı açık bir şekilde gözlenmektedir. Şekil 3.4'te, 2003-2022 yılları arasında alanda açılan taş ocağı belirgin bir şekilde görülmektedir. Benzer şekilde, Şekil 3.5'te, 2004-2022 yılları arasında farklı bir yerde orman tahribatı açıkça görülmektedir. Ayrıca, çalışma alanı içinde bulunan başka bir alanda da 2013-2022 arasında açılan taş ocağı net bir şekilde belirlenmiştir (Şekil 3.6).

Bu gözlemler, insan nüfusundaki artışla birlikte çalışma alanında yol ağlarının arttığını ve yaban hayvanlarının habitatlarının tahrip edildiğini göstermektedir (Şekil 3.7). Taş ocaklarının artması ve orman tahribatının yaygınlaşması, doğal yaşam alanlarının azalmasına ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olabilir. Aynı zamanda, yaban hayvanları için önemli geçiş koridorları ve yaşam alanları yok olabilir, bu da yerel ekosistemlerin dengesini bozabilir.



Şekil 3.4 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 1



Şekil 3.5 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 2



Şekil 3.6 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 3



Şekil 3.7 Çalışma alanına ait habitat tahribatı 4

3.4 Yöntem

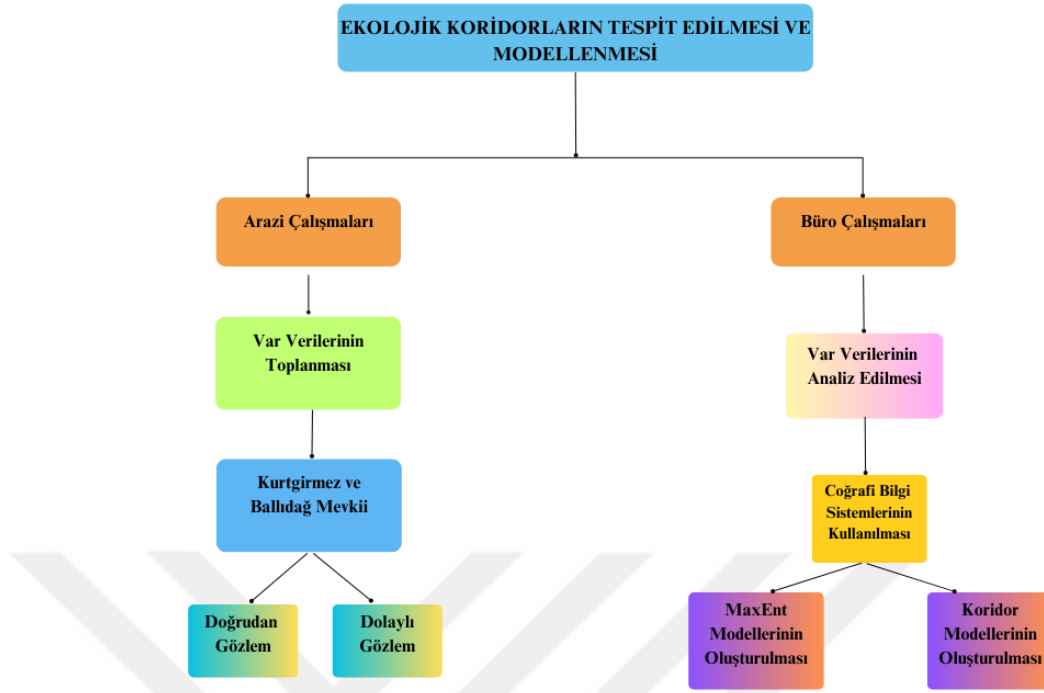
Bu araştırma, arazi ve büro çalışmaları olmak üzere iki aşamadan oluşan bir yöntemle gerçekleştirilmiştir.

Saha araştırması aşamasında, Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiilerinde doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemi kullanılarak veriler toplanmıştır, sahaya gidilerek doğal yaşam alanlarında bulunan yabani hayvanlar gözlenmiş ardından izlerini analiz edilmiş ve habitatları hakkında bilgiler toplanmıştır. Saha çalışmaları sırasında kameralar, dürbünler ve diğer araçlar kullanılarak gözlemler kaydedilmiştir. Büro çalışmaları aşamasında, saha verileri toplandıktan sonra analiz edilmiştir. Veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş, grafikler oluşturulmuş ve sonuçlar çıkarılmıştır. Ayrıca, literatür araştırması yapılarak daha önceki çalışmalardan elde edilen verilerle karşılaştırmalar yapılmış ve sonuçların doğrulanması için diğer araştırmalardan yararlanılmıştır.

Şekil 3.8'te gösterilen çalışma akış diyagramı, araştırmanın adımlarını ve süreçlerini temsil etmektedir. Saha çalışmaları sırasında, Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiilerinde doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemleri kullanılarak veriler toplanmıştır. Bu veriler daha sonra ofis ortamında analiz edilmiş ve sonuçlar elde edilmiştir.

3.4.1 Arazi Çalışmaları

Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiilerinde, 2021-2023 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında araştırmanın veri toplama aşaması gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, yaban hayatı envanteri için kullanılan doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemleri aktif olarak kullanılmıştır. Arazi çalışmaları, mevsimsel değişkenlere bağlı olarak haftada iki kez planlanmış ve uygulanmıştır. Doğrudan gözlem yöntemiyle doğal yaşam alanlarında yaban hayvanlarının gözlem yöntemleriyle tespiti sağlanırken, dolaylı gözlem yöntemiyle ayak izleri, dışkı ve kıl-tüy incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemlerin birleşimi sayesinde elde edilen bulgular, envanter karnelerine detaylı şekilde kaydedilmiş ve GPS teknolojisi kullanılarak her veri noktasının koordinatları tespit edilmiştir. Böylece, araştırmanın saha çalışmaları aşamasında titizlikle veri toplanarak sağlam bir temel oluşturulmuştur.



Şekil 3.8 Çalışma aşamalarını gösteren şema

3.4.1.1 Doğrudan gözlem yöntemi

Doğrudan gözlem yönteminde hayvanların herhangi bir mesafeden görülmesi esastır. Gözlem sırasında dürbün ve diğer makineler kullanılabilir (Fotoğraf 3.9). Bu yöntemde başarı, hayvanların gözlemlenebilmesiyle doğru orantılıdır ayrıca başarıyı etkileyen unsurlar hayvanın büyüklüğü, aktivite düzeyi ve bitki örtüsü gibi faktörler sıralanabilir. Yaban hayvanlarını arazide doğrudan gözlemlemek zordur çünkü ürkek türler dışarıdan gelebilecek en ufak tehlikelere karşı tepki olarak iyi bir şekilde kamufle olabilirler (Oğurlu, 2003). Ek olarak, duyarlılıkları nedeniyle sese ve koku gibi uyarılara tepki vererek anında gizlenirler (Oğurlu, 2003). Yaban hayvanlarının genlerine işlenen bu savunma mekanizmaları gözlem yapmamızı zorlaştıran etmenler arasındadır. Hayvanların kullandığı geçiş yolları, yayılma alanları, yuva yakınları, beslenme ve su noktaları gibi yerleri belirlemek, doğrudan gözlem çalışmalarında çok önemlidir. Doğrudan gözlemin uygulanmasında bir önemli bir husus ise gözlenecek hayvanın biyolojisine, habitatına ve davranış özelliklerine göre doğrudan gözlem için seçilecek yer, zamanlama ve uygulama şeklinin değişmesidir (Oğurlu, 2003).



Fotoğraf 3.1 Doğrudan gözlem ile tür tespiti çalışmaları

3.4.1.2 Dolaylı gözlem yöntemi

Dolaylı gözlem yöntemi, yaban hayatı araştırmalarında sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, hayvanların sahada bizzat görülmesinin zor veya imkânsız olduğu durumlarda kullanılabilir (Oğurlu, 2003). Doğrudan hedef türü gözlemlemek yerine, araştırmacılar, hayvanların varlığına dair işaretleri ararlar. Bu işaretler arasında ayak izleri, dışkı, kıl, boynuz gibi alanda hayvanların kendilerine ait olan birtakım bulgular bırakır aynı zamanda sahada yenilip bırakılan bir takım yemek artıkları ve ağaç kabuklarına sürtünme ile verirler zararlardan türlerin tespiti rahat bir şekilde yapılabilir (Fotoğraf 3.10). Dolaylı gözlem yöntemi, özellikle gece veya yoğun bitki örtüsü gibi koşullarda daha az tercih edilirken karlı ve ıslak toprak gibi yumuşak zeminler, iz tespit edilmesinde önemli kolaylıklar sağlamakta olup türle ilgili bilgiler sağlamaktadır (Oğurlu, 2003).

Dolaylı gözlem yöntemi, hayvanların davranışları, popülasyon büyüklüğü ve habitat kullanımını hakkında değerli bilgiler sağlayabilir. Ancak, yöntemin başarısı araştırmacının hayvanların biyolojisi, ekolojisi, habitat talepleri, faaliyetleri ve

dolaşım alanları hakkındaki bilgisine bağlıdır. Bu nedenle, araştırmacıların 6nceden araştırma yapması ve hayvanların yaşam tarzlarını anlaması gerekmektedir. Bu bilgi ile araştırmacılar, hayvanların bıraktığı işaretleri daha etkili bir şekilde arayabilir ve yorumlayabilir. Dolaylı g6zlem y6ntemi, uzun bir s6re boyunca 6ok sayıda hayvan hakkında veri toplamak i6in de kullanılabilir. Bu y6ntem, araştırmacıların hayvanların yaşam alanlarındaki faaliyetlerini takip etmelerine ve bu faaliyetlerin zaman i6inde nasıl değiştiğini g6zlemlemelerine olanak tanır. Ayrıca, y6ntem, nadir veya tehdit altındaki hayvan t6rleri hakkında bilgi toplamak i6in de kullanılabilir (Oğurlu, 2003).



Fotoğraf 3.2 Dolaylı g6zlem y6ntemi ile t6r tespiti

3.4.2 B6ro 6alışmaları

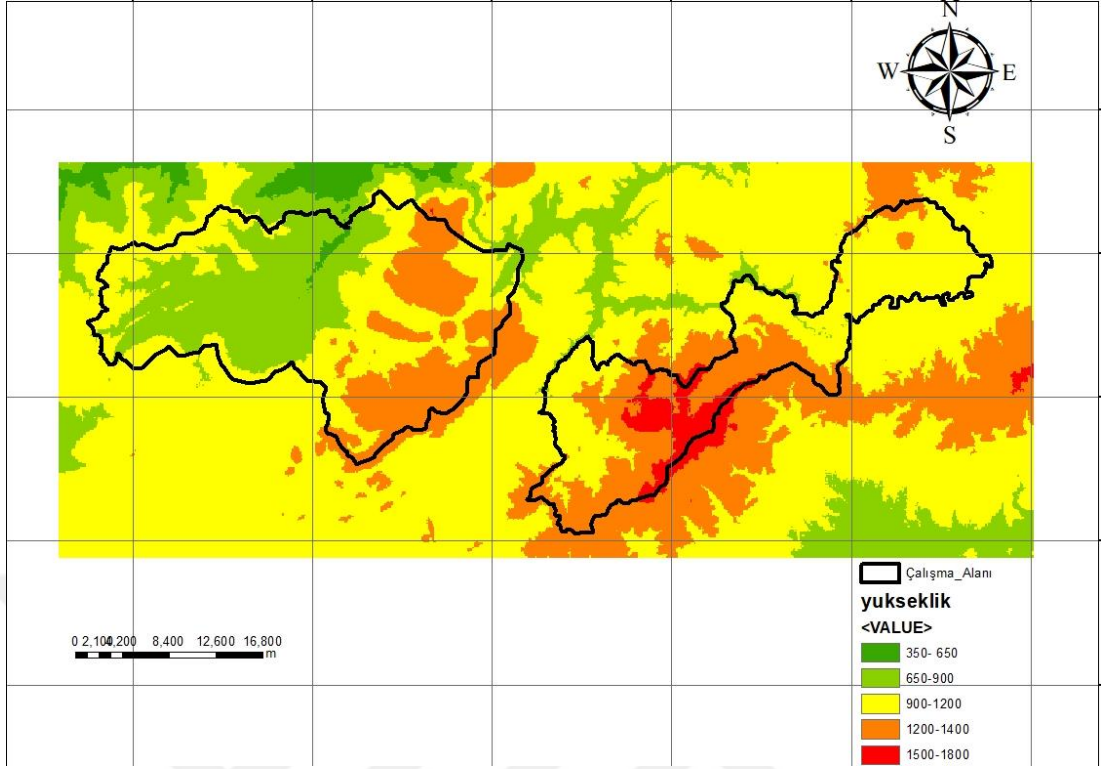
Bu 6alışma aşaması, sahadan elde edilen veriler ile Coğrafı Bilgi Sistemleri kullanarak bilgisayar ortamında hazırlanan 6evresel değişkenlerin MaxEnt y6ntemiyle habitat uygunluk modellerinin oluşturulması ve Linkage Mapper programı aracılığıyla oluşturulan potansiyel ge6iç koridorlarının modellendiği adımlarını i6ermektedir.

3.4.2.1 ArcGIS ile çevresel altlık haritaların oluşturulması

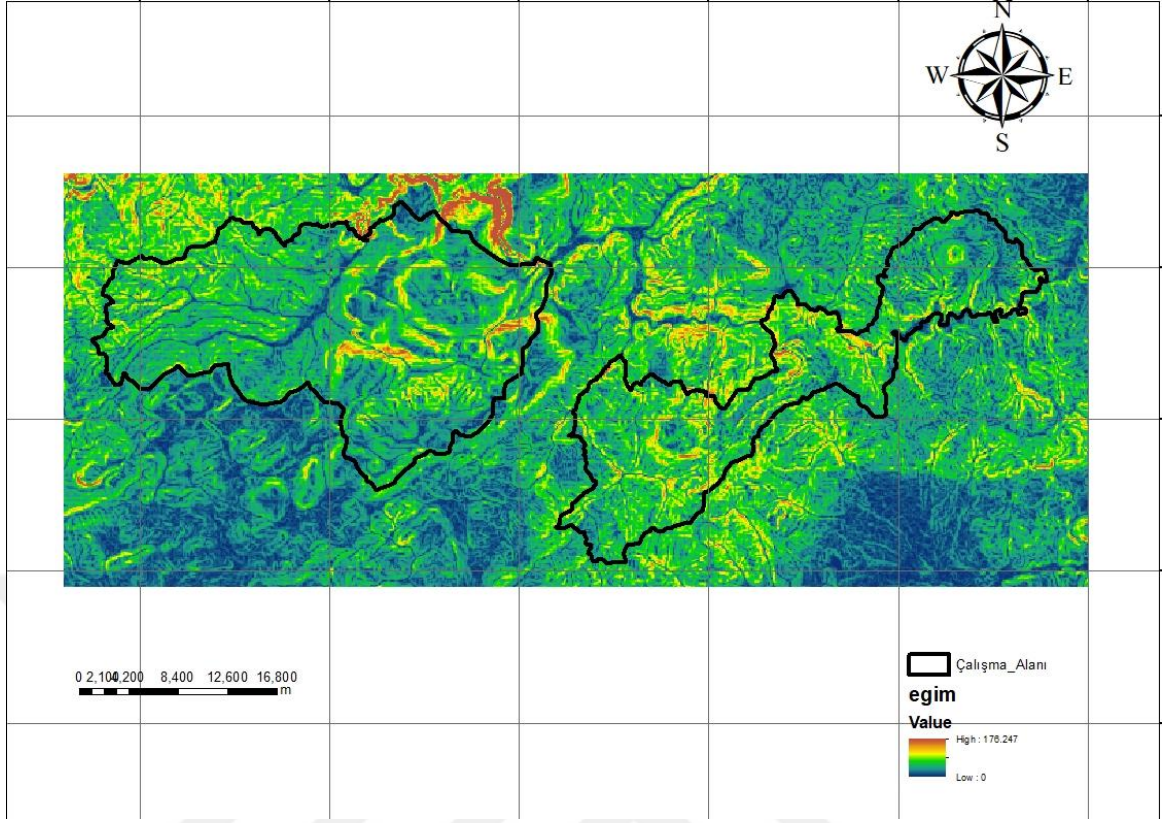
Alanlarda, çeşitli özelliklerin belirlenmesi için Sayısal Yükseklik Modeli (DEM) kullanılarak haritalar oluşturulmuştur. Bu haritalar, ArcMap 10.8 yazılımıyla eğim, bakı, engebellik indeksi, yükselti, topoğrafik, solar radyasyon indeksi, arazi şekli, yol yoğunluğu, yerleşim yerleri ve orman durumu gibi farklı özelliklerin haritalandığı bilgileri içermektedir. Bu süreçte, DEM verileri kullanılarak analizler yapılmış ve ilgili haritalar oluşturulmuştur.

Bu haritalar daha sonra MaxEnt yazılımında kullanılmak üzere ".ascii" uzantılı dosya formatında kaydedilmiştir. MaxEnt yazılımı, yaban hayvanlarına ait veriler ve koordinat bilgileriyle birlikte kullanılmak üzere tasarlanmış bir programdır. Bu nedenle, yaban hayvanlarıyla ilgili veriler ve ilgili koordinat bilgileri, Microsoft Office Excel programında girilerek csv formatında kaydedilmiştir.

Bu yöntemler, alanların çeşitli özelliklerini ve yaban hayvanlarının dağılımını anlamak ve modellemek için kullanılan yaygın bir yaklaşımdır. DEM verileri, topografik özellikleri temsil eden değerli bilgiler sağlar ve haritalama sürecinde farklı değişkenlerin analizine olanak tanır. MaxEnt yazılımı ise bu değişkenlerin yaban hayvanlarına olan etkilerini inceleyerek dağılım modelleri oluşturmayı sağlar. Bu entegre yaklaşım, alanların ekolojik ve coğrafi özelliklerini anlama ve doğal kaynak yönetimi için stratejiler geliştirme açısından büyük önem taşır. Yükselti haritasına göre, çalışma alanının rakımının 300 ila 1800 metre arasında değiştiği belirlenmiştir. Harita 3.1'de bu rakım aralığına ilişkin bir grafik bulunmaktadır.

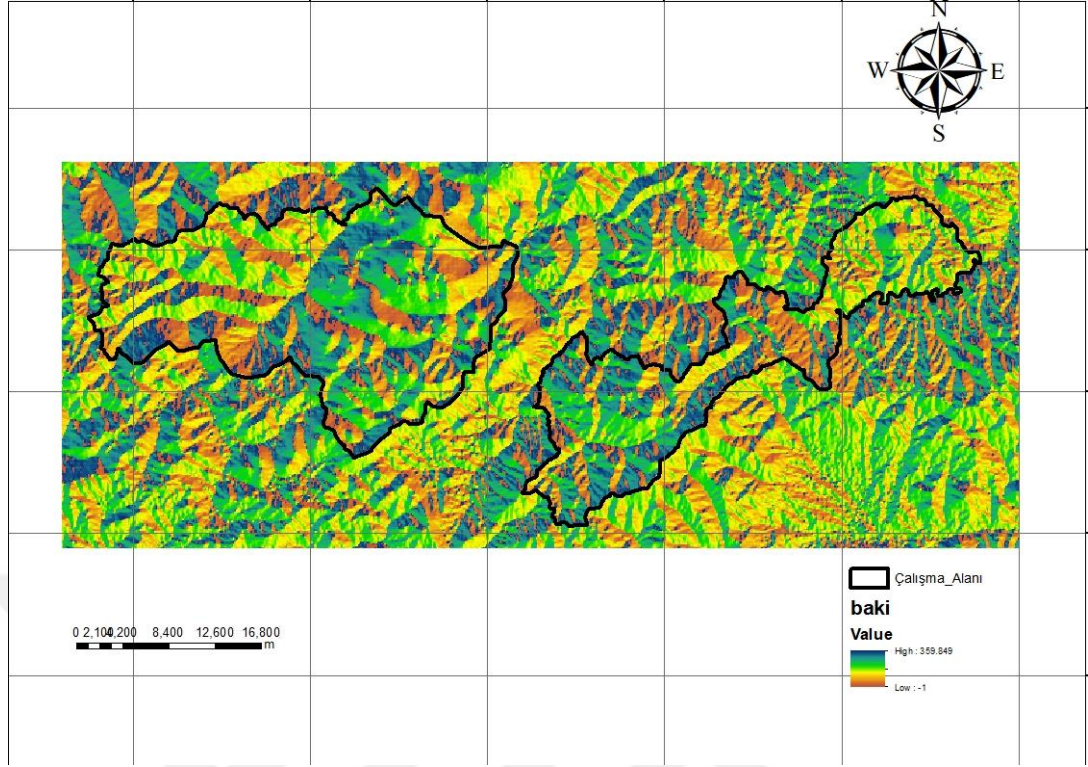


Harita 3.1 Çalışma alanı yükselti haritası

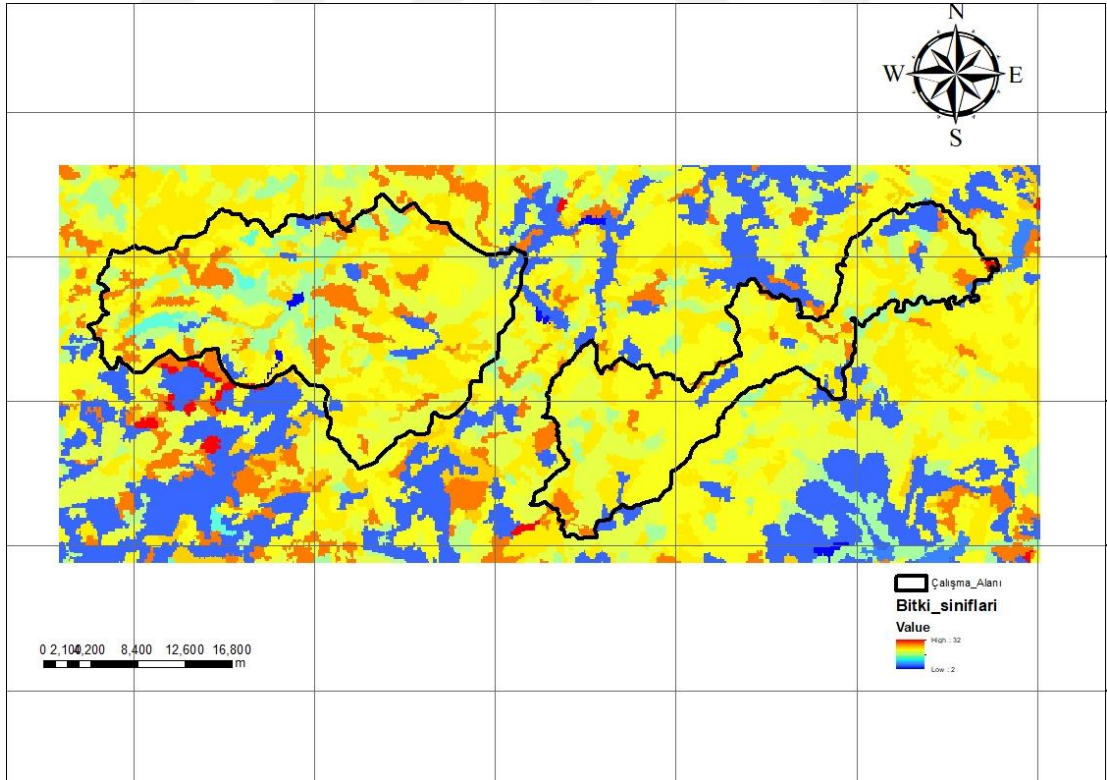


Harita 3.2 Çalışma alanına ait eğim haritası

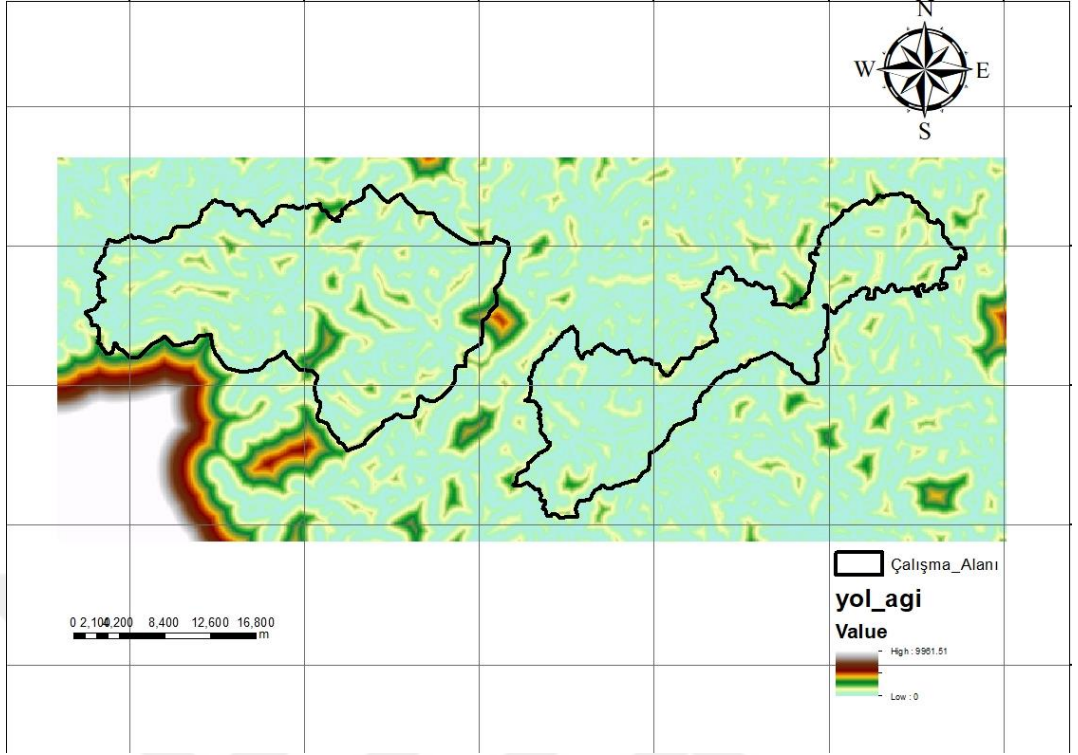
Eğim haritasında, kırmızı ve sarı renkteki bölgeler yüksek eğimli alanları temsil ederken, yeşil ve mavi renkteki bölgeler ise daha düşük eğimli alanları göstermektedir. Bu renk skalası, çalışma alanının farklı bölgelerindeki topografik değişiklikleri ve eğim gradyanlarını vurgulamak amacıyla kullanılmıştır. Harita 3.2’de gösterilen kırmızı ve sarı renkler, dik yamaçlar, vadiler veya sırtlak bölgeler gibi eğimin daha yüksek olduğu alanları temsil ederken, yeşil ve mavi renkler daha yatay veya hafif eğimli alanları göstermektedir.



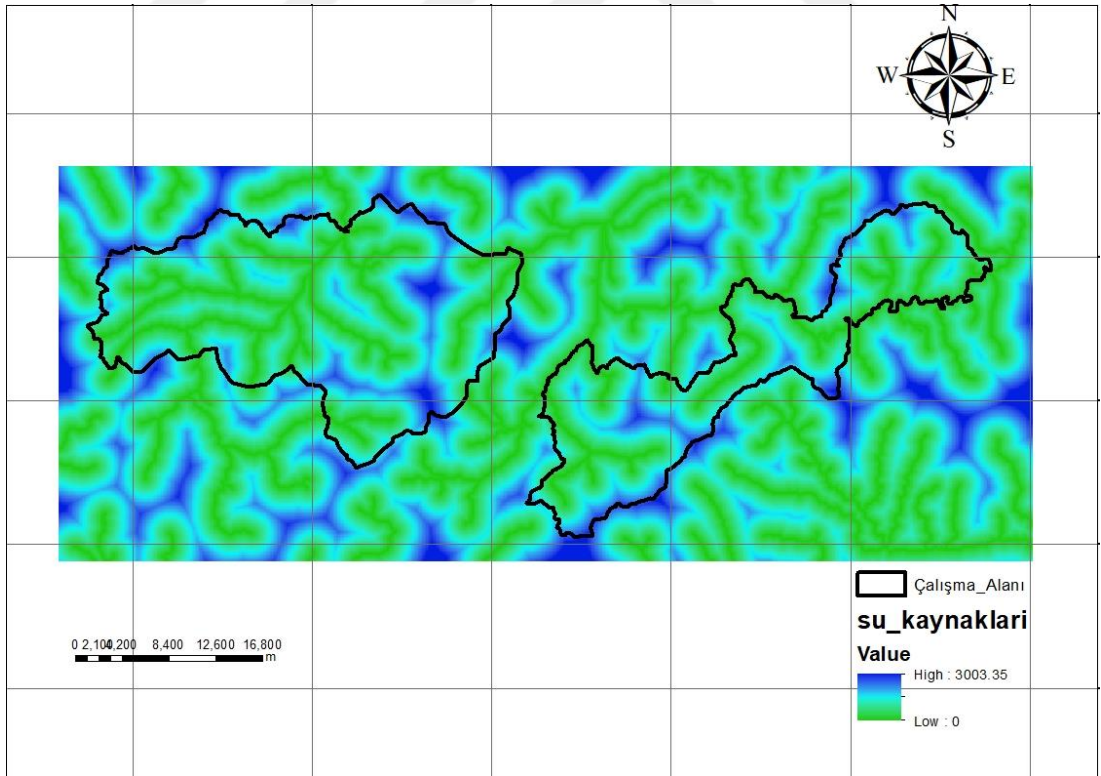
Harita 3.3 Çalışma alanına ait baki haritası



Harita 3.4 Çalışma alanına ait bitki sınıfları haritası

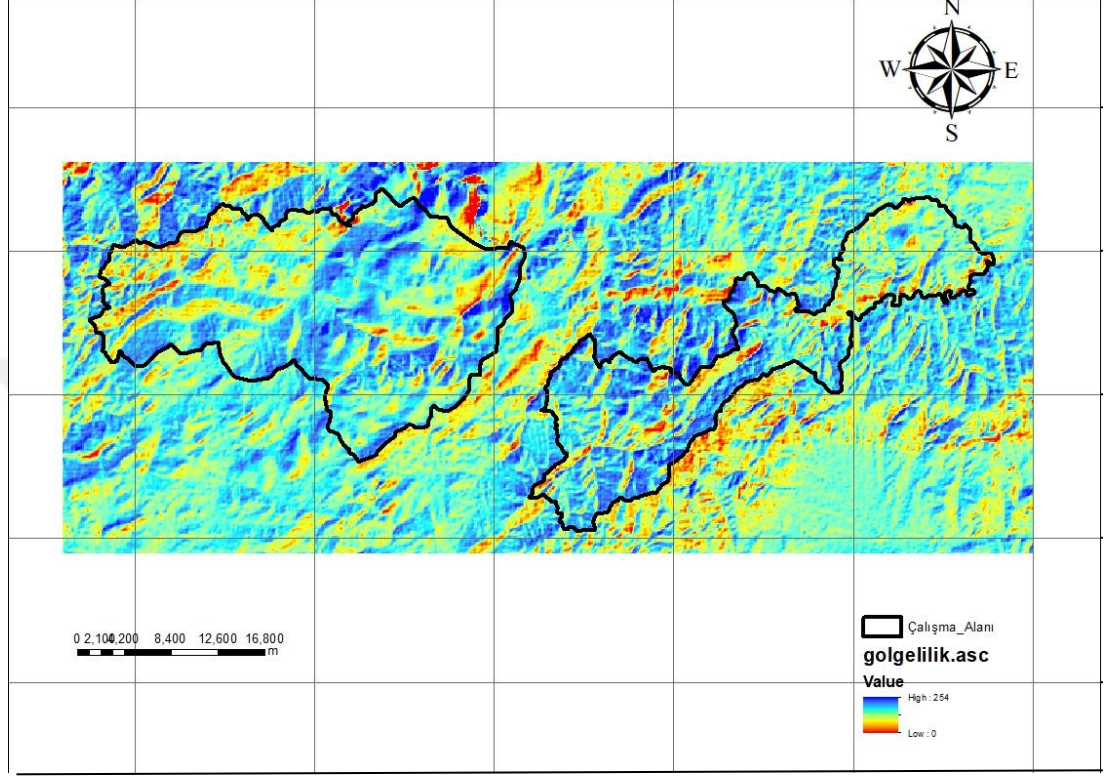


Harita 3.5 Çalışma alanına ait yol ağı haritası



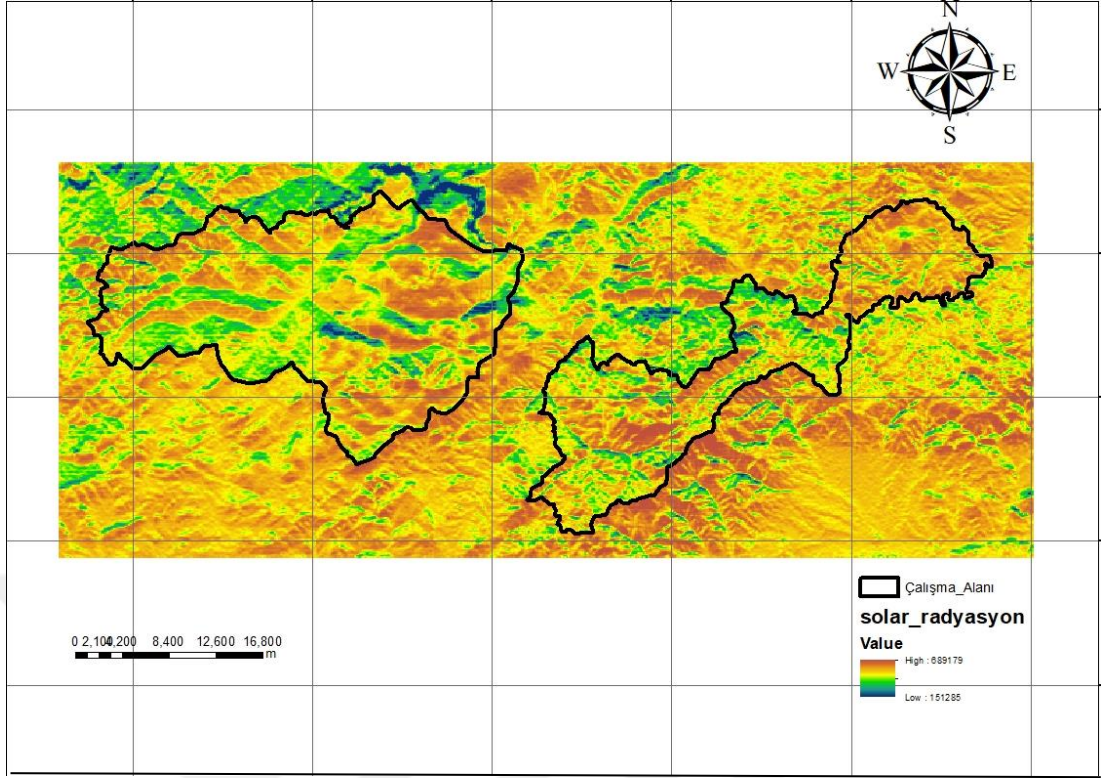
Harita 3.6 Çalışma alanına ait su kaynakları haritası

Su kaynakları haritasın, Harita 3.6 da mavi renkle ile ifade edilen bölgeler, su kaynaklarının yoğun olduğu alanları temsil ederken, yeşil renkle gösterilen bölgeler ise su kaynaklarından uzak olan alanları ifade etmektedir



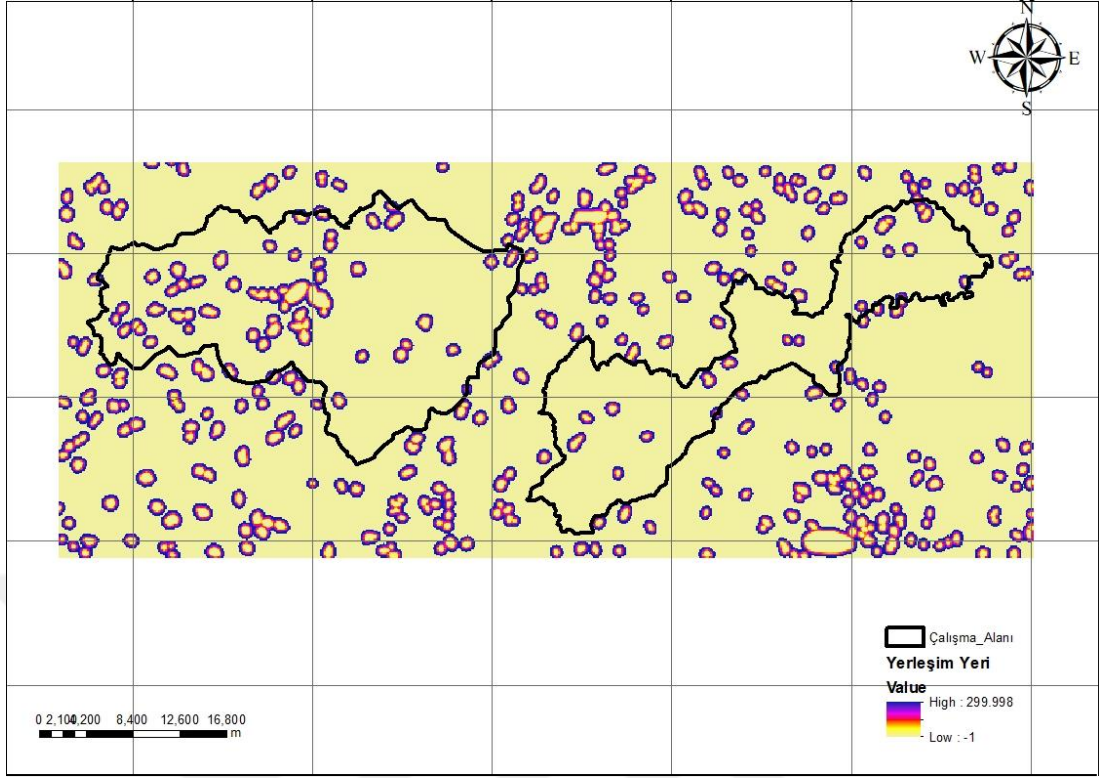
Harita 3.7 Çalışma alanına ait gölgelenme haritası

Harita 3.7 de gösterilen gölgelenme indeksi, çalışma alanındaki gölge sürelerinin dağılımını göstermektedir. Koyu mavi ve mavi renkteki bölgeler, daha uzun süreler boyunca gölgelik kalabilen alanları temsil ederken, sarı ve kırmızı renkteki bölgeler ise daha fazla güneş ışığına maruz kalan bölgeleri ifade etmektedir. Koyu mavi ve mavi renkteki alanlar, yüksek ağaç örtüsü veya yapraklı bitkilerin yoğun olduğu bölgelerde daha fazla gölgelenme olduğunu gösterirken, sarı ve kırmızı renkteki alanlar, daha açık veya açık alanlarda güneş ışığına daha fazla maruz kaldığını ifade eder



Harita 3.8 Çalışma alanına ait solar radyasyon indeksi haritası

Kırmızı ve sarı renkteki alanlar, yüksek güneş radyasyonu ve daha uzun süreler boyunca güneş ışığına maruz kalma ile ilişkili bölgeleri gösterirken, mavi ve yeşil renkteki alanlar, daha az güneş radyasyonuna ve daha az süreyle güneş ışığına maruz kalan bölgeleri ifade eder (Harita 3.8).



Harita 3.9 Çalışma alanına ait yerleşim yerleri haritası

Harita 3.9’da mor renkle ifade edilen alanlar yerleşim yerlerini göstermektedir.

3.4.2.2 MaxEnt yöntemi ile habitat uygunluk modeli

Maksimum entropi (MaxEnt) yöntemi, eksik veya sınırlı verilerden tahminler veya çıkarımlar yapmak için kullanılabilen istatistiksel bir yöntemdir. MaxEnt yöntemi, bir değişkenin en olası dağılımının mevcut bilgilerle en tutarlı olan olduğunu belirten maksimum entropi ilkesine dayanmaktadır (Pearson vd., 2007). Bir türün potansiyel dağılımını tahmin etmek için, MaxEnt, türlerin yalnızca var kayıtlarından türlerin dağılımlarını modelleyen bir yazılımdır (Elith, 2011) ve bağımsız değişken olan çevresel değişkenlere uyarlar ve türlere ait çevresel gereksinim ya da uygunluğu tahmin etmektedir (Parisen vd., 2012). MaxEnt algoritması, önce türler için belirli bir alanda türü bulma olasılığını temsil eden bir olasılık dağılımı oluşturur. Olasılık dağılımı daha sonra türlerin ortaya çıkma olasılığının en yüksek olduğu alanları gösteren bir habitat uygunluk haritası oluşturmak için kullanılır (Baldwin, 2009). MaxEnt yönteminin diğer tür dağılım modelleme yöntemlerine göre çeşitli avantajları vardır. MaxEnt diğer var verisi ile çalışan yöntemlere göre daha az veri ile daha doğru

sonuçlar vermesi sebebi ile modelleme çalışmalarında daha fazla tercih edilmektedir (Hernandez vd., 2006; Wisz vd., 2008). MaxEnt yöntemde kesin konum bilgisine sahip olmayan var verilerinin model çıktısını etkilememesinin önüne geçilmiştir. Aynı zamanda MaxEnt yöntemi yaban hayvanlarının yayılışında önemli etkileri olan evre, iklim ve beşeri faktörlerin arasındaki ilişkileri değerlendirmeye de olanak sağlamaktadır (Ertürk, 2010). MaxEnt yöntemi türlerin habitat tercihi, tür koruma ve türlere ait habitatları korunması, endemik türlerin ve tehlike altındaki türlerin gelecekteki potansiyel yayılış alanlarının ortaya koyulması, istilacı türlerin potansiyel yayılışlarının belirlenmesi, hastalık etmeni mikroorganizmaların aktüel ve potansiyel yayılışlarının belirlenmesi gibi birçok konuda kullanılmaktadır (Boubli ve Lima, 2009; DeMatteo ve Loiselle, 2008; Hoenes ve Bendner, 2010, Pearson vd., 2007, Rdder ve Weinsheimer, 2009, Suarez-Seoane vd., 2008, Süel, 2014, Thorn vd., 2009, Yost vd., 2008).

CSV formatında ArcGIS yazılı ile oluşturulan çevresel değişkenler ve varlık verilerinin koordinat bilgileri, Maxent 3.4.4 yazılımıyla analiz edilmiştir. Değişkenlerin her birinin modele grel katkısını değerlendirmek için bir jackknife testi kullanıldı (Philips vd., 2006). Program, 10 tekerrür ile çalıştırılmıştır. Bu şekilde, türlere ait habitat uygunluk modelleri oluşturulmuştur. MaxEnt modellemesi sonucunda elde edilen habitat uygunluk haritalarının başarısını değerlendirmek için ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi analizinden yararlanılmıştır (Phillips ve Dudik, 2008, Wang vd., 2007). Eğirinin yorumlanması için AUC (Area Under Curve) değeri, eğrinin anlamlılığını ölçmek için kullanılır. AUC değeri 0,5 ile 1 arasında değer alır ve 1'e yaklařtıķa oluşturulan modelin başarısının arttığını gösterir (Baldwin, 2009). Model performansıyla AUC değerleri arasındaki ilişki, Graham ve Hijmans tarafından tanımlanmıştır. Değerlendirme şu şekilde yapılmaktadır: 0,5-0,6 arasında kötü, 0,6-0,7 arasında ortalama, 0,7-0,8 arasında yüksek, 0,8-0,9 arasında çok yüksek ve 0,9-1 arasında mükemmel (Graham ve Hijmans, 2006).

3.4.2.3 Koridor modelleme çalışmaları

Çekirdek Habitat Alanlarının Belirlenmesi

Ballıdağ ve Kurtgirmez mevki, çalışma alanı olarak seçilmiş olup, model girdisinde iki ayrı çekirdek habitat alanı olarak belirlenmiştir. Bu alanlar, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem sağlığı açısından büyük öneme sahiptir.

Hedef Türlerin Seçimi

Ballıdağ ve Kurtgirmez mevki arasında yaban hayatı ekolojik koridorlarının oluşturulması için gerçekleştirilecek modelleme çalışmasında, Bozayı (*Ursus arctos*), Karaca (*Capreolus capreolus*), Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), Kurt (*Canis lupus*) ve Yaban domuzu (*Sus scrofa*) olmak üzere beş tür hedef olarak seçilmiştir. Bu türler, alanın biyolojik çeşitliliği açısından önemli rol oynayan ve korunması gereken türlerdir. Bu türler genellikle geniş alanlarda dağılım gösterir ve uzun mesafeleri katedebilirler. Bu özellikleri nedeniyle, ekolojik koridorlar aracılığıyla bu türlerin hareket etmesi ve genetik akışın sağlanması önemlidir. Ayrıca, seçilen türlerin ekolojik rolü ve ekosistem işlevleri de göz önünde bulundurulmuştur.

Yamaların Oluşturulması

Yamalar, yaban hayvanlarının yoğun olarak buldukları önemli bölgelerdir ve devre analizi için önemli habitat yamaları arasındaki akışın modellenmesini sağlar (McRae vd., 2008). Çalışma alanında, hedef türlerin en yoğun olarak bulunabilecekleri yerlerin belirlenmesi MaxEnt programından oluşturduğumuz habitat uygunluk haritası üzerinden ArcGIS kullanılarak küçük poligonlar çizilerek yamalar oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, saha içindeki habitat yamaları arasında akımın gerçekleşmesini sağlar. Yamaların oluşturulması, türlerin habitat tercihleri ve hareket davranışları göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Bu küçük poligonlar, hedef türlerin en çok bulunabileceği alanları temsil etmektedir. Bu alanlar, beslenme, üreme veya barınma gibi yaşamsal faaliyetler için uygun koşulları sağlayan ve türlerin hareketine olanak tanıyan bölgeleri içermektedir.

Direnç Haritasının Oluşturulması

MaxENT yöntemiyle elde ettiğimiz habitat uygunluk modelleri, direnç yüzeyi haritasının temelini oluşturur. Bu modeller, direnç yüzeyi haritasında yer alan

faktörlerin, türlerin habitat tercihleri ve dağılımları üzerindeki etkisini de göstermektedir.

Geçiş Koridorlarının Oluşturulması

ArcGIS kullanılarak gerçekleştirilen ekolojik koridor modelleme çalışmalarında, Devre Teorisi yaklaşımını temel alan Linkage Mapper Yazılımı (McRae ve Shah, 2009) kullanılmıştır. Linkage Mapper, Devre Teorisi'ne dayanarak çekirdek alanlar ve direnç katmanı arasında en uygun bağlantıları belirler. Böylece, hedef türler için uygun ekolojik koridorlar oluşturulmuş olur. (McRae vd., 2008)

Linkage Mapper, büyük veri kümeleriyle çalışırken dahi daha az işlem süresi gerektiren bir seçenektir. Bu özelliği sayesinde alternatif haritalama yazılımlarına kıyasla daha verimli bir şekilde çalışabilir (Belote vd., 2016). 'Pinchpoint Mapper', Linkage Mapper Araç Kutusu içindeki bir araç takımı olarak kullanılmıştır ve koridorlarda oluşan sıkışma alanlarını veya darboğaz noktalarını belirlemek için kullanılmıştır. (McRae, 2012) Sıkışma noktaları, düşük dirençli örtü tiplerinin daralmasından veya ulaşım ağları gibi fiziksel özelliklerin neden olduğu kısıtlamalardan kaynaklanabilmektedir (McRae vd., 2009) Bu noktalar, koridorlarda hareket için darboğaz görevi gören veya hayvanların geçişlerinde alternatif yolların bulunmadığı bölgeleri temsil eder. Bu alanlar, türlerin hareketliliklerini kısıtlayan veya sınırlayan engelleyici faktörlere sahip olduğu için türlerin geçiş için kullandığı önemli koridor bölgelerini gösterir. Koridor kesme genişliğinin (Cost-Weighted Corridor Width) sonuçlar üzerindeki etkisini değerlendirmek için farklı genişliklerde çeşitli koridor kesme genişlikleri test edildi ve sonunda en uygun olarak 1000 km olarak seçildi. Bu farklı genişlikler, koridorların oluşumu ve bağlantılarının optimize edilmesi için kullanılan parametrelerdir. Çok sayıda yamaya sahip olduğunda 'All-to-one' modunun seçilmesi, analizin daha hızlı yapılmasını sağlar. Bu mod, tüm çekirdek alanlarından tek bir merkez noktasına odaklanır ve daha küçük hesaplama birimlerine gerek kalmadan daha verimli bir analiz süreci sunar.

Yukarıda açıklanan aşamalar sonucunda, hedef türler için ana hedef olarak belirlenen direnç yüzey alanları ve düğüm noktaları tespit edilerek ekolojik koridor haritaları oluşturulmuştur.

3.4.2.4 Direnç yüzey modelinin elde edilmesi

Direnç yüzeyi, farklı konumlar arasındaki hareketin zorluğunu gösteren bir haritadır. Direncin tahmin edilmesinde; var verileri, yer değiştirme verileri, GPS tasma verileri ve genetik veriler dahil olmak üzere çok çeşitli veri türleri kullanılmaktadır (Zeller vd., 2012). Direnç değeri ne kadar yüksek olursa, bir hayvanın bölgede hareket etmesi o kadar zor olur. Direnç yüzeyleri, hayvanların arazide nasıl hareket ettiğini modellemek ve koruma için önemli olan alanları belirlemek için kullanılabilir. 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; Zeller vd., 2012).

Direnç yüzeyleri, hareketi etkileyen farklı faktörler hakkındaki verilerin birleştirilmesiyle oluşturulur, örneğin:

-Arazi örtüsü: Bir alandaki bitki örtüsü türü, hayvanların hareket etmesini az ya da çok zorlaştırabilir. Örneğin, ormanların içinden geçmek genellikle otlaklardan daha zordur.

-Topografya: Arazinin şekli de hareketi etkileyebilir. Örneğin, dik yokuşlar hayvanların hareket etmesini zorlaştırabilir.

-İnsan baskısı: Yollar ve imar gibi insan faaliyetleri de hayvanların hareket etmesini zorlaştırabilir.

3.4.2.5 Devre teorisi (Circuit Theory) ve circuitscape yaklaşımı

Devre Teorisi, peyzajlardaki bağlantıları modelleme yöntemidir ve elektrik devresi teorisinden ilham almaktadır. Bu yöntem, geniş kapsamlı doğa koruma çalışmalarında,

devre teorisi modeli önemli bir rol oynamıştır (Dickson vd., 2019) ve bağlantısallık üzerine en çok başvurulan yöntemlerden biri olarak kabul edilmiştir (McRae vd., 2008). Circuitscape ise, bu devre teorisini kullanarak peyzajlardaki bağlantıları tahmin etmek için özel olarak geliştirilmiş bir yazılım programıdır, diğer bağlantı modelleme yöntemlerine kıyasla çeşitli avantajlara sahiptir.Devre teorisi modelleri, bitki ve hayvan popülasyonları arasındaki gen akışının tahmin edilmesi, biyolojik çeşitlilik koruması için kritik olan alanların haritalanması ve korunması, ekosistemler arasındaki bağlantıların vurgulanması ve koruma çabalarında öncelikli olan çekirdek alanlar ve bağlantıların belirlenmesi, habitat kaybının potansiyel olarak daha yoğun olduğu bölgelerin tespit edilmesi ve bireylerin hareketinin modellenmesi gibi birçok amaç için kullanılabilir (McRae vd., 2008).

4. BULGULAR

4.1 Doğrudan ve Dolaylı Gözleme Ait Bulgular

Bu çalışmada, doğrudan ve dolaylı gözlem teknikleri ile, Bozayı (*Ursus arctos*), Çakal (*Canis aureus*), Karaca (*Capreolus capreolus*), Kızıl geyik (*Cervus elaphus*), Kurt (*Canis lupus*), Sansar (*Martes sp.*), Tilki (*Vulpes vulpes*), Vaşak (*Lynx lynx*), Yaban domuzu (*Sus scrofa*), Yaban kedisi (*Felis silvestris*) ve Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) türlerinin varlığı tespit edilmiştir. Bu türlerin varlığı ile ilgili bulguların, Batı Karadeniz ormanlarındaki dağılım bilgileriyle uyumlu olduğu gözlemlenmiştir (Demirsoy, 1997; Morrison vd., 2007; Soyumert, 2010, Turan, 1984)



Fotoğraf 4.1 Bozayı dışkı örneği



Fotoğraf 4.2 Kızılgeyik dışkı örneği



Fotoğraf 4.3 Karaca dışkı örneği



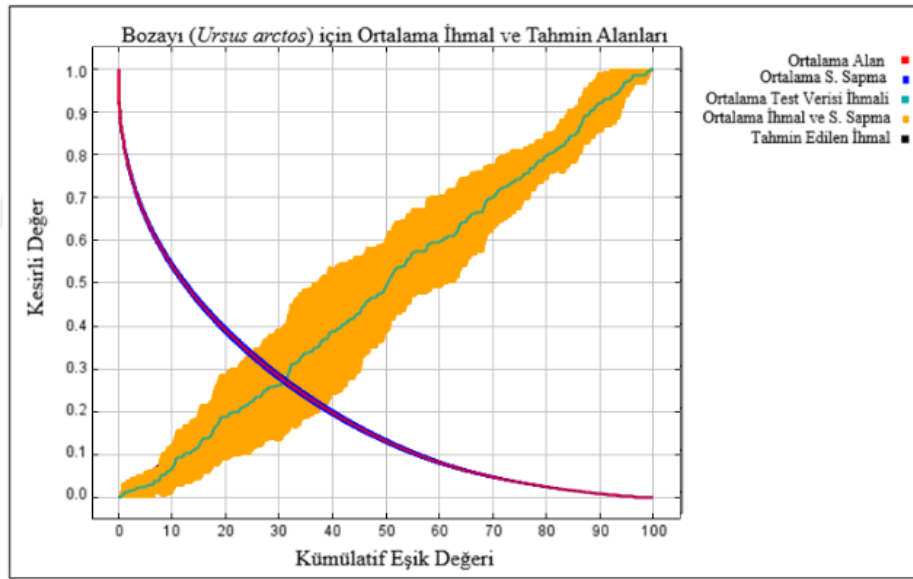
Fotoğraf 4.4 Kurt dışkı örneği



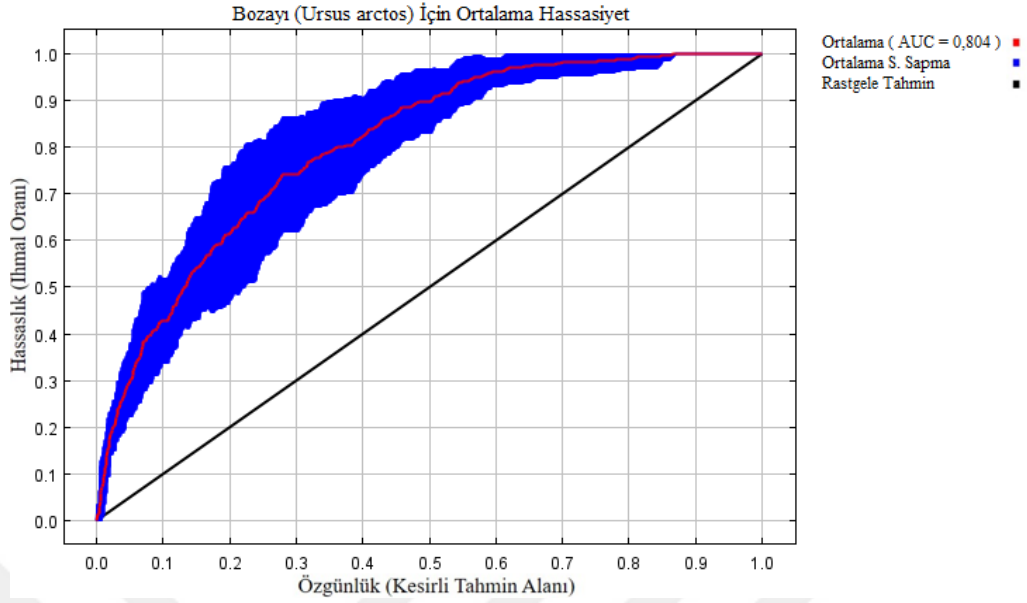
Fotoğraf 4.5 Yaban tavşan dışkı örneği

4.2 Habitat Uygunluk Modellerine Ait Bulgular

4.2.1 Bozayı (*Ursus arctos*) Habitat Uygunluk Modeli



Grafik 4.1 Bozayı Habitat Uygunluk Model grafiği



Grafik 4.2 Bozayı için ROC eğrisi grafiği

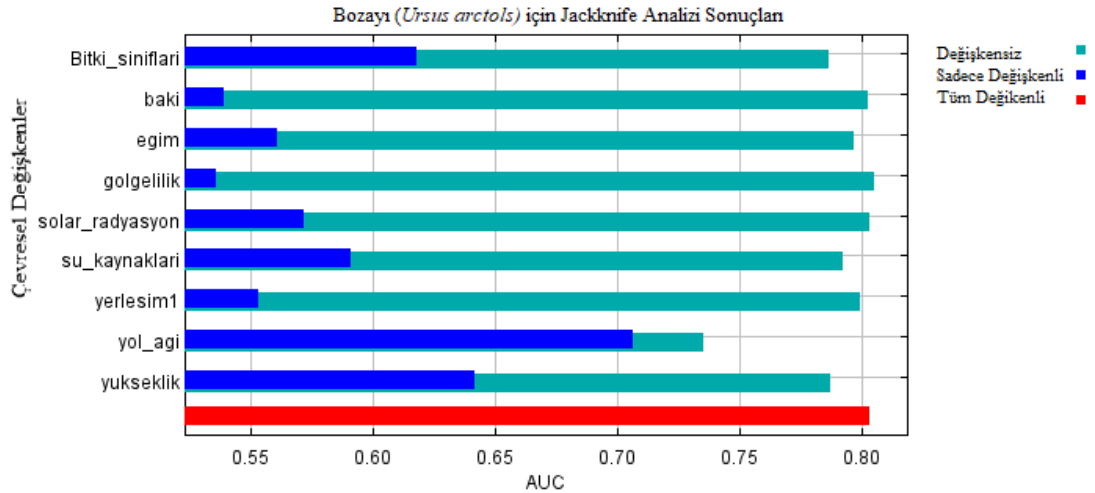
Elde edilen habitat uygunluk modelinin AUC değeri, Bozayı (*Ursus arctos*) için AUC değeri 0,804 olarak belirlenmiştir (Grafik 4.2). Bu bulgular, modelin başarılı olduğunu göstermektedir. (Baldwin, 2009, Phillips vd., 2006)

Diğer değişkenlerin sabit tutulmasıyla yapılan permütasyon önem analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.1), yol ağı değişkeni modelde en yüksek öneme sahip olan değişkendir. Yol değişkeninin önem derecesi (%38,4) ve katkı yüzdesi (%50,8) diğer değişkenlere göre belirgin şekilde daha fazladır. Bu sonuç, yol değişkeninin bozayı habitat uygunluk modelindeki etkisinin fazla olduğunu göstermektedir. Bitki sınıfları değişkeninin önem derecesi (%16,2), katkı yüzdesinden (%11,9) daha yüksektir, bitki sınıfları değişkeninin diğer değişkenlerle birlikte modelde yer aldığına öneminin arttığını göstermektedir. Yükseklik değişkeninin önem derecesi (%8,8), katkı yüzdesinden (%11,4) daha yüksektir. Bu durum, yükseklik değişkeninin diğer değişkenlerle birlikte modelde yer aldığına öneminin azaldığını göstermektedir. Bu sonuçlar, çevresel değişkenlerin bozayı habitat uygunluk modeline katkısının farklı olduğunu göstermektedir. Yol ve bitki sınıfları gibi değişkenler, modelin başarısı üzerinde belirgin bir etkiye sahiptirler, diğer değişkenlerin etkisi daha sınırlıdır. Bu bilgiler, boz ayıların habitat tercihlerini anlamak ve koruma çabalarını yönlendirmek için önemli bir yol haritası sunmaktadır.

Tablo 4.1 Bozayı için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri

Değişkenler	Katkı Yüzdeleri	Permütasyon Önem Dereceleri
Yola uzaklık	50,8	38,4
Bitki Sınıfları	11,9	16,2
Yükseklik	11,4	8,8
Yerleşim Yeri	9	5,7
Su Kaynakları	8,5	12,4
Eğim	3,1	6,2
Bakı	2,5	6,6
Solar Radyasyon	1,7	1,6
Gölgelilik	1	3,9

Bozayı habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre (Şekil 4.1), yol değişkeni modelde en yüksek öneme sahip olan değişken olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, boz ayıların habitat tercihleri ve uygun yaşam alanlarının belirlenmesinde Yola uzaklık değişkeninin kritik bir faktör olduğunu göstermektedir. Diğer değişkenler ise, modeldeki önem sırasına göre habitat uygunluğuna katkıda bulunmaktadır.

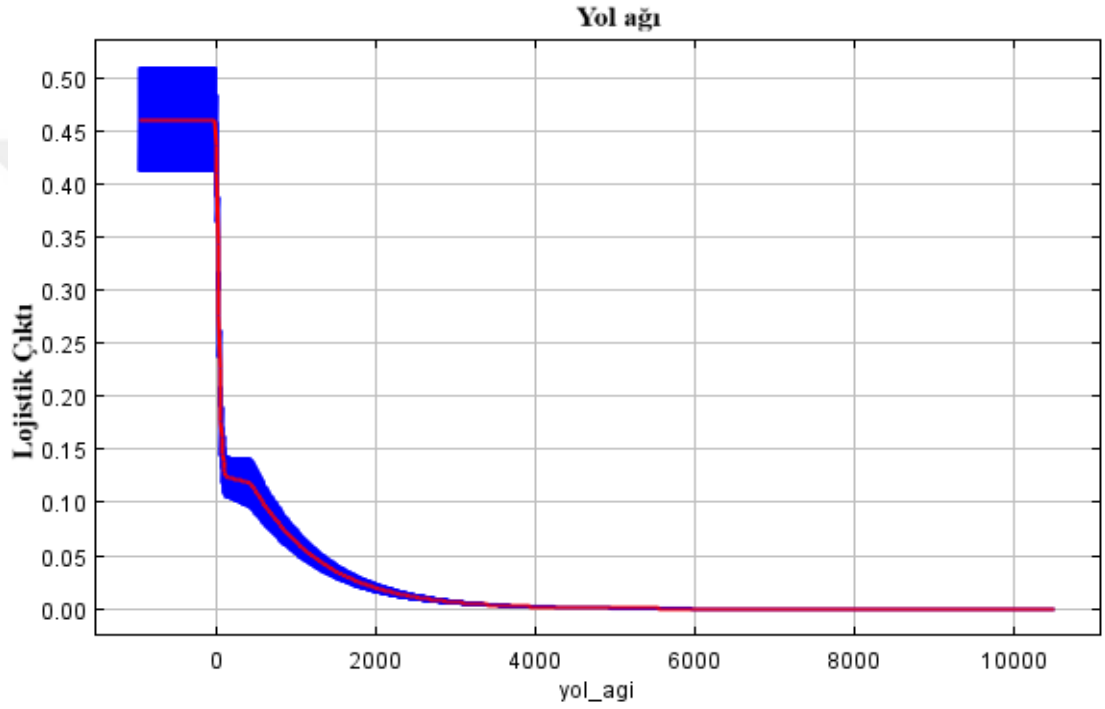


Şekil 4.1 Bozayı için Jackknife analiz sonuçları AUC değerleri

Ayrıca, bitki sınıfları, yükseklik, yerleşim yeri, su kaynaklarına olan uzaklık, eğim, bakı, solar radyasyon ve gölgelilik gibi diğer değişkenlerin de bozayı habitat uygunluk modelinde önemli faktörler olarak sıralandığı görülmektedir. Bu sonuçlar, bozayıların

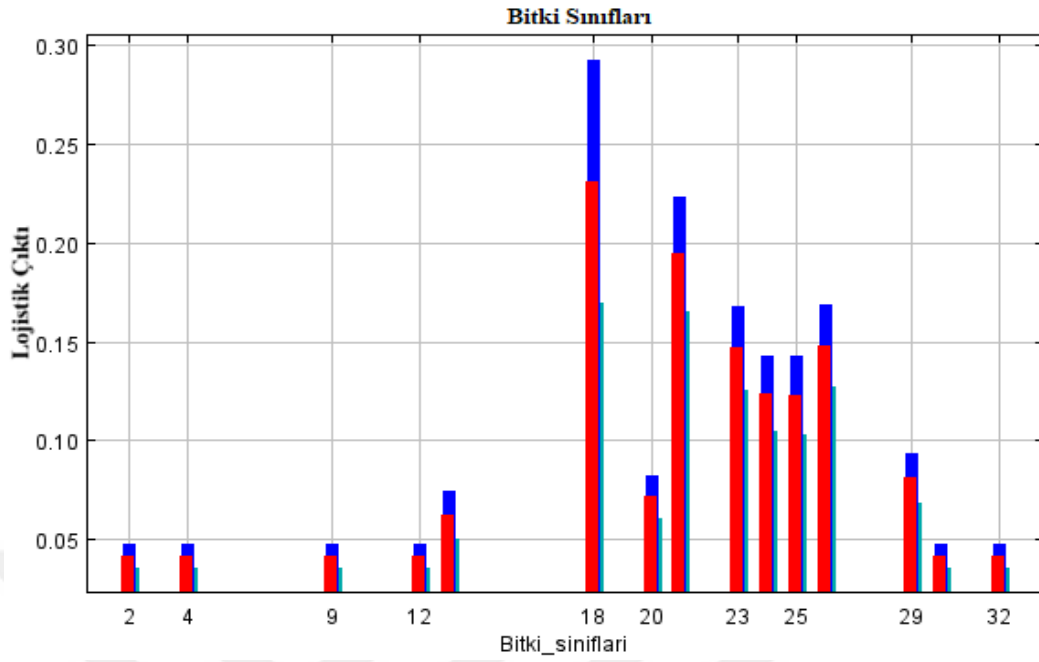
habitatının korunması ve yönetimi için hangi çevresel değişkenlere odaklanılması gerektiği konusunda yararlı bir rehber sağlayabilir

Reaksiyon eğrileri, habitat uygunluk modelindeki değişkenlerin etkisini gösteren önemli bir araçtır. Bu eğrilerin incelenmesi, hangi değişkenlerin habitat uygunluğunu en çok etkilediğini ve bu değişkenlerin değerlerine bağlı olarak habitat uygunluğunun nasıl değiştiğini anlamamıza yardımcı olur.

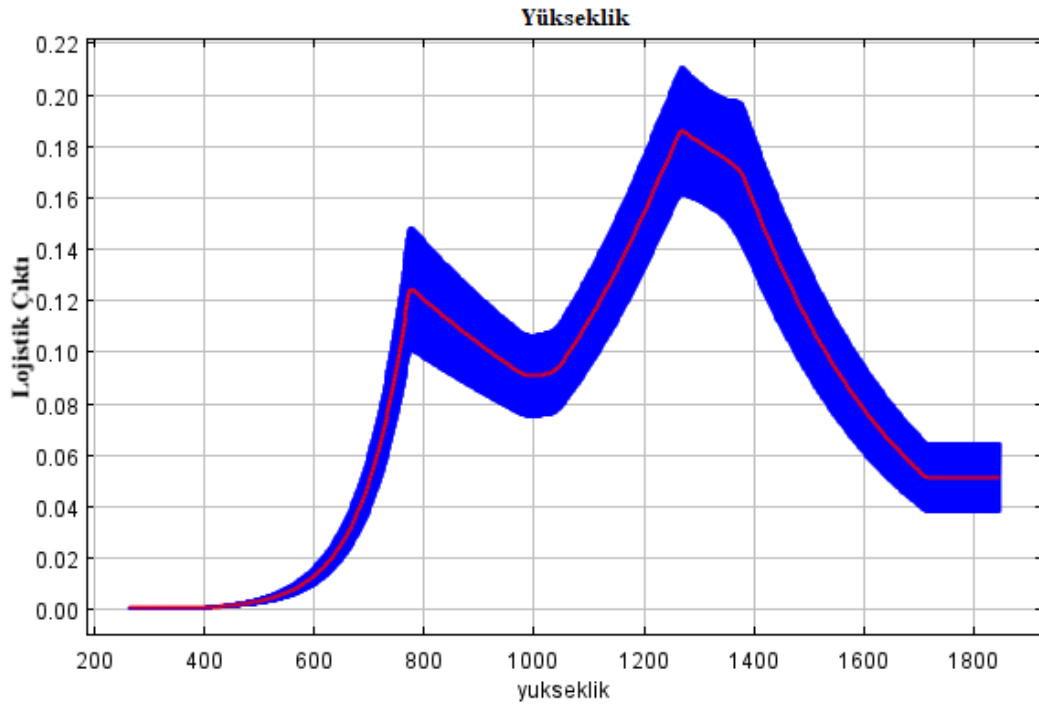


Grafik 4.3 Bozayı yol ağı grafiği

Veriler, ayıların yaşam alanları ve insan etkileşimleri arasındaki ilişkiyi anlamak için önemli bir araçtır. Grafik analiz edildiğinde, ayıların görülme potansiyelinin yollara yakın bölgelerde en yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, insan yerleşimlerine yakın alanlarda daha fazla ayı gözlemlenmesinin beklenebileceğini göstermektedir. Ayıların, doğal yaşam alanlarının giderek azalması nedeniyle, insan faaliyetlerinin olduğu bölgelere doğru hareket ettiği görülmektedir (Grafik 4.3).



Grafik 4.4 Bozayı bitki sınıfları grafiği

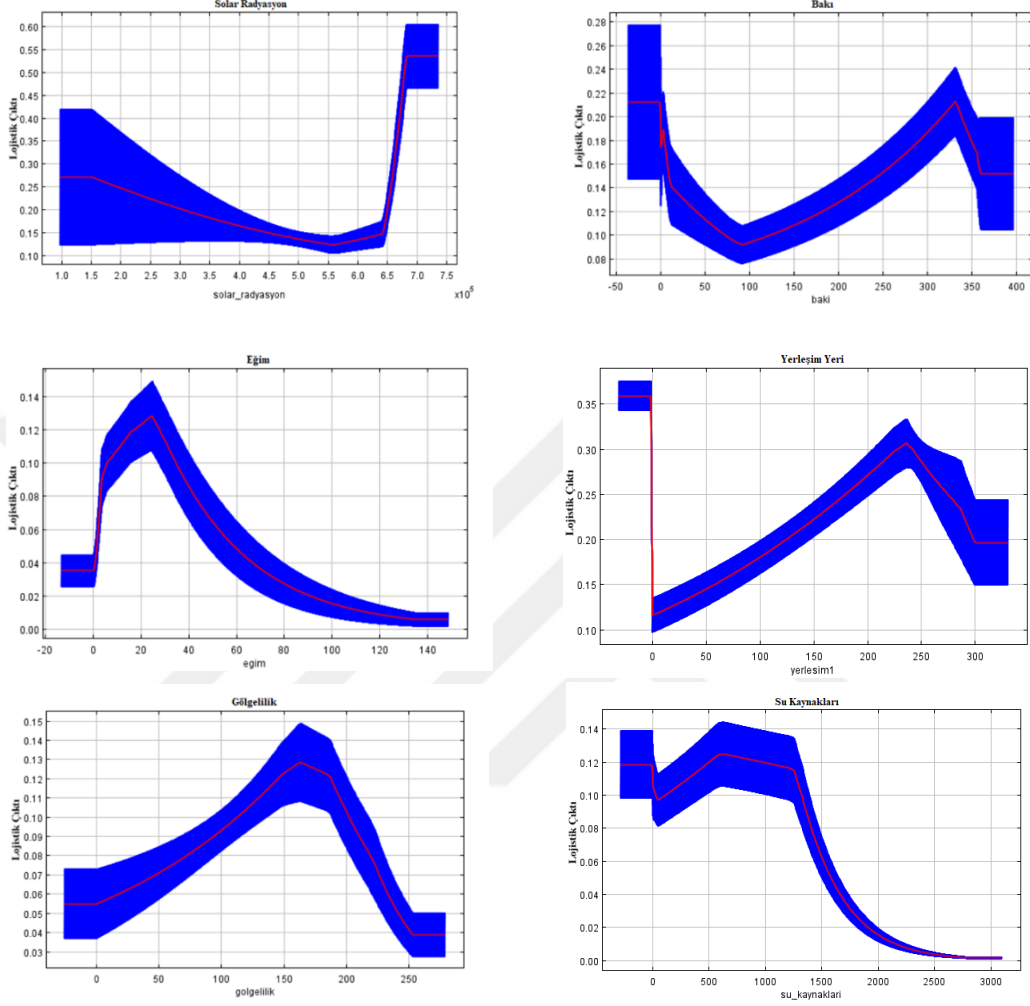


Grafik 4.5 Bozayı yükseklik sınıfları grafiği

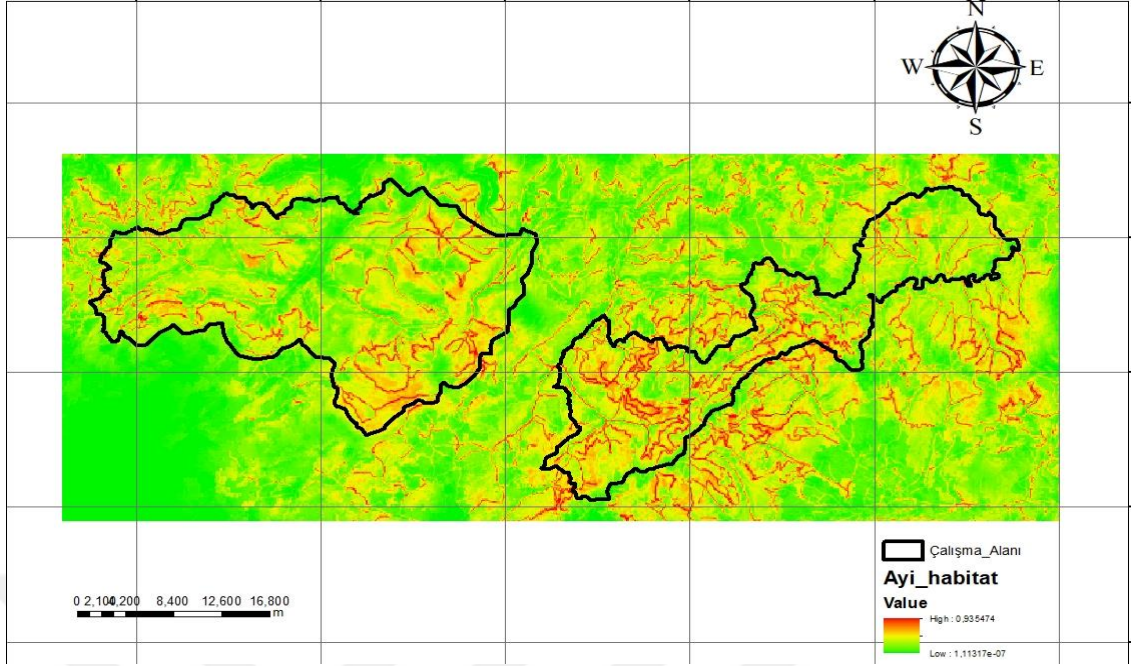
(12. Ekilebilir Arazi 18. Meralar 23. GenişY. Orman 25. Karışık Orman 29. Çalı)

Grafiğe göre yükseklik arttıkça ayıların görülme sıklığının arttığı gözlenmektedir ancak, 1400 m'den sonra ayıların görülme sıklığında düşüş başlamaktadır, sonuç

olarak ayların bu alanda bu rakımdan sonraki alanları tercih etmediği görülmektedir (Grafik 4.5).

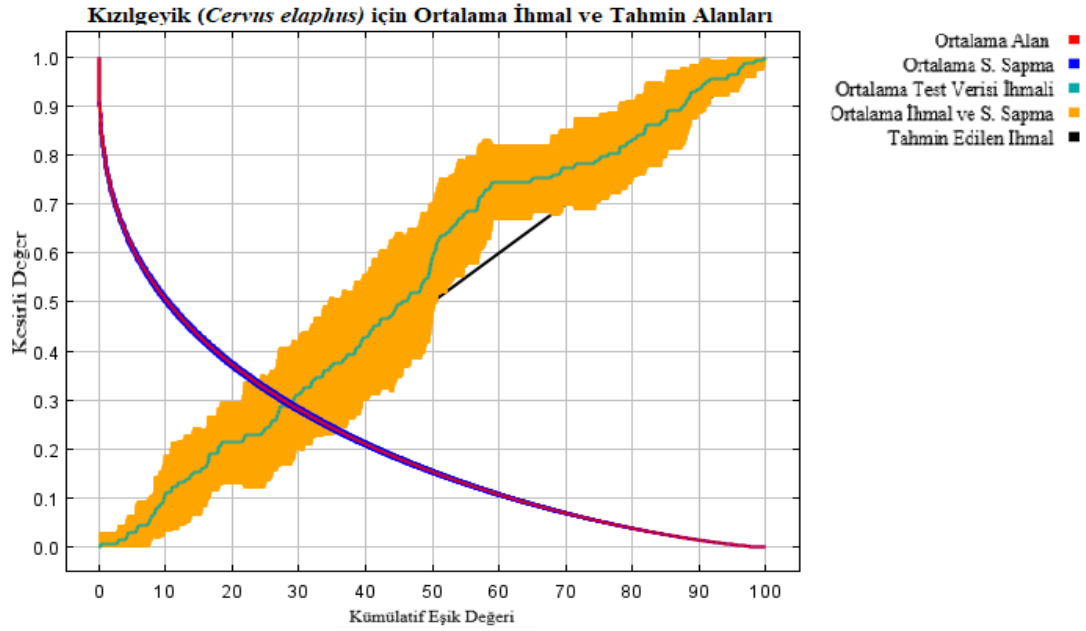


Grafik 4.6 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

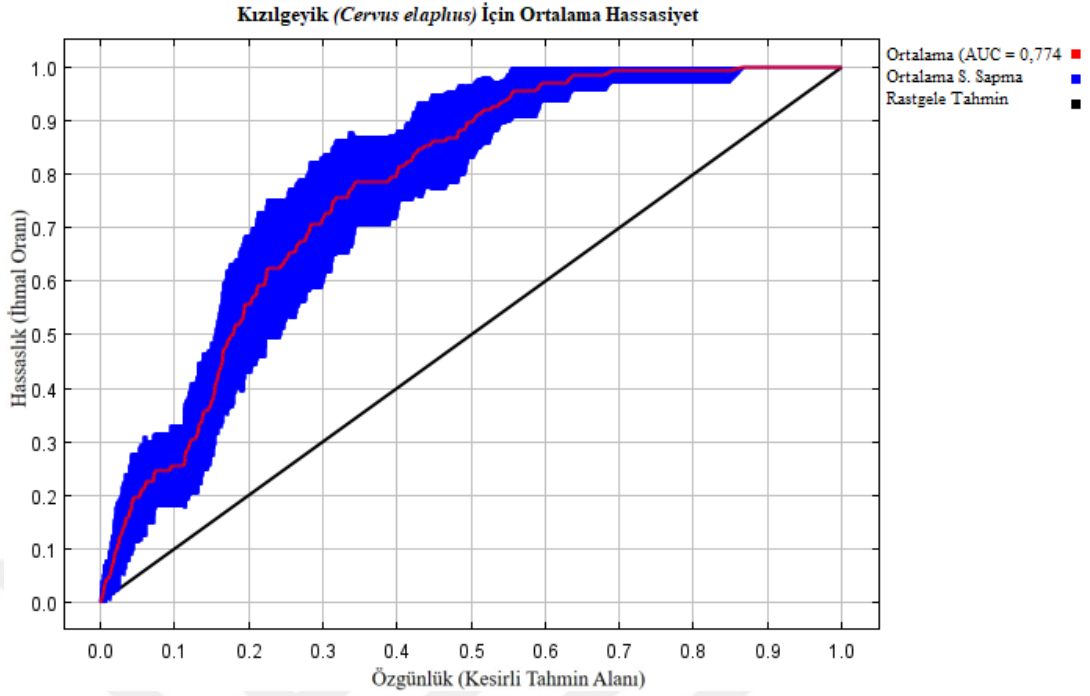


Harita 4.1 Bozayı (*Ursus arctos*) habitat uygunluk haritası

4.2.2 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) Habitat Uygunluk Modeli



Grafik 4.7 Kızılgeyik habitat uygunluk model grafiği



Grafik 4.8 Kızılgeyik için ROC eğrisi grafiği

Elde edilen habitat uygunluk modelinin AUC değeri, Kızılgeyik için 0,774 olarak belirlenmiştir (Grafik 4.8). Bu bulgular, modelin başarılı olduğunu göstermektedir (Baldwin, 2009, Phillips vd., 2006).

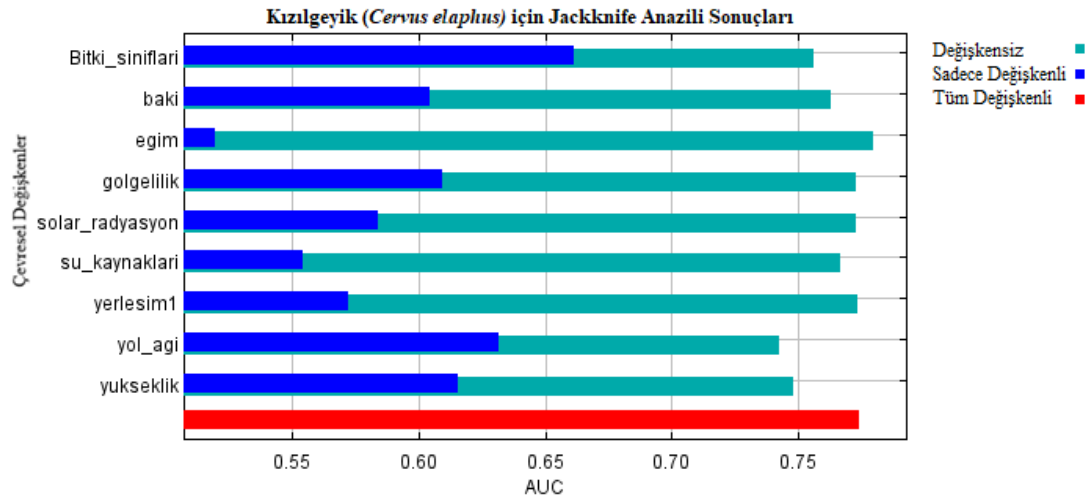
Permütasyon önemi incelendiğinde (Tablo 4.2), bitki sınıfları değişkeninin önem derecesi (%16,4) ve katkı yüzdesi (%24,9) diğer değişkenlere kıyasla en yüksek değerlere sahiptir. Bu durum, bitki sınıflarının modeldeki diğer değişkenlere göre daha büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. Yola uzaklık değişkenine baktığımızda, önem derecesi (%25) katkı yüzdesinden (%22,7) daha yüksek çıkmaktadır. Bu durumda Yola uzaklık değişkeninin, modeldeki diğer değişkenler ile birlikte değerlendirildiğinde daha büyük bir öneme sahip olduğunu söyleyebiliriz. Yerleşim yeri değişkenine bakıldığında, önem derecesi (%8,7) katkı yüzdesinden (%13,6) daha fazladır. Bu durumda yerleşim yeri değişkeninin, diğer değişkenlerle birlikte modelde yer almasıyla öneminin azaldığı görülmektedir. Yukarıdaki analizlere göre, çevresel değişkenlerin kızılgeyik habitat uygunluk modeline olan katkıları Tablo 4.2'te sunulmuştur. Bu verilere dayanarak, bitki sınıfları ve yola uzaklık değişkenlerinin genel olarak diğer değişkenlere göre daha yüksek bir öneme sahip olduğu, su kaynakları ve solar radyasyon değişkenlerinin ise diğer değişkenlere kıyasla daha az öneme sahip olduğu sonucuna ulaşabiliriz. Ancak, her değişkenin katkısı ve önemi,

diğer değişkenlerle birlikte modellerde yer aldığında değişebilir ve birlikte değerlendirilmelidir.

Tablo 4.2 Kızılgeyik için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri

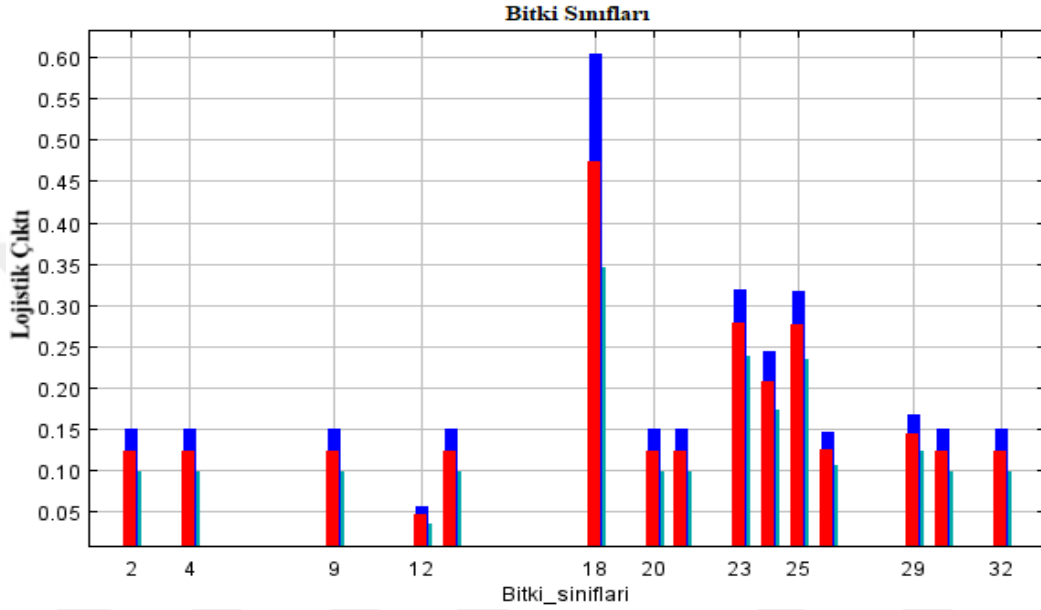
Değişkenler	Katkı Yüzdeleri	Permütasyon Önem Dereceleri
Bitki Sınıfları	24,9	16,4
Yola uzaklık	22,7	25
Yerleşim Yeri	13,6	8,7
Yükseklik	11,6	13
Gölgelilik	9,2	9,3
Bakı	6,7	9
Su Kaynakları	6,7	6,3
Eğim	2,7	8,7
Solar Radyasyon	1,9	3,5

Bu sonuçlar, Kızılgeyiklerin habitat uygunluğunu belirleyen değişkenler arasında bitki sınıflarının diğer değişkenlere göre daha büyük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum, Kızılgeyiklerin beslenme ve barınma ihtiyaçlarını karşılamalarında bitki sınıflarının önemli bir kaynak olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, Yola uzaklık ve yerleşim yerine olan uzaklık gibi faktörlerin de kızılgeyiklerin hareketlilikleri ve dağılımları üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.2 Kızılgeyik için Jackknife analiz sonuçları AUC değerler

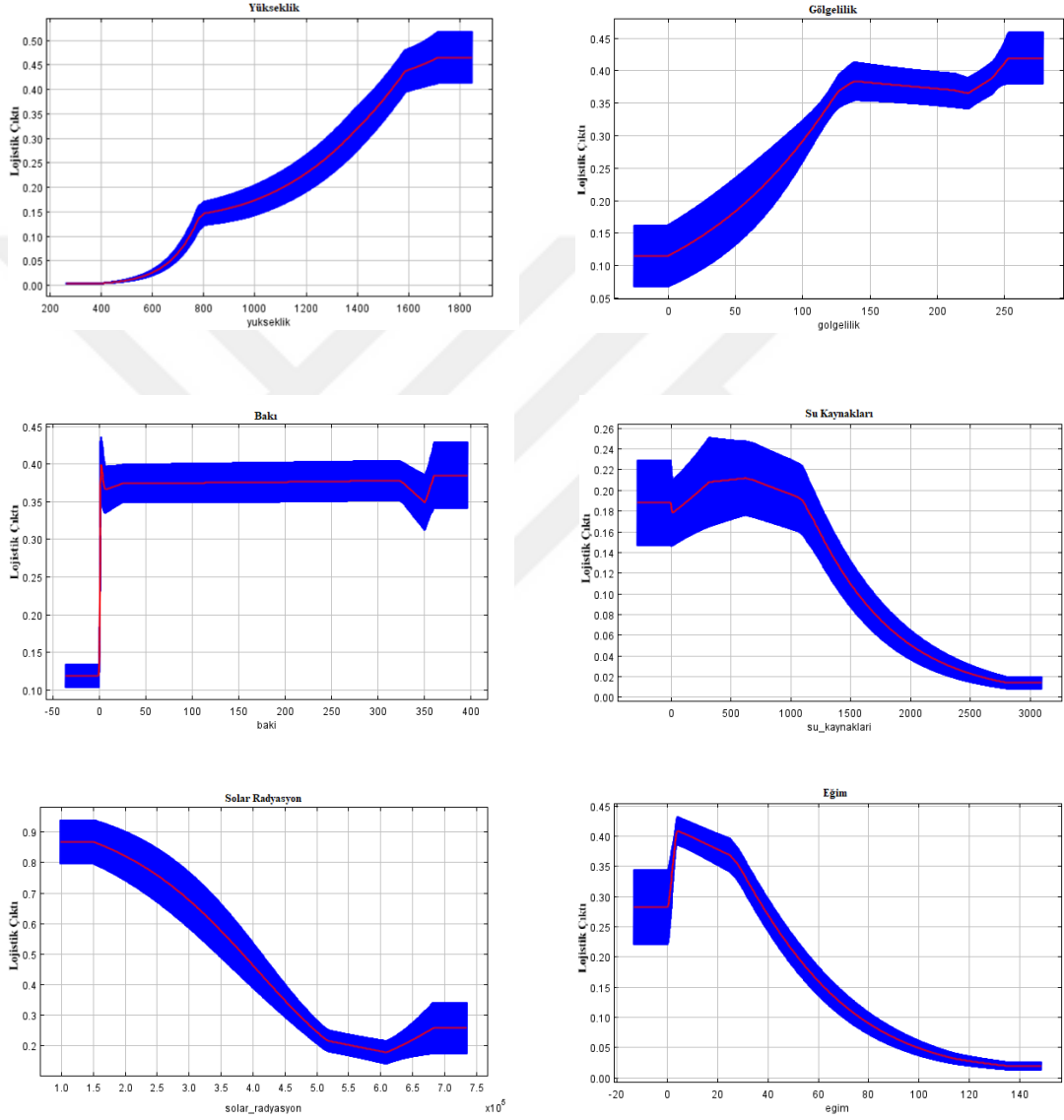
Kızılgeyiklerin habitatlarının korunması ve yönetimi için hangi değişkenlere odaklanılması gerektiği konusunda önemli bir yol gösterici olarak değerlendirilebilir. Her bir değişkenin habitat uygunluk modeline olan katkısını belirlemek amacıyla marjinal cevaplandırıcı eğrileri kullanılmıştır. Bu eğriler, değişkenlerin etki düzeyini ve etki aralıklarını göstermektedir. (Şekil 4.2).



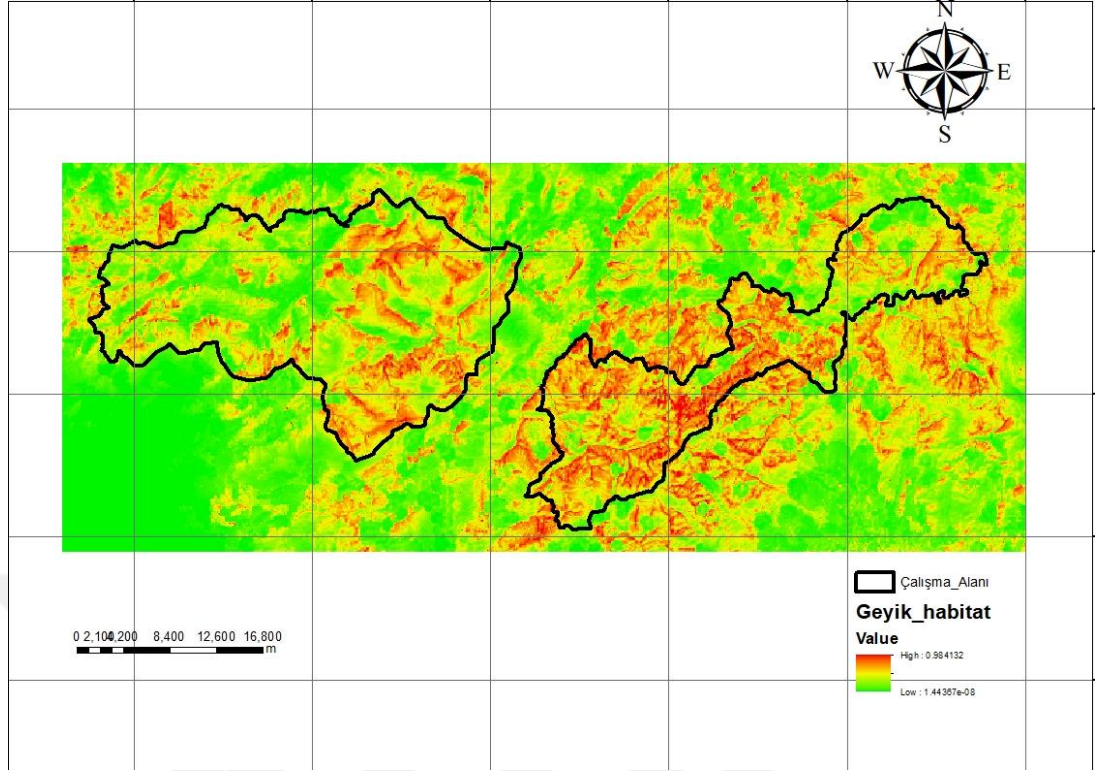
Grafik 4.9 Kızılgeyik için bitki sınıfları grafiği

12. Ekilebilir Arazi **18.** Meralar **23.** GenişY. Orman **25.** Karışık Orman **29.** Çalı **32** Seyrek bitkili alan

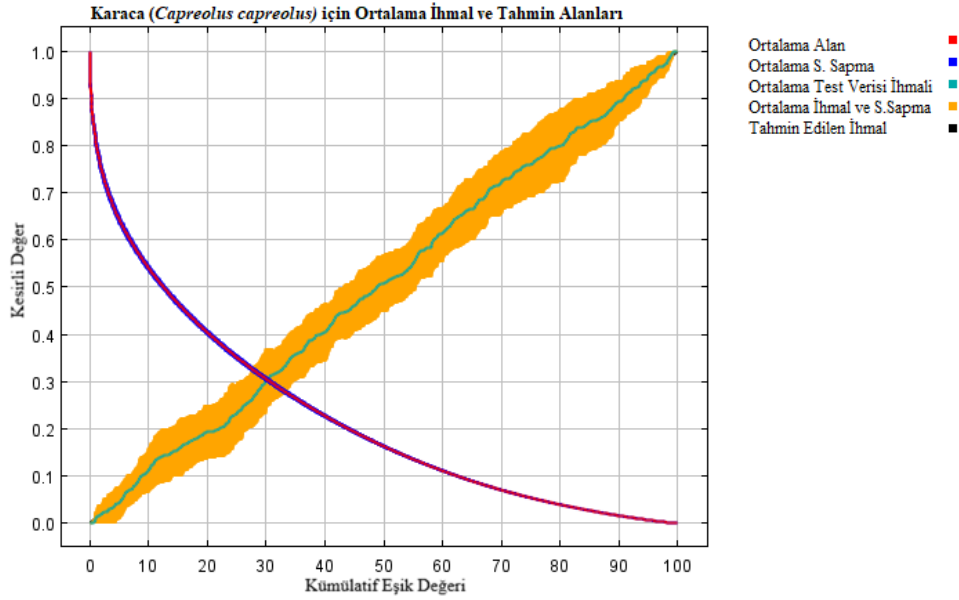
Grafiğin sonuçlarına bakıldığında, geyik türünün yerleşim yerlerine yakın alanlarda daha sık görüldüğü anlaşılmaktadır. Ayrıca, geyik türünün görülme olasılığı, yerleşim yerlerinin yoğunluğu arttıkça azalmaktadır. Bu sonuçlar, geyik türünün habitat tercihleri ve yerleşim yerlerine olan etkisini anlamak için önemli bir bilgi sağlar (Grafik 4.11).



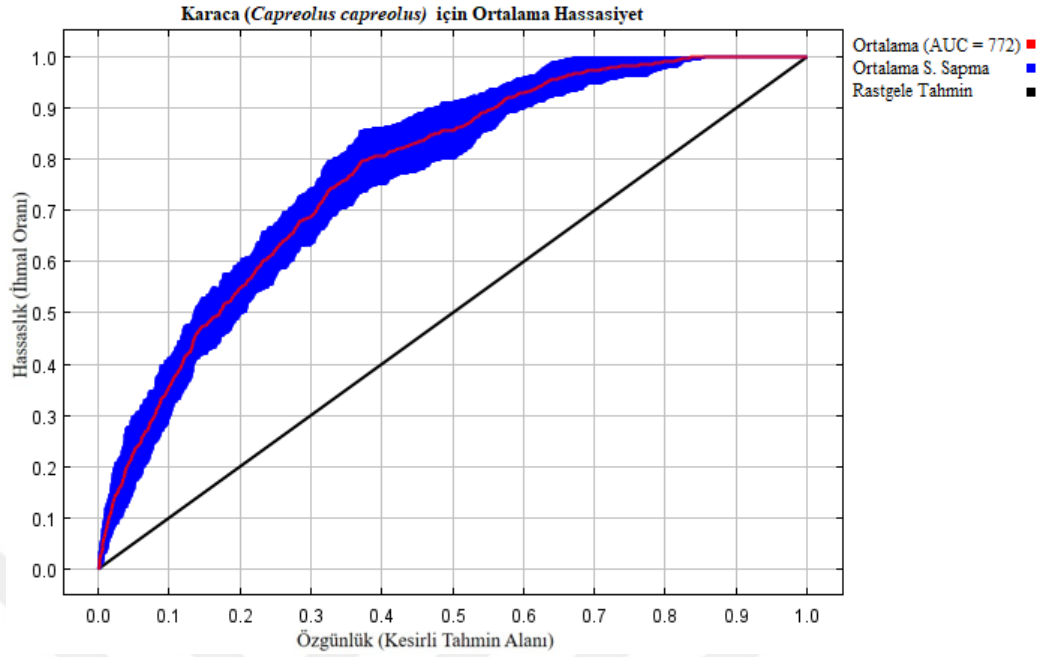
Grafik 4.12 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri



4.2.3 Karaca (*Capreolus capreolus*) Habitat Uygunluk Modeli



Grafik 4.13 Karaca habitat uygunluk model performansı



Grafik 4.14 Karaca için ROC eğrisi grafiği

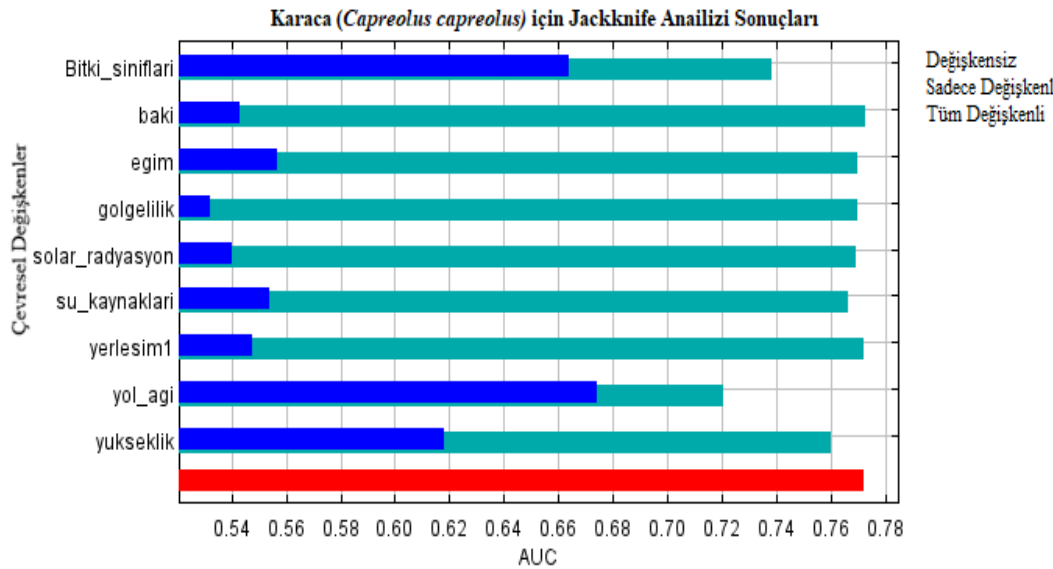
Karaca için oluşturulan habitat uygunluk modeli, 0,772 AUC değeriyle başarılı olarak kabul edilmektedir (Grafik 4.14). Bu değer, modelin güvenilirliğini ve karaca habitatının doğru bir şekilde tahmin edildiğini göstermektedir (Baldwin, 2009, Phillips vd., 2006).

Permütasyon önemi analizine göre (Tablo 4.3), diğer değişkenler sabit tutulduğunda bitki sınıfları değişkeninin habitat uygunluk modelinde en yüksek katkıya sahip olduğunu görülmektedir. Bu, bitki sınıflarının karaca habitat uygunluğunu belirlemedeki büyük etkisini göstermektedir ve modelin başarısında temel bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Yola uzaklık değişkeni incelendiğinde, önem derecesinin (%36.3) katkı yüzdesinden (%39.1) daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda, Yola uzaklık değişkeninin diğer değişkenlerle birlikte modelde yer almasıyla öneminin arttığı söylenebilir. Bu değişkenin karaca habitat uygunluğu üzerindeki etkisi, modelin performansını artırmaktadır. Yükseklik değişkenine bakıldığında, önem derecesinin (%12,2) katkı yüzdesinden (%8,3) daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda, yükseklik değişkeninin diğer değişkenlerle birlikte modelde yer almasıyla öneminin arttığı söylenebilir. Bu değişkenin karaca habitat uygunluğu üzerindeki etkisi, modelin doğruluğunu ve tahminlerini iyileştirmektedir.

Sonuç olarak, çevresel değişkenlerin karaca habitat uygunluk modeline katkıları incelendiğinde, bitki sınıfları ve yola uzaklık değişkenlerinin en önemli faktörler olduğu görülmektedir. Diğer değişkenlerin önem dereceleri ve katkı yüzdeleri ise farklılık göstermektedir. Bu bilgiler, karaca habitat uygunluk modelinin oluşturulmasında ve karaca popülasyonunun korunmasıyla ilgili alınacak önlemlerin belirlenmesinde önemli bir rehberlik sağlamaktadır.

Tablo 4.3 Karaca için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri

Değişkenler	Katkı Yüzdeleri	Permütasyon Önem Dereceleri
Bitki Sınıfları	41,7	34
Yola uzaklık	39,1	36,3
Yükseklik	8,3	12,2
Su Kaynakları	5,5	5,9
Gölgelilik	1,7	1,6
Yerleşim Yeri	1,2	1,1
Eğim	1	5,2
Solar Radyasyon	1	3,3
Bakı	0,6	0,4



Şekil 4.3 Karaca için Jackknife analiz sonuçları AUC değerleri

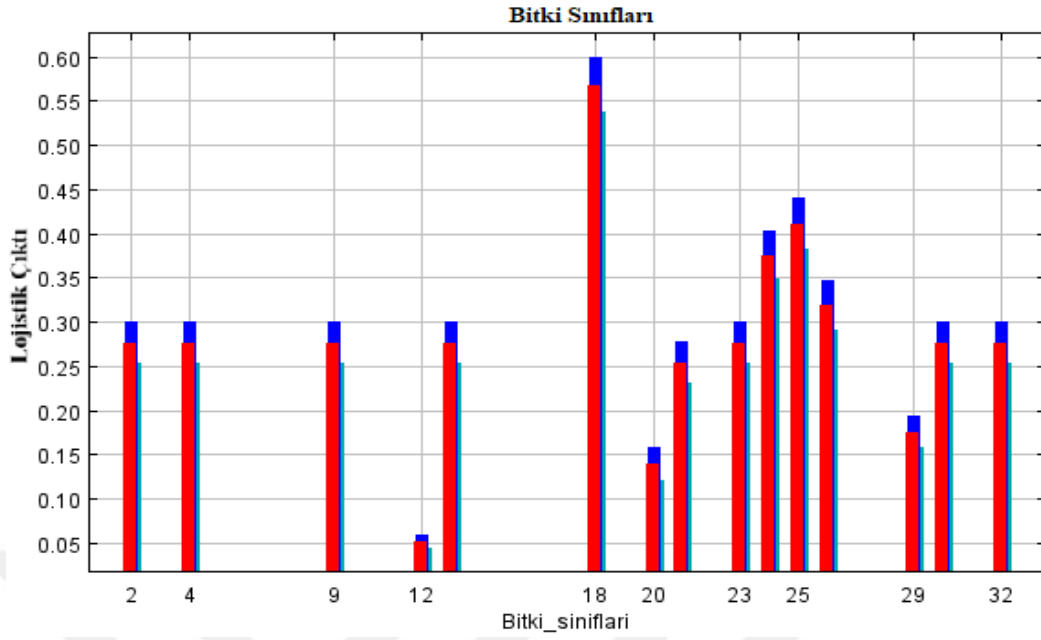
Şekil 4.3'de sunulan Jackknife istatistik sonuçları, Karaca habitat uygunluk modelindeki değişkenlerin tek başına katkıları ve toplam kazanca olan etkilerini

göstermektedir. Sonuçlara göre, her bir çevresel değişkenin tek başına kazanca olan etkisi farklılık göstermektedir.

Test sonuçlarına göre, yola uzaklık değişkeni tek başına kullanıldığında en yüksek kazanca sahiptir, yani Karaca habitat uygunluğunu belirlemedeki en etkili değişkendir.

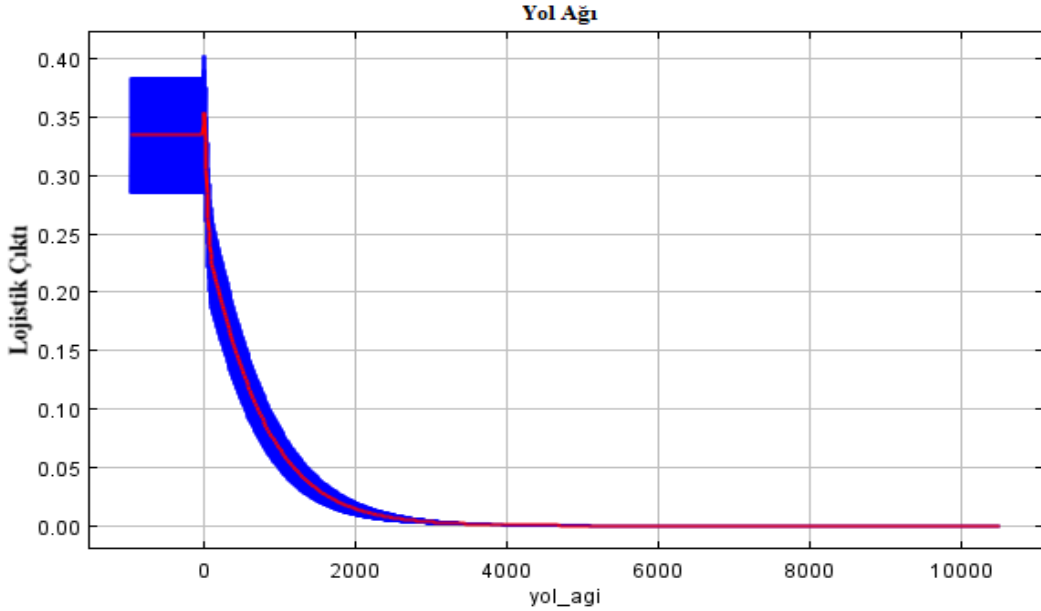
Diğer değişkenler incelendiğinde, en yüksek kazanca sahip ikinci değişken bitki sınıflarıdır. Daha sonra sırası ile yükseklik ve su kaynakları indeksleri gelmektedir. Bu değişkenler, Karaca habitat uygunluğunu belirlemede önemli bir etkiye sahiptir. Öte yandan, gölgelik sınıfı değişkeni en az etkiye sahip olan değişkendir. Gölgelik sınıfı, genellikle ormanlık ve ağaçlık alanlarda belirgin bir faktördür. Ancak Karaca habitatı için gölgelik düzeyi, diğer değişkenlere göre habitat uygunluğu üzerinde daha az etkiye sahiptir.

Karaca habitat uygunluk modelinin oluşturulması için yapılan çalışmada, değişkenlerin değerleri 10 tekrardan elde edilen ortalamalar üzerinden hesaplanmıştır. Değişkenlerin istatistiksel olarak ortalamalara dayanması, çalışmanın güvenilirliğini ve gücünü artırır. Yüksek tekrarlar elde edilen veriler, rastgele veya anlık etkilerin etkisini azaltarak, sonuçların daha temsili ve genelleştirilebilir olmasını sağlar.



Grafik 4.15 Karaca bitki sınıfları değişkeni grafiği

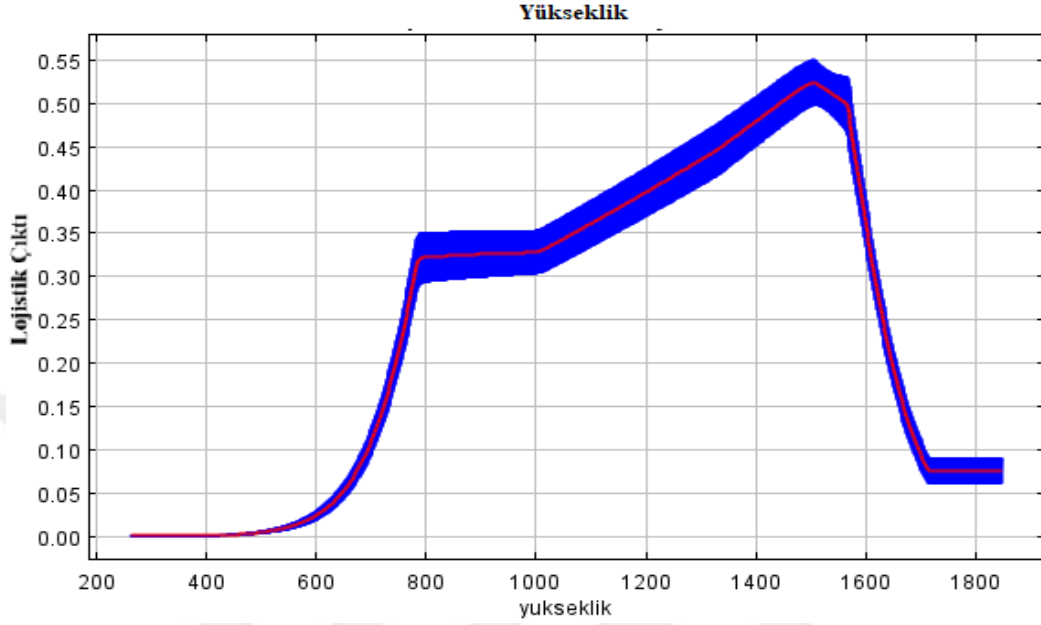
12.Ekilebilir Arazi 18. Meralar 23. GenişY. Orman 25. Karışık Orman 29. Çalı 32
Seyrek bitkili alan



Grafik 4.16 Karaca için yol ağı değişkeni grafiği

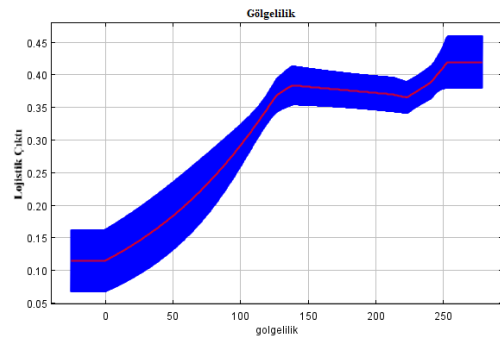
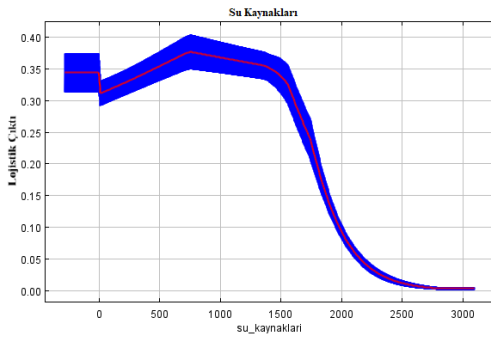
Grafik incelendiğinde türün yolların yakınındaki alanlarda daha sık görüldüğünü ve insan faaliyetlerinin türün dağılımı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Yolların yakınındaki alanlar, genellikle insan faaliyetlerinin yoğun olduğu alanlar olduğu için,

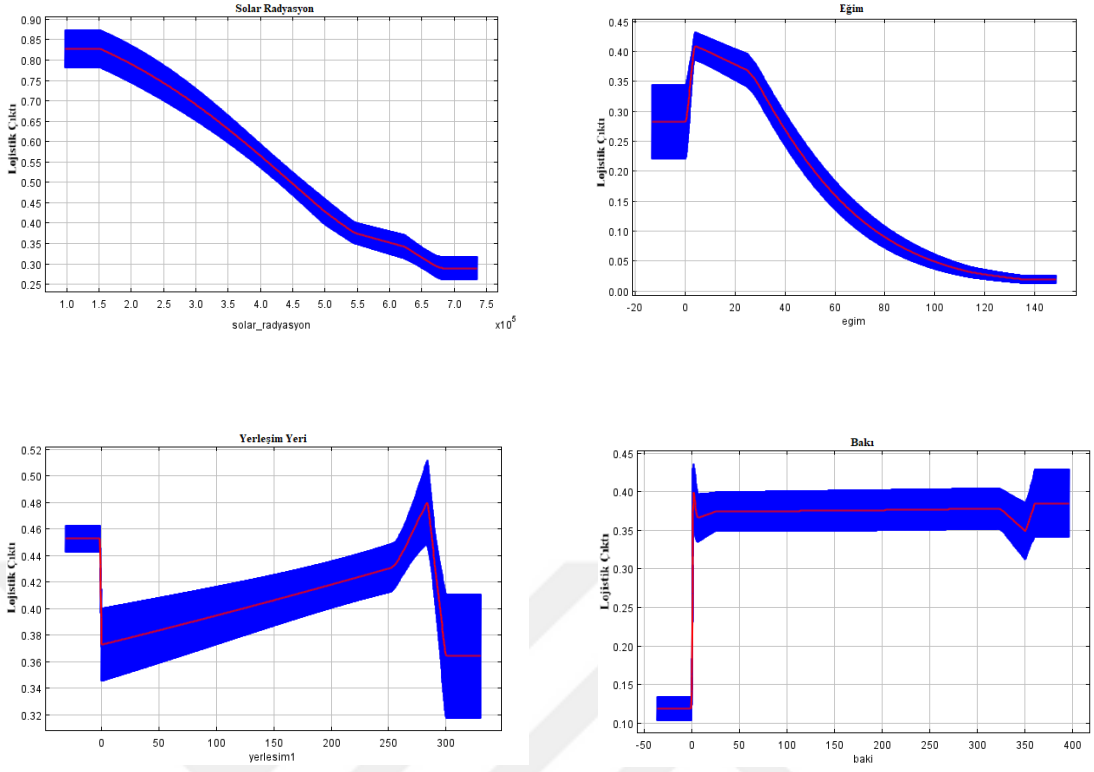
bu durum karacaların insan etkisi altında kalmış alanlarda daha sık görüldüğünü göstermektedir (Grafik 4.16).



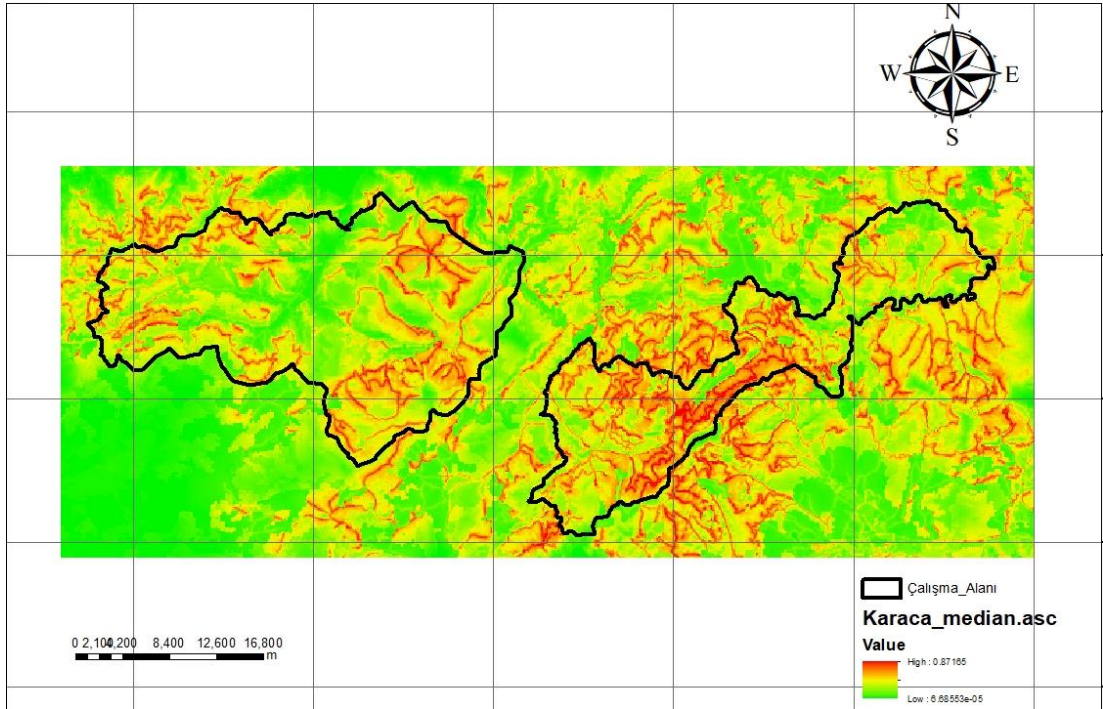
Grafik 4.17 Karaca için yükseklik değişkeni grafiği

Grafik incelendiğinde yükseklik arttıkça Karacaların görülme sıklığının arttığı gözlenmektedir. Karacalar, dağlık alanlarda yaşamayı tercih ederler ve bu alanlarda daha sık görülürler. Ancak, belirli bir yüksekliğe ulaşıldığında, iklim koşulları ve yaşam alanının uygun olmaması nedeniyle karacaların görülme sıklığı azalır (Grafik 4.17).



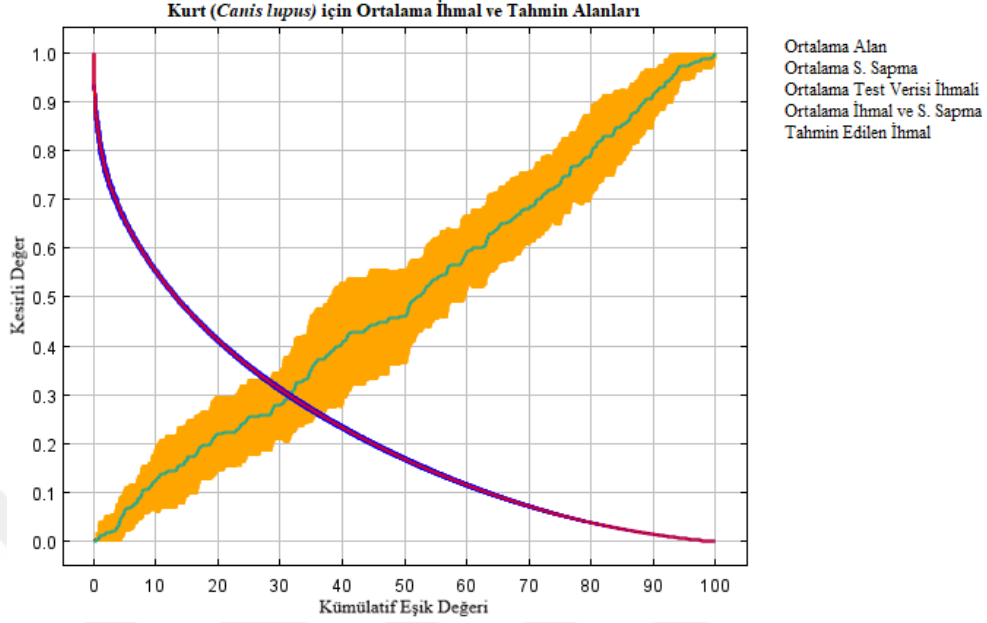


Gratik 4.18 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri



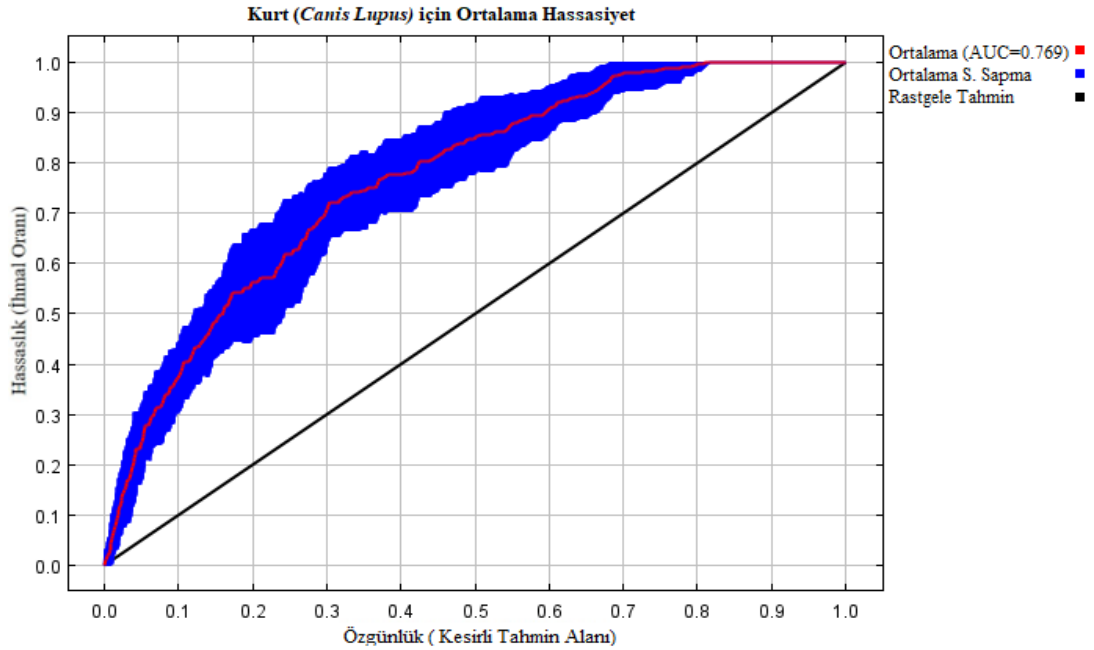
Harita 4.3 Karaca (*Capreolus capreolus*) habitat uygunluk haritası

4.2.4 Kurt (*Canis lupus*) Habitat Uygunluk Modeli



Grafik 4.19 Kurt habitat uygunluk modeli

Kurt için geliştirilen habitat uygunluk modelinin performansı incelendiğinde, elde edilen AUC değerinin 0,769 olduğu belirlenmiştir (Grafik 4.20). AUC değeri, modelin doğruluk düzeyini yansıtmakta ve kabul edilebilir bir seviyede bulunmaktadır (Baldwin, 2009, Phillips vd., 2006).



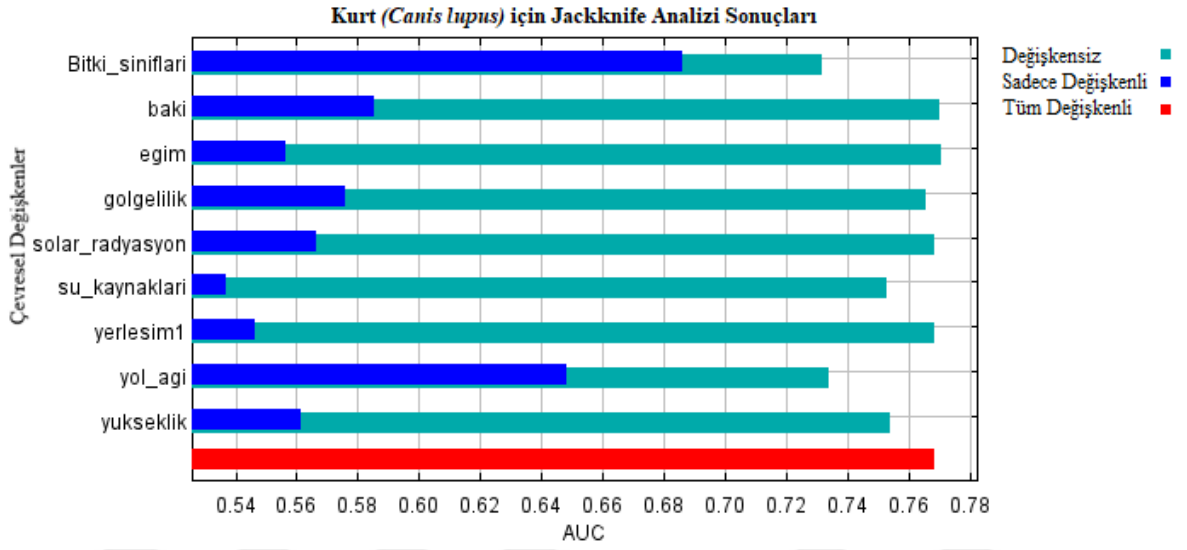
Grafik 4.20 Kurt için ROC eğrisi grafiği

Permütasyon önemi analizi sonuçlarına göre (Tablo 4.4), diğer değişkenler sabit tutulduğunda Bitki Sınıfları değişkeninin önem derecesinin (%33,2) ve katkı yüzdesinin (%46,3) diğer değişkenlere göre en yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, Bitki Sınıfları değişkeninin kurt habitat uygunluk modelindeki etkisinin diğer değişkenlere kıyasla etkisinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Yola uzaklık değişkenine bakıldığında, önem derecesinin (%26,9) katkı yüzdesinden (%30,5) daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumda yola uzaklık değişkeninin, diğer değişkenlerle birlikte modelde yer almasıyla önemi artmıştır. Yükseklik değişkeni incelendiğinde, önem derecesinin (%7,5) katkı yüzdesinden (%6) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, yükseklik değişkeninin diğer değişkenlerle birlikte modelde yer almasıyla öneminin azaldığını göstermektedir. Sonuç olarak, çevresel değişkenlerin kurt habitat uygunluk modeline katkıları incelendiğinde, Bitki Sınıfları değişkeninin en önemli ve etkili değişken olduğu sonucuna varılmaktadır. Diğer değişkenlerin katkısı ve önem dereceleri ise değişkenlere göre farklılık göstermektedir.

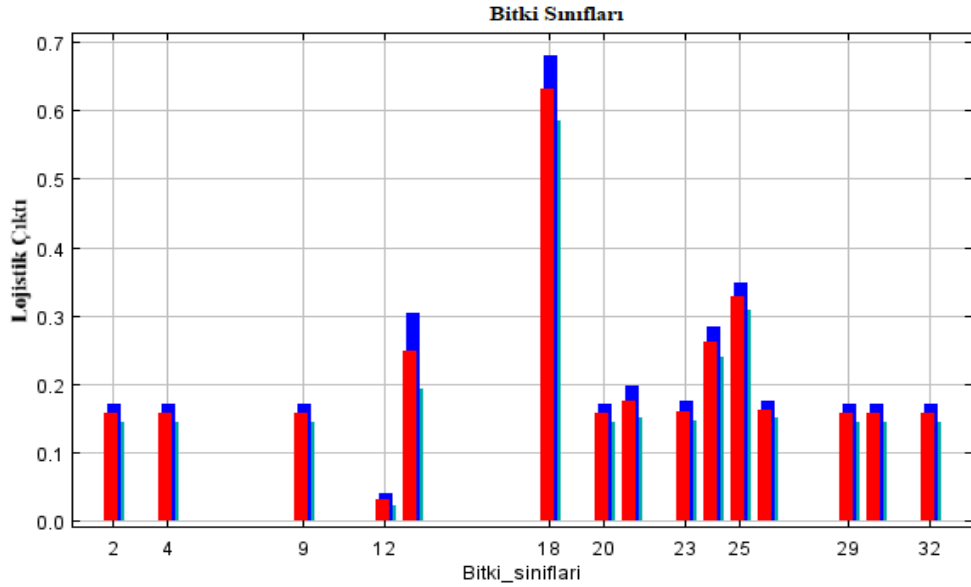
Tablo 4.4 Kurt için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri

Değişkenler	Katkı Yüzdeleri	Permütasyon Önem Dereceleri
Bitki Sınıfları	46,3	33,2
Yola uzaklık	30,5	26,9
Yükseklik	6	7,5
Su Kaynakları	5,8	11,4
Gölgelilik	3,8	6
Bakı	3,2	3,6
Yerleşim Yeri	1,9	2,6
Solar Radyasyon	1,7	5,1
Eğim	0,7	0,7

Kurt habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre, Bitki Sınıfları değişkeni, diğer değişkenlere kıyasla en yüksek katkıyı sağlamaktadır. Sırasıyla Yola uzaklık, Yükseklik, Su Kaynakları, Gölgecilik, Bakı, Yerleşim Yeri, Solar Radyasyon ve Eğim değişkenleri de modelde önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sonuçlar, modelin performansını değerlendirmek için kullanılan Jackknife testi ile elde edilmiş ve 10 tekrarlardan elde edilen ortalamalar gösterilmektedir (Şekil 4.4)

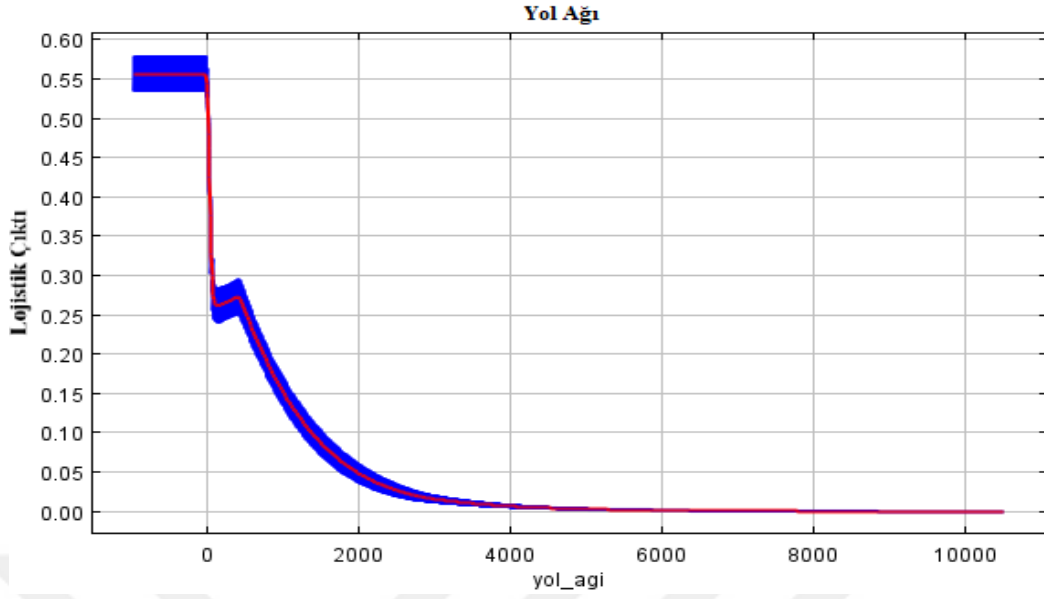


Şekil 4.4 Kurt için Jackknife analizi ait AUC değerleri



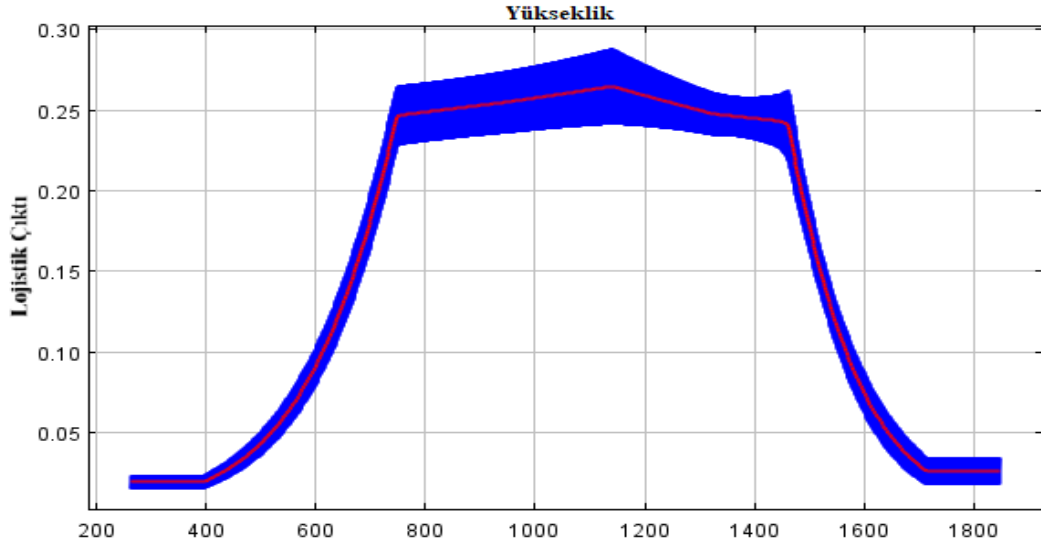
Grafik 4.21 Kurt için bitki sınıfları grafiği

12. Ekilebilir Arazi 18. Meralar 23. GenişY. Orman 25. Karışık Orman 29. Çalı 32
Seyrek bitkili alan)



Grafik 4.22 Kurt için yol ağı değişkeni grafiği

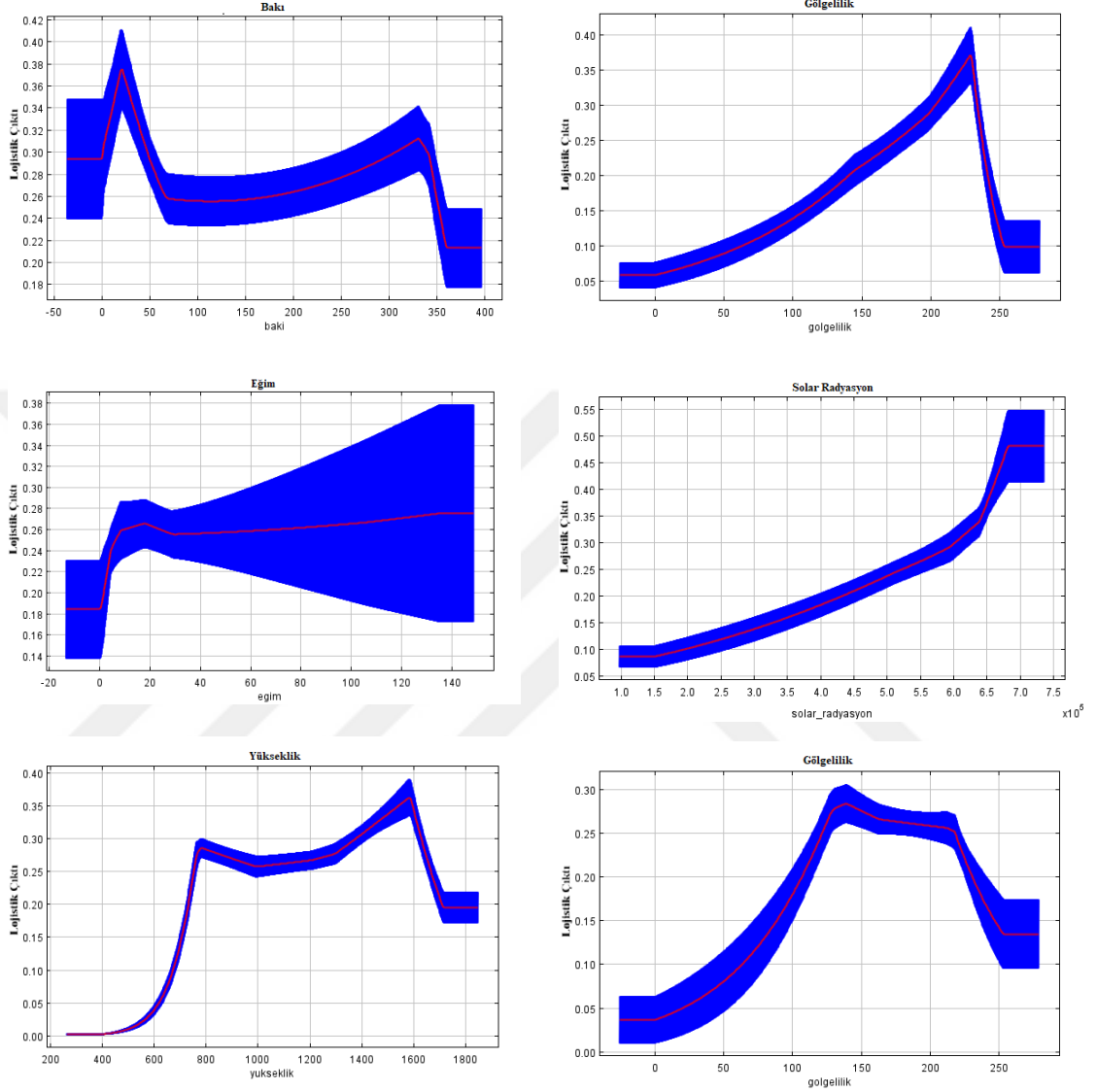
Kurtlar yollardan uzaklaştıkça görülmek olasılığında azalma meydana geldiği gözlenmektedir (Grafik 4.22).



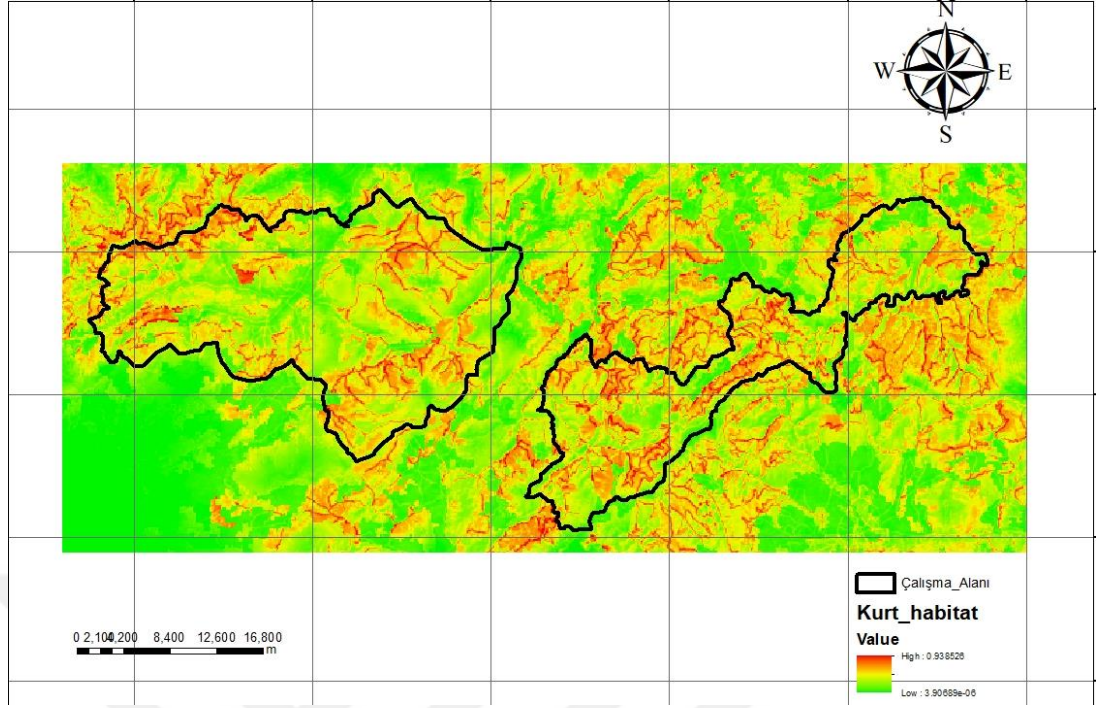
Grafik 4.23 Kurt için yükseklik değişkeni grafiği

Grafik analiz edildiğinde, Kurtların yüksek yerlerde görülme olasılığının artması, bu türün dağlık ve engebeli alanları tercih ettiğine işaret etmektedir. Yüksek yerler, kurtlar için doğal bir yaşam alanıdır ve bu alanlar, türün yaşam koşullarına uygun bir habitat sunmaktadır (Mladenoff vd., 1999). Dağlık alanlar, kurtların avlanma, barınma ve çiftleşme gibi temel ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri geniş bir yaşam alanı

sunmaktadır. Bu nedenle, kurtların yüksek yerlerde görülme sıklığının artması, türün doğal yaşam alanlarına olan uyumuna işaret etmektedir (Grafik 4.23).

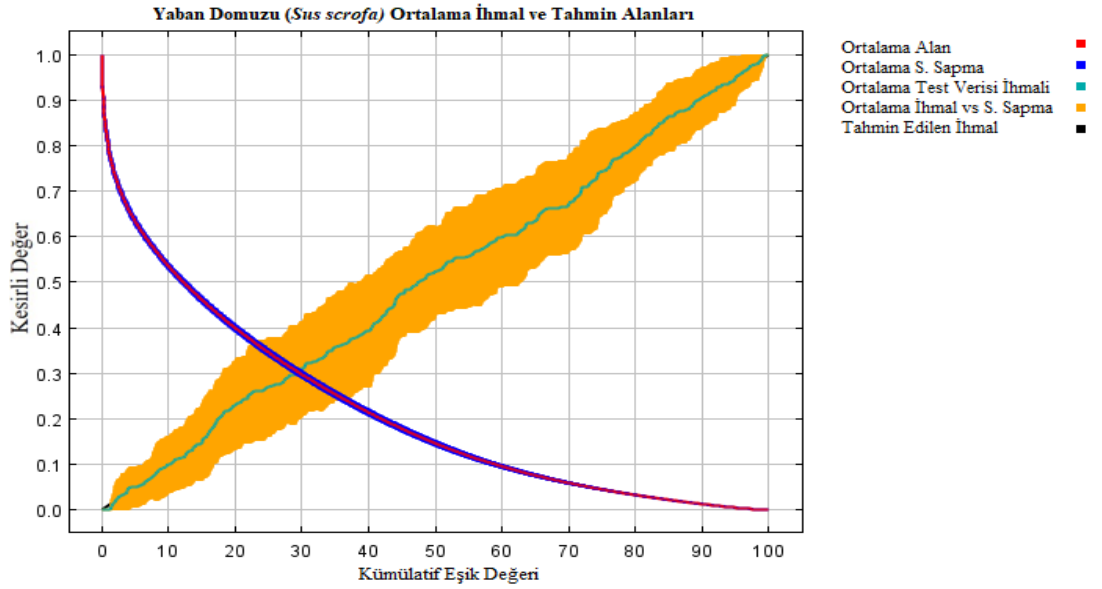


Grafik 4.24 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

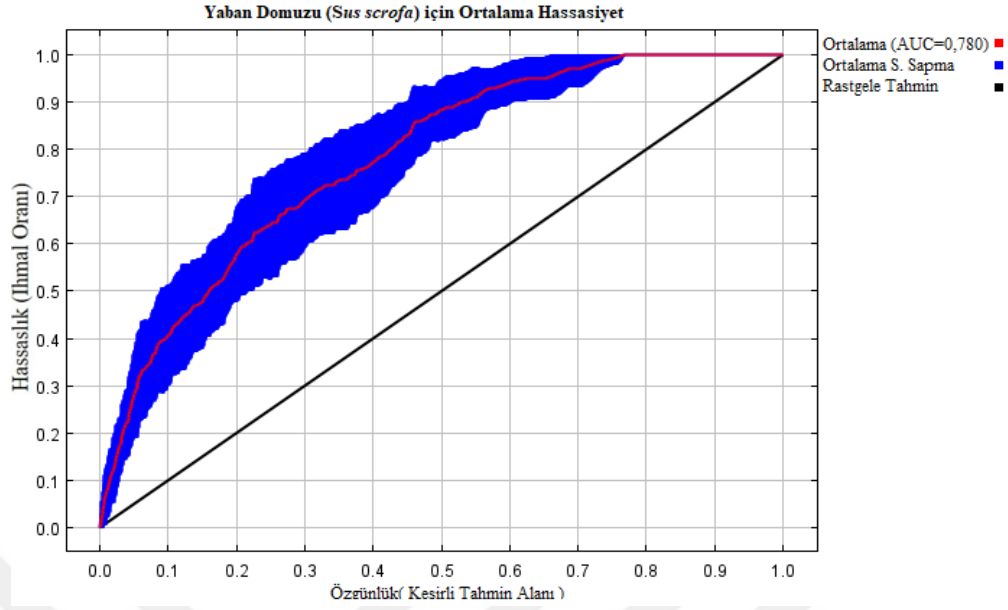


Harita 4.4 Kurt (*Canis lupus*) habitat uygunluk haritası

4.2.5 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) Habitat Uygunluk Modeli



Grafik 4.25 Yaban domuzu habitat uygunluk modeli



Grafik 4.26 Yaban Domuzu için ROC eğrisi grafiği

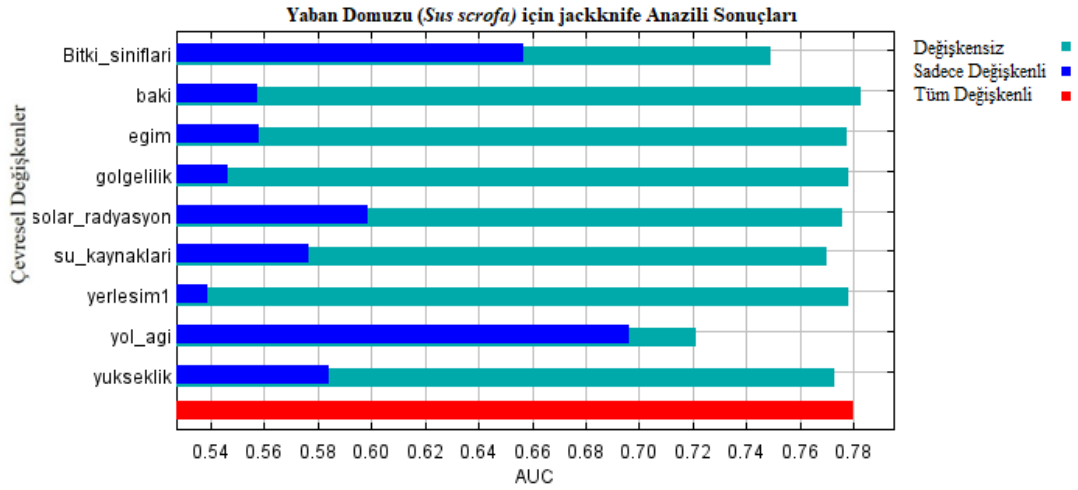
Grafik 4.26 Yaban Domuzu için ROC eğrisi grafiği Yaban domuzları için yapılan habitat uygunluk modelinin AUC değeri 0,780 olarak belirlenmiştir (Grafik 4.26). Bu AUC değeri, modelin doğru sınıflandırma oranının yüksek olduğunu ve yaban domuzlarının tercih ettikleri habitatları iyi bir şekilde tahmin ettiğini göstermektedir (Baldwin, 2009, Phillips vd., 2006). Yaban domuzlarının habitat tercihleri, beslenme, barınma ve üreme gibi faktörlerle yakından ilişkilidir ve bu nedenle habitat uygunluk modelleri, bu faktörlerin etkisini dikkate alarak doğru bir şekilde oluşturulmalıdır.

Permutasyon önemine bakıldığında (Tablo 4.5), yola uzaklık değişkeninin diğer değişkenlere kıyasla en yüksek önem derecesine (%35,5) ve katkı yüzdesine (%43,1) sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yola uzaklığın yaban domuzları için habitat uygunluğunda büyük bir rol oynadığını ve modelin başarısında önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Bitki sınıfları değişkeni de önem derecesi (%34,3) ile dikkat çekmektedir ve diğer değişkenlerle birlikte modele dahil edildiğinde önemi artmaktadır. Bu durum, bitki sınıflarının yaban domuzlarının habitat tercihlerini etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Su kaynağı değişkeninin önem derecesi (%8) katkı yüzdesinden (%6) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda su kaynağı değişkeni, diğer değişkenlerle birlikte modele dahil edildiğinde önemi azalmaktadır.

Sonuç olarak, çevresel değişkenlerin yaban domuzu habitat uygunluk modeline olan katkıları incelendiğinde, yola uzaklık ve bitki sınıfları değişkenlerinin en önemli faktörler olduğu görülmektedir. Su kaynağı, yükseklik, solar radyasyon, bakı, yerleşim yeri, gölgelik ve eğim değişkenleri ise modelin başarısına katkıda bulunan diğer faktörler olarak değerlendirilebilir.

Tablo 4.5 Yaban domuzu için değişkenlerin katkı ve önem yüzdeleri

Değişkenler	Katkı Yüzdeleri	Permütasyon Önem Dereceleri
Yola uzaklık	43,1	35,5
Bitki Sınıfları	38,8	34,3
Su Kaynakları	8	8
Yükseklik	4,9	7,9
Solar Radyasyon	2,2	5,5
Bakı	1,7	1,1
Yerleşim Yeri	1,4	1,9
Gölgeliklik	1,2	3,4
Eğim	0,8	2,6

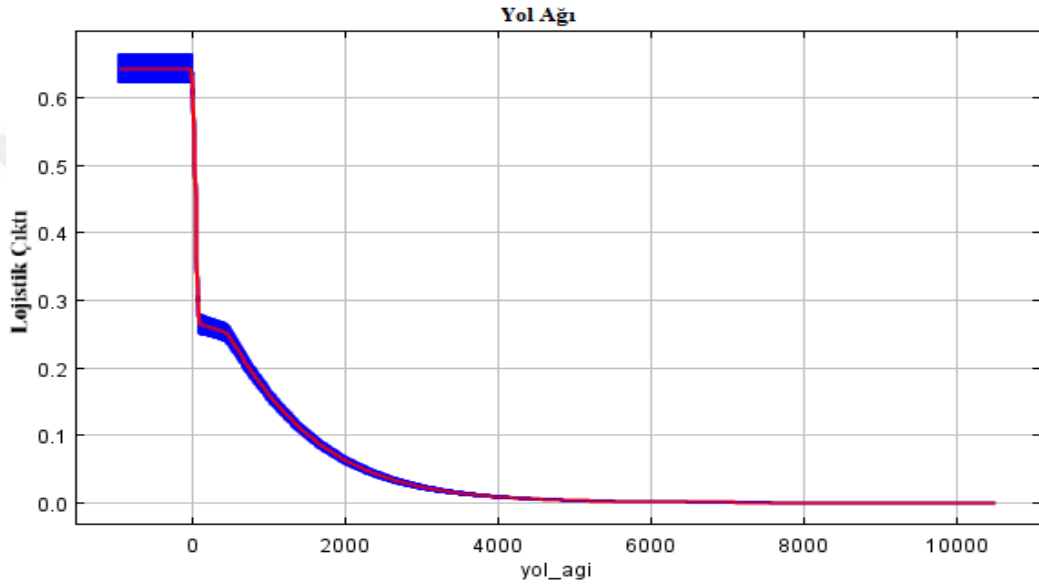


Şekil 4.5 Yaban domuzu için Jackknife analizine ait AUC değerleri

Yaban domuzu habitat uygunluk modelinin Jackknife testi sonuçlarına göre Şekil 4.5), yola uzaklık değişkeni modele en büyük katkıyı sağlamaktadır. Bu durum, yaban domuzlarının habitat seçiminde yola uzaklık faktörünün büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Bitki Sınıfları, Su Kaynakları ve Yükseklik değişkenleri de

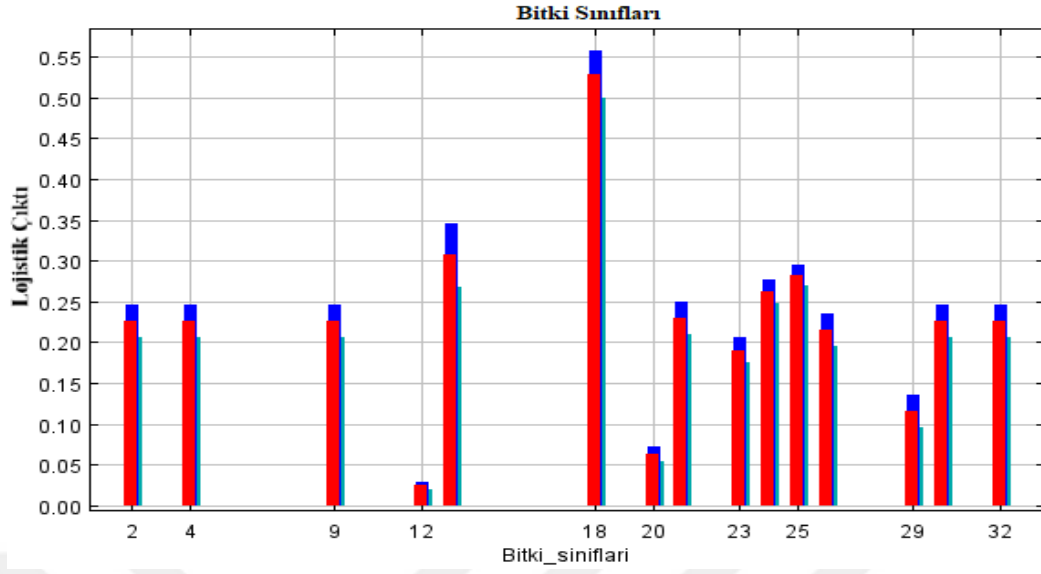
modele önemli katkılar sağlamaktadır. Bu değişkenler, yaban domuzlarının habitat tercihlerini belirlemede önemli rol oynayan faktörlerdir.

Öte yandan, solar radyasyon, bakı, yerleşim yeri, gölgelilik ve eğim değişkenleri de modelde yer almaktadır, ancak katkı yüzdeleri diğer değişkenlere göre daha düşüktür. Bu durum, bu değişkenlerin yaban domuzlarının habitat seçimindeki önemini göstermekle birlikte, diğer değişkenlerin etkileri daha belirgin olduğunu göstermektedir.

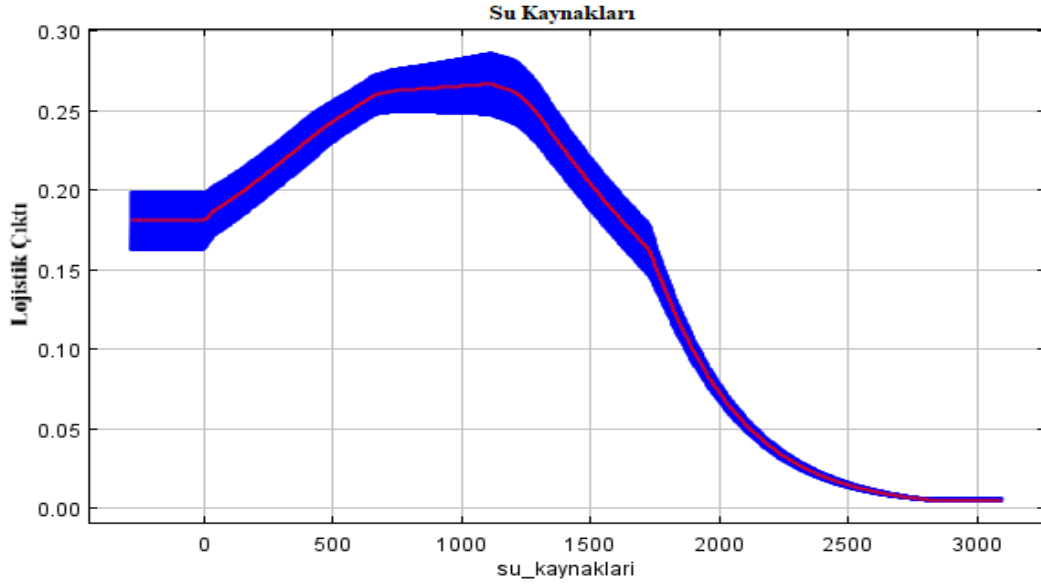


Grafik 4.27 Yaban domuzu için yol ağı grafiği

Grafik incelendiğinde Yaban Domuzlarının yoldan uzaklaştıkça görülme olasılıklarının azaldığını anlaşılmaktadır (Graik 4.27).

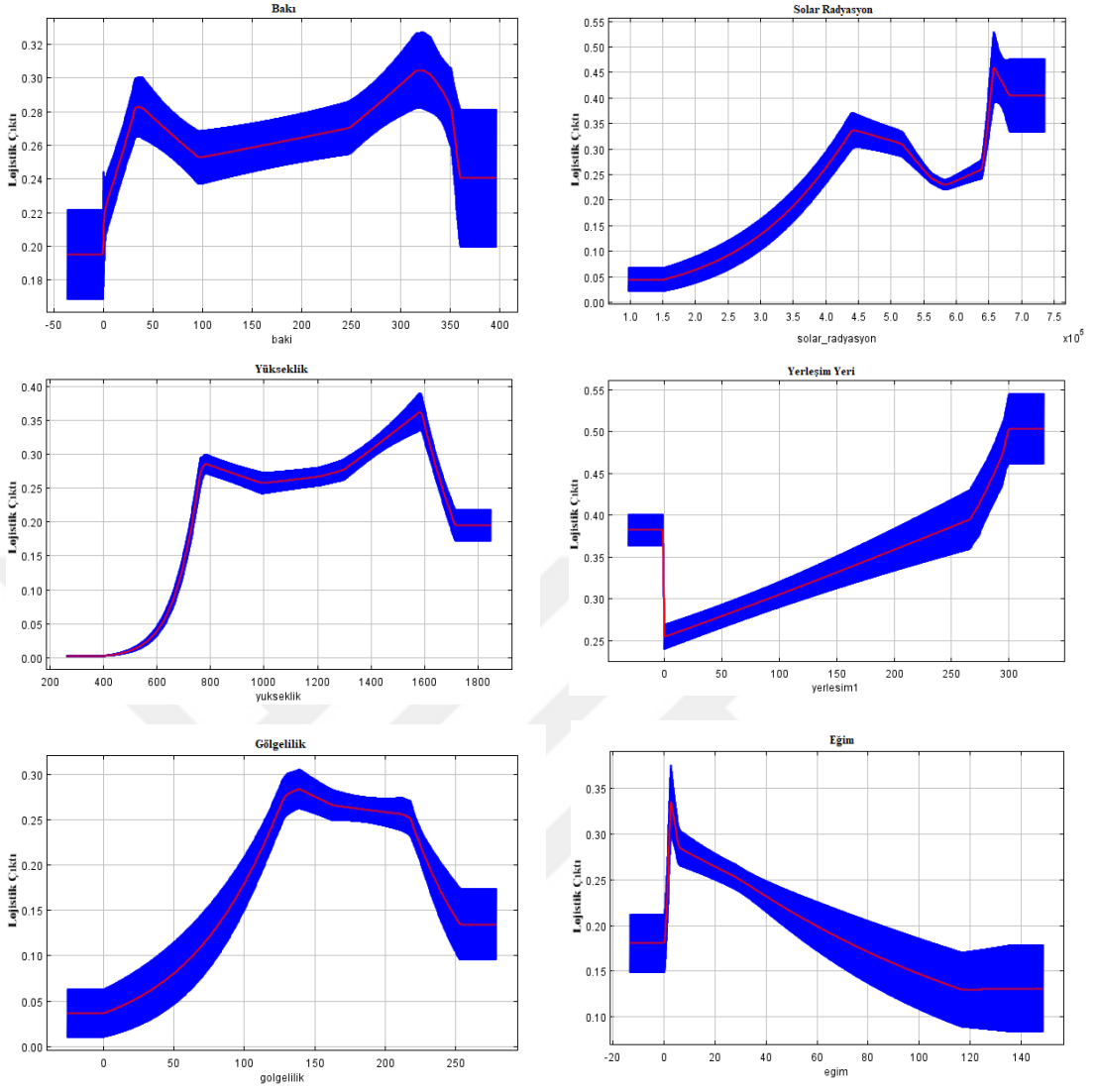


Grafik 4.28 Yaban domuzları için bitki sınıfları grafiği

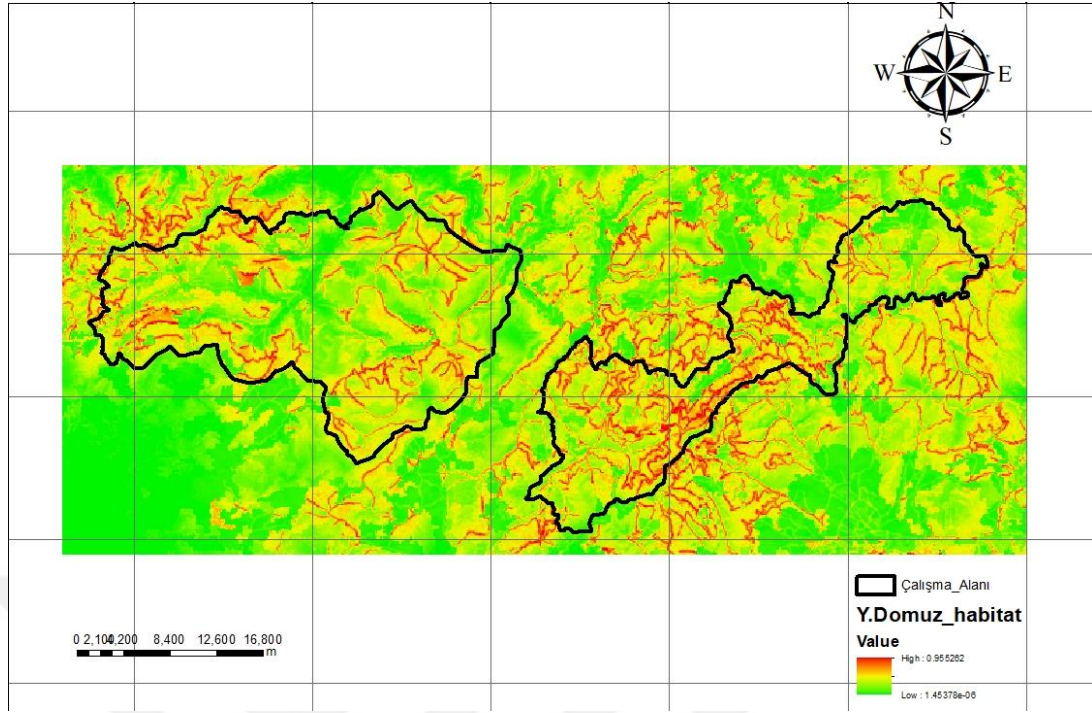


Grafik 4.29 Yaban domuzları için su kaynakları grafiği

Su kaynaklarına olan uzakların 500-1200 m arasında görülüm olasılığı yüksektir. (Grafik 4.29)



Grafik 4.30 Değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri



Harita 4.5 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) habitat uygunluk haritası

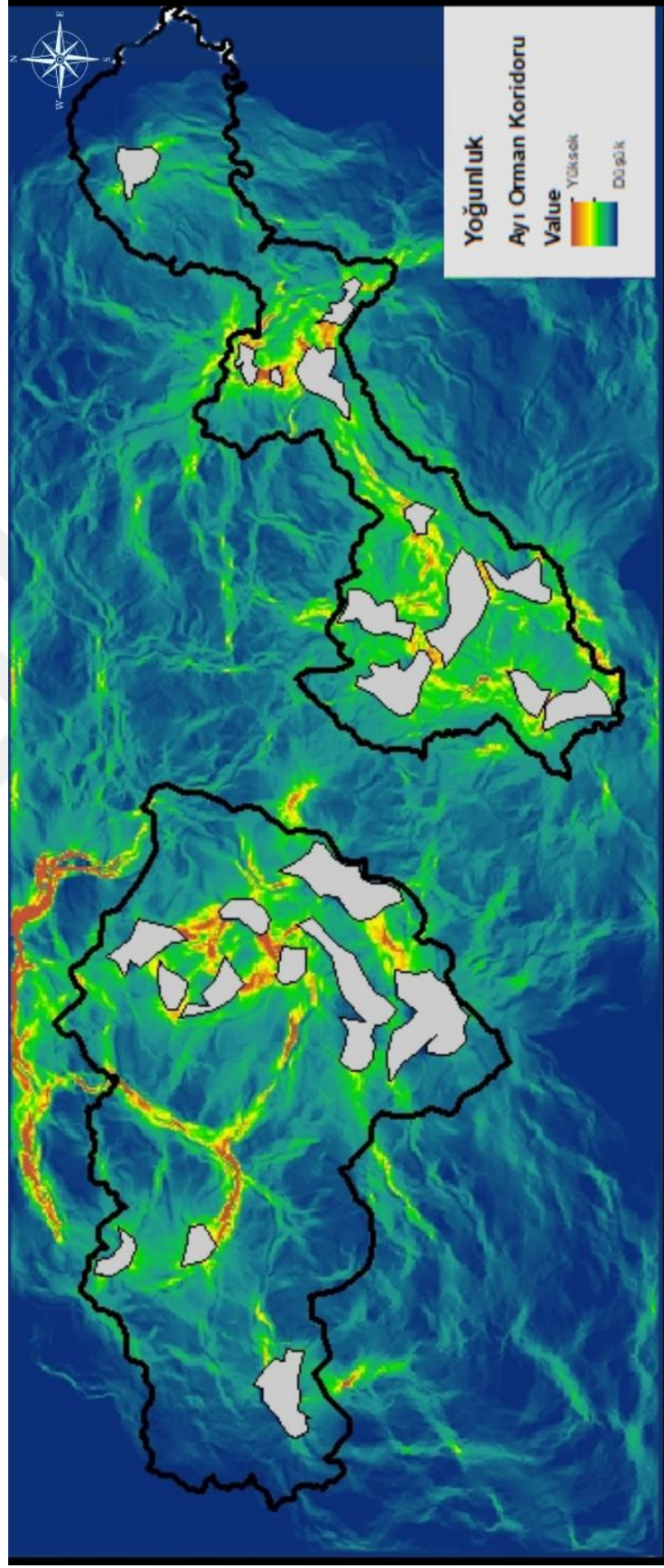
4.3 Orman Koridor Modeli

Ekolojik koridor modelleme çalışmalarında, ArcGIS kullanılarak Devre Teorisi temel alınan Linkage Mapper Araç Kutusu (McRae ve Shah, 2009) kullanılmıştır. Bu araç, habitat uygunluk modeli ile elde edilen verileri kullanarak türlerin hareketi ve habitatlar arasında geçiş yapabileceği ekolojik koridorların oluşturulmasına olanak tanımaktadır (Belote vd., 2016). Devre Teorisi yaklaşımı, türlerin hareketini bir elektrik devresi gibi düşünerek habitat bağlantılarını ve koridorlarını analiz eder (Dickson vd., 2019).

4.3.1 Bozayı (*Ursus arctos*) Koridor Modeli

Bozayı türü için gerçekleştirilen koridor modelleme çalışmasının sonuçlarına göre, seçilen sınır alanının dışında yoğun bir şekilde geçiş koridorları olduğu gözlenmektedir (Harita 4.6). Bu, bozayıların farklı habitat yamaları arasında hareket etmek için sınır bölgelerini aktif olarak kullanmayı tercih ettiklerini göstermektedir. Ayrıca, yamalar arası geçişler kurt türünde olduğu gibi belirgin bir şekilde görülmektedir. Bu da bozayıların benzer geçiş noktalarını tercih ederek farklı habitat yamaları arasında etkin bir şekilde hareket ettiklerini göstermektedir. Geçiş noktalarının seçiminde, sınırimız içinde yerleşim yerlerinin daha az olduğu alanların tercih edildiği görülmektedir.

Sonuç olarak bozayıların insan etkisinin daha az olduğu bölgeleri koridor olarak kullanmayı tercih ettiklerini göstermektedir, çalışmada kullanılan yükselti haritasına göre yamaların genellikle 1000-1500 m yükseklikte olduğu belirlenmiştir. Bu yükseklik bozayıların daha yüksek rakımlı bölgeleri tercih ederek hareket ettiğini ve bu alanların koridor olarak önemli olduğunu göstermektedir.

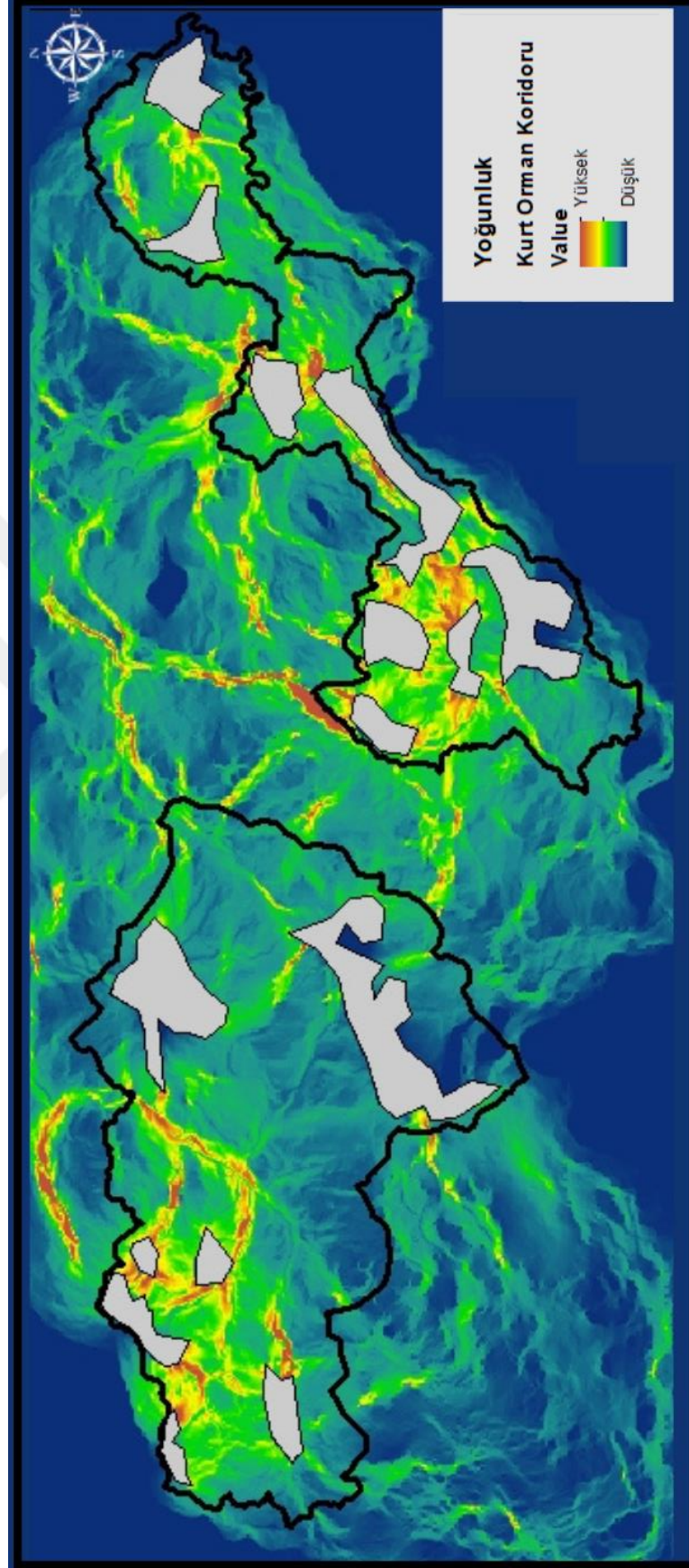


Harita 4.6 Bozayı koridor modeli

4.3.2 Kurt (*Canis lupus*) Koridor Modeli

Kurt türü için yapılan koridor modelleme çalışması incelendiğinde, kurtların koridor olarak kullandığı alanların çoğunlukla sınırimız dışında olduğu gözlenmektedir (Harita 4.7). Bu durum, kurtların farklı yaşam alanları arasında hareket etmek için sınır bölgelerini aktif bir şekilde kullanmayı tercih ettiğini göstermektedir. Koridorlar, kurtların genetik çeşitliliklerini korumalarına ve daha geniş bir alanda kaynaklara erişimlerini sağlamalarına yardımcı olabilir.

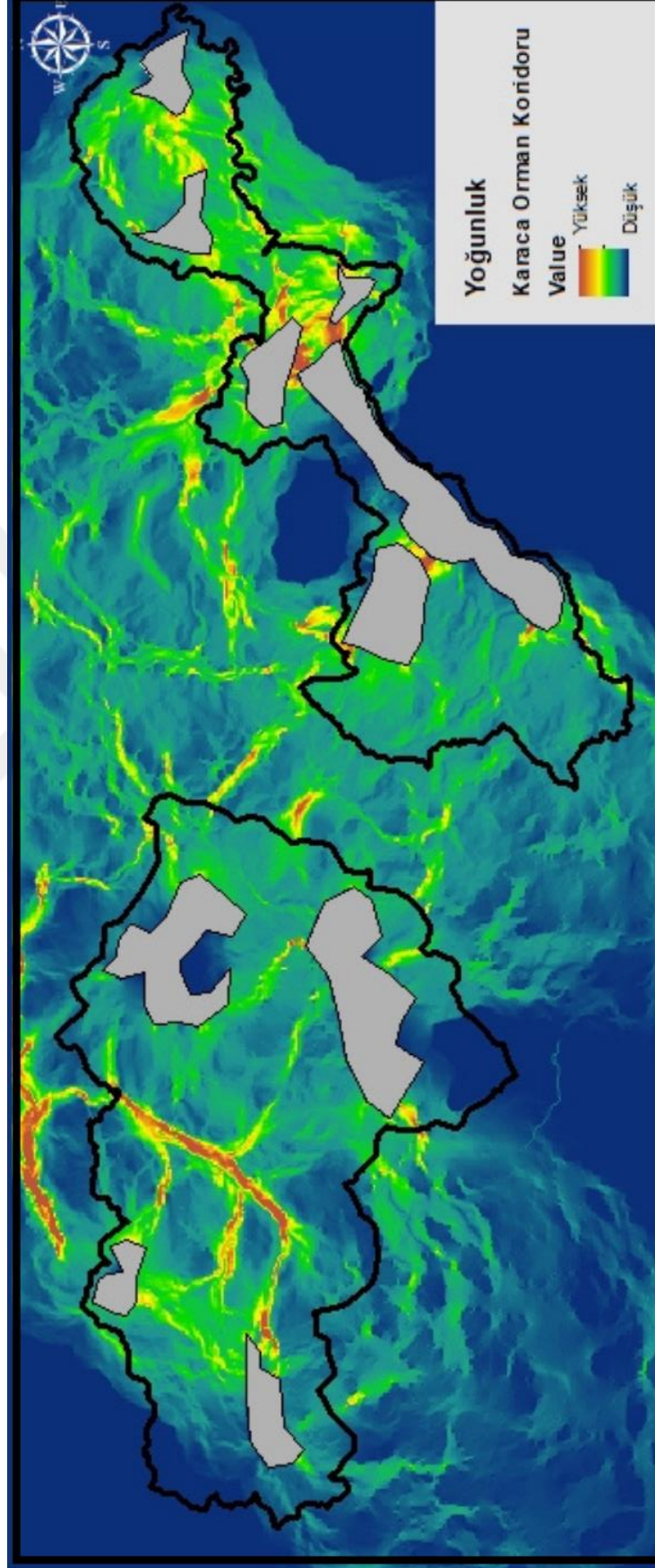
Ayrıca, yamalar arasında belirgin bir geçiş koridorunun olduğu da dikkat çekmektedir. Kurtlar, farklı habitat yamaları arasında hareket etmek için benzer geçiş noktalarını tercih ettiği gözlenmektedir. Bu, kurtların uygun koşullar ve avlanma fırsatları için yamalar arasında aktif bir şekilde dolaştığını göstermektedir. Avlanma aktivitelerinin yoğun olduğu bir tür olarak, kurtların diğer türlere göre daha fazla hareket ettiği ve bu nedenle koridorlarını daha sık kullandığı görülmektedir.



Harita 4.7 Kurt koridor modeli

4.3.3 Karaca (*Capreolus capreolus*) Koridor Modeli

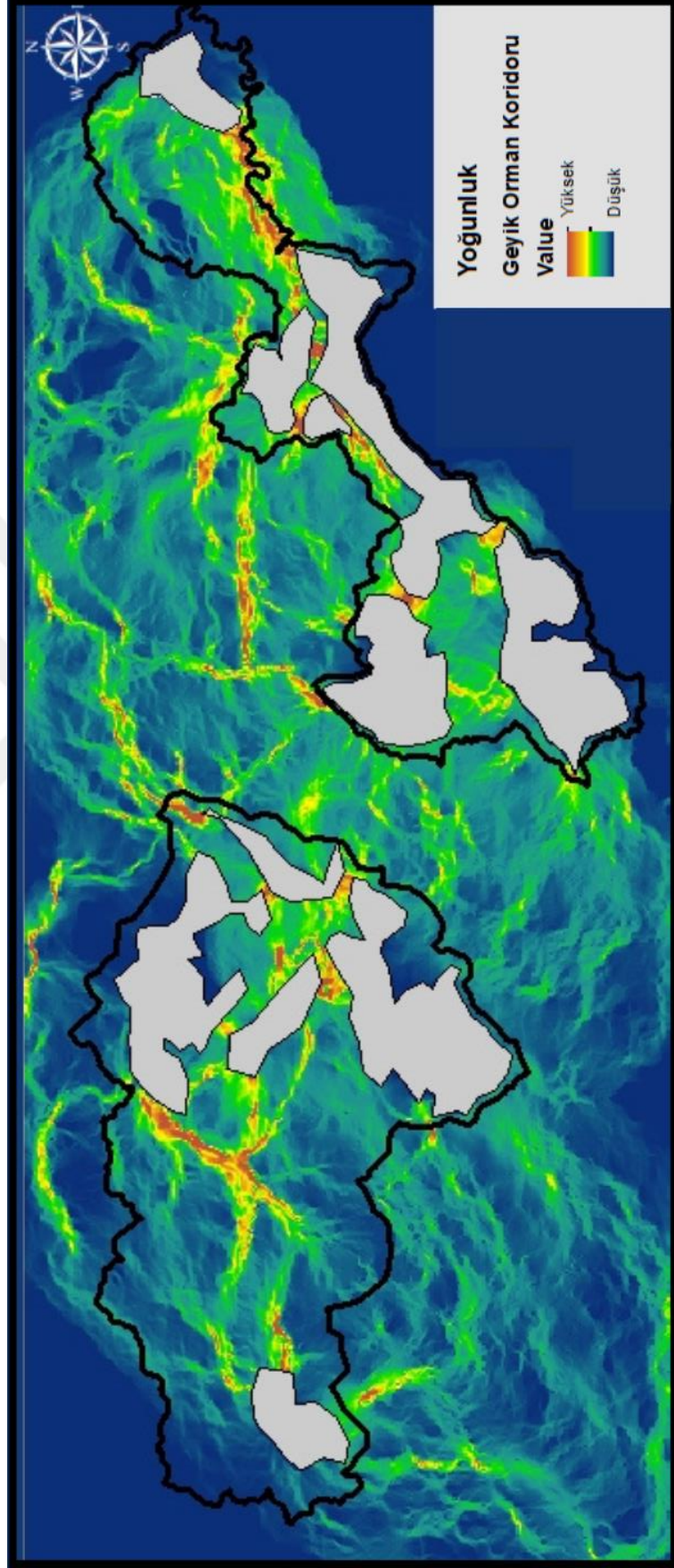
Karaca türü için yapılan koridor modelleme çalışması, sınırimızın dışında önemli sayıda koridor oluşturduğunu açık bir şekilde göstermektedir (Harita 4.8). Bu koridorlar, karacaların farklı yaşam alanları arasında geçiş yapmasını sağlamaktadır. Karacaların hareket desenlerinde yamalar arasında geçişlerin belirgin bir şekilde görülmektedir. Koridor modeli, karacaların habitat kullanımını anlamak ve koridorların yönetimini sağlamak için kritik bir araçtır. Sınırimız dışında oluşan koridorlar, karacaların geniş bir alanı kapsayarak hareket özgürlüğünü artırdığı ve genetik çeşitliliklerini korumalarına yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bu koridorlar, doğal engellerin ve insan etkisinin az olduğu bölgelerde karacaların daha kolay hareket etmelerini sağlamaktadır.



Harita 4.8 Karaca koridor modeli

4.3.4 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) Koridor Modeli

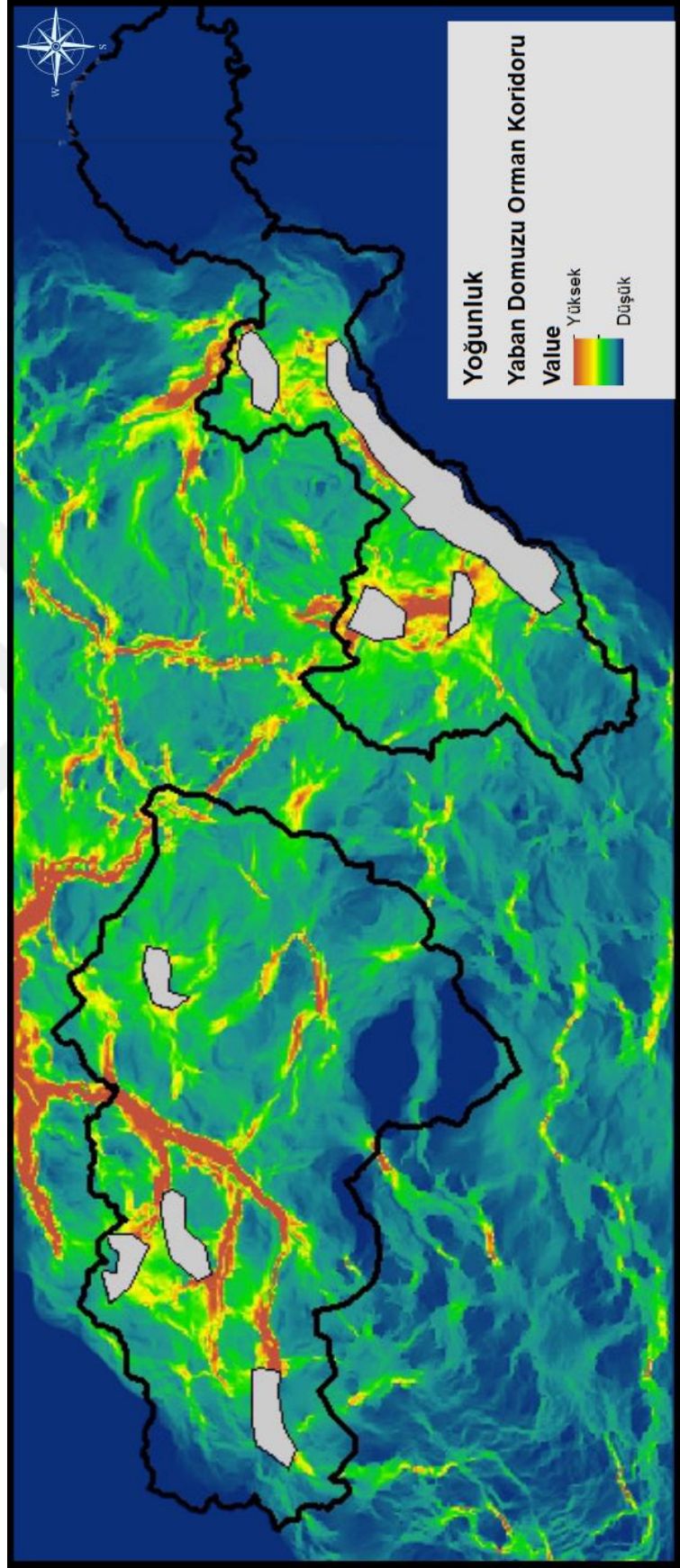
Kızılgeyik türü için yapılan koridor modelleme çalışması, habitat yamalarının diğer türlere göre daha geniş olduğunu ve kızılgeyiklerin bu yamalar arasında daha fazla geçiş koridoru kullandığını ortaya koymaktadır (Harita 4.9). Kızılgeyiklerin, genellikle yaşam alanları arasındaki sınırların dışında bulunan koridorları tercih ettiği görülmektedir. Bu koridorlar, diğer türlere kıyasla daha fazla geçişe izin veren ve kızılgeyiklerin hareket özgürlüğünü artıran alanlar olarak belirlenmiştir. Özellikle, kızılgeyiklerin geçiş noktalarının yerleşim yerlerine yakın olduğu görülmektedir. Bu, kızılgeyiklerin insan etkisi altındaki alanlardan geçerek farklı yaşam alanlarına erişim sağladığını göstermektedir. Yerleşim yerlerine yakın geçiş noktalarının tercih edilmesi, kızılgeyiklerin doğal habitatları ile insan yerleşimleri arasında denge kurmaya çalıştığını düşündürmektedir.



Harita 4.9 Kızılgeyik koridor modeli

4.3.5 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) Koridor Modeli

Yaban domuzları için yapılan modelleme, türün diğer türlere göre daha kısıtlı bir hareket deseni sergilediğini göstermektedir (Harita 4.10). Bu çalışmada incelenen diğer türlere kıyasla yaban domuzlarının daha az mesafe kat ettiği ve genellikle yaşam alanları arasındaki sınırlarda dolaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca, diğer türlere göre sınır dışındaki koridorları tercih ettiği belirlenmiştir. Bu bulgular, Yaban domuzlarının diğer türlere nazaran sınırlı bir alanda hareket ettiği ve sınırlar içindeki habitat yamaları arasında dolaşmayı tercih ettiğini göstermektedir. Bununla birlikte, sınır dışındaki koridorları tercih etmeleri, belki de yeni beslenme alanları veya üreme bölgelerine erişimi kolaylaştırmak için yapılan bir strateji olduğu düşünülmektedir.



Harita 4.10 Yaban domuzu koridor modeli

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1 Habitat Uygunluk Model Analizleri

Bu çalışmada, büyük memeli türlerin habitat uygunluk modelleri oluşturulmuş ve bu modellerde etkili olan faktörler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, türlerin habitat tercihlerinde en önemli faktörler arasında bitki örtüsü, yola uzaklık, su kaynaklarına uzaklık ve yükseklik değişkenleri bulunmaktadır. Araştırma alanının büyük bir bölümü ibrelî ormanlardan oluşmasına rağmen, türlerin genellikle karışık meşcerelerin olduğu orman alanlarını tercih ettiği gözlenmiştir. Bu durum, türlerin habitat tercihlerinde çeşitlilik arayışı ve beslenme ihtiyaçlarının etkili olduğunu göstermektedir. Bu bilgiler, bu türlerin korunması ve yönetimi açısından önemlidir. Ayrıca, doğal alanların korunması ve iyileştirilmesi çabalarında bu faktörlerin dikkate alınmalıdır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, daha fazla çevresel ve iklim değişkeninin yanı sıra diğer faktörlerin de türlerin habitat tercihlerine etkisini incelemek önemlidir. Bu şekilde, daha kapsamlı ve ayrıntılı habitat uygunluk modelleri oluşturularak doğal alanların yönetimi ve korunması için daha etkili stratejiler geliştirilebilir.

5.1.1 Bozayı (*Ursus arctos*) Habitat Uygunluk Model Analizi

Kurtgirmez ve Ballıdağ mevkiileri için bozayıların habitat uygunluk modeli analiz edildiğinde, türün dağılımını etkileyen en önemli çevresel değişkenlerin sıralaması aşağıda belirtilmiştir.

Yola uzaklık

Yükseklik

Yerleşim yerlerine olan uzaklık

Su kaynaklarına uzaklık

Habitat uygunluk modelinde "yola uzaklık" değişkeninin katkı sağladığı sonuçlar incelendiğinde bozayının görülme olasılığını etkileyen bir değişken olarak önemli bir rol oynamaktadır. Elde edilen verilere göre, bozayıların 0-1000 metrelik mesafe aralığındaki yol ağlarına olan uzaklıklarında görülme olasılığı en yüksektir. Bu, bozayıların yoğun bir şekilde bu mesafe aralığındaki yaşam alanlarında bulunduğunu göstermektedir. 1500-2000 Metrelik mesafe aralığındaki yol ağlarına olan uzaklık

arttıkça, bozayının görülme olasılığı giderek azalmaktadır. Bu duruma sebep olarak besin tercihinin çoğunlukla yol ve patikaların çevresinde yaygın olmasından dolayı güzergâh üzerinde bulunan meyve ve orman ağaçlarını besin olarak kullanması olduğu düşünülmektedir (Noss vd., 1996). Acarer (2022) ayının orman yollarını ve patikaları kullanarak inlerine erişim sağladığını ifade etmiştir.

Model sonuçlarına göre, ayıların 600-800 metre yükseklikte görüldüğü ve 1000-1400 metre yükseklikte ise görülme olasılığının en yüksek olduğu belirlenmiştir. Genel olarak insan etkisinin olmadığı ve rahatsız edilmeyeceği, besinin bol olduğu orman açıklıklarında ve yüksek kapalılığa sahip ormanlık alanlarda yaşamayı tercih ettikleri bilinmektedir (Ambarlı, 2006, Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Ayılar, belirli bir yükseklik aralığında daha fazla bulunma eğilimindedir ve bu aralıklarda habitat tercihlerini şekillendirmektedir. 600-800 metrelik yükseklik aralığında ayıların daha fazla görülmesi, bu bölgenin ayılar için uygun habitat koşullarını sağladığını ve türün burada daha iyi adapte olduğunu göstermektedir. Ayılar, geniş yapraklı, karışık ve iğne yapraklı dağ ormanları gibi farklı ekosistemlerde yaygın olarak bulunurlar, ayılar için hayati öneme sahip olan habitatlar arasında subalpin bölgelerdeki çalılıklar ve çayır bitki örtüsü ile alpin otlaklar ve düşük rakımlardaki besin açısından zengin orman boşlukları yer alır ayrıca, yaprak döken ormanlarla birlikte, ağaçsız, bodur bitki örtüsüne sahip veya çıplak dik dağlarda da yaşayabilirler (Rigg ve Adamec, 2007, Turan, 1984) Öte yandan, 1000-1400 metre yükseklik aralığında ayıların görülme olasılığının çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Bozayınların yüksek rakımlı arazilerde güvenliklerini artırmak ve görünürlüklerini azaltmakta tercih ettikleri, özellikle arazilerdeki bu coğrafik avantajı kullanımın yavrusu olan dişi ayıların tamamında gözlemlendiği belirtilmiştir (Martin vd., 2010). Türkiye’de, yapraklı, ibreli, karışık ormanlarda, ormansız alanlar, bodur bitki örtüsüyle örtülü veya çıplak sarp dağlarda yaşayabilirler. Dağların yüksek kesimlerine (3500-4000 m) kadar çıkarlar (Başkaya vd., 2008) Bu sonuçlar, ayı türlerinin dağılımında yükseklik değişkeninin önemini vurgulamaktadır. Bozayının böylesi yüksek rakımlarda yayılış göstermesinin nedeni, bu rakımlarda insan etkisinin az olması, 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.

"Yerleşim yerlerine olan uzaklık" değişkenine göre bozayıların yerleşim yerlerinden uzaklaştıkça görülme olasılığının arttığı tespit edilmiştir. Özellikle, bozayıların yerleşim yerinden uzaklaştıkça görülme olasılığının arttığı, belli bir mesefaden sonra sonra görülme olasılığında bir düşüş gözlemlendiği görülmüştür. Bozayılar insanlardan çoğunlukla kaçınmaktadır (Piédallu vd., 2019) ama Kars Sarıkamış'ta gerçekleştirilen bir araştırmada bozayılar arasında çöp depolama alanlarından beslenip sınırlı bir alana bağımlı olarak yaşayan bireylerin olduğu, bozayıların bazılarının şehir çöplüğünden beslenerek yerleşik bir davranış sergilediği, diğerlerinin ise besinlerini doğada hareket ederek temin ettiği belirlenmiştir (Cozzi vd., 2016). Bozayıların habitat tercihleri, yaşam alanı tercihleri açısından temel olarak besin bulunabilirliğiyle yakından ilişkilidir, bozayılar çam ağaçlarıyla kaplı ormanlar, yaprak döken ormanlar, karışık ormanlar ve otlaklar gibi çeşitli habitat türlerini tercih edebilirler ayrıca, açıklıklar gibi farklı habitat tipleri de bozayıların yaşam alanları olabilir (Ghoddousi, 2010).

Yerleşim yerine olan uzaklık, insan etkinliklerinin doğal habitatlara olan etkilerini azaltarak bozayıların hayatta kalma ve üreme şanslarını artırmaktadır. Bu durum bozayıların daha az insana maruz kalmasını sağlar ve avlanma baskısı gibi insan kaynaklı tehditlerden uzaklaşmalarına olanak tanır.

Bozayılar su kaynaklarına olan uzaklığı dikkate alarak tercihlerini belirlemektedir ve özellikle 500-1500 metre rakımlı bölgeleri tercih etmektedirler. Bu bulgu, bozayıların su kaynaklarına olan erişiminin dağılımlarında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bozayı gibi büyük omnivor canlıların dağılımında, su kaynaklarına erişim önemli rol oynamaktadır (Ghimire vd., 2019, Sawaya vd., 2017, Sharma vd., 2020).

5.1.2 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) Habitat Uygunluk Model Analizi

Kızılgeyik için Kurtgirmez ve Ballıdağ mevkiileri habitat uygunluk modeli analiz edildiğinde, türün dağılımını etkileyen en önemli çevresel değişkenlerin sıralaması şu şekilde belirtilmiştir.

Yola uzaklık

Yerleşim yerine uzaklık,

Yükseklik

Gölgelilik.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, yola olan uzaklığın modeli etkileyen en önemli değişken olduğu belirlenmiştir. Kızılgeyiklerin 0-500 metre aralığında görülme olasılığının en yüksek olduğu tespit edilmiştir, ancak 500-2000 metre arasında görülme olasılığının azalarak devam ettiği gözlenmiştir. Bu bulgular, kızılgeyiklerin habitat tercihlerinde yola olan uzaklığın önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Yola uzaklık, kızılgeyiklerin hareketliliklerini, alanlar arası geçişlerini ve genel olarak uygun yaşam alanlarını etkileyen kritik bir değişkendir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Kızılgeyiklerin yerleşim yerinden uzaklaştıkça görülme sıklığının arttığı gözlenmiştir. Yerleşim yerine uzak mesafelerde, insan etkileşimi ve insana bağlı aktivitelerin azalması nedeniyle kızılgeyikler daha rahat hareket edebilir ve tercih ettikleri yaşam alanlarında daha fazla vakit geçirebilirler. Bu da kızılgeyiklerin daha rahat ve güvenli bir ortamda yaşamalarını sağlayabilir. Carvalho vd., (2012) tarafından yapılan çalışma, Lombada Ulusal Av Bölgesinde kızıl geeyiklerin iğne yapraklı ve geniş yapraklı ormanlık alanları tercih ettiğini ve insan etkisinden uzak bölgeleri tercih ettiğini göstermektedir. Araştırmacılar, kızıl geeyiklerin ormanlık alanları tercih etme nedeninin, besin ve barınma ihtiyaçlarını karşılamak olduğunu öne sürmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Kızılgeyik türü için yapılan habitat uygunluk modelinin analizi, yükseklik değişkeninin kızılgeyiklerin dağılımı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, kızılgeyiklerin tercihlerini yükseklik faktörüne bağlı olarak belirlediği ve bu tercihin belirli aralıklarda değiştiği gözlemlenmiştir. Modelleme sonucunda oluşan grafiklerde görülebilecek verilere göre, kızılgeyiklerin en sık olarak 600-800 metre yükseklikte görüldüğü, 1600-1800 metre yükseklikte ise görülme sıklığının en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu yükseklik aralığının üzerinde ise görülme olasılığı stabil bir şekilde devam etmektedir. Koca'nın (2021) yaptığı araştırmaya göre, kızılgeyikler, ibreli ağaçlarla çevrili bataklık ve çayırılık alanlarda, orman sınırları ve ormanüstü açıklıkların olduğu bölgelerde ve özellikle karaçamın yaygın olduğu çam ormanlarında yayılım göstermektedir. Bölgede, 600-800 metre yükseklik aralığında genellikle karaçam ve göknar ormanları hakimdir, ancak 1600-1800 metre yükseklikte ormanüstü açıklıklar bulunmaktadır.

5.1.3 Karaca (*Capreolus capreolus*) Habitat Uygunluk Model Analizi

Kurtgirmez ve Ballıdağ mevkiileri için karacaların habitat uygunluk modeli analiz edildiğinde, türün dağılımını etkileyen en önemli çevresel değişkenlerin sıralaması şu şekilde belirtilmiştir

Yola uzaklık

Yükseklik

Su kaynaklarına uzaklık

Gölgelilik

Analizde, yola uzaklıkna uzaklık değişkeninin, modeli etkileyen en önemli değişken olduğu tespit edilmiştir. Karacaların, 0-1000 metrelik bir aralıkta en yüksek görülme olasılığına sahip olduğu, 1000-2000 metre arasında ise görülme olasılığının giderek azaldığı gözlenmiştir. Evcin (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yola olan uzaklığın 0-300 metrelik bir alanda karacalar tarafından tercih edildiği belirtilmiştir. Bu sonuçlar, çalışma ile uyumlu bir şekilde karacaların yola olan mesafeyi habitat tercihlerinde dikkate aldığını göstermektedir. Ayrıca, Evcin (2018) çalışmasında, Ilgaz bölgesindeki alanın orman yollarıyla ayrılmış orman bölgelerinden oluştuğu ve bu durumun karacaların kendi yol desenlerini oluşturmasının yanı sıra orman yollarını da kullanabildiklerini gösterdiği vurgulanmıştır. (Ertürk vd., 2021) de karacaların orman yollarını kullanmaktan çekinmediğini bildirmişlerdir. Bu bulgular, karacaların yola olan mesafenin dağılımlarında önemli bir rol oynadığını göstermekte ve literatürle tutarlılık sağlamaktadır.

Karaca türü için yapılan habitat uygunluk modelinin analizi, "yükseklik" değişkeninin karacaların dağılımı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, karacaların yükseklik faktörüne dayalı tercihlerinin belirli aralıklarda değiştiği gözlenmiştir. Grafikten okunan verilere göre, karacaların 600-800 metre yükseklik aralığında daha sık görüldüğü, 1000-1500 metre yükseklik aralığında ise en yüksek görülme sıklığına sahip olduğu ve 1500 metre üzerinde ise görülme sıklığının azaldığı tespit edilmiştir. Bu tercihin, karacaların beslenme, barınma ve üreme gibi hayati ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini sağladığı düşünülmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Yükseklik faktörü, bir bölgenin iklim koşulları, bitki örtüsü ve diğer çevresel

değişkenlerle birlikte karacaların yaşam alanı tercihlerini etkileyen önemli bir parametre olduğu düşünülmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996).

Su kaynağına uzaklığın karaca türünün habitata etkisine bakıldığında. Özellikle 1000-1500 metre uzaklıkta karacaların tercih ettiği tespit edilmiştir. Duarte vd., (2010) yaptıkları çalışmada karacaların yayılış gösterdiği alanlarda yola uzaklık ve su kaynaklarının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Su kaynakları karacalar için önemli bir kaynak olmanın yanı sıra beslenme ve sağlık açısından da kritik bir rol oynamaktadır. Su karacaların sindirim sistemleri için önemlidir. Karacalar seçici otçul bir türdür ve otların sindirilmesi için suya ihtiyaç duyarlar (Danilkin, 1996; Prior, 1995). Evcin (2018) tarafından yapılan çalışma, Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda su kaynağına uzaklığın 1800-2000 metrelik alanları karacaların tercih ettiğini göstermiştir. Bu sonuçlar, mevcut çalışma ile uyumlu bir şekilde karacaların su kaynaklarından uzaklaştıkça görülme olasılığının azaldığını göstermektedir.

5.1.4 Kurt (*Canis lupus*) Habitat Uygunluk Model Analizi

Kurt için Kurtgirmez ve Ballıdağ mevkiileri habitat uygunluk modeli analiz edildiğinde, türün dağılımını etkileyen en önemli çevresel değişkenlerin sıralaması aşağıda belirtilmiştir.

Yola uzaklık

Yükseklik

Su kaynaklarına olan uzaklık

Gölgelilik

Elde edilen sonuçlar, yola uzaklığın habitat tercihinde en önemli çevresel değişken olduğunu göstermektedir. Kurtların görülme olasılığının 0-500 metre aralığında en yüksek olduğu, 500-2.000 metre arasında ise azalarak devam ettiği gözlemlenmiştir. Gürkan (2019) tarafından yapılan bir çalışma, yaban hayvanlarının orman yollarını geçişler için tercih ettiğini ve bu nedenle yola uzaklık değişkeninin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, Ertürk (2017) kurtların yol ağı yoğunluğunun 0.69 ila 0.80 km/km² üzerinde olan bölgeleri kullanmadığını ve daha az kullanılan orman yollarını tercih ettiğini bildirmiştir. Sonuç olarak, kurtların yola olan uzaklığının artmasıyla

birlikte görülme olasılığının azaldığı, bu bulgunun literatürle uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Habitat uygunluk modelinin analizi, kurt türü için "yükseklik" değişkeninin dağılım üzerindeki etkisine bakıldığında kurtların habitat tercihlerini yükseklik faktörüne göre şekillendirdiğini ve bu tercihin belirli aralıklarda değiştiğini göstermektedir. Grafiğe yansıyan verilere göre, kurtlar 800-1400 metre yükseklik aralığında görülme olasılığının yüksek olduğu ve 1400 metreden sonra görülmesinde düşüş gözlenmektedir. Bu bulgular, kurtların yükseklik faktörünün önemli bir habitat tercih kriteri olduğunu işaret etmektedir. Mladenoff vd., (1999) çalışmasında, kurtların her zaman yeşil orman alanlarıyla pozitif bir ilişki içinde olduğu belirtilmiştir. Jędrzejewski vd., (2009) ise kurt populasyonlarının orman örtüsüyle pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu yükseklikte sınırimızda iğne yapraklı ormanlar hakimdir ve literatür ile uyumludur. Kurtların 800-1400 metre yükseklik aralığında daha fazla görülmesinin sebepleri arasında, kurtların avlanma faaliyetlerini sürdürebilecekleri, yeterli saklanma ve barınma alanlarının bulunduğu bir ekosistem sunabilir. Ayrıca, av populasyonlarının da bu yükseklik aralığında daha yoğun olabileceği düşünülebilir. Bununla birlikte, daha yüksek rakımlarda, iklim koşullarının daha zorlu olması ve yiyecek kaynaklarının azalması gibi faktörler kurtların görülme sıklığını etkileyebilir.

Su kaynağına uzaklık değişkeninin kurt türü için dağılım üzerindeki etkisine bakıldığında, elde edilen sonuçlara göre, kurtların su kaynağına olan uzaklığın 500-1600 metre aralığında olduğu alanları tercih ettikleri görülmüştür. Bu bulgular, su kaynaklarına olan mesafenin kurtların habitat tercihlerini etkilediğini göstermektedir. Gürkan (2019) yaptığı çalışmada, yaban hayvanlarının suya olan ihtiyaçlarının temel bir gereksinim olduğunu ve kurtlar gibi avcı türlerin su kaynaklarına inebildiklerini belirtmiştir. Ayrıca, Ertürk (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, dişi kurtların yavru emzirme döneminde normalden daha fazla suya ihtiyaç duyduğu ve yuvalama alanı seçerken yuvanın akarsu kaynaklarına yakın olmasına dikkat ettikleri vurgulanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, kurtların su kaynaklarına olan uzaklık ile görülme olasılıkları arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Su kaynaklarından uzaklaştıkça kurtların görülme olasılığının azaldığı gözlenmektedir.

5.1.5 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) Habitat Uygunluk Model Analizi

Yaban Domuzu türü için Kurtgirmez ve Ballıdağ mevkiileri habitat uygunluk modeli analiz edildiğinde, türün dağılımını etkileyen en önemli çevresel değişkenlerin sıralaması şu şekilde belirtilmiştir.

Yola uzaklık

Su kaynaklarına olan uzaklık

Yükseklik

Elde edilen sonuçlara göre, yola olan uzaklık, modeli etkileyen en önemli değişken olarak belirlenmiştir. Yaban domuzunun 0-2000 metre aralığında görülme sıklığının arttığı ve 2000 metre sonrasında ise azalmaya devam ettiği gözlenmiştir. Bu bulgular, yola uzaklığın yaban domuzunun habitat tercihleri üzerinde belirleyici bir faktör olduğunu göstermektedir. Süel (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, yaban domuzunun habitat tercihlerinde yol, dere ve anakayanın etkili olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, Lee vd, (2018) Güney Kore'de yaptıkları araştırmada, yaban domuzunun dağılımını ormanlara olan uzaklık, tarım alanlarına olan uzaklık, su kaynaklarına olan uzaklık, eğim ve yükseltinin etkilediğini tespit etmişlerdir. Yaban domuzları, yola yakın bölgelerde daha sık görülme eğilimindedir. Bu durum, yaban domuzlarının yolları geçiş ve hareketlilik açısından avantajlı bir alan olarak değerlendirdiklerini göstermektedir. Yaban domuzlarının yola olan uzaklığın artmasıyla görülme olasılığının azalması, literatürdeki bulgularla uyumludur.

Habitat uygunluk modelinin sonucu, yaban domuzu türü için "su kaynağına uzaklık" değişkeninin dağılımı üzerindeki etkisi incelendiğinde, yaban domuzunun su kaynağına olan uzaklığın 500-1400 metre arasındaki alanlarda tercih ettiği gözlenmiştir. Ancak, 1400 metre sonrasında bu tercihin azalmaya başladığı görülmüştür. Yüzey sularının ve nemin çok olduğu alanlar, domuzlara en sevdiği habitatları sağlarlar (Graves, 1984). Yaban domuzlarının su kaynaklarına olan uzaklığın tercihlerini etkilemesinin nedenleri arasında, suyun yaban domuzlarının temel ihtiyaçlarından biri olduğu gerçeği yer almaktadır. Yaban domuzları, su kaynaklarının bulunduğu bölgelere inebilme yeteneklerini kullanarak avlanma, içme ve yavrularını büyütme gibi faaliyetlerini sürdürebilirler (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996).

Bu nedenle, su kaynaklarına yakınlığın yaban domuzlarının yaşam kalitesi ve üreme başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Yaban domuzunun habitat uygunluk modeli analizinde, 'yükseklik' değişkeninin etkisi incelenmiş ve sonuçlar, yaban domuzunun tercihlerinin 800-1600 metre rakımlı alanlarda yoğunlaştığını göstermiştir. Bueno vd., (2009), yaban domuzunun yüksek rakımlı ve hafif eğimli sırt bölgelerini tercih ettiğini, bu tercihin yüksek rakımlı bölgelerde zengin bitki çeşitliliği ve potansiyel besin kaynaklarına sahip olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, yüksek rakımlarda meşe türlerinin yaygın olduğu ormanların yaban domuzu için besin kaynağı sunduğunu belirtmişlerdir (Fruziński, 1993). Choung ve Lee (2019) çalışmaları da yüksek rakımların yaban domuzları için insanların erişim zorluğu nedeniyle güvenli alanlar olduğunu vurgulamışlardır. Elde edilen sonuçlar, yaban domuzunun yükseklik arttıkça görülme olasılığının arttığını göstermektedir, bu da literatürle uyumlu bir bulgudur.

Çalışmanın sonuçlarına göre, türler yüksek bölgeleri ve yoğun insan etkisinin olduğu alanları tercih etmekten kaçınmaktadır. Ayrıca, su kaynaklarına yakın olan ormanlık bölgeler türler tarafından tercih edilmektedir. Bununla birlikte, tüm modellerde ilk sıralarda yer alan yolana yakın bölgelerde daha fazla türün gözlemlenmesinin nedeni, yiyecek kaynaklarına daha kolay erişim sağlaması ve yol ağlarının türlerin hareketliliğini kolaylaştırmasıdır.

5.2 Orman Koridor Modeli Analizi

5.2.1 Bozayı (*Ursus arctos*) Koridor Model Analizi

Bozayılar için oluşturulan koridor modelleri incelendiğinde, yollara yakın bölgelerde tercih ettikleri geçiş koridorları gözlemlenmiştir. Bu tercihin sebepleri birkaç açıdan değerlendirilebilir. Son dönemlerde şehir merkezlerinden toplanan köpeklerin ormanlık alanlara bırakılması ve duyarlı vatandaşların yol kenarlarına yiyecek bırakması gibi etkiler, ayıların yol kenarlarını tercih etme eğilimini artırmaktadır. Boz ayılar eğer insan kaynaklı bir besin varsa enerji tasarrufu yaparak bu besinlere yönelirler (Kanellopoulos vd., 2006). Ayılar, içgüdüsel olarak beslenme ihtiyaçlarını en kolay sağlayabilecekleri yerleri tercih ederler (Kanellopoulos vd., 2006). Bu

sebeple, yol kenarlarına yakın bölgelerde daha fazla ayıyla karşılaşma olasılığı öngörülmektedir. Bozayılar için, orman yolları önemli geçiş ve beslenme alanlarıdır. Orman yolları, bozayının kolaylıkla dolaşabileceği ve yiyecek kaynaklarına ulaşabileceği yapılardır (Noss vd., 1996).

Acarer (2022) Artvin-Şavşat Yöresinde yapılan çalışmada ayının orman yollarını ve patikaları kullanarak inlerine erişim sağladığını, besin tercihinin çoğunlukla yol ve patikaların çevresinde yaygın olmasından dolayı güzergâh üzerinde bulunan meyve ve orman ağaçlarını besin olarak kullanması sonucu ağaçların zarar gördüğünü ifade etmiştir. Yollara yakın bölgelerde eğimin nispeten düşük olması ve geçiş hareketini kolaylaştırması da ayıların bu bölgeleri tercih etmesinin bir sebebi olarak gösterilebilir. Bozayılar için koridor tercihlerinin yol kenarlarına yönelik olması, şehir merkezlerinden uzaklaştırılan köpeklerin ve insanların bıraktığı yiyecek artıklarının cazip bir besin kaynağı olmasıyla da ilişkilendirilebilir. Ayılar, yiyecek kaynaklarına yakın olmayı ve kendilerini besleyebilecekleri yerlere ulaşmayı kolaylaştırmak için bu bölgeleri tercih etmeleri düşünülmektedir ayrıca, insan varlığının yüksek olduğu bölgelerde insanlardan farklı zaman diliminde aktif olma yollarını izledikleri belirtilmiştir (Martin vd., 2010).

Bozayılar koridor modelinde, su kaynaklarına yakın yerlerde koridor oluşturdukları gözlenmektedir. Bu tercihin sebepleri çeşitlilik arz etmektedir. Bozayı gibi büyük omnivor canlıların dağılımında, su kaynaklarına erişim önemli rol oynamaktadır (Sawaya vd., 2017, Sharma vd., 2020). Bozayılar, hareket sırasında hayati öneme sahip olan su ihtiyaçlarını kolay bir şekilde karşılamak için su kaynaklarına yakın bölgeleri tercih etmeleri düşünülmektedir. Bu nedenle, koridorlar genellikle su kaynaklarının yakınından geçmektedir. Ayrıca, su kenarları bozayılar için potansiyel av sahaları olarak düşünülebilir. Ayılar, su kenarlarında bulunan balıklar veya diğer su canlılarıyla beslenebilirler. Bu da su kaynaklarına yakın bölgelerin ayılar için kolayca karnını doyurabileceği yerler olduğunu göstermektedir.

Modelde, sınırimızın içinde bulunan yamaların yerleşim yerlerine nispeten uzak olduğu alanlar tespit edilmiştir. Ancak, yamalar arası geçiş koridorlarının özellikle yerleşim yerlerine yakın bölgelerde bulunduğu modelden anlaşılmaktadır. Bu

durumun sebebi Şu Şekilde yorumlanabilir. Bozayılar, insanların yaşadığı bölgelere yakın olan yerlerde, çöp döküm alanları, arıcılık çiftlikleri, tavuk çiftlikleri ve kamp alanları gibi yerlerde bulunan artık yiyeceklerle beslenme ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu davranış oldukça yaygındır ve insan yerleşim alanlarının yakınındaki bu hayvanlar, besinlerini bu kaynaklardan temin etmektedir (Cozzi ve diğerleri, 2016). Ayılar, hareket sırasında yiyecek sıkıntısı yaşamamak için yerleşim yerlerine yakın bölgelerden geçerek bu durumu kolay bir Şekilde aşmayı tercih edebilecekleri düşünölmektedir. Yerleşim yerlerine yakın bölgelerde, insanların bulunduğu alanlarda daha fazla yiyecek kaynağı bulunabilir. Özellikle çöpler, bahçelerdeki meyve ağaçları veya tarım alanları gibi yerler ayılar için potansiyel besin kaynaklarıdır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Ayılar, bu bölgelerde yiyecek bulmanın daha kolay olduğunu fark ederek koridor geçişlerini bu alanlardan planladıkları öngörülmektedir., kolay besin kaynağı olan tarım arazileri gibi yerleşim bölgelerinin yakınlarını sıkça tercih etmektedirler (Mano, 1994; Mertzanis vd., 2008). Bozayılar geniş alanlara ihtiyaç duymaları sebebiyle yaşam alanları insanlarla kesişmektedir ve bunun sonucunda insan-yaban hayvanları arasında çatışma meydana gelmektedir (Katajisto, 2006) bunun sonucunda bozayılar köylüler tarafından vurularak öldölmektedir. Martin vd., 2010 yılında yaptıkları çalışmada bozayı ölümlerinin önemli bir sebebinin insan kaynaklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Bozayılar, sınırimız içinde bulunan yamalar arası geçiş koridorlarının genellikle 1000 ila 1500 metre yükseklikte koridor oluşturduğu gözlenmiştir. Dağların yüksek kesimlerinde yaşayabilirler (Başkaya ve ark., 2008) Bozayılarının yüksek rakımlarda yayılış göstermesinin sebebi, dağ eteklerine göre yüksek dağ bölgelerindeki ayıların beslenmelerinde daha fazla besin kaynağı tespit edilmesidir (Munro vd., 2006),bu rakımlarda insan etkisinin az olması, 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 düşünölmektedir. Martin vd., (2010), bozayıların dik yamaçlara sahip arazileri tercih ederek güvenliklerini artırdığını ve görünürlüklerini azalttığını belirtmiştir ve özellikle bu coğrafi avantajı kullanan dişi ayıların yavrularında bu davranışın gözlemlendiği ifade edilmiştir. Sınırimi içerisinde yoğun yerleşim yerleri bulunmasından dolayı ayılar riskleri minimize etmek amacıyla daha

yüksek rakımlarda koridorlar oluşturmaktadır. Yüksek rakımlı koridorlar, ayılara daha güvenli bir geçiş imkanı sunar ve insan etkileşimini minimum seviyede tutar. Ayılar, bu yüksek noktalardan koridorlar boyunca hareket ederek hem doğal yaşam alanlarını korur hem de kendilerini güvende hissederler. Diğer yandan, sınırimız dışındaki koridorlara bakıldığında, genellikle 300 ila 800 metre uzunluğunda olduğu görülmektedir. Bu koridorlarda yerleşim yerlerinin çok az olduğu ve daha az insan etkisinin olduğu bölgelerde ayılar daha alçak rakımlarda koridorları tercih etmektedir. Ayılar, bu bölgelerde kendilerini daha güvende hissettiği için daha düşük rakımlı alanlardan geçmeyi tercih ettikleri düşünülmektedir.

Ayıların koridor modeline göre, eğimin nispeten az olduğu bölgeleri tercih ettikleri gözlemlenmektedir. Aynı şekilde, gölgelilik haritasına bakıldığında koridorların çoğunlukla gölgeli alanlarda yer aldığı görülmektedir. Ayılar, eğimin az olduğu yerleri tercih etme eğilimindedir. Yüksek eğimli bölgeler, ayılar için zorlu bir geçiş sağlar ve daha fazla enerji harcamalarına neden olur. Daha düşük eğime sahip alanlar ise ayılar için daha kolay hareket edilebilir ve enerji tasarrufu sağlar. Bu nedenle, ayılar koridor seçimlerinde eğimin az olduğu bölgeleri tercih ederler. Mihli (2013) tarafından yapılan araştırma, Artvin Meydancık Bölgesi'ndeki orman yollarının hafif eğimli olmasının, ayıların daha rahat bir şekilde hareket etmelerini sağladığını ortaya koymuştur.

5.2.2 Kızılgeyik (*Cervus elaphus*) Koridor Model Analizi

Kızılgeyiklerin koridor modelinde yollara yakın bölgeleri tercih etmelerinin sebepleri arasında, kızılgeyiklerin beslenme ihtiyaçlarını karşılamak ve hareketliliklerini kolaylaştırmak amacıyla olduğu düşünülmektedir. Gürkan (2019) tarafından yapılan bir çalışma, yaban hayvanlarının orman yollarını geçişler için tercih ettiğini ve bu nedenle yola uzaklık değişkeninin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Kızılgeyiklerin yiyecek kaynaklarına ulaşma ihtiyacı bu tercihlerinde etkili bir faktördür. Kızılgeyikler, otlaklar ve meralar gibi açık alanlarda beslenmeyi tercih ettikleri bilinmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Bu alanlarda bol miktarda ot ve bitki bulunur ve beslenmeleri için önemli bir kaynak sağlar. Yollar genellikle bu otlaklara ve meralara doğru geçiş sağlayan koridorlar olarak işlev görebilir. Dolayısıyla,

kızılgeyikler yol ağlarına yakın bölgeleri tercih ederek yiyecek kaynaklarına daha kolay ulaşmayı amaçlayabilmektedir.

Kızılgeyiklerin doğal hareketlilik ve göç yollarını takip etme eğilimleri yolları tercih edilmesinde etkili olabilir. Koca'nın (2021) çalışmasına göre, kızılgeyikler, mevsimsel sıcaklık değişimlerine bağlı olarak yükseklik farkının olduğu bölgelerde dikey göç davranışı sergileyebilirler. Yol ağları, genellikle doğal yaşam alanları arasında bağlantı sağlayan ve kolay ulaşılabilen koridorlar oluşturur. Kızılgeyikler, bu koridorları kullanarak doğal yaşam alanları arasında geçiş yapabilirler.

Kızılgeyiklerin, yerleşim yerlerine yakın bir koridor oluşturmaları arasında, beslenme kaynaklarına erişim, habitat çeşitliliği, insan etkisi ve geçiş kolaylığı önemli rol oynamaktadır. Yaban hayvanları, doğal besin kaynaklarının azalmasıyla birlikte sıkça insanların yaşam alanlarına doğru yönelme eğilimi göstermektedir. Bu beslenme odaklı fırsatçı davranışlar, kaçınılmaz olarak insanlar ve yaban hayvanları arasındaki etkileşim ve çatışma sayısını artırmaktadır (Peirce ve Van Daele, 2006). Yerleşim yerlerinin bulunduğu bölgeler, tarım arazileri, bahçeler gibi potansiyel yiyecek kaynaklarına sahip olması nedeniyle kızılgeyiklerin beslenme ihtiyaçlarını karşılamada tercih ettikleri alanlar haline geldiği düşünülmektedir. Ayrıca, bu bölgelerde su kaynakları da sıkça bulunmakta ve kızılgeyiklerin susuzluklarını giderebilmelerine olanak sağlamaktadır. Harmsen vd., (2011) de yaptıkları çalışmada kızılgeyiklerin fotokapanlarla görüntülemiş ve su kaynaklarına ve yola yakın yerlerde daha çok bulduklarını değerlendirmiştir.

Ormanlık alanlar, açık araziler ve su kaynakları gibi çeşitli yaşam alanlarına sahip olan bölgeler, kızılgeyiklerin beslenme, barınma ve üreme ihtiyaçlarını karşılayabilmesini sağlamaktadır. İnsan etkisinin de bu koridor tercihiinde önemli bir rol oynadığı görülmektedir. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan açık alanlar, kızılgeyikler için cazip bir beslenme alanı haline gelebilmektedir, yerleşim yerlerine yakın koridorların düşük engellilik ve kolay geçiş imkanları sunması da kızılgeyiklerin tercih ettiği bir faktör haline geldiği düşünülmektedir. Yollar, patikalar veya tarım arazileri gibi açık alanlar, kızılgeyiklerin hareketlerini kolaylaştırmaktadır.

Gözlem sonuçlarına göre, kızılgeyiklerin genellikle 600-1000 metre yükseklikte koridor oluşturduğu tespit edilmiştir. Kızılgeyikler, yüksek rakımlarda koridor oluşturarak iklim koşullarına uyum sağlamaktadır. Yüksek rakımlar, genellikle daha serin ve nemli bir ortam sunar, böylece kızılgeyikler sıcak hava koşullarından kaçınabilirler Turan (1984), Geyiklerin özellikle orman içi açık alanları ve çayırılık alanların bol olduğu iğne yapraklı ormanları tercih ettiğini, yaz aylarında yükseltinin fazla olduğu serin yaylalık alanlara çıktığını, bildirmiştir Yüksek rakımlarda koridor oluşturmanın bir diğer sebebi de avcılardan kaçınmaktır. Kızılgeyikler, avcı saldırılarından korunmak için daha yüksek ve erişilmesi zor alanları tercih ederler (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996). Karmaşık topografya ve sınırlı erişilebilirlik, avcıların kızılgeyiklere ulaşmasını zorlaştırarak kızılgeyiklerin güvenliklerini artırır. Ayrıca, kızılgeyiklerin çiftleşme ve üreme davranışları da yüksek rakımlarda koridor oluşturma eğilimini etkileyebilir. Beck vd., (2013) tarafından yapılan çalışmada, geyiklerin mevsimlere bağlı olarak farklı habitat tercihleri olduğu belirlenmiştir. İlkbaharda, geyikler titrek kavak ağaçlarının daha fazla bulunduğu yüksek rakımlı bölgeleri tercih ederken, yaz aylarında besin açısından zengin alanlar ve kuzey bakıda bulunan gölgelik bölgeleri tercih etmektedir ayrıca, sonbaharda ise geyikler daha dik yamaçlara sahip, yoğun ormanla kaplı yüksek kesimleri tercih etmektedir ve kış aylarında ise düşük rakımlı çayırılık alanlar geyiklerin tercih ettiğini gözlemlemiştir. (Beck vd., 2013) Bu davranışların, üreme başarısı ve genetik çeşitlilik açısından önemli olabileceğini söylemiştir.

Son olarak, alanda kızılgeyik türünün bozayı türüne kıyasla daha aktif hareket ettiği ve direnç gösterilen bölgelerin daha az olduğu gözlemlenmektedir. Bunun nedeni beslenme tercihleri olarak yorumlanabilir, kızılgeyikler geniş bir besin yelpazesine sahip olduklarından açık alanları tercih ederken, bozayılar daha çok ormanlık bölgelerde avlanma eğilimindedir. Bu farklı beslenme stratejileri, kızılgeyiklerin daha geniş bir alanda hareket etmelerini ve direnç gösterilen bölgelerden daha az etkilenmelerini sağladığı düşünülmektedir.

5.2.3 Karaca (*Capreolus capreolus*) Koridor Modeli

Karaca türü için yapılan koridor modeli incelendiğinde, diğer türlerde olduğu gibi koridorların yola yakın yerler olduğu görülmektedir. Evcin (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, yola olan uzaklığın 0-300 metrelik bir alanda karacalar tarafından tercih edildiği belirtilmiştir. Bu sonuçlar, çalışma ile uyumlu bir şekilde karacaların yollara olan mesafeyi koridor tercihlerinde dikkate aldığını göstermektedir. (Türk vd., 2021) de karacaların orman yollarını kullanmaktan çekinmediğini bildirmişlerdir. Yol ağları çoğunlukla yiyecek kaynaklarına ulaşımında kolaylıklar sağlamaktadır, diğer bir sebep ise yolların karacalar için doğal yaşam alanları arasında hareket ederken en az dirençli ve erişilebilir olmasıdır.

Karacaların 350-700 metre arasındaki alçak yükselti sınıfında oluşan koridorları tercih etmektedir. Özcan (2021) yılında yaptığı çalışmada karacaların 650 metrelere kadar inebildiğini belirtmiştir. Karacalar yuvalanmak korunmak, dinlenmek ve kısmen beslenmek için ormanlık alana ihtiyaç duyarken, yine beslenmek ve hareket etmek için orman içi açıklıkları kullanır (Özcan 2021). Bu nedenle, karacalar bu düşük yükselti koridorlarını tercih ederek yaşam döngülerini sürdürebilirler. Ayrıca, alçak yükselti koridorları karacalar için hareketlilik ve geçiş kolaylığı sağlayabilmektedir.

Karacaların sınırimız içerisinde yerleşim yerlerinden uzakta bulunan yamaları tercih etmektedir, bununla birlikte, geçiş koridorlarının yerleşim yerlerine yakınından geçmektedir. Keten (2017) karacanın insan etkisinden mümkün olduğunca kaçındığını belirtmiştir. Özcan (2021) Çalışma sahasında karacanın köylere yakın alanlardaki tarım ve orman alanlarında hareket etmesinin sebebi türün geceleri çok fazla bir baskı ile karşılaşmaması olarak açıklamıştır Karacalar, doğal yaşam alanları olarak genellikle yerleşim yerlerinden uzak bölgeleri tercih ederler. Yerleşim yerleri insan faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgelerdir ve karacalar için potansiyel tehditler içerebilir. Bu nedenle, karacalar doğal davranış ve habitat tercihleri gereği yerleşim yerlerinden uzakta kalmayı tercih ederler. Ancak, karacaların geçiş koridoru olarak kullandıkları alanlar yerleşim yerlerine daha yakın olmasının. sebepleri arasında: coğrafi engeller veya doğal koridorların olmaması durumunda, karacalar yerleşim yerlerine daha yakın alanlardan geçmek zorunda kalabilir. Karacalar, beslenme

ihtiyaçlarını karşılamak için otlaklar ve otlak benzeri açık alanları tercih ederler (anakioğlu ve Mol, 1996). Bu tür alanlar genellikle yerleşim yerlerinden uzakta bulunabilir, ancak bazı durumlarda karacaların bu alanlara ulaşmak için yerleşim yerlerine yakın bölgelerden geçmesi gerekebilir. Beslenme kaynaklarına olan erişim, karacaların geçiş koridorlarını Őekillendiren bir faktör olabilir. Habitatların parçalanması: İnsan faaliyetleri, doğal yaşam alanlarının parçalanmasına ve koridorların kesilmesine neden olabilir. Bu durumda, karacaların yerleşim yerlerinden uzakta olan doğal alanlardan geçmeleri zorlaşabilir ve geçiş koridorlarını yerleşim yerlerine yakın bölgelerde oluşturmalarını gerekebilir ayrıca, Harita 3.9'da gösterildiği üzere alanda çok fazla yerleşim yeri olmasından dolayı türün koridor olarak kullanabilecek alternatiflerinin olmaması ve yerleşim yerlerine yakın yerlerden geçişinin nispeten zorunlu olduğu da dşnlmektedir.

Karacaların koridor ve yama tercihlerinde, gölgelik alanlara daha fazla kullanmasıyla ne çıkmaktadır. Bu eğilimin temelinde, gölgelik alanlar karacaların sıcak hava koşullarından korunmasını sağlamaktadır. Karacalar genellikle ormanlık alanlarda yaşar ve bu bölgelerde ağaçların sağladığı gölgeli alanlarda dinlenmeyi tercih ettikleri bilinmektedir (anakioğlu ve Mol, 1996). Ayrıca, gölgelik alanlar karacaların gizlenme ve saklanma imkanı buldukları yerlerdir. Karacalar avcılardan ve korunmak için doğal olarak kamuflaj sağlayabilecekleri ve kolayca fark edilmeyecekleri gölgeli bölgeleri tercih ettikleri bilinmektedir. Bu, avcılarının veya diğer potansiyel tehditlerin karacaları tespit etmesini zorlaştırır ve hayatta kalma Őansını artırdığı dşnlmektedir.

Karacaların gölgelik alanları koridor olarak tercih etmelerinin bir sebebi de, solar radyasyonun daha az olduğu bölgelerde daha az ısıya maruz kalmaktır. Solar radyasyon, güneşten gelen ışınların yeryüzüne ulaşmasıyla oluşan bir enerji akışıdır ve yüksek miktarda radyasyon alan alanlar daha fazla ısı birikimine neden olabilir. Gölgelik alanlar, ağaçların veya bitki örtüsünün sağladığı gölgeli bölgelerdir ve bu bölgelerde solar radyasyon daha az olduğu dşnlmektedir. Sonuç olarak, karacalar bu alanları koridor olarak kullanıp sıcak hava etkilerinden korunabilirler.

5.2.4 Kurt (*Canis lupus*) Koridor Modeli

Kurt türü için yapılan modellemelerde, diğer türlere kıyasla seçili alanda kurtların yoğun bir şekilde dolaştığı ve yamalar arası geçişlerin çok fazla olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiileri arasında aktif bir koridorun varlığı tespit edilmiştir. Zlatanova ve Popova (2013) kurtların dağılımını ve bolluğunu belirleyen en önemli faktörün toynaklı hayvanların yoğunluğu olduğunu belirtmiştir. Alanımızda da fazla miktarda toynaklı yaban hayvanı bulunduğundan çıkan sonuç literatüre uygundur.

Coğrafi olarak, Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiileri düşük eğimli ve açık alanlar içermektedir, bu da kurtların hareketliliklerini artırmaktadır. Ayrıca, su kaynaklarının bu koridora yakın olması, kurtlar için çekici bir özellik oluşturmaktadır, çünkü su kaynakları kurtlar için önemli içme ve avlanma noktaları olduğu bilinmektedir. Gürkan (2019) yaptığı çalışmada, yaban hayvanlarının suya olan ihtiyaçlarının temel bir gereksinim olduğunu ve kurtlar gibi avcı türlerin su kaynaklarına inebildiklerini belirtmiştir. Ayrıca, Ertürk (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, dişi kurtların yavru emzirme döneminde normalden daha fazla suya ihtiyaç duyduğu ve yuvalama alanı seçerken yuvanın akarsu kaynaklarına yakın olmasına dikkat ettikleri vurgulanmıştır. Ayrıca, avlanma davranışı da koridor tercihlerini etkileyebilir. Kurtlar avlarını takip ederken veya avlandıktan sonra yeni bölgelere geçiş yapabilirler. Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiileri arasındaki koridor, kurtların av izlerini takip etmelerine veya yeni av bölgelerine ulaşmalarına olanak sağlayabilir. Jędrzejewski vd., (2007) çalışmasında kurtların orman örtüsüyle olumlu bir ilişkisi olduğunu ifade etmiştir. Araştırmada, kurtların besi hayvanlarını öldürdüğü bölgelerde kurt popülasyonunun yoğun olduğu, ancak ormanlık alanların az olduğu belirtilmiştir.

Kurtlar, geçiş koridorlarını 300-650 m gibi daha alçak rakımlı alanlardan sağlamaktadır. Bu tür alanlar genellikle daha düz ve geniş açık alanlara sahip olabilir, bu da kurtların hareketliliklerini kolaylaştırır. Ayrıca, çalışma alanımız alçak rakımlarında su kaynaklarını daha fazla bulunmaktadır, bu da kurtların su içme ihtiyaçlarını karşılamalarını ve avlanma fırsatlarını artırmalarını sağlar. Bu nedenlerle,

kurtlar geçiş koridorlarını 300-650 m gibi alçak rakımlı alanlardan sağlama eğiliminde olduğu dűşünülmektedir.

Kurtların, yamalar arası geçiş koridorları yerleşim yerlerine yakın alanlardan geçmektedir. Mladenoff vd., (1999)'ne göre; insan nüfusunun yoğun olduğu bölgelerdeki tarım arazileri, özel mülkler ve yol yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerin kurt sürülerinin buldukları bölge ile negatif ilişkide olduğu bildirilmiştir Kurtlar doğal davranışları gereği yerleşim yerlerinden uzakta kalmayı tercih edebilirler. Yerleşim yerleri, insan faaliyetlerinin yoğun olduğu alanlardır ve kurtlar için potansiyel tehditler içerebilir. Örneğin, avlanma, arazi değişiklikleri veya araç trafiği gibi etkiler kurtların yaşamını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, kurtlar yamalarını yerleşim yerlerinden uzak bölgelerde oluşturarak daha doğal ve güvenli yaşam alanlarına sahip olmayı tercih ettikleri bilinmektedir.

Ancak, coğrafi engeller veya doğal koridorların olmaması durumunda, kurtlar yamalar arasında hareket etmek ve genetik çeşitliliği sağlamak için yerleşim yerlerine yakın alanları kullanmak zorunda kalabilirler. Kurtlar için beslenme kaynaklarına erişim önemlidir. Bu kaynaklar genellikle yaban hayvanları, otçullar veya diğer av kaynakları olabilir. Bazı durumlarda, bu kaynaklara ulaşmak için kurtlar yamalar arasında geçiş koridorları oluştururlar ve bu koridorlar yerleşim yerlerine yakın alanları da içerebilir. Böylece, kurtlar avlanma fırsatlarından yararlanabilir ve beslenme ihtiyaçlarını karşılayabilirler. İnsan faaliyetleri, doğal yaşam alanlarının parçalanmasına neden olabilir. Bu durumda, kurtlar yamalar arasında geçiş koridorları oluşturarak doğal alanlara erişimlerini sürdürmek ve popülasyonlarının devamlılığını sağlamak için yerleşim yerlerine yakın alanları kullanmak zorunda kalabilirler. Sonuç olarak, kurtların yamalarını yerleşim yerlerinden uzakta oluşturmasının nedeni doğal yaşam alanlarına olan tercihleridir. Ancak, yamalar arası geçiş koridorları yerleşim yerlerine yakın alanlardan geçmektedir, çünkü coğrafi kısıtlamalar, kaynak erişimi ve habitatların parçalanması gibi faktörler kurtları bu alanları kullanmaya yönlendirebilir.

5.2.5 Yaban domuzu (*Sus scrofa*) Koridor Modeli

Yaban domuzları için koridor modeli incelendiğinde, yollara yakın bölgelerden koridor oluşturdıkları gözlenmektedir. Yollar, domuzların farklı bölgeler arasında hareket etmelerini kolaylaştırır. Küçük ve Uslu (2004) tarafından ifade edildiği üzere, yaşam ortamında gereksinim duyduğu besinleri bulamadığında, yerleşim bölgelerinde ve yola yakın bölgelerde bulunan tarım alanlarına çeşitli zararlar verme eğilimindedir. Yol ağları doğal koridorlar gibi işlev görebilir ve domuzların yaşam alanlarını birbirine bağlar. Bu, domuzlar için enerji tasarrufu sağlar ve besin kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlayabilir. Bununla birlikte, yollara yakın bölgelerde tarım alanlarının varlığı, domuzlar için çekici besin kaynakları sunabilir. Hızal'ın (2007) Kapıdağ Yarımadası Yaban Hayatı Koruma Alanı'ndaki araştırmasında, yaban domuzunun maki (akdeniz çalılık), çöplük, ağaçlandırma sahası, tarım alanı ve orman içi açıklık gibi farklı alanlarda gözlemlendiği belirlenmiştir.

Yaban domuzlarının, diğer türlere göre daha az yama oluşturduğu ve bu yamaların su kaynaklarına yakın olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, koridor oluşumlarında da su kaynaklarına yakın bölgelerin tercih edildiği gözlenmektedir. Su kaynakları yaban domuzları için hayati önem taşır. Lee vd., (2018) araştırmasında, yaban domuzunun, su kaynaklarına olan uzaklıktan etkilediğini tespit etmişlerdir. Yaban domuzları, düzenli olarak içme ve beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için suya ihtiyaç duydukları bilinmektedir. Su kaynakları genellikle zengin bitki örtüsü ve besin kaynaklarına sahip olabilir. Bu da yaban domuzlarının sulak bölgeleri yiyecek bulmak ve beslenmek için tercih etmelerini teşvik edebilir. Bu sebeple, yamalar ve koridorlar su kaynaklarına yakın bölgelerde oluşabilir.

Yaban domuzlarının tercih ettiği koridorlar, diğer türlere göre hafif eğimli alanlara sahiptir, solar radyasyonun az olduğu ve gölgelik alanların fazla olduğu bölgelerdir. Bu tercihler şu şekilde yorumlanabilir;

İlk olarak, hafif eğimli alanlar yaban domuzları için hareketlilik ve geçiş kolaylığı sağlamaktadır. Bueno vd., (2009), yaban domuzunun hafif eğimli sırt bölgelerini tercih ettiğini söylemiştir. Yüksek eğimli bölgelerde hareket etmek daha zor olabilirken,

hafif eğimli koridorlar yaban domuzlarına daha rahat bir geçiş imkanı sunar. Ayrıca, hafif eğimli alanlar yaban domuzlarının enerji tasarrufu yapmalarını ve avcılardan kaçmalarını kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

İkinci olarak, solar radyasyonun az olduğu alanlar yaban domuzları için daha uygun bir ortam sunabilir. Güneş ışığına maruz kalmadan daha serin ve rahatlatıcı bir ortamda kalabilirler. Bu, aşırı sıcak havalarda vücut sıcaklıklarını düzenlemelerine yardımcı olur ve enerji tasarrufu sağladığı bilinmektedir. Ayrıca, gölgelik alanların fazla olduğu bölgeler yaban domuzları için önemli bir faktördür. Gölgelik alanlar, yaban domuzlarına sıcaktan kaçınma, dinlenme ve saklanma imkanı sağlar. Bu bölgelerde ağaçlar veya yoğun bitki örtüsü tarafından sağlanan gölgeler, yaban domuzlarının avcılardan veya diğer tehditlerden korunmalarına yardımcı olabilir.

Son olarak, yaban domuzlarının yüksek alanlarda bulunan koridorları tercih etmektedir. Bueno vd., (2009), yaban domuzunun yüksek bölgelerini tercih ettiğini, bu tercihin yüksek rakımlı bölgelerde zengin bitki çeşitliliği ve potansiyel besin kaynaklarına sahip olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, yüksek rakımlarda meşe türlerinin yaygın olduğu ormanların yaban domuzu için besin kaynağı sunduğunu belirtmişlerdir (Fruziński, 1993). Choung ve Lee (2019) yaban domuzları genellikle ormanlık bölgelerde yaşar ve bu yükselti aralığı bu tür ormanlık alanları içerdiği bilinmektedir. Bu alanlar, yaban domuzlarının beslenme kaynaklarına, su kaynaklarına ve diğer yaşamsal ihtiyaçlara kolay erişim sağlayabilir.

6. ÖNERİLER

Çalışma sonuçları, bölgedeki doğal yaşam alanlarının korunması, türlerin sağlığının ve popülasyonlarının sürdürülebilirliğinin desteklenmesi ve bölgedeki ekosistemlerin dengesinin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın sonuçlarının sürdürülebilir yaban hayatı perspektifinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın, Ballıdağ ve Kurtgirmez mevkiilerindeki büyük memeli türlerin habitatlarının korunması ve yönetimi için önemli bir adım olduğu düşünülmektedir.

Tespit edilen habitat uygunluk modelleri ve büyük memeli türlerin habitat tercihleri dikkate alınarak, öncelikli habitat alanları belirlenmelidir ve koruma altına alınmalıdır. Bu alanlarda, doğal habitat restorasyon çalışmaları yapılabilir ve habitat kalitesinin artırılması için çaba harcanmalıdır.

Dispersal koridorları, büyük memeli türlerin hareket özgürlüğünü ve gen alışverişini sağlayan önemli bağlantı yollarıdır (Diamond, 1972; Wilson ve Willis, 1975). Çalışma sonuçlarına dayanarak, Yaban hayatının oluşturduğu orman koridorlarının yol ve yerleşim yerlerine yakın alanlardan geçmesi, yaban hayvanları ile insanlar arasında çeşitli sorunlara neden olabilir. İnsan-hayvan çatışmaları ve yol kazaları gibi problemler, hem insanların hem de yaban hayvanlarının güvenliği ve yaşam kalitesi açısından önemli bir sorundur.

Yaban hayatının orman koridorlarının, yol ve yerleşim yerlerine olan yakınlığının dikkate alındığı planlama ve yönetim önlemleri, insan-hayvan çatışmalarını ve yol kazalarını azaltma amacıyla büyük bir önem arz etmektedir. Bu bağlamda, trafik kazalarının sıklıkla yaşandığı geçiş koridorlarının tespit edilmesi ve bu alanlara ekolojik alt ve üst geçitlerin inşa edilmesi, yol güvenliğini artırmak ve kazaların önlenmesi açısından tavsiye edilen bir önlemdir. Bu stratejinin uygulanması, bilimsel araştırmaların sonuçlarına dayanarak trafik güvenliği açısından önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle, ekolojik alt ve üst geçitlerin inşası, bölgeler arasındaki doğal bağlantıları sağlama ve habitat parçalanmasını azaltma potansiyeline sahiptir koridorların yerleşim bölgelerinden ve yoğun trafikli yollardan mümkün olduğunca uzak tutulması, etkin bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca,

yaban hayvanlarının koridorları kullanırken sürücülerin dikkatini çekmek için uygun uyarı ve ikaz sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu önlemler arasında trafik işaretleri, hız limitleri ve yaban hayvanı geçişlerinin işaretlenmesi yer almaktadır. Yol ve kara yolu düzenlemeleri, yaban hayvanlarının güvenli geçişlerini sağlamak amacıyla önemlidir. Ayrıca, toplumun yaban hayvanlarıyla güvenli bir şekilde etkileşime geçme konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Sürücülere ve yerel halka, yaban hayvanlarıyla karşılaşma durumunda nasıl tepki vermeleri ve hangi önlemleri almaları gerektiği konusunda eğitim verilmesi önemlidir. Bu şekilde, insanların yaban hayvanlarına karşı daha anlayışlı ve duyarlı davranmaları sağlanabilir. Son olarak, doğal habitatların korunması ve bağlantılarının güçlendirilmesi de önem taşımaktadır. Yaban hayatının yaşam alanlarının bütünlüğünün korunması ve koridorların kesintisiz olması, yaban hayvanlarının güvenli bir şekilde hareket etmelerini sağlayan etkili bir strateji olarak değerlendirilmektedir.

Yaban hayatının orman koridorlarının yol ve yerleşim yerlerine yakın geçişlerinin neden olduğu potansiyel sorunların çözümüne yönelik ek olarak çeşitli önlemler alınabilir. Yaban hayvanlarının yol ve yerleşim yerlerine yakın bölgelerden uzak tutulması için çevresel bariyerlerin kullanılması da bir diğer seçenektir. Çitler veya doğal engeller, yaban hayvanlarının istenmeyen bölgelere girmelerini engellerken, güvenli koridorlara yönlendirilerek geçiş imkanı sağlanabilir. Son olarak, bu sorunların çözümünde işbirliği ve paydaş katılımı büyük bir öneme sahiptir. Yerel toplulukların, yerel yönetimlerin, doğa koruma kuruluşlarının, araştırmacıların, avcılarının ve diğer paydaşların ortak çaba ve koordinasyon içinde çalışması, etkili koruma stratejilerinin geliştirilmesine ve uygulanmasına yardımcı olabilir.

Yaban hayatı çalışmalarıyla beraber, koridor ekolojisi çalışmalarının da ülke genelinde artması gerekmektedir. Bu rota ve güzergahlar, doğal yaşamın ve ekosistemin korunması açısından büyük önem taşıyan bölgeleri içermektedir. Belirlenen rotaların korunması ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için özel önlemler alınmalıdır. Bu kapsamda, koruma çalışmalarına ağırlık verilerek, doğal alanların insan etkilerine karşı korunması amaçlanır. Bu tür alanlarda, ziyaretçi sayısının kontrol altında tutulması, izinsiz yapılaşmanın önlenmesi ve doğal yaşamın rahatsız edilmemesi gibi

önemli adımlar atılmalıdır. Ayrıca, söz konusu rotalar için habitat iyileştirici önlemler alınması önerilmektedir. Bu önlemler, etkilenen doğal yaşam alanlarının restore edilmesini ve ekosistemlerin iyileştirilmesini hedeflemelidir. Yerel bitki türlerinin korunması, erozyon önlemleri, su kaynaklarının yönetimi gibi önemli uygulamalar yapılmalıdır. Böylelikle, hem doğal çeşitlilik hem de ekosistem hizmetleri açısından önemli olan bu alanlar korunmuş olur. Sonuç olarak, Tarım ve Orman Bakanlığı Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile işbirliği yaparak, koridorların belirlenmesi, korunması ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi için çalışmalar yürütülmelidir.



KAYNAKLAR

- Acarer, A. (2022). Artvin-Şavşat yöresindeki ayı *Ursus arctos*'un habitat uygunluğu haritalaması. Doktora tezi, *Isparta Uygulama Bilimler Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta
- Akbaba, B. (2016). Farklı habitat tiplerinde vaşağın (*Lynx lynx* L. 1758) bazı ekolojik özelliklerinin incelenmesi. Doktora tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara
- Akbaba, B. & Ayaş, Z. (2012). Camera trap study on inventory and daily activity patterns of large mammals in a mixed forest in north-western Turkey, *Mammalia* 76(1), 43-48. <https://doi.org/10.1515/mamm.2011.102>
- Allen, K. E., Tapondjou, W. P., Freeman, B., Cooper, J. C., Brown, R. M., & Peterson, A. T. (2021). Modelling potential Pleistocene habitat corridors between Afromontane Forest regions. *Biodiversity and Conservation*, 30(8-9), 2361-2375. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02198-4>
- Ambarlı, H. (2006). Analyses of human-bear conflict in Yusufeli Artvin. Yüksek lisans tezi, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi*, Ankara
- Anderson, R. P., Lew, D., & Peterson, A. T. (2003). Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological modelling*, 162(3), 211-232. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(02\)00349-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(02)00349-6)
- Austin, M. (2007). Species distribution models and ecological theory: a critical assessment and some possible new approaches. *Ecological modelling*, 200(1-2), 1-19. Azlan, J.M., Sharma, D.S.K., 2006, The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx* 40, 36-41. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.07.005>
- Avon, C., & Bergès, L. (2016). Prioritization of habitat patches for landscape connectivity conservation differs between least-cost and resistance distances. *Landscape Ecology*, 31(7), 1551-1565. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0336-8>.
- Aydoğdu, A. & Duman, S. (2017). Destinasyon Çekicilik Unsuru Olarak Gastronomi Turizmi: Kastamonu Örneği. *Turar Turizm ve Araştırma Dergisi* , 6 (14-23) <https://dergipark.org.tr/en/pub/turar/issue/39662/469332>
- Baldwin, R.A. (2009). Use of Maximum Entropy modeling in wildlife research. *Entropy*, 11(4), 854- 866. <https://doi.org/10.3390/e11040854>
- 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. https://doi.org/10.15666/aeer/2004_35813595

- Başkaya, Ş., Başkaya, E., Bilgili, E., ve Gülci, S. (2008). Relationship between forest protection and hunting tourism in Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 7(42), 5637-5643. [Doi: 10.5897/ajar10.834](https://doi.org/10.5897/ajar10.834)
- Beck, J. L., Smith, K. T., Flinders, J. T. & Clyde, C. L. (2013). Seasonal Habitat Selection by Elk in North Central Utah. *Western North American Naturalist*, Vol. 73, Issue 4, pg(s) 442-456. <https://doi.org/10.3398/064.073.0414>
- Beier, P., Majka, D. R., & Spencer, W. D. (2008). Forks in the road: choices in procedures for designing wildland linkages. *Conservation Biology*, 22(4), 836-851. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00942.x>
- Belote, R. T., Dietz, M. S., McRae, B. H., Theobald, D. M., McClure, M. L., Irwin, G. H., & 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>
- Beşkardeş, V. (2016). Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki İri Cüsseli Memeli Hayvanlar ve Sonbahar Dönemi Habitat Tercihleri . Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi , 12 (1) , 137-144 . <https://dergipark.org.tr/tr/pub/duzceod/issue/24383/291071>
- Bhowmik, A. K., Metz, M., & Schäfer, R. B. (2015). An automated, objective and open source tool for stream threshold selection and upstream riparian corridor delineation. *Environmental Modelling & Software*, 63, 240–250. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.10.017>.
- Biró, Z., Szemethy, L., & Heltai, M. (2004). Home range sizes of wildcats (*Felis silvestris*) and feral domestic cats (*Felis silvestris f. catus*) in a hilly region of Hungary. *Mammalian Biology*, 69(5), 302-310. <https://doi.org/10.1078/1616-5047-00149>
- Boubli, J.P., Lima, M.G. (2009). Modeling the geographical distribution and fundamental niches of *Cacajao* spp. and *Chiropotes israelita* in Northwestern Amazonia via a maximum entropy algorithm, *International Journal of Primatology*, 30, 217–228. <https://doi.org/10.1007/s10764-009-9335-4>
- Brambilla, M., Casale, F., Bergero, V., Bogliani, G., Crovetto, G. M., Falco, R., & Negri, I. (2010). Glorious past, uncertain present, bad future? Assessing effects of land-use changes on habitat suitability for a threatened farmland bird species. *Biological Conservation*, 143(11), 2770-2778. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.07.025>
- Broekhuizen, S. (1983). Habitat use of beech marten (*Martes foina*) in relation to landscape elements in a Dutch agricultural area. In Proceedings of the XVI Congress International Union of Game Biologists, CSSR (pp. 614-624) [Doi 10.1016/j.mambio.2009.05.003](https://doi.org/10.1016/j.mambio.2009.05.003).
- Bueno, D., Godoy, J. R., & Ahumada, G. (2009). Habitat selection by wild boar (*Sus scrofa scrofa*) in a Mediterranean forest. *Journal of Applied Ecology*, 46(8), 1613-1621.

- Burley, J. (2002). Forest biological diversity: an overview. UNASYLVA-FAO-, 3-9.
- 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\(2004\)015<0048:SAMOBBS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.2192/1537-6176(2004)015<0048:SAMOBBS>2.0.CO;2)
- Çanakçıoğlu, H., & Mol, T. (1996). *Yaban Hayvanları Bilgisi*, yayın no: 3948, O.F yayın no: 440. Istanbul, 550s.
- Caravaggi, A., Banks, P. B., Burton, A. C., Finlay, C. M., Haswell, P. M., Hayward, M. W., & Wood, M. D. (2017). A review of camera trapping for conservation behaviour research. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(3), 109-122. <https://doi.org/10.1002/rse2.48>
- Carvalho, J. L., Martins, L., Silva, J. P., Santos, J. P. V., Torres, R. T. & Fonseca, C. (2012). Habitat Suitability Model For Red Deer (*Cervus elaphus Linnaeus*, 1758): *Spatial Multi-Criteria Analysis With GIS Application*. *Galemys*, 24, 47-56, 2012 <https://doi.org/10.7325/Galemys.2012.A05>
- Catt, D. C., & Staines, B. W. (1987). Home range use and habitat selection by Red deer (*Cervus elaphus*) in a Sitka spruce plantation as determined by radio-tracking. *Journal of Zoology*, 211(4), 681-693. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1987.tb04479.x>
- Charaspet, K., Khoewsree, N., Pla-ard, M., Songsasen, N., & Simchareon, S. (2019). Movement, home range size and activity pattern of the golden jackal (*Canis aureus*, Linnaeus, 1758) in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(11). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d201141>
- Choung, Y. & Lee, K. (2019). Species ecology of central Korean forest. Seoul: *Nature and Ecology*, 2288-1220. <https://doi.org/10.1186/s41610-019-0126-3>
- Çoban, A., Aydınözü D. (2016). Ilıca Şelalesi (Kastamonu-Pınarbaşı). *Electronic Turkish Studies*, 11(18). <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.9955>
- Cozzi, G., Chynoweth, M., Kusak, J., Çoban, E., Çoban, A., Özgül, A., Şekercioğlu (2016), H., 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>
- Crowley, S. M., Hodder, D. P., & Larsen, K. W. (2013). Canada *Lynx* (*Lynx canadensis*) detection and behaviour using remote cameras during the breeding season. *The Canadian Field-Naturalist*, 127(4), 310-318. <https://doi.org/10.22621/cfn.v127i4.1512>
- Çulhacı, H. (2016). Antalya Düzlerçamı Eşenadası Alageyik Üretim İstasyonu'nda Fotokapan Yöntemiyle Alageyik (*Cervus dama L.*) Popülasyon Yoğunluklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta

- Daan, S., & Aschoff, J. (1982). Circadian contributions to survival. In Vertebrate circadian systems: structure and physiology (pp. 305-321). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-68651-1_34
- Danilkin, A., & Hewison, A. M. (1996). *Behavioural ecology of Siberian and European roe deer* (p. 277). London:
- Davis, M. L., Stephens, P. A., & Kjellander, P. (2016). Beyond climate envelope projections: Roe deer survival and environmental change. *The Journal of Wildlife Management*, 80(3), 452-464. <https://doi.org/10.1002/jwmg.1029>
- De Assis, W. O., Santos, F. M., do Nascimento, L. F., Barreto, W. T. G., Nantes, W. A. G., Fonseca, C., & de Oliveira Porfirio, G. E. (2022). Medium-and Large-Sized Mammals at the Urucum Massif in the Brazilian Pantanal: Camera Trap as an Effective Sampling Method to Estimate Species Richness, Relative Abundance, and Activity Patterns. *Oecologia Australis*, 26(1), 19-33. <https://doi.org/10.4257/oeco.2022.2601.03>
- De Santana, R. O., Delgado, R. C., & Schiavetti, A. (2022). Future spatial modeling of vegetation in the Central Atlantic Forest Corridor, Brazil. *Frontiers in Conservation Science*, 112. <https://doi.org/10.3389/fcosc.2022.946669>
- Debata, S. (2021). Life near a city: activity pattern of Golden Jackal *Canis aureus* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Carnivora: Canidae) in a habitat adjoining Bhubaneswar. *India. Journal of Threatened Taxa*, 13(9), 19363-19366. <https://doi.org/10.11609/jott.5747.13.9.19363-19366>
- Debata, S., & Swain, K. K. (2018). Estimating mammalian diversity and relative abundance using camera traps in a tropical deciduous forest of Kuldiha Wildlife Sanctuary. *Eastern India. Mammal study*, 43(1), 45-53. <https://doi.org/10.3106/ms2017-0078>
- DeMatteo, K.E., Loiselle, B.A. (2008). New data on the status and distribution of the bush dog (*Speothos venaticus*): Evaluating its quality of protection and directing research efforts. *Biological Conservation*, 141, 2494–2505 <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.010>
- Demirsoy, A. (1996). Türkiye Omurgalıları Memeliler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü Proje No: 90-K-1000-90 ISBN: 975-7746-24-X Ankara.
- Diamond, J.M. 1972. Biogeographic kinetics: estimation of relaxation times for avifaunas of southwest Pacific islands. 69, 3199-3203. <https://doi.org/10.1073/pnas.69.11.3199>
- Dickson, B. G., Albano, C. M., Anantharaman, R., Beier, P., Fargione, J., Graves, T. A., 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>

- Eggermann, J., Gula, R., Pirga, B., Theuerkauf, J., Tsunoda, H., Brzezowska, B., & Radler, S. (2009). Daily and seasonal variation in wolf activity in the Bieszczady Mountains, SE Poland. *Mammalian Biology*, 74, 159-163. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2008.05.010>
- Elith, J., Phillips, S., Hastie, T., Dudik, M., Chee, Y.E., Yates, C.J. (2011). A statistical explanation of maven for ecologist. *A Journal of Conservation Biogeography*, 17, 43-57. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00725.x>
- Ertuğrul, E. T., Mert, A., & Oğurlu, İ. (2017). Mapping habitat suitabilities of some wildlife species in Burdur Lake Basin. *Turkish Journal of Forestry*, 18(2), 149-154. <https://doi.org/10.18182/tjf.330950>
- Ertürk, A. (2010). Bartın ili ve çevresinde *Canis lupus L.* 1758'in (Carnivora: Canidae) (Kurt) CBS tabanlı habitat uygunluğu analizleri ve tür yayılış modellemesi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Ertürk, A. (2017). Anadolu *Canis lupus L.* 1758 (kurt) türünün alansal ekolojisi ve popülasyon yapısının araştırılması. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Evcin, Ö. (2013). Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu İlindeki Yayılışı 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, O., Kucuk, O., & 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(11), 1-13 Georgii, B. (1981). Activity patterns of female red deer (*Cervus elaphus L.*) in the Alps. *Oecologia*, 49(1), 127-136. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7853-x>
- Faust, L. J., Jackson, R., Ford, A., Earnhardt, J. M., & Thompson, S. D. (2004). Models for management of wildlife populations: lessons from spectacled bears in zoos and grizzly bears in Yellowstone. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*, 20(2), 163-178. <https://doi.org/10.1002/sdr.291>
- Fruziński, B. (1993). Dzik. Wydaw. Anton-5.
- Fryxell, J. M., Sinclair, A. R., & Caughley, G. (2014). *Wildlife ecology, conservation, and management*. John Wiley & Sons.
- George, T. L., & Zack, S. (2001). Spatial and temporal considerations in restoring habitat for wildlife. *Restoration Ecology*, 9(3), 272-279. <https://doi.org/10.1046/j.1526-100x.2001.009003272.x>

- Ghoddousi, A. 2010, Habitat suitability modelling of the Brown bear *Ursus arctos* in Croatia and Slovenia using telemetry data, Master of Science, *Imperial College London*.
- Gilbert, F. F., & Dodds, D. G. (2001). The philosophy and practice of wildlife management (No. Ed. 3). Krieger Publishing Company.
- 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>
- Granatosky, M. C. (2018). A review of locomotor diversity in mammals with analyses exploring the influence of substrate use, body mass and intermembral index in primates. *Journal of Zoology*, 306(4), 207-216. <https://doi.org/10.1111/jzo.12608>
- 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. <https://doi.org/10.2981/wlb.2003.002>
- Guisan, A., & Zimmermann, N. E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological modelling*, 135(2-3), 147-186.
- Haddad, N. M., & Tewksbury, J. J. (2006). *Impacts of corridors on populations and communities* 11. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(00\)00354-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(00)00354-9)
- 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.
- Güney, K., Kucuk, O., Aktürk, E., & Evcin, Ö. (2017). Biodiversity of Gavurdag Wildlife Development Area. *Indian journal of pharmaceutical education*. 51. 368-372. [Doi:10.5530/ijper.51.3s.49](https://doi.org/10.5530/ijper.51.3s.49)
- 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>.
- 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>
- 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)
- Hewison, A. J., Vincent, J. P., Joachim, J., Angibault, J. M., Cargnelutti, B., & Cibien, C. (2001). The effects of woodland fragmentation and human activity on roe deer distribution in agricultural landscapes. *Canadian journal of zoology*, 79(4), 679-689. <https://doi.org/10.1139/z01-032>
- Hızal, E. (2007). Kapıdağ Yarımadası Yaban Hayatı Koruma Alanı memeli faunası, Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul
- Hoenes, B.D., Bender, L.C. (2010). Relative habitat-and browse-use of native desert mule deer and exotic oryx in the greater san andres mountains, *New Mexico, human-wildlife interactions*, 4(1), 12–24.
- İlemin, Y. & Gürkan, B. (2010) Status and activity patterns of the *Caracal*, *Caracal caracal*(Schreber, 1776), in Datca and Bozdurun Peninsulas, Southwestern Turkey. *Zoology in the Middle East*, 50: 3-10. <https://doi.org/10.1080/09397140.2010.10638405>
- Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B. and Kowalczyk, R., 2007. Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography*, 30(1), pp.66-76. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2007.04826.x>
- Jenks, K. E., Chanteap, P., Kanda, D., Cutter, P., Redford, T., Antony, J. L., & Leimgruber, P. (2011). Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses—an example from Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science*, 4(2), 113-131. <https://doi.org/10.1177/194008291100400203>
- Johann, F., Handschuh, M., Linderoth, P., Dormann, C. F., & Arnold, J. (2020). Adaptation of wild boar (*Sus scrofa*) activity in a human-dominated landscape. *BMC ecology*, 20(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12898-019-0271-7>
- Kamler, J. F., Jędrzejewska, B., & Jędrzejewski, W. (2007). Activity patterns of red deer in Białowieża National Park. *Poland. Journal of mammalogy*, 88(2), 508-514. <https://doi.org/10.1644/06-MAMM-A-169R.1>
- Nikos, Kanellopoulos & Giorgos, Mertzanis & Giorgos, Korakis & Panagiotopoulou, Maria. (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
- Karataş, A., Filiz, H., Erciyas-Yavuz, K., Özeren, S.C., & Tok, C.V. (2021). “The Vertebrate Biodiversity of Turkey”. *Biodiversity, Conservation and*

Sustainability in Asia: *Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus*, s. 175-274. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59928-7_10

- 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>
- Kelly, M. J., & Holub, E. L. (2008). Camera trapping of carnivores: trap success among camera types and across species, and habitat selection by species, on Salt Pond Mountain, Giles County. *Virginia. Northeastern naturalist*, 15(2), 249-262. [https://doi.org/10.1656/1092-6194\(2008\)15\[249:CTOCTS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1656/1092-6194(2008)15[249:CTOCTS]2.0.CO;2)
- 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>
- 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.17099/jffiu.89577>
- Kıraç, A. (2017). Isparta-Sütçüler yöresinde kertenkele türlerinin habitat uygunluk haritalaması. Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Kıraç, A. (2021). Potential distribution of two lynx species in europe under paleoclimatological scenarios and anthropogenic climate change scenarios. *CERNE*, 27. <https://doi.org/10.1590/01047760202127012517>
- Koca, A. (2021). Akdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda Kızılgeyik (*Cervus elaphus* L., 1758) Popülasyon Ekolojisinin Araştırılması. Doktora tezi, *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Koca, A. (2021). *Akdağ yaban hayatı geliştirme sahası nda kızılgeyik Cervus elaphus L 1758 popülasyon ekolojisinin araştırılması* . Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Küçük, Ö., Uslu, Ö., 2004. Sinop Bozburun yaban hayatı koruma alanında yaban domuzu (*Sus scrofa* L.) sayımı. *Gazi Üniversitesi*, 4(1), 45-56.
- Kusak, J., Skrbinšek, A. M., & Huber, D. (2005). Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia. *European Journal of Wildlife Research*, 51(4), 254-262. <https://doi.org/10.1007/s10344-005-0111-2>
- Leuchtenberger, C., De Oliveira, E. S., Cariolatto, L. P., and Kasper, C. B. (2018). Activity pattern of medium and large sized mammals and density estimates of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in the Brazilian Pampa. *Brazilian Journal of Biology*, 78, 697-705. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.174403>

- Lloyd, J. E. (1979). Mating behavior and natural selection. *The Florida Entomologist*, 62(1), 17-34. <https://doi.org/10.2307/3494039>
- Lovari, S., Herrero, J., Masseti, M., Ambarli, H., Lorenzini, R., & Giannatos, G. (2020). *Capreolus capreolus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T42395A22161386.
- Manfredi, C., Lucherini, M., Soler, L., Baglioni, J., Vidal, E. L., & Casanave, E. B. (2011). Activity and movement patterns of Geoffroy's cat in the grasslands of Argentina. *Mammalian Biology*, 76(3), 313-319. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2011.01.009>
- Mano, T., 1994, Home Range and Habitat Use of Brown Bears in the Southwestern Oshima Peninsula Hokkaido, Int. Conf. *Bear Res. and Manage*, 9(1), 319-325. <https://doi.org/10.2307/3872717>
- Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. and 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>
- Mcrae, B. H., Dickson, B. G., Keitt, T. H., Shah, V. B., Mcrae, B. H., Dickson, B. G., 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., Hall, S. A., Beier, P., & Theobald, D. M. (2012). Where to restore ecological connectivity? Detecting barriers and quantifying restoration benefits. *PloS one*, 7(12), e52604. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052604>
- McRae, B. H., Shah, V. B., & Mohapatra, T. K. (2009). Circuitscape user's guide. *The University of California*, Santa Barbara.
- Mengüllüoğlu, D., Bilgin C. C. (2010). Ankara Civarında Bir Kızıl geyik *Cervus elaphus* L. Popülasyonunun Mevsimlere Göre Günlük Aktivitesi ve Predatör ve Evcil Sürülerle İlişkisi. *Turkish National Biology Congress 20*, June 2010, Ankara.
- Mert, A., Yalçınkaya, B. (2016). The relation of edge effect on some wild mammals in Burdur-Ağlasun (Turkey) district. *Biological Diversity and Conservation*, ISSN, 1308-8084
- Mertzanis, G., Kallimanis, A. S., Kanellopoulos, N., Sgardelis, S. P., Tragos, A., & Aravidis, I. (2008). Brown bear (*Ursus arctos* L.) habitat use patterns in two regions of northern Pindos, Greece—management implications. *Journal of Natural History*, 42(5-8), 301-315 <https://doi.org/10.1080/00222930701835175>
- Mertzanis, Y., Ioannis, I., Mavridis, A., Nikolaou, O., Riegler, S., Riegler, A., & Tragos, A. (2005). *Movements, activity patterns and home range of a female brown bear (Ursus arctos, L.) in the Rodopi Mountain Range, Greece*. *Belgian journal of zoology*, 135(2), 217

- Mihli, 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. and Wydeven, A.P., 1999. Predicting gray wolf landscape recolonization: logistic regression models vs. new field data. *Ecological Applications*, 9(1), pp.37-44. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1999\)009\[0037:PGWLRL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1999)009[0037:PGWLRL]2.0.CO;2)
- Mol, T. (2006). “Yaban Hayatı”, İstanbul Üniversitesi Yayın No; 4643. *Orman Fakültesi Yayın No; 489*, ISBN 754047669.
- Mori, E., Carbone, R., Viviano, A., Calosi, M., & Fattorini, N. (2022). Factors affecting spatiotemporal behaviour in the European brown hare *Lepus europaeus*: a meta-analysis. *Mammal Review*. <https://doi.org/10.1111/mam.12290>
- Mori, E., Fedele, E., Greco, I., Giampaoli Rustichelli, M., Massolo, A., Miniati, S., & Zaccaroni, M. (2022). Spatiotemporal activity of the pine marten (*Martes martes*): Insights from an island population. *Ecological Research*, 37(1), 102-114. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12269>
- Morrison, M. L., Marcot, B., & Mannan, W. (2012). Wildlife-habitat relationships: concepts and applications.
- Munro, R.H.M., Nielsen, S.E., Price, M.H., Stenhouse, G.B. ve Boyce, M.S., 2006. Seasonal and Diel Patterns of Grizzly Bear Diet and Activity in West-Central Alberta, *Journal of Mammalogy*, 87(6):1112-1121,2006. <https://doi.org/10.1644/05-MAMM-A-410R3.1>
- Nardotto, A. (2022). Living with the enemy: activity rhythms of the red fox *Vulpes vulpes* (*Carnivora, Canidae*) and some potential preys in an urban environment. *Natural History Sciences*, <https://doi.org/10.4081/nhs.2022.555>
- 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(4), 949-963. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10040949.x>
- Oğul, A. (2022). Meşcere Kuruluşları Bazlı Yaban Hayatı Habitat İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (İlgaz Örneği). Yüksek Lisans Tezi, *Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Çankırı.
- Oğurlu, İ. (2001). Yaban Hayatı Ekolojisi *Süleyman Demirel Üniversitesi yayınları* No: 19.
- Oğurlu, İ. (2008). Yaban hayatı kaynaklarımızın yönetimi üzerine. *Turkish Journal of Forestry*, 9(2), 35-88.

- Özay, E. (2019). Eskişehir ilinde foto kapan yöntemi ile büyük memeli hayvanların tespiti ve popülasyon ekolojilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Bartın
- Özcan, A. U. (2021). Karaca'nın (*Capreolus capreolus* L. 1758) yeni bir dağılım alanı: Karagüney Dağları, Kırıkkale. *Turkish Journal of Forestry*, 22(3), 323-330. <https://doi.org/10.18182/tjf.855447>
- Özgür, A., Dursun, E., Terzi, S., Erdivanlı, Ö. Ç., Coşkun, Z. Ö., Oğurlu, M., & Demirci, M. (2016). Endoscopic butterfly cartilage myringoplasty. *Acta otolaryngologica*, 136(2), 144-148. <https://doi.org/10.3109/00016489.2015.1101782>
- Özkan, K. (2016). Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri (α , β ve γ) Nasıl Ölçülür (1. Basım). Süleyman Demirel Üniversitesi, *Orman Fakültesi Yayınları*, Isparta.
- Özkan, K., (2009). Yaban Hayatı Ekolojisi'nde Analitik Değerlendirme Açısından Uygun Envanter Metodu Üzerine Bir Öneri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi* Seri: A, Sayı 2, 160-169.
- Özkazanç, N.K. (2012). Sökü Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda Tespit Edilen Büyük Memeli Hayvanlar. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*. Cilt:14, Sayı:21. Bartın
- Pagon, N., Grignolio, S., Pipia, A., Bongi, P., Bertolucci, C., & Apollonio, M. (2013). Seasonal variation of activity patterns in roe deer in a temperate forested area. *Chronobiology international*, 30(6), 772-785. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.765887>
- Patton, D. R. (1992). Wildlife habitat relationships in forested ecosystems. *Timber press*.
- Pearson, R.G. (1986). Absolute Electronegativity and Hardness Correlated with Molecular Orbital Theory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 83: 8440-8441. <https://doi.org/10.1073/pnas.83.22.8440>
- Pearson, R.G., Raxworthy, C.J., Nakamura, M., Peterson, A.T. (2007). Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: A test case using cryptic Geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography*, 34, 102- 117. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01594.x>
- Peirce, K. N., Van Daele, L. J., Use of a garbage dump by brown bears in Dillingham, Alaska, *Ursus* 17: 165-177, 2006. [https://doi.org/10.2192/1537-6176\(2006\)17\[165:UOAGDB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2192/1537-6176(2006)17[165:UOAGDB]2.0.CO;2)
- Piédallu, B., Quenette, P.Y., Bombillon, N., Gastineau, A., Miquel, C. and Gimenez, O., 2019, Determinants and patterns of habitat use by the brown bear *Ursus arctos* in the French Pyrenees revealed by occupancy modelling, *Oryx*, 53(2), 334-343.. <https://doi.org/10.1017/S0030605317000321>

- 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. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.07.017>
- Reimoser, S. (2012). Influence of anthropogenic disturbances on activity, behavior and heart rate of roe deer (*Capreolus capreolus*) and red deer (*Cervus elaphus*), in context of their daily and yearly patterns. AA Cahler, JP Marsten. *Deer: Habitat, Behavior and Conservation*, 1, 1-87.
- Reinke, H., König, H. J., Keuling, O., Kuemmerle, T., & Kiffner, C. (2021). Zoning has little impact on the seasonal diel activity and distribution patterns of wild boar (*Sus scrofa*) in an UNESCO Biosphere Reserve. *Ecology and evolution*, 11(23), 17091-17105. <https://doi.org/10.1002/ece3.8347>
- Rödder, D., Weinsheimer, F. (2009). Will future anthropogenic climate change increase the potential distribution of the alien invasive cuban treefrog (Anura: Hylidae). *Journal of Natural History*, 43, 1207–1217. <https://doi.org/10.1080/00222930902783752>
- Roever, C. L., Boyce, M. S., & Stenhouse, G. B. (2008). Grizzly bears and forestry: II: grizzly bear habitat selection and conflicts with road placement. *Forest Ecology and Management*, 256(6), 1262-1269. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.06.006>
- Roy, A., Devi, B. S. S., Debnath, B., & Murthy, M. S. R. (2010). Geospatial modelling for identification of potential ecological corridors in Orissa. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 38, 387-399 <https://doi.org/10.1007/s12524-010-0042-6>
- Rugh, J. D., Sever, N., Glass, B. J., & Matteson, S. R. (2011). Transferring evidence-based information from dental school to practitioners: a pilot "academic detailing" program involving dental students. *Journal of dental education*, 75(10), 1316–1322. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2011.75.10.tb05176.x>
- Sato, F., Nakajima, T., Ono, K., Svensson, M., Brodin, K., & Kaneoka, K. (2014, September). Dynamic cervical vertebral motion of female and male volunteers and analysis of its interaction with head/neck/torso behavior during low-speed rear impact. *In IRCOBI Conference* (pp. 10-12). Berlin, Germany.
- Saunders, D., Brereton, R., Tzaros, C., Holdsworth, M., & Price, R. (2007). Conservation of the Swift Parrot *Lathamus discolor*? management lessons for a threatened migratory species. *Pacific Conservation Biology*, 13(2), 111-119. <https://doi.org/10.1071/PC070111>
- 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>
- Semiadi, G., Muir, P. D., Barry, T. N., Veltman, C. J., & Hodgson, J. (1993). Grazing patterns of sambar deer (*Cervus unicolor*) and red deer (*Cervus elaphus*) in

- captivity. *New Zealand journal of agricultural research*, 36(2), 253-260.
<https://doi.org/10.1080/00288233.1993.10417761>
- Sempéré, A. J., Sokolov, V. E., & Danilkin, A. A. (1996). *Capreolus capreolus*. *Mammalian species*, (538), 1-9. <https://doi.org/10.2307/3504309>
- Servin, J., Rau, J. & Delibes M. (1991) Activity pattern of the red fox *Vulpes vulpes* in Donana, SW Spain. *Acta Theriologica*, 36(3-4): 369-373
<https://doi.org/10.4098/AT.arch.91-39>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100582>
- 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., Ertürk, A., & Tavşanoğlu, Ç. (2019). The importance of lagomorphs for the Eurasian *lynx* in Western Asia: Results from a large scale camera-trapping survey in Turkey. *Mammalian Biology*, 95, 18-25.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04657.x>
- Spear, S. F., Balkenhol, N., FORTIN, M. J., McRae, B. H., & Scribner, K. I. M. (2010). Use of resistance surfaces for landscape genetic studies: considerations for parameterization and analysis. *Molecular ecology*, 19(17), 3576-3591.
- Štofík, 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.
- Store, R., & Kangas, J. (2001). Integrating spatial multi-criteria evaluation and expert knowledge for GIS-based habitat suitability modelling. *Landscape and urban planning*, 55(2), 79-93. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00120-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00120-7)
- Suárez-Seoane, S., Moren, E.L.G., Prieto, M.B.M., Osborne, P.E., Juana, E. (2008). Maximum Entropy Niche-Based modelling of seasonal changes in little bustard (*Tetrax tetrax*) distribution. *Ecological Modelling*, 219, 17–29.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.07.035>
- Süel, H. (2014). Isparta-Sütçüler yöresinde av türlerinin habitat uygunluk modellenmesi. Doktora tezi. *Isparta Uygulama Bilimler Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta*
- Theuerkauf, J., Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Okarma, H., Ruczyński, I., Śniezko, S., & Gula, R. (2003). Daily patterns and duration of wolf activity in the Białowieża Forest, Poland. *Journal of Mammalogy*, 84(1), 243-253.
[https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2003\)084<0243:DPADOW>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2003)084<0243:DPADOW>2.0.CO;2)

- Thorn, J. S., Nijman, V., Smith, D., Nekaris, K. A. I. (2009). Ecological niche modelling as a technique for assessing threats and setting conservation priorities for Asian slow lorises (Primates: *Nycticebus*). *Diversity and Distributions*, 15(2): 289-298. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2008.00535.x>
- 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>
- Turan, N. (1984). *Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları: Memeliler*. Ogun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Ankara, 178 s.
- Turk, 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>
- Uğurlu, İ. (1988). İşletme ormanlarında yaban hayatı habitatlarının düzenlenmesi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 38(2), 120-135.
- Usher, M. B. (1986). Wildlife conservation evaluation: attributes, criteria and values (pp. 3-44). *Springer Netherlands*. https://doi.org/10.1007/978-94-009-4091-8_1
- Van Horne, B. (1983). Density as a misleading indicator of habitat quality. *The Journal of Wildlife Management*, 893-901. <https://doi.org/10.2307/3808148>
- Wang, J., Jiao, Y., Ren, Y., Xue, Y., Ji, Y., & Xu, B. (2015). Comparative study on two computing methods for estimating Shannon-Wiener diversity index. *Journal of Fisheries of China*, 39(8), 1257-1263.
- Wang, S. W., & Macdonald, D. W. (2009). The use of camera traps for estimating tiger and leopard populations in the high altitude mountains of Bhutan. *Biological Conservation*, 142(3), 606-613. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.11.023>
- Wang, Y. S., Xie, B. Y., Wan, F. H., Xiao, Q. M., & Dai, L. Y. (2007). The potential geographic distribution of *Radopholus similis* in China. *Agricultural Sciences in China*, 6(12), 1444-1449. [https://doi.org/10.1016/S1671-2927\(08\)60006-1](https://doi.org/10.1016/S1671-2927(08)60006-1)
- Warwick, R.M., Clarke, K.R. (1995). New biodiversity measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. *Marine Ecology Progress Series*, 129, 301– 305. <https://doi.org/10.3354/meps129301>
- Wiens, John. (2008). Landscape ecology as a foundation for sustainable conservation. *Landscape Ecology*. 24. 1053-1065. 10.1007/s10980-008-9284-x. <https://doi.org/10.1007/s10980-008-9284-x>
- Wilson, E.O. ve Willis, E.O. 1975. Applied biogeography. In: Ecology and Evolution of Communities. Cody, M.L. and Diamond, J.M. (eds). *Harvard University Press, Cambridge*, p. 522-534.

- Wisn, M.S., Hijmans, R., Li, J., Peterson, A.T., Graham, C., Guisan, A. (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>
- Yoğurtçuoğlu, B. (2018). Beytepe’de (Ankara) Kızıl Tilkilerin (*Vulpes Vulpes L.* 1758) Beslenme Özellikleri İle Mevsimsel Ve Günlük Aktivitelerinin Belirlenmesi. Doktora tezi. *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*,Ankara
- Yost, A.C., Petersen, S.L., Gregg, M., Miller, R. (2008). Predictive modeling and mapping sage grouse (*Centrocercus urophasianus*) nesting habitat using Maximum Entropy and a long-term dataset from Southern Oregon. *Ecological Informatics*, 3(6), 375-386. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2008.08.004>
- Zaccaroni, M., Biliotti, N., Buccianti, A., Calieri, S., Ferretti, M., Genghini, M., & Dessì-Fulgheri, F. (2013). Winter locomotor activity patterns of European hares (*Lepus europaeus*). *Mammalian Biology*, 78(6), 482-485. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2013.07.001>
- 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>
- Zlatanova, D. and Popova, E., (2013). Habitat variables associated with wolf (*Canis lupus L.*) distribution and abundance in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19(2), pp.262-266.