

**ANADOLU *Canis lupus* L.1758 (KURT) TÜRÜNÜN
ALANSAL EKOLOJİSİ VE POPULASYON YAPISININ
ARAŞTIRILMASI**

**RESEARCH ON THE SPATIAL ECOLOGY AND
POPULATION STRUCTURE OF ANATOLIAN *Canis lupus*
L. 1758 (GRAY WOLF)**

ALPER ERTÜRK

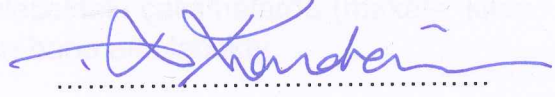
PROF. DR. SELİM SÜALP ÇAĞLAR
Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Biyoloji Anabilim Dalı için Öngördüğü
DOKTORA TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2017

ALPER ERTÜRK'ün hazırladığı "Anadolu *Canis lupus* L.1758 (Kurt) Türünün Alansal Ekolojisi ve Populasyon Yapısının Araştırılması" adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından BİYOLOJİ (EKOLOJİ) ANABİLİM DALI'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

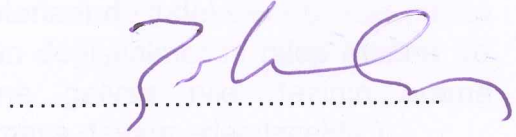
Prof. Dr. İrfan KANDEMİR
Başkan



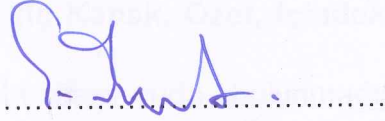
Prof. Dr. Selim Süalp ÇAĞLAR
Danışman



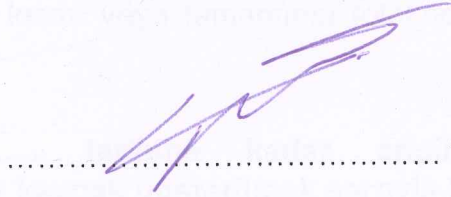
Prof. Dr. Zafer AYAŞ
Üye



Prof. Dr. Şakir Önder ÖZKURT
Üye



Doç. Dr. Çağatay TAVŞANOĞLU
Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından DOKTORA TEZİ olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenikle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etseniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, tezinin arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

- Tezimin/Raporumun 12.07.2019 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir)

- Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum, ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

- Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

12 /07/2017

Alper ERTÜRK

Mustafa'ya, Necmi'ye ve aramızdan ayrılan tüm yalnız kurlara...

ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

16.06.2017



Alper ERTÜRK

ÖZET

ANADOLU *Canis lupus* L.1758 (KURT) TÜRÜNÜN ALANSAL EKOLOJİSİ VE POPULASYON YAPISININ ARAŞTIRILMASI

Alper ERTÜRK

Doktora, Biyoloji Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selim Süalp ÇAĞLAR

Haziran 2017, 221 sayfa

Anadolu'nun yüksek biyoçeşitliliğinin önemli bir parçasını oluşturan büyük memeli türler, tüm dünyada olduğu gibi bu coğrafyada da tehdit altında olması nedeniyle öncelikli olarak korunması gereken bir gruptur. Bu grupta yer alan ve dünya genelinde olduğu gibi Anadolu coğrafyasında da geniş bir dağılıma sahip olan kurt, bulunduğu ekosistemlerin hakim avcı türü konumunda olması nedeniyle kilit bir rol üstlenmektedir. Anadolu'da sağlıklı bir populasyon yapısına sahip olan kurtların buna rağmen populasyonları üzerindeki en büyük tehditin insan baskısı olduğu bilinmektedir. Bu tez çalışması kapsamında Türkiye'deki kurt populasyonu hem bölgesel hem de ülke genelinde farklı yaklaşımlarla incelenmiş ve türün alansal ekolojisi ve mevcut populasyon yapısı ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Kastamonu ilinde bulunan korunan alanlarda yürütülen uzun dönem fotokapan örneklemeleri ile türün alan kullanımı ve aktivite parametreleri gibi özelliklerinin yanı sıra, bulunduğu ortamdaki trofik yapıyı oluşturan potansiyel av kaynakları ile arasındaki bağıntılar alansal ve zamansal olarak değerlendirilmiştir. Burada elde edilen sonuçlar türün kızıl geyik ve yaban domuzu ile aralarında zamansal olarak anlamlı bir bağıntı olduğunu göstermiştir.

Tez kapsamında Türkiye ölçeğinde yürütölen çalışmalarda türün dağılımlı üzerinde doğrudan etkisi olduğu bilinen doğal etkenler ve diğer belirleyici faktörlerin mevcut yayılış verileri ile birlikte sorgulandığı model yaklaşımı kullanılarak türe ait güncel bir dağılım haritası oluşturulmuştur. Buna ek olarak türün dağılımlının ortaya çıkmasında etkin rol oynayan çevresel etkenler değerlendirilmiştir. Bu alışma sonucunda türün özellikle Trakya ve Güneydoğu Anadolu'daki mevcut dağılımlı güncellenmiş ve sonuç olarak ortaya çıkan dağılımlın büyük ölçüde yükseklik, potansiyel av kaynaklarının zenginliği ile insan etkisine bağlı olduğu ortaya çıkmıştır.

Kurt popülasyonunun sürdürülebilir yönetimi ve koruma çalışmaları için özölmesi gereken en öncelikli konulardan biri olan insan-kurt çatışmasını asgari düzeye indirmek ve koruma önlemleri alabilmek amacıyla çatışmayı ortaya çıkaran parametreler incelenmiştir. Bu bağlamda kurgulanan modelin sonucunda Türkiye'de insan – kurt atışması risk haritası oluşturulmuş ve Türkiye ölçeğinde gerçekleşen insan - kurt çatışmasının hangi unsurlar tarafından tetiklendiği araştırılmıştır. Burada elde edilen çıktı, özellikle Doğu Anadolu'da insan-kurt çatışmasının yüksek risk değerlerine ulaştığını göstermiş ve çatışma riskinin büyük oranda yükseklik, arazi kullanımı ve yol ağı yoğunluğuna bağlı olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmanın son aşamasında türün Türkiye geneline dağılmış popülasyonunun mevcut yapısı mikrosatelit DNA işaretleri kullanılarak sorgulanmıştır. Burada mevcut kurt popülasyonunu temsil edebilecek sayı ve nitelikte farklı bölgelerdeki bireylerden elde edilen DNA örneklerinin (n=35) 12 mikrosatelit lokusu üzerinde gözlenen genetik çeşitlilik ve genetik farklılaşma analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu alışma sonucunda Anadolu biyocoğrafyasını önemli ölçüde şekillendiren Anadolu Diyagonali'nin birçok tür için olduğu gibi kurt popülasyon yapısı üzerinde de etkili olabileceği görölmüştür.

Çalışma kapsamında ortaya konan türün Türkiye'deki dağılımlı ve popülasyon yapısı, insan-kurt atışması risk haritası ve bölgesel ölçekte ortaya konan av türleri ile olan ilişkileri gibi çıktıların ölke genelinde gerçekleştirilen tür koruma ve eylem planları kapsamında kurtlar ile ilgili yürütölen alışmalara katkıda bulunacağı öngörölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurt, *Canis lupus*, Fotokapan, MaxEnt, Dağılım, atışma, Mikrosatelit

ABSTRACT

RESEARCH ON THE SPATIAL ECOLOGY AND POPULATION STRUCTURE OF ANATOLIAN *Canis lupus* L. 1758 (GRAY WOLF)

Alper ERTÜRK

Doctor of Philosophy, Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Selim Süalp ÇAĞLAR

June 2017, 221 pages

The large mammal species, that constitute a significant part of Anatolia's high biodiversity are a group that needs to be protected primarily because it is threatened in this region as well as all over the world. Among these species the wolf has wide distribution in Anatolia and plays a key role in the ecosystems as being one of the primary predator species. Although the wolves known to have a viable population in Anatolia, the greatest threat on populations is human pressure. Within the scope of this thesis study, the wolf population in Turkey has been studied with different approaches both in the region and the country, and studies have been carried out on the spatial ecology and the existing population structure.

Long-term camera-trap surveys were conducted in the protected areas in Kastamonu province, to evaluate the parameters such as habitat use, activity patterns and the relationship between the wolf and its potential prey species. The results indicates that there is a significant temporal relationship with the wolf and two preys, red deer and wild boar.

In the scope of the thesis, a current distribution map of the species was established by using the model approach which is questioned with the current distribution data of natural factors and other determinants known to be directly influenced on the

distribution of the species. In addition, environmental factors that play an active role in the emergence of the distribution have been evaluated. As a result the current distribution of the species has been updated, especially in Thrace and Southeastern Anatolia, and the resultant distribution has been found to be largely dependent on elevation, richness of the potential prey resources and human impact.

Additionally, in order to minimize the human - wolf conflict, which is one of the top priority issues to be resolved for sustainable management and to take protective measures for the wolves population, the parameters that reveal the conflict have been examined. In this context, as a result of this constructed model, a human - wolf conflict risk map has been established in Turkey and it has been revealed which factors triggered the human - wolf conflict in countrywide. The output obtained here demonstrates that the human-wolf conflict in Eastern Anatolia has reached high risk values and the risk of conflict is largely due to altitude, land use and road network density.

At the last phase of the study, the current structure of the population distributed throughout Turkey was questioned using microsatellite DNA markers. Genetic diversity and genetic variation analyzes were performed on 12 microsatellite loci of DNA samples (n = 35) obtained from individuals in different regions in the number and quality that can represent the existing wolf population. As a result of this study, Anatolian Diagonal, which shaped Anatolian biogeography to a significant extent, has been determined to be effective on wolf population structure as it is for many species.

It is envisaged that the outputs will contribute to the studies carried out on the wolves within the scope of species protection and action plans conducted throughout the country, such as the distribution and population structure in Turkey, the human-wolf conflict risk map and the relation with the prey species at the regional scale.

Keywords: Gray Wolf, *Canis lupus*, Camera-trap, MaxEnt, Distribution, Conflict, Microsatellite

TEŞEKKÜR

Mevcut olanın üzerine konulan her yeni bilginin değerini bana yeniden öğrettiği ve merak edilen hakkında öğrenilenlerin yarattığı heyecanı benimle paylaştığı için değerli hocam Prof. Dr. Selim Sualp Çağlar'a, tez izleme komitesine katılarak çalışma boyunca yol gösteren Prof. Dr. İrfan Kandemir ve Prof. Dr. Zafer Ayaş'a, çalışmanın başından itibaren sürekli olarak desteklerini gördüğüm Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Av Yönetimi Daire Başkanı Cihangir Altun'a, Dr. Hasan Emir ve Dr. Taner Hatipoğlu'na, aynı birimde çalışmalarını sürdüren Etüt Envanter Şube Müdürü Tuğba Usta'ya ve Ümit Bolat'a, Kastamonu ilinde yürütülen çalışmaların verdikleri sonsuz destek ile gerçekleşmesini sağlayan Orman ve Su İşleri Bakanlığı X. Bölge Müdürlüğü Kastamonu Şube Müdürü Yalçın Uyanık ve değerli ekibine, tez kapsamında yürütülen populasyon genetiği çalışmalarının gerçekleşmesini mümkün kılan, sürekli yardımını gördüğüm ve kendisinden çok şey öğrendiğim değerli dostum, ablam Yrd. Doç. Dr. Evren Koban Başkanlar'a, yine bu çalışmalar sırasında laboratuvar prosedürlerini gerçekleştiren Melis Denizci Öncü'ye, çalışma kapsamında kullanılan DNA örneklerinin elde edilmesinde büyük katkılarından dolayı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü personeline, Dr. Çağan Şekercioğlu ve Kuzey Doğa Derneği'nin değerli ekibine, tür dağılım modellerinde kullanılan veri tabanının oluşmasında paylaşımları ile verdikleri katkılarından dolayı Dr. Burak Akbaba'ya, Dr. Şafak Bulut'a, Dr. Deniz Özüt ve Ali Onur Sayar'a, çalışmada gerçekleştirilen fotokapan örneklemeleri sonucunda elde edilen verilerinin istatistiksel analizlerinde yardımını aldığım Doç. Dr. Çağatay Tavşanoğlu'na, ve çalışma sırasında her türlü zorlu sürecin atlatılmasında sonsuz yardımı ve desteği olan, manevi desteğini sürekli hissettiğim, yürüdüğüm yolda hep yanımda olan eşim, meslektaşım ve yol arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Anıl Soyumert'e sonsuz teşekkür ederim...

Bu çalışma "Ulusal Biyoçeşitliliğin ve Gen Kaynaklarının Korunması Hedefleri Doğrultusunda Büyük Memeli Türlerinin Araştırılması, Korunması ve Yönetimi" Projesi (KAMAG 109G016), Kastamonu Üniversitesi Araç Rafet Vergili Meslek Yüksekokulu'nda Yaban Hayatı Çalışmaları için Kapasite Artırımı Projesi (KÜBAP-01/2013-66) ve "Kastamonu Üniversitesi Araç Rafet Vergili Meslek Yüksekokulu ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı X. Bölge Müdürlüğü Arasındaki Gönüllü İşbirliği Protokolü" kapsamında desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGELER	x
ŞEKİLLER	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
İÇİNDEKİLER	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. <i>Canis lupus</i> (Kurt) Türünün Genel Özellikleri.....	4
2.1.1. Türün Evrimsel Geçmişi ve Sistematiği	5
2.1.2. Yaşam Öyküsü ve Davranış Özellikleri.....	6
2.1.3. Populasyon Dinamikleri ve Sosyal Yapı	7
2.1.4. Alan Kullanımı, Dispersali ve Dağılıma Etki Eden Faktörler	8
2.1.5. İnsan – Kurt Çatışması ve Koruma Çalışmaları	10
2.2. Kurt Araştırmalarında Kullanılan Örnekleme Yaklaşımları	12
2.2.1. Dolaylı Yöntemler ve Uygulamaları	12
2.2.2. Fotokapan Yöntemi Hakkında Genel Bilgiler	14
2.2.3. Korunan Alanlar, Tür İzleme Çalışmaları ve Fotokapan Yöntemi	15
2.3. Habitat Uygunluğu Analizleri ve Tür Dağılım Modelleri.....	16
2.3.1. Güncel Tür Dağılım Modelleri ve Uygulamaları	17
2.3.2. Maksimum Entropi (MaxEnt) Model Yaklaşımı	19
2.4. Populasyon Genetiği ve Genetik Çeşitlilik Hakkında Genel Bilgiler.....	20
2.4.1. Genetik İşaretler ve Mikrosatelit DNA.....	21
2.4.2. Karnivor Türler ve Mikrosatelit DNA İşaretlerinin Kullanımı	23

3. YÖNTEM.....	25
3.1. Çalışma Alanı ve Özellikleri	25
3.1.1. Kastamonu İli Çalışma Alanı ve Çalışma Bölgeleri.....	25
3.2. Fotokapan Yönteminin Uygulanması.....	28
3.2.1. Çalışma Bölgelerinin Belirlenmesi	29
3.2.2. Çalışma Bölgelerinin Özellikleri ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı	32
3.2.3. Örneklem Düzeni ve Verilerin Elde Edilmesi	40
3.2.4. Fotokapan Verilerinin Arşivlenmesi ve Değerlendirilmesi.....	43
3.2.5. Fotokapan Gün Değeri ve Göreceli Bolluk Değeri Hesaplamaları	44
3.2.6. Kurt Populasyonunun Alansal ve Zamansal Değerlendirilmesi	45
3.2.7. Kurt ve Potansiyel Av Türleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi	47
3.3. Tür Dağılım ve İnsan – Kurt Çatışması Modellerinin Oluşturulması	49
3.3.1. Yayılış ve Çatışma Verilerinin Elde Edilmesi ve Sayısallaştırılması	50
3.3.2. Çevresel Etmenlere Ait Katmanların Oluşturulması	57
3.3.3. Çalışma İçin Uygun Model Yaklaşımının Belirlenmesi.....	73
3.3.4. Model Kurgusu ve Tahmin Yüzeylerinin Oluşturulması	76
3.3.5. Model Çıktılarının Analizi	82
3.4. Populasyon Genetiği Çalışmaları	86
3.4.1. Doku ve Kan Örneklerinin Elde Edilmesi.....	89
3.4.2. Kan ve Doku Örneklerinden DNA İzolasyonu.....	91
3.4.3. PZR kurulumu ve Mikrosatelit DNA Elde Edilmesi	94
3.4.3.1. Kullanılan Mikrosatelit DNA Lokusları.....	94
3.4.3.2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) Kurulumu	95
3.4.4. İstatistiksel Analizler	97
3.4.4.1. Gözlenen Alel Sayıları ve Alel Zenginliği	97
3.4.4.2. Özgün Alel Analizi.....	97
3.4.4.3. Heterozigotluk Değeri Hesaplamaları.....	97
3.4.4.4. F İstatistiği Hesaplamaları	98
3.4.4.5. Faktoriyel Birleşim Analizi (FBA) Hesaplamaları	98
4. BULGULAR.....	99
4.1. Fotokapan Örnekleme Bulguları	99

4.1.1.	Çalışmada Gerçekleşen Örneklem Büyüklüğü	99
4.1.2.	Çalışma Bölgelerinde Kaydedilen Türler ve Kayıt Sayıları	100
4.1.3.	Çalışma Alanında Kurt Varlığının Alansal Özellikleri	103
4.1.4.	Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Karşılaştırılması	108
4.1.5.	Bölgeler Arası Kayıt Değerlerinin Analizi	110
4.1.6.	Çalışma Alanında Yıllık ve Gün İçi Aktivite Oranları	112
4.1.7.	Kayıt Değeri ve Aktivite Oranları Analizleri	120
4.2.	Tür Dağılım ve İnsan-Kurt Çatışması Modelleri Bulguları.....	123
4.2.1.	Çevresel Etmenlere Ait Katmanlar Arasındaki Bağlıntılar	123
4.2.2.	Kurt Dağılım Modeli Bulguları.....	124
4.2.2.1.	Kurt Dağılım Modeli Başarısı.....	124
4.2.2.2.	Çevresel Değişkenler ve Model Katkıları.....	125
4.2.2.3.	Kurt Dağılım Modeli Nihai Sonuçları.....	130
4.2.3.	İnsan – Kurt Çatışması Modeli Bulguları	133
4.2.3.1.	İnsan-Kurt Çatışması Modeli Başarısı	133
4.2.3.2.	Çevresel Etmenler ve Model Katkıları	134
4.2.3.3.	İnsan – Kurt Çatışması Modeli Nihai Sonuçları	139
4.3.	Populasyon Genetiği Çalışmaları Bulguları	140
4.3.1.	Genetik Çeşitlilik Analizleri.....	140
4.3.1.1.	Gözlenen Alel Sayıları	140
4.3.1.2.	Gözlenen Alel Zenginliği Bulguları.....	141
4.3.1.3.	Özgün Alel Analizi Bulguları.....	142
4.3.1.4.	Heterozigotluk Değerleri Analizi Sonuçları	143
4.3.2.	Genetik Farklılaşma Analizleri	144
4.3.2.1.	F İstatistiği Analizi Sonuçları.....	144
4.3.2.2.	Faktöriyel Birleşim Analizi (FBA) Sonuçları	145
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ.....	147
5.1.	Fotokapan Örneklemesi Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	147
5.1.1.	Örneklem Büyüklüğü ve Çalışma Eforunun Değerlendirilmesi.....	147
5.1.2.	Tür Zenginliği ve Kompozisyonunun Değerlendirilmesi.....	148
5.1.3.	Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Alansal İlişkileri	149
5.1.4.	Aktivite Oranı Analizlerinin Değerlendirilmesi	152

5.2.	Modelleme Çalışmaları ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi	158
5.2.1.	Model Başarılarının Değerlendirilmesi.....	160
5.2.2.	Çevresel Değişkenler ve Model Katkılarının Değerlendirilmesi.....	161
5.2.3.	Nihai Model Çıktılarının Değerlendirilmesi	167
5.3.	Populasyon Genetiği Bulgularının Değerlendirilmesi.....	168
5.3.1.	Genetik Çeşitlilik Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	168
5.3.2.	Genetik Farklılaşma Analizleri Sonuçlarının Değerlendirilmesi	170
5.4.	Sonuç.....	173
KAYNAKLAR		175
EKLER.....		194
Ek-1 İnsan-Kurt Çatışması Kayıtları		194
Ek-2 Kaydedilen Türlerle Ait Örnek Fotoğraf Kayıtları.....		207
Ek-3 Kurtlara Ait Örnek Fotoğraf Kayıtları		211
Ek-4 Çalışma Bölgelerine Göre Kurt Kayıt Değerleri		213
Ek-5 Çevresel Etmenler Arasındaki Bağlılıklar		215
Ek-6 Bireylerin Mikrosatelit DNA Lokus Genotipleri		216
Ek-7 İllere Göre Faktöriyel Birleşim Analizi (FBA) Sonuçları		218
ÖZGEÇMİŞ		220

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Çalışma Bölgelerinin Konum Bilgileri, Örneklem Dönemleri ve İstasyon Sayıları	39
Çizelge 3.2. Model Yapısını Oluşturan Belirleyici Çevresel Etmenler	57
Çizelge 3.3. Çalışmada Kurgulanan MaxEnt Model Ayarları.....	81
Çizelge 3.4. Türkiye Genelinden Elde Edilen DNA Örneklerinin İllere Göre Dağılımı	88
Çizelge 3.5. Kullanılan Mikrosatelit Lokusları ve Primer Yapıları	94
Çizelge 4.1. Çalışma Bölgelerine Göre Fotokapan Gün Değerleri.....	99
Çizelge 4.2. Çalışma Bölgelerinin Tür Zenginliği.....	100
Çizelge 4.3. Çalışmada Elde Edilen Filtresiz Kayıt Sayıları ve Kayıt Değerleri... ..	102
Çizelge 4.4. Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Filtresiz ve Filtreli Kayıt Sayıları	108
Çizelge 4.5. Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Filtreli Kayıt Sayılarına Göre Kayıt Değerleri.....	109
Çizelge 4.6. Kurtların Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları	110
Çizelge 4.7. Karacanın Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları	110
Çizelge 4.8. Kızıl Geyiğin Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları	111
Çizelge 4.9. Yaban Domuzunun Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları	111
Çizelge 4.10. Türlerin Filtreli Kayıt Sayıları ve Gün İçi Aktivite Oranları.....	116
Çizelge 4.11. Aktivite Oranlarına Göre Tür Davranışları.....	116
Çizelge 4.12. Genelleştirilmiş Lineer Karma Model Sonuçları	120
Çizelge 4.13. Aktivite Oranlarının Lineer Regresyon Modeli Analiz Sonuçları	121
Çizelge 4.14. Çevresel Değişkenlerin Kurt Dağılım Modeline Katkıları.....	125

Çizelge 4.15. Çevresel Değişkenlerin İnsan Kurt Çatışması Modeline Yüzde Katkıları	134
Çizelge 4.16. Gözlenen Alel Sayıları	140
Çizelge 4.17. En Düşük Örneklem Büyüklüğüne (n =12) Göre Alel Zenginliği Değerleri.....	141
Çizelge 4.18. Özgün Alel Değerleri	142
Çizelge 4.19. Heterozigotluk Analizi Çıktıları.....	143
Çizelge 4.20. Güney ve Kuzey Populasyonları İçin Hesaplanan F_{IS} değerleri	144

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Kurt (<i>Canis lupus</i>).....	4
Şekil 3.1. Kastamonu İli Çalışma Alanı Konumu	25
Şekil 3.2. Çalışma Alanı Genel Görünümü	26
Şekil 3.3. Çalışma Alanının Arazi Kullanımı Haritası [147]	27
Şekil 3.4. Çalışma Bölgelerinin Genel Görünümü	31
Şekil 3.5. Ilgaz Dağı Çalışma Bölgesi ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı	32
Şekil 3.6. Tosya Gavurdağı Çalışma Bölgesi ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı ...	34
Şekil 3.7. Taşköprü Elekdağ Çalışma Bölgesi ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı..	36
Şekil 3.8. Azdavay Kartdağ Çalışma Bölgesi ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı ...	37
Şekil 3.9. Daday Çalışma Bölgesi	38
Şekil 3.10. Fotokapan İstasyonu Kurulumu	42
Şekil 3.11. Kurt Yayılış Verilerinin Genel Görünümü	56
Şekil 3.12. İnsan-Kurt Çatışması Verilerinin Genel Görünümü	56
Şekil 3.13. Sayısal Yükseklik Modeli	58
Şekil 3.14. Sayısal Eğim Modeli Haritası.....	59
Şekil 3.15. Engebelilik Sınıfları Haritası	60
Şekil 3.16. Corine Vejetasyon Sınıfları Haritası.....	61
Şekil 3.17. Ormanlara Uzaklık	62
Şekil 3.18. Su Kaynaklarına Uzaklık	63
Şekil 3.19. Potansiyel Av Zenginliği Haritası	66
Şekil 3.20. Evcil Sürü Yoğunluğu Haritası	68
Şekil 3.21. Yol Ağı Yoğunluğu	69
Şekil 3.22. En Yakın Yola Uzaklık.....	70
Şekil 3.23. Kırsal Nüfus Yoğunluğu	71
Şekil 3.24. Yerleşimlere Uzaklık	72

Şekil 3.25. Kan ve Doku Örneklerinin Türkiye Genelindeki Dağılımı.....	86
Şekil 3.26. Kan Örneği Elde Etme Çalışmaları.....	89
Şekil 3.27. Kas Örneği Elde Etme Çalışmaları.....	90
Şekil 4.1. Çalışma Alanında Filtresiz Kayıt Sayıları Dağılımı	101
Şekil 4.2. Ilgaz Dağı Çalışma Bölgesinde Kurt Kayıt Değerleri Dağılımı.....	103
Şekil 4.3. Tosya Gavurdağı Çalışma Bölgesinde Kurt Kayıt Değerleri Dağılımı..	104
Şekil 4.4. Taşköprü Elekdağ Çalışma Bölgesinde Kayıt Değerleri Dağılımı	105
Şekil 4.5. Azdavay Kartdağ Çalışma Bölgesinde Kayıt Değerleri Dağılımı	106
Şekil 4.6. Daday Çalışma Bölgesinde Kayıt Değerleri Dağılımı	107
Şekil 4.7. Kurtların Aylık Kayıt Değerlerine Göre Yıllık Aktivite Grafiği	112
Şekil 4.8. Karacanın Aylık Kayıt Değerlerine Göre Yıllık Aktivite Grafiği	113
Şekil 4.9. Kızıl Geyiğin Aylık Kayıt Değerlerine Göre Yıllık Aktivite Grafiği	113
Şekil 4.10. Yaban Domuzunun Aylık Kayıt Değerlerine Göre Yıllık Aktivite Grafiği	114
Şekil 4.11. Türlerin Yıllık Aktivite Desenlerinin Birlikte Değerlendirilmesi	114
Şekil 4.12. Türlerle Ait Gün İçi Aktivite Grafikleri	117
Şekil 4.13. Kurt ve Potansiyel Av Kaynaklarının İkili Değerlendirilmesi.....	118
Şekil 4.14. Türlerin Gün İçi Aktivite Oranlarının Birlikte Değerlendirilmesi	119
Şekil 4.15. Türlerle Ait Doğrusal Regresyon Analizi Grafikleri.....	122
Şekil 4.16. Kurt Dağılım Modeli ROC Eğrisi ve Ortalama AUC Değeri	124
Şekil 4.17. Kurt Dağılım Modeli Jackknife Test Diagramı	126
Şekil 4.18. Kurt Dağılımı ve Çevresel Değişkenler Arası İlişki Grafikleri	129
Şekil 4.19. Kurt Olasılık Dağılımı Haritası	130
Şekil 4.20. Belirlenen Eşik Değerine Göre Olasılık Dağılımı	131
Şekil 4.21. Kurt Dağılım Modeli Nihai Sonucu.....	132
Şekil 4.22. İnsan-Kurt Çatışması Modeli ROC Eğrisi ve AUC Değeri	133

Şekil 4.23. İnsan-Kurt Çatışması Modeli Jackknife Test Diagramı	135
Şekil 4.24. İnsan-Kurt Çatışması ve Çevresel Değişkenler Arası İlişki Grafikleri	138
Şekil 4.25. İnsan-Kurt Çatışması Olasılık Değeri Haritası	139
Şekil 4.26. Tüm Populasyonun FBA Analizi Sonuçları	145
Şekil 4.27. Populasyon Bazında FBA Analizi Sonuçları	146

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

χ^2	Ki kare
df	Serbestlik derecesi
n	Örneklem Büyüklüğü
μ l	Mikrolitre

Kısaltmalar

AFLP	Amplified Fragment Length Polymorphism
AUC	Area Under Curve
BIOCLIM	Bioclimatic Variables
CTAB	Cetyl trimethylammonium bromide
DKMP	Doğa Koruma ve Milli Parklar
EDTA	Etilendiamin tetraasetik asit
EEA	European Environment Agency
FBA	Faktöriyel Birleşim Analizi
GARP	Genetic Algorithm for Rule Set Production
GLM	Genelleştirilmiş Lineer Karma Model
HWE	Hardy Weinberg Eşitliği
IUCN	International Union for Conservation of Nature
KOERI	Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü
MaxEnt	Maximum Entropy
mtDNA	Mitokondriyal DNA
PZR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RAPD	Random Amplification of Polymorphic DNA
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
ROC	Receiver Operating Characteristic
SDS	Sodium dodecyl sulfate
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VNTR	Variable Number Tandem Repeat
YHGS	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

1. GİRİŞ

Üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında bulunan Anadolu, kendine özgü topoğrafik yapısı ve iklim özellikleri nedeniyle bulunduğu bölgede özgün biyotik yapıların temsil edildiği özel bir coğrafyadır. Bu durum, konumu itibarıyla önemli ölçüde biyolojik çeşitlilik unsurunu barındırmasına neden olmaktadır ve bu yapısı nedeniyle dünya genelinde tanımlanmış 25 sıcak noktanın ikisine [1], 34 sıcak noktanın ise 3 tanesine ev sahipliği yapmaktadır [2]. Ancak bu zengin biyolojik çeşitliliğin plansız yapılaşma ve altyapı yatırımları, sulak alanların kurutulması, bilinçsiz tarım uygulamaları, kaçak avcılık gibi nedenlerden dolayı doğrudan tehdit altında olduğu belirtilmiştir [3].

Anadolu'nun yukarıda sözü edilen zengin biyoçeşitliliğinin içinde büyük memeliler önemli bir yer tutmaktadır [4]. Bu grubun zenginliği göz önüne alındığında Anadolu coğrafyası, komşu bölgelerden yine bu özelliği bakımından ayrılmaktadır. Bu grubun içinde yer alan ve dünyanın en yaygın karasal memeli türü olan kurt (*Canis lupus* L.1758), kuzey yarım kürede bulunan habitat unsurlarının neredeyse tamamına uyum sağlamıştır [5]. Bu yüksek uyum yeteneğine rağmen özellikle 1990'lı yılların sonlarına kadar geçen süreçte Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) kuzeyinde kurt popülasyonları önemli ölçüde azalmış, bu dönemde uygulanan bilinçli mücadele politikaları nedeniyle tür birçok bölgeden temizlenmiştir [6]. Yakın zaman diliminde Avrupa ve ABD bünyesinde başlatılan koruma çalışmaları son 10 yılda sonuçlarını vermiş ve kurtlar yeniden eski habitatlarında sağlıklı popülasyonlar oluşturmaya başlamıştır [7], [8].

Türkiye ölçeğinde de dünya genelinde olduğu gibi bulunduğu farklı karasal ekosistemlerin hakim avcı türü konumunda olan tür, Anadolu coğrafyasında benzer şekilde geniş bir dağılıma sahiptir [9, 10]. Ancak son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar türün önemli ölçüde insan baskısı altında kaldığını göstermektedir [11, 12, 13]. Türkiye'de geniş bir dağılıma sahip olmasına rağmen türün güncel popülasyon yapısını ortaya koyan yeterli sayıda bilimsel çalışma bulunmamakta, yukarıda ifade edilen insan baskısının bu türü ne yönde etkilediği sorusuna ancak bölgesel ölçekte yanıtlar verilebilmektedir [11, 12, 14, 15].

Yakın zamanda gerçekleştirilmiş türe yönelik çalışmaların sayısına ve kapsamına bakıldığında, ülkemiz literatüründe kurtlar ile ilgili halen birçok bilinmeyen olduğu

ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte türün yüksek dispersal yeteneği sayesinde dağılımının ve ekosistem ilişkilerinin oldukça dinamik bir yapıya sahip olduğu bilinmekte, bu nedenle mevcut kurt populasyonlarının sürekli izlenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır [16]. Dolayısıyla korunan alanlardaki kurt varlığının uzun dönem çalışmalarla izlenmesi önem kazanmaktadır [17]. Buradan hareketle bu tez çalışmasının ilk bölümünü oluşturan bölgesel ölçekte yürütülen çalışmalarda, Kastamonu ili sınırları içinde bulunan korunan alanlarda uzun dönem fotokapan örneklemeleri yürütülerek; türün alan kullanımı ve aktivite parametreleri gibi özelliklerinin yanı sıra, bulunduğu ortamda dağılım gösteren potansiyel av kaynakları ile arasındaki bağıntıların alansal ve zamansal olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Kurtlar ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların son derece az ve genellikle bölgesel ölçekte kalması nedeniyle Türkiye genelini kapsayacak koruma çalışmaları ve tür yönetim planlarının oluşturulması mevcut bilgilerle mümkün görünmemektedir. Bu bağlamda türün Türkiye geneline yayılmış populasyonunun önemli bir özelliği olan dağılımın sorgulanması ve güncellenmesi çalışmanın bir diğer amacı olmuştur. Bu amaç doğrultusunda ülke çapında tür için önemli habitatların ve diğer belirleyici faktörlerin mevcut yayılış verileri ile birlikte sorgulandığı model yaklaşımı kullanılarak türe ait güncel bir dağılım haritası oluşturulması hedeflenmiştir.

Kurtların özellikle habitat parçalanmasının yüksek seviyede olduğu Avrupa'da bu durumdan dolayı yarı-doğal alanları sıklıkla kullandıkları bilinmektedir [18]. Habitat parçalanmasının meydana getirdiği bir diğer sorun olan doğal besin kaynaklarının azalması, kurtları daha büyük alanlar kullanmaya zorlamakta ve tür yabancı olmayan bu yarı-doğal alanlarda yaşamaya zorlanmaktadır. Bu durum, kurtları insanla karşı karşıya getirmekte, bu alanları sıklıkla kullanan insanların yaşadığı kırsal yerleşimlerde kurtlar uzun süredir bir mücadele unsuru olarak görülmesine neden olmaktadır [19]. Burada tetiklenen insan-kurt çatışması tür ile ilgili koruma ve planlama çalışmalarının üzerinde durulması gereken çözümün en zorlu ayağını oluşturmaktadır.

Yukarıda kısaca özetlenen insan-kurt çatışmasını asgari düzeye indirmek ve koruma önlemleri alabilmek amacıyla çatışmayı ortaya çıkaran parametrelerin incelenmesi ile ülke genelindeki dağılımının ortaya konması amaçlanmıştır. Kurgulanan bu modelin sonucunda Türkiye'de insan – kurt çatışması risk haritası

yaratılması amaçlanmıştır. Bu model kurgulanırken ulaşılmak istenen bir diğer bilgi de, Türkiye ölçeğinde gerçekleşen insan-kurt çatışmasının hangi unsurlar tarafından tetiklendiğinin ortaya konması olmuştur.

Kurtların Batı Avrupa ve ABD'de bulunduğu alanlardan uzun süren yırtıcı mücadelesi sonucu elimine edilmesinin ardından uygulanan koruma programları sonucunda türün populasyon yapısı yeniden şekillenmiştir [20]. Burada Doğu Avrupa ve Kanada'da hali hazırda sağlıklı kalan kaynak populasyonlar kullanılarak gerçekleştirilen yeniden aşılama çalışmaları ile doğal dispersali sonucunda yeniden eski dağılım alanlarında oluşan populasyonların mevcut yapısı ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır [21, 22, 23, 24]. Bu çalışmalarda kullanılan DNA işaretleri koruma genetiği anlamında önemli ipuçları sunmuş, özellikle mikrosatelit DNA işaretleri kullanılarak mevcut populasyon yapısı hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Bu bağlamda türün Türkiye ölçeğinde de mevcut populasyon yapısının genetik çeşitliliği, genetik farklılaşma oranları ve farklı bölgelerde bulunan sürülerin akrabalık durumları gibi parametrelerin ortaya konması, koruma çalışmalarında uygulanan yaklaşımların yol haritasının belirlenmesinde ipuçları sunmaktadır. Ancak Türkiye genelini kapsayan ve bu sorulara cevap arayan bilimsel çalışma sayısı yine de oldukça azdır [25, 26]. Bu nedenle bu tez çalışmasında Türkiye genelinde dağılan populasyonu oluşturan ve Türkiye genelini temsil edebilecek sayı ve nitelikte farklı bölgelerdeki bireylerden alınan DNA örneklerinin incelenmesiyle türün genetik çeşitliliği hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır.

Kurtlar uzun yıllar boyunca araştırmacıların yoğun bir şekilde dikkatini çekmiş ve dünyanın en çok çalışılan memeli türlerinden biri haline gelmiştir. Tür ile ilgili mevcut uluslararası literatürde çok sayıda bilimsel yayın bulunmakta, ayrıca dünyanın farklı bölgelerinde yıllardır devam eden türe yönelik eylem planları uygulanmaktadır [27]. Ancak ne yazık ki mevcut ulusal literatürde bulunan çalışmaların sayısı bu niceliği henüz yakalayamamıştır. Bu bağlamda bu tez çalışması kapsamında elde edilen türe ait bilgilerin mevcut literatüre katkı yapması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. *Canis lupus* (Kurt) Türünün Genel Özellikleri

Canidae (Köpekçiller) familyasının bugün dünyada dağılım gösteren en büyük üyesi olan kurt, bulunduğu Avrasya ve Kuzey Amerika'da bozkurt, orman kurdu, gri kurt gibi isimlerle anılmaktadır [28]. Oldukça güçlü bir vücut yapısına sahip olan türün ortalama ağırlığı bulunduğu enleme göre önemli ölçüde değişiklik göstermekte, dağılımın güney kesiminde yer alan İsrail ve çevresinde ergin bireylerin ortalama ağırlığı 13 kg iken bu değer kuzey tundrada yaşayan populasyonlarda 78 kg'a kadar çıkabilmektedir [5]. Türün post rengi beyaz ve siyah aralığında ve kahverengi tonlarında olmak üzere değişiklik göstermekte ancak genellikle hakim renk alacalı gri olmaktadır [29]. Türün görünümü omuzlardan geriye doğru daralan büyük vücut yapısına göre uzun bacakları, kuyruk ucundaki siyah leke, göz çukurlarının kafatasındaki konumu ile kısa kulaklarıyla Türkiye'de dağılım gösteren Canidae familyasının diğer üyeleri olan çakal (*Canis aureus*) ve kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) türlerinden kolaylıkla ayrılır.



Şekil 2.1. Kurt (*Canis lupus*)

2.1.1. Türün Evrimsel Geçmişi ve Sistematiği

Canidae (Köpekçiller) familyasının bugün yaşayan 36 türünden biri olan Kurt (*Canis lupus*), *Canis* cinsi altında sınıflandırılan diğer 6 türün en büyüğüdür. *Canis* cinsine ait ilk türlerin geç miyosen devrinde ortaya çıktığı ve bugünkü kır kurdu (*Canis latrans*) ve kurtların atalarının bu dönemde görülmeye başladığı bilinmektedir [5]. Türün evrimsel geçmişi ile ilgili gerçekleştirilen genetik ve morfolojik araştırmalar bugün yaşayan kurtların Erken Pleistosen döneminde ortaya çıkan bir atasal kökenden evrimleştiğini göstermektedir [30]. Kurtlar Kuzey Amerika'da dağılım gösteren *C. latrans* ile daha yakın olan ortak bir geçmişe sahipken diğer çakal türlerinin bu iki türden evrimsel süreç olarak daha önce ayrıldığı bilinmektedir.

Canis cinsinin evrimsel geçmişi ve bu cins içinde sınıflandırılan türlerin aralarındaki tarihsel bağıntılar ile ilgili halen belirsizlikler sürmektedir. Bu tartışmaların odak noktasında yer alan türlerden biri olan Etiyopya kurdu (*Canis simensis*) uzun süre çakallar ile birlikte sistematiğe yer alsa da son yapılan araştırmalar türün kurtlara evrimsel açıdan daha yakın olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu türün bundan 130.000 yıl önce Geç Pleistosen döneminde kurtlardan evrilerek ortaya çıktığı, bu dönemde kurtlar ve çakallar arasında sınıflandırılan *C. latrans*'ın çok önceden (yaklaşık 1,5 milyon yıl önce) ayrılmış olduğu bilinmektedir [31].

Günümüz kurtları ile ortak yakın geçmişi paylaşan bir diğer türün kızıl kurt (*Canis rufus*) olduğu düşünülmektedir. Bu türün bugün yalnızca Kuzey Carolina, ABD'de yeniden aşılınmış bir popülasyonu bulunmakta ve IUCN kırmızı liste statüsü "kritik derecede tehlikede (CR)" olarak sınıflandırılmaktadır. *C. rufus*'un uzun süre kurtlarla *C. latrans*'ın bir melezi olduğu düşünülse de son yapılan çalışmalar türün evrimsel süreçte kurtlarla aynı bölgeyi paylaştığı ve ortak atadan geldiğini kanıtlamıştır [32].

Yukarıda sözü edilen diğer türler dışında kurtların görece daha uzak akrabaları olan altın çakal (*Canis aureus*), çizgili çakal (*Canis adustus*), siyah sırtlı çakal (*Canis mesomelas*) *Canis* cinsinin diğer üyeleridir. Bunların dışında bazı kaynaklarda evcil köpek (*Canis familiaris*) *Canis* cinsinin 8. türü olarak yer almakla birlikte, [33] bu tez çalışmasında IUCN değerlendirmeleri temel alınarak evcil köpek alt tür olarak değerlendirilmiştir.

2.1.2. Yaşam Öyküsü ve Davranış Özellikleri

Son derece farklı koşullara uyum sağlayarak hayatta kalabilen kurtların dağılım gösterdiği bölgelerde -50°C ile +50°C arasındaki sıcaklık aralığında yaşayabildiği bilinmektedir [5]. Güçlü ve dayanıklı yapısı sayesinde bu ortamlarda besin arayışı nedeniyle bir günde yaklaşık 70 km yol kat edebilen türün birkaç aya kadar uzayan sürelerde aç kalabildiği rapor edilmiştir [5]. Bu zorlu şartlara yüksek düzeyde dayanım gösterebilen kurtların doğal yaşam ortamlarında ortalama 13 yıllık bir yaşam ömrüne sahip olduğu bilinmektedir [34].

Kurtlar son derece zekice kurgulanmış avlanma taktikleri ve gelişmiş sürü içi işbirliği sayesinde kendi vücut ağırlığından oldukça fazla ağırlığa sahip olan bizon (*Bison bonasus*), elk (*Alces alces*) gibi büyük toynaklıları avlayabilirler [35]. Türün bulunduğu geniş coğrafyada bu büyük avlar dışında genellikle orta ve büyük boy memelilerle beslendiği bilinmekle birlikte uç örnekler de mevcuttur. Örneğin türün Kanada ve Alaska'da bulunan popülasyonlarının göç eden somon türleri ile (*Oncorhynchus* spp.) beslendikleri rapor edilmiştir [36, 37]. Bu durum, türün bulunduğu ortamda kullanabildiği kaynakların analitik düşünme kabiliyeti sayesinde ne derece çeşitlenebildiğini göstermektedir.

Yukarıda sözü edilen gelişmiş uyum yeteneği sayesinde buldukları ekosistemde dengeleyici rol üstlenen türün dağılım gösterdiği bölgelerde son derece geniş bir besin ağından faydalandığı bilinmektedir. Avrupa'da türün diyeti ile ilgili gerçekleştirilen araştırmalarda türün besin tercihinin dağılım gösterdiği kuzey-güney hattında mevcut bulunan av türlerine göre değişiklik gösterdiği kaydedilmiştir [5]. Buna göre türün en kuzey dağılımını gösterdiği İskandinav yarımadasında büyük avlar olan elk (*Alces alces*) ve ren geyiği (*Rangifer tarandus*) diyetin önemli yüzdesini oluştururken, Orta ve Doğu Avrupa'da kızıl geyik (*Cervus elaphus*), Güney Avrupa'da ise özellikle yaban domuzu (*Sus scrofa*) üzerinde yoğunlaştığı bilinmektedir [38]. Yine bu alanların hemen tamamında dağılım gösteren karaca (*Capreolus capreolus*) kurtlar için alternatif bir besin kaynağı oluşturmaktadır [39]. Kurtların buldukları doğal ortamda büyük ölçüde yaban hayvanları ile beslenmelerine karşın özellikle insan kullanımının yoğun olduğu bölgelerde bu besin kaynaklarının azalması nedeniyle evcil hayvan sürülerine yöneldikleri kaydedilmiştir [40].

Türkiye’de ise kurtların beslenme davranışı ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar oldukça sınırlı sayıda olmakla birlikte Anadolu’da türün birincil besin kaynağının yaban domuzu, karaca, kızıl geyik ve bu türlerin mevcut olmaması durumunda yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) olduğu belgelenmiştir [14]. Trakya’da yürütülen bir diğer çalışmada ise türün yoğunlukla yaban domuzu ile beslendiği ortaya konmuştur [41]. Bununla birlikte Avrupa’da olduğu gibi Türkiye’de de doğal av popülasyonlarının yeterli düzeyde olmadığı bölgelerde kurtların daha çok evcil sürülerle beslendiği kanıtlanmıştır [42].

2.1.3. Populasyon Dinamikleri ve Sosyal Yapı

Kurtların sergilediği sürü davranışının populasyon dinamiklerinin belirlenmesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir [43]. Kuzey Amerika’da 7-12 birey arasında değişen büyüklüğe sahip bu sürülerin [44] her birine bir “alfa erkeği” ve “alfa dişisi” liderlik eder. Bu iki birey oluşturdukları sürünün sert hiyerarşisi içinde en üst basamakta yer alırlar [45]. Diğer bireyler ise önceki yıllarda dünyaya gelmiş yavrular veya bu iki liderin kardeşleridir. Alfa erkeği ve dişisi dışında kalan bu bireyler genellikle çiftleşmezler [5]. Bu bireylerden ergin hale gelen erkeklerin üreyebilmesi için sürüden ayrılıp kendi sürülerini oluşturmaları gerekir. Ancak alfa dişisinin hiyerarşik olarak hemen altında yer alan ve beta olarak adlandırılan, genellikle bu dişinin kardeşleri olan diğer dişilerin bazen sürünün lideri olan alfa erkeği ile çiftleştiği görülür [46]. Çiftleşme Aralık ayı sonu itibariyle başlar ve Nisan ayına kadar devam edebilir. Türün kuzey popülasyonlarının güneydekilere oranla daha geç çiftleştikleri bilinmektedir [33]. 8-10 hafta arası süren gebeliğin ardından dişi bir batında 3-7 yavru dünyaya getirir [43,47]. Kurtlarda yavru bakımı ilk bir iki aylık süreçte büyük çoğunlukla alfa dişisi tarafından gerçekleşse de sürünün tamamı bu dönemde hem annenin hem de yavruların ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olurlar [5]. Ancak buna rağmen yeni doğan yavruların yaklaşık yarısı, ilk yaşını göremeden farklı nedenlerden dolayı ölürlar [48]. Kurt sürülerinde yavru ölümlerinin çoğunlukla besin yetersizliğinden [49] veya insan baskısından kaynaklandığı bilinmektedir [50]. Bunun dışında parazit ve hastalıklar da yavru ölümlerinde önemli etken olmaktadır [5]. Hayatta kalanlar ise sürü hiyerarşisi içerisinde yerlerini alırlar ve yaklaşık 3 yaşında üreme olgunluğuna gelirler [43].

2.1.4. Alan Kullanımı, Dispersali ve Dağılıma Etki Eden Faktörler

Kurt populasyonlarının çekirdek yapısını oluşturan sürüler, sürekli olarak birbirleri ile iletişim ve rekabet halindedir. Bu durumun sonucunda her sürü hakim olduğu alanı yoğun bir biçimde savunur [5]. Zira savunma alanı sınırları son derece dinamik bir yapıdadır ve sürekli olarak diğer sürüler tarafından taciz edilir. Kurtların bu anlamda gösterdiği teritorial davranış, günlük aktivitelerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Sürüye ait bireyler savundukları alan sınırlarını gün içinde sürekli ziyaret ederek idrar yapma ve eşelenme davranışı göstermek suretiyle bıraktıkları işaretler ile alanda hakim olduklarını diğer sürülere belirtirler [51]. Sürülerin hakim olduğu alan sınırlarının herhangi bir şekilde ihlal edilmesi sürüler arası sürtüşmeye neden olur ve bu durum bazen ölümle sonuçlanabilir. Zira savunma alanının genellikle orta noktasına konumlandırılan yuvalar [52] özellikle yavruların ortaya çıktığı dönemde etkin bir şekilde savunulmalıdır.

Yukarıda sözü edilen kesin sınırlarla belirlenmiş savunma alanı büyüklükleri sürünün alan kullanımını önemli ölçüde belirlemekle birlikte, yurt alanı büyüklüğü savunma alanından genellikle daha büyük bir değer olmaktadır. Bu değer habitat parçalanmasının yoğun olduğu Batı Avrupa'da yaşayan sürüler için yaklaşık 100 ile 200 km² arasında değişirken kuzey enlemlere yaklaştıkça artarak 1000 km²'ye kadar varabilir [53]. Ayrıca savunma alanı büyüklüğünü belirleyen en önemli faktörün kaynak kullanımı olduğu bilinmektedir [5, 54]. Kurtların besin yetersizliğinin ortaya çıktığı durumlarda daha büyük alanları kullanmak zorunda kaldıkları ve bu alanı savunma ihtiyacı duydukları bilinmektedir. Bu durum, sürünün gün içerisinde kat ettiği mesafenin artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla sürülerin kullandığı ve savundukları alan büyüklükleri besin bulunurluğu veya bir diğer ifadeyle habitat kalitesi ile ters orantılıdır [55]. Bunun sonucunda kurtların özellikle potansiyel av kaynaklarının yoğunluğunun azaldığı bölgelerden yarı doğal alanlara yönelmeleri durumu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle kurt, normal olarak yabanıl alanları tercih etse de bu alanlara mutlak bağımlı bir tür değildir [56].

Kurtlar buldukları son derece geniş coğrafyada bir çok farklı vejetasyon sınıfının hüküm sürdüğü habitatlara kolaylıkla uyum sağlamakta, bu sayede arktik tundradan boreal ormanlara, dağ sıralarından çöllere kadar birçok farklı biyomun avcı türü konumuna gelmektedir [57]. Bu geniş dağılıma sahip olmalarının en büyük itici gücü ise sahip oldukları dispersal yeteneğidir. Bu sayede kurtlar çok büyük mesafeleri

kısa sürede kat ederek yeni sürüler oluşturabilirler. ABD'de yaklaşık 900 km'lik bir mesafeye dispersal gerçekleştiği görülmüş, [58] bu değer Avrupa'da yürütülen bir çalışmada ise yaklaşık 500 km olarak kaydedilmiştir [59]. Kurtların son derece gelişmiş dispersal yeteneğinin popülasyonun hayatta kalabilmesi için son derece önemli bir faktör olduğu kanıtlanmıştır [60]. Bu sayede türün kuzey yarım küreye dağılmış popülasyonunun insan baskısı nedeniyle temizlendiği alanlarda bile yeniden sağlıklı popülasyonlar oluşturabildiği kaydedilmiştir [61].

Yukarıda özetlendiği gibi birçok farklı habitat unsurunun hakim olduğu alanlarda etkin bir avcı olarak bulunabilen kurtların söz konusu habitat parametrelerinden doğrudan etkilenmediği ortadadır. Bununla birlikte kurtların sağlıklı popülasyonlar oluşturdukları alanların genel özellikleri incelendiğinde bu alanlarda genellikle büyük herbivor türlerin varlığı söz konusudur [5]. Dolayısıyla türün bir alanda bulunma olasılığını artıran birincil etken o alanda biyokütle ve zenginlik olarak yeterli seviyede potansiyel av türünün varlığıdır [62]. Kurtların dağılım gösterdikleri alanlarda birincil habitat tercihlerinin ormanlık alanlar olduğu bilinse de bu alanların tahrip edildiği yerlerde insan kullanımının bulunduğu yarı doğal alanlar olan mera ve otlaklarda da buldukları bilinmektedir [63]. Özellikle yavruların ilk 6-8 ay boyunca genellikle yuva etrafına yakın bölgelerde olmaları nedeniyle bu alanların yerleşimlerden uzak, habitat parçalanmasının az olduğu bölgelerde seçildiği kaydedilmiştir [64]. Buna ek olarak yuvalama alanının seçilmesi sırasında alanın su kaynaklarına yakın olması önemlidir [65]. Kurtların alan kullanımında yükseklik faktörü doğrudan belirleyici bir etken olmasa da genellikle türün 400 m ile 2200 m arasında belirgin bir yükseklik tercihi olduğu kaydedilmiştir [5]. Yükseltinin artması ile birlikte insan kullanımının azalmasından dolayı kurtların bu alanları tercih ettikleri bilinmektedir. Bununla birlikte kurtların yüksek rakımlı ve aşırı engebeli araziler ile aşırı yüksek eğimli bölgeleri tercih etmedikleri kaydedilmiştir [66]. Yine insan kullanımının önemli bir işareti olan yol ağı yoğunluğu kurtların dağılımını şekillendiren önemli bir etkidir [67]. Yol ağının yoğun olduğu alanlarda insanla karşılaşma riskinin fazla oluşu kurtları böyle alanlardan kaçınmaya itmektedir [68].

2.1.5. İnsan – Kurt Çatışması ve Koruma Çalışmaları

Dünya genelinde insan kaynaklı habitat kaybı, azalan av türü yoğunlukları ve doğrudan insan kaynaklı ölümler nedeniyle büyük karnivor (etçil) memeli türlerinin sayılarının gittikçe azaldığı bilinmektedir [69]. Karnivor memeliler arasında sınıflandırılan kurtlar diğer karnivor memeliler gibi yabanıl alanları tercih etmelerine karşın doğal ortamlarından insan etkisi ile uzaklaştırılmaları ve potansiyel av kaynaklarının tüketilmesi nedeniyle insan kaynaklı besin alternatiflerine yönelmektedirler. Bu durum, kurtların dünya genelinde dağılım gösteren popülasyonlarının büyüklüklerini birincil derecede sınırlayan insan-kurt çatışmasını ortaya çıkarmaktadır [20]. Zira kurt popülasyonlarında kaydedilen yüksek ölüm oranının artmasına neden olan doğrudan öldürme, av kaynaklarının azalması ve hibritleşme gibi üç önemli unsurun da insan kaynaklı olduğu bilinmektedir [5]. Yapılan araştırmalar özellikle son 50 yılda insanların yabanıl alanları kullanım biçiminin değişmesi sonucunda geleneksel yaşam ile ilgili bilgi birikiminin yok olmasıyla insan-kurt çatışmasının başka bir boyut kazandığını göstermektedir [70].

Yabanıl alanlarda yaşayan eski kültürler kurtlar ile birlikte yaşamaya daha akılcı ve sürdürülebilir çözümler bulabilmiş, ancak 1950'li yıllardan itibaren modern insanın ortaya koyduğu çözümler doğrudan öldürme veya benzeri yollar kullanarak popülasyonu dengelemeye yönelik olmuştur [71]. Bu nedenle 1990'lı yıllara kadar Avrupa ve Amerika'da tür bulunduğu alanlardan neredeyse temizlenmiş, daha sonra başlatılan aktif koruma çalışmaları sayesinde özellikle Batı Avrupa ve ABD'de yeniden kolonize olan tür bu süreç içerisinde kurtlarla birlikte yaşam sürme alışkanlığını yitirmiş yerel halk için yeni bir sorun olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bu bölgelerde insan-kurt çatışmasının yeniden ortaya farklı dinamikler ile çıkması koruma çalışmalarının önündeki en büyük engel olmuştur [72]. Buradan hareketle, türün yeniden kolonize olduğu bölgelerde meydana gelen çatışmanın frekansının ortaya konması, risk haritalarının oluşturulması ve doğurduğu sonuçların ele alınması amacıyla birçok çalışma gerçekleştirilmiş, bu kapsamda yürütülen çalışmalar özellikle Batı Avrupa ve ABD'de türün popülasyonlarının sürdürülebilir bir şekilde yönetimi için altyapı oluşturmuştur [71, 73, 74, 75].

Yukarıda ifade edilen Batı Avrupa ve ABD'de uzun süre uygulanan sistematik yok etme politikasının Kanada, Doğu Avrupa ve Türkiye'de daha az düzeyde gerçekleşmiş olduğu bilinmektedir [14, 76]. Bu nedenle bu coğrafyalarda türün

sağlıklı populasyonlarının hüküm sürmesine olanak tanınmış, Batı Avrupa'yı ve ABD'yi yeniden kolonize eden bireyler Doğu Avrupa ve Kanada'dan insan eliyle veya doğrudan türün dispersal yeteneği ile bu alanlara ulaşmıştır [5]. Ancak yine de Türkiye'nin de içinde bulunduğu bu alanlarda insan-kurt çatışması türün mevcut populasyonları üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır [7, 10].

İnsan-kurt çatışmasının meydana gelmesinde tetikleyici olay olarak tanımlanan unsurların doğrudan insana saldırı veya evcil sürülere gerçekleşen saldırılar olduğu bilinmektedir [5]. Yapılan araştırmalar kurtların doğrudan insanlara saldırması ile sonuçlanan karşılaşmaların oldukça nadir olduğunu göstermektedir [77]. Evcil sürülere verilen zararlar ise yarattığı maddi boyut nedeniyle insanların kurtlara karşı geliştirdiği tutumun önemli derecede olumsuz olmasına neden olmaktadır [78].

Türkiye'de de yukarıdakine benzer şekilde evcil sürülere verilen maddi zararın insanların türe yönelik tutumlarının olumsuz olmasına neden olduğu ve bu durumun koruma çalışmalarında önemli bir engel olarak ortaya çıktığı kaydedilmiştir [79]. Ayrıca doğal ortamlarında alternatif besin kaynaklarına ulaşamayan kurtların insan yerleşimlerine yakın bölgeleri sıklıkla ziyaret ederek evcil hayvanlara zarar verdikleri bilinmektedir [12]. Bu durumun sonucunda insan etkisinin, doğal habitatların bozulması, potansiyel av kaynaklarının kaçak avcılık nedeniyle azalması gibi nedenlerle türü baskıladığı bilinmektedir. Ayrıca zehir kullanımı, yuvaların tahribi veya düzenlenen sürek avları ile de bireylerin doğrudan öldürüldükleri kaydedilmiştir [14].

Günümüzde IUCN tehlike kategorisi LC (asgari endişe) olan türün populasyon durumu durağan olarak belirtilmektedir [28]. Yine tür, Bern Sözleşmesi kapsamında Avrupa'da mutlak korunması gereken türler listesinde yer almaktadır. Bern Sözleşmesine imza atan ülkelerden biri olan Türkiye, bu sözleşmenin ilgili maddesi uyarınca 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'nda yapılan değişiklikle türe korunan türler arasında yer vermiş ve avını ülke genelinde yasaklamıştır.

2.2. Kurt Araştırmalarında Kullanılan rnekleme Yaklaşımları

2.2.1. Dolaylı Yöntemler ve Uygulamaları

Karnivor memeliler dağılım gösterdikleri alanlarda sayıca az olmalarına rağmen buldukları komünitedeki besin ilişkilerinde belirleyici rol üstlenmeleri nedeniyle koruma çalışmalarında hedef tür konumuna gelmişlerdir [80]. Bu türler genellikle büyük alanları kullanan, ulaşılması gök habitatlarda yaşayan, düşük populasyon büyüklüklerine sahip nadir türlerdir [81]. Bu nedenlerden dolayı karnivor memelilerle ilgili yürütülen çalışmalar, genellikle yüksek bütçeler gerektirmesi, uzun dönem örneklem ihtiyacı ve buldukları alanların lojistik bakımdan çalışılması zor olması nedeniyle kk alanlarda ve sınırlı örneklem büyüklüklerinde kalmaktadır [82].

Dolaylı yöntemler doğrudan gözlemler ile haklarında veri toplamanın oldukça zor olduğu birçok tür grubu ile ilgili yürütülen çalışmalarda sıklıkla tercih edilmektedir. Bu yöntemlerden biri olan iz ve işaret gözlemleri birçok çalışmada kullanılmasına karşın söz konusu iz ve işaretlerin doğru teşhisi konusundaki sorunlar bilinmektedir [53]. Bu nedenle bu yöntemler son yıllarda ancak başka yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların n çalışması olarak kurgulanmaktadır. Bu tez çalışmasında hedef tür olan kurtlar düşünüldüğünde yetişkin bir kurt izini iri bir oban kpeğinininkinden ayırt etmenin gklğ bilinmektedir [43]. Ayrıca kurtların son derece geniş bir yaşam alanına sahip olduğu göz önünde bulundurulduğunda bir sürünün bu yöntem kullanılarak sağlıklı bir şekilde izlenmesi oldukça zordur. Ayrıca çalışılan bölgedeki hakim vejetasyon yapısı, zeminin sertlik derecesi ve yağış ile güneş işığına maruz kalma gibi nedenlerden dolayı izin yapısı kolaylıkla değişebileceğinden bu yöntemin başarısı önemli ölçüde etkilenmektedir [83].

Kurtlar ile ilgili yürütülen uzun dönem izleme çalışmalarında kullanılan bir diğer dolaylı yöntem, populasyon yapısı, sürü dinamikleri, demografi gibi parametrelerin araştırılmasında uygun bir yöntem olan dışkı analizleridir. Bu yöntem izlenerek, arazi çalışmalarından elde edilen dışkı materyalleri kullanılarak elde edilen DNA materyali ile populasyon yapısı ortaya konabilmektedir [84]. Bu kapsamda kullanılan DNA işaretleri yardımı ile elde edilen dışkının hangi bireye ait olduğu teşhis edilebilmekte ve alanda bulunan sürü veya sürüler hakkında birçok bilgiye ulaşılabilmektedir. Uzun dönem izleme ve demografi çalışmalarında sıklıkla kullanılan yöntem, bugün Batı Avrupa ve ABD'de geleneksel sayım yöntemlerinin

yerini almış, diğer populasyon izleme yöntemleri ile eşgüdümlü olarak etkin bir şekilde kullanılmaktadır [85, 86]. Ayrıca dışkı içeriğinde bulunan kıl, kemik gibi sindirilmemiş dokular kullanılarak hedef türün beslenme davranışı ortaya konabilmektedir [42].

Dışkı örnekleri kullanılarak gerçekleştirilen analizler yukarıda özetlendiği gibi tür hakkında önemli bilgiler edinilebilmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte bu yöntem kullanılarak doğru ölçütte çıkarımlar yapılabilmesi için örneklem büyüklüğünün önemli bir faktör olduğu bilinmektedir [87]. Yine uzun süre aç kalabilen türün dışkılama davranışının sık olmaması, bu yöntemin ancak geniş alanları kapsayan yüksek arazi eforu ve uzun süren çalışmalar ile verimli bir şekilde uygulanabileceğini işaret etmektedir. Dolayısıyla bu yöntem kullanılarak sürdürülen çalışmalar genellikle fazla sayıda araştırmacının katılımı ile büyük alanlarda ve uzun süren örneklemeler ile kurgulanmalıdır. Bu durumundan dolayı dışkı örneklemeleri amacıyla yürütülen arazi çalışmaları sırasında daha çok bilgi elde edilebilmesi için yardımcı köpekler kullanılmakta, bu sayede örneklem büyüklüğü artırılmaktadır [88].

Kurtların sürü içi ve sürüler arası iletişim yöntemi olarak uluma davranışını kullandıkları [43] ve bu davranışın sürü içerisindeki bağları güçlendirmede önemli bir yol olduğu bilinmektedir [89]. Yine bu davranışın sürü içi hiyerarşinin ortaya konmasında kullanılan ritüellerden biri olduğu düşünülmektedir [90]. Sürüler arası etkileşimde ise uluma davranışı alan savunması amacıyla kullanılan idrar bırakma, eşelenme davranışı gibi sınır belirleme amaçlı kullanılan işaretler dışında doğrudan alana hakim olan sürünün varlığını ve gücünü belli etmesi için seçilmiş önemli bir yöntemdir [91]. Bu nedenle kurtların sergilediği uluma davranışı, ortaya çıkan sıradan seslerin çok daha ötesinde sürüler hakkında bilgi elde etmeye olanak tanıyan bir özelliktir [92]. Buradan hareketle, sürülerin uzun süre izlendiği çalışmalarda belli aralıklarla bu sesler kaydedilerek bireyler ve sürüler hakkında önemli bilgilere ulaşılabilir. Ancak yöntemin tek başına kullanımıyla genellikle verimli sonuçların elde edilemediği, kurtlarla ilgili yürütülen çalışmalarda ulaşılabilecek bilgilerin ancak diğer örnekleme yaklaşımları ile bu yöntemin birlikte uygulanması sonucunda elde edilebileceği bilinmektedir [93].

2.2.2. Fotokapan Yöntemi Hakkında Genel Bilgiler

Fotokapan yöntemi, otomatik olarak tetiklenen ısı hareket algılayıcı ile bu mekanizmaya bağlı bir fotoğraf makinesinin oluşturduğu ana birimin kullanılması suretiyle hedef türler hakkında bilgi toplanmasına olanak sağlayan bir yaklaşımdır [94]. Önceki bölümde genel olarak kısaca özetlenen dolaylı yöntemler arasında yer alan fotokapan yöntemi, özellikle karnivor memeliler ile ilgili yürütülen çalışmalarda bireylerin rahatsız edilmeden etkin bir şekilde örneklenmesine olanak sağlamaktadır [95]. Bununla birlikte bazı türler ile ilgili yapılan çalışmalarda bireylerin fotokapan cihazlarından çekindikleri de bildirilmiştir [96, 97].

Kurtlar ile ilgili yürütülen çalışmalarda sıklıkla kullanılan diğer dolaylı yöntemler ile karşılaştırıldığında fotokapan yönteminin tek başına oldukça başarılı sonuçlar verebildiği gibi, özellikle genetik işaretler kullanılarak yürütülen çalışmalar ile birlikte kullanıldığında tamamlayıcı bir rol üstlendiği de bilinmektedir [98, 99]. Bu bağlamda fotokapan yöntemi, belirgin bir gizlenme davranışı gösteren, yer aldıkları ekosistem içinde besin zincirinin üst basamaklarında yer almaları nedeniyle sayıları genellikle az olan ve oldukça geniş alanlar kullanan kurtların uzun dönem örneklenmesinde önemli ölçüde avantaj sağlamaktadır. Söz konusu yöntem kullanılarak türün alandaki varlığına dair kesin kayıtların elde edilmesinin yanı sıra, türün alandaki dağılımı [100], gün içi ve mevsimsel aktiviteleri [101] ile diğer türler ile arasındaki ilişkiler [102] net bir şekilde ortaya konabilmektedir.

Yukarıda sıralanan nitelikleri sayesinde Avrupa ve Kuzey Amerika'da son 30 yılda hızla artan bir şekilde özellikle karnivor memeliler üzerinde yapılan araştırmalarda fotokapan yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır [94]. Bu çalışmanın da önemli bir parçasını teşkil eden yöntem, Türkiye'de de farklı coğrafyalarda yürütülen çalışmalar kapsamında araştırmacılar tarafından tercih edilmiştir. [103, 104, 105, 106, 107, 108].

2.2.3. Korunan Alanlar, Tür İzleme Çalışmaları ve Fotokapan Yöntemi

Koruma yaklaşımları ve korunan alanların yönetiminin başarısını doğrudan etkileyen en önemli etmenlerden biri de, hedef türün veya türlerin göreceli bollukları ile alan kullanımlarına dair sağlıklı veri toplayabilmektir. Bu veriler belirlenen zaman aralığı içerisinde türlerin populasyon eğilimlerinin ve hareketlerinin izlenmesinde önemli bilgiler sağlamaktadır [109]. Bu bağlamda korunan alan izleme çalışmalarında fotokapan yöntemi önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır [104].

Fotokapan yönteminin günümüzde özellikle nadir türlerle ilgili çalışmalarda diğer yöntemlere göre daha az çaba sergileyerek uzun süre kullanılabilmesi önemli bir avantaj olmuştur. Bu sayede özellikle korunan alanlarda bulunan hedef türlerin alan kullanımı, yoğunluğu, populasyon büyüklüğünün zamana bağlı değişimleri gibi önemli bilgiler ile mevcut durumları uzun dönem izleme çalışmaları ile ortaya konabilmektedir [110]. Ayrıca fotokapan yönteminin hedef türün dışında kalan diğer türlerle ilgili verilerin de elde edilmesine olanak sağlaması çalışılan alanın komünite parametreleri ve türlerin birbirleri ile olan ilişkilerini alansal ve zamansal olarak incelenebilmesini de sağlamaktadır [108].

Yukarıda belirtilen avantajları nedeniyle fotokapan yöntemi korunan alanların hedef türler bakımından uzun dönem izlenmesi çalışmalarında önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır [111]. Yürütülen uzun dönem izleme çalışmalarında fotokapan yönteminin kullanımı düşük maliyetlerle gerçekleştirilebilmesi, diğer dolaylı yöntemlerde olduğu gibi uzun sürelerde gerçekleşmesi gereken arazi çalışması eforunun bu yöntem kullanılarak en az düzeye indirilebilmesi, hedef türler ile ilgili elde edilen verilerin yanı sıra alanda bulunan diğer türlerden de aynı yöntem kullanılarak sağlıklı ve kesintisiz veri elde edilebilmesi gibi nedenlerle tercih edilmektedir [112].

Özellikle büyük memelilerin jenerasyon süreleri göz önüne alındığında, herhangi bir populasyon veya korunan alan sınırları içinde yer alan gruplar için uzun dönem çalışmaların kurgulanması gerekliliği ortadadır. Örneğin kurtlar için bu sürenin 3 ile 4 yıl arasında olduğu düşünülürse böyle bir süreç içerisinde kullanılacak en az maliyetli yaklaşımın fotokapan yöntemi olduğu açıktır. Buradan hareketle bu tez çalışmasında kurgulanan fotokapan örneklemeleri mümkün olduğunca uzun sürede gerçekleşecek şekilde planlanmıştır.

2.3. Habitat Uygunluğu Analizleri ve Tür Dağılım Modelleri

Ekolojide model kavramı bir popülasyonun tamamı hakkında bilgi sahibi olabilmek amacıyla bütünün anlamlı bir parçasının ortaya konması ile buradan yola çıkılarak geri kalanının davranışının mevcut istatistiksel yöntemlerle tahmin edilmesi esasına dayanmaktadır [113]. Yaban hayatı ekolojisi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalarda da farklı amaçlarla modelleme yaklaşımlarına sıklıkla başvurulmasının ana nedeni doğal popülasyonlarla ilgili elde edilen bilgilerin sayısal olarak genellikle sınırlı düzeyde olmasıdır.

Doğal popülasyonların önemli bir özelliği olan dağılım, sürekli ve dinamik bir yapıya sahiptir ve birçok çevresel faktörün varlığından doğrudan etkilenmektedir. Herhangi bir türe ait popülasyonun veya popülasyonların dağılımını ortaya koymada ana unsur türün var olduğu alanların tamamının bilinmesidir. Bununla birlikte bir türün herhangi bir coğrafyada kesin olarak dağılımının ortaya konabilmesi için gerekli sayıda veri çoğu zaman elde edilememektedir [114]. Bu nedenle elde olan veritabanları kullanılarak hakkında bilgi sahibi olunamayan gerçek dağılımın desenini oluşturacak diğer bölgelerin tahmin edilmesi zorunlu olmuştur. Sonuç olarak elde edilen katman, model çıktısının sonucu olan bir tahmin (olasılık) yüzeyi olmaktadır. Burada söz konusu tahmin yüzeyinin gerçeğe en yakın şekilde ortaya konabilmesi için kurgulanan modelin tahmin gücü ve açıklayıcılığı son derece önemlidir [115].

Geleneksel olarak dağılımın ortaya konmasında kullanılan yöntemler türün varlık ve yokluk verileri üzerinden geliştirilen ve çevresel faktör analizleri ile sorgulanan basit regresyon hesapları veya benzeri model yaklaşımları olmuştur. Bununla birlikte söz konusu yaklaşımların türün gerçek dağılımını ortaya koymada genellikle yetersiz kaldığı ortadadır. Bu durumu ortaya çıkaran en önemli unsur herhangi bir türe ait “var” verisi ile “yok” verisinin bu model yaklaşımlarında eşit derecede önemli olması, ancak bu iki veri tipinin nitelik açısından hiçbir zaman aynı kaliteyi sağlayamamasıdır [116]. Burada ana sorun yok verisi ile ilgili model sonucunu doğrudan etkileyebilecek önemli açmazların bulunmasıdır. Bunlardan ilki yok verisinin doğası gereği kesinliğinin olmamasıdır. Bir diğer ifadeyle bir türün herhangi bir alanda var olması türün varlığını kesin olarak kanıtlarken, aynı türün bir başka bir alanda kaydedilmemiş olması, o alanda kesin olarak bulunmadığını kanıtlayamamaktadır. Bu durum, türün aslında söz konusu alanda bulunduğu ancak

çalışma sırasında kaydedilememiş olabileceği şüphesini de içerisinde barındırmaktadır. Dolayısıyla ekoloji biliminde türlerle ilgili uygulanan yöntemlerin hemen tamamı türe ait var verilerinin toplanmasına yöneliktir. Bu nedenle araştırmacılar araştırdıkları türlerle ilgili yürüttükleri arazi çalışmalarını çoğu zaman türün bulunduğu veya bulunma ihtimalinin yüksek olduğu alanlarda gerçekleştirmektedirler. Bu durum “yok” verisi kullanmanın bir diğer sorununu gün yüzüne çıkarmaktadır. Bu sorun çoğu zaman türlerle ilgili kayıtların büyük çoğunluğunun “var” verisi olmasından kaynaklanır. Kısaca herhangi bir tür için elde edilen var verileri nicelik olarak her zaman yok verilerinden çok daha fazla olmakta, bu da modelin başarısını önemli ölçüde düşürmektedir [115]. Bu nedenle kurgulanan model yaklaşımının belirlenmesinden önce araştırmacının türünü çok iyi tanıması ve elindeki veriye uygun model yaklaşımını belirlemesi model başarısı açısından son derece önemlidir [117]. Bu bağlamda günümüzde birçok farklı araştırmacı tarafından farklı model yaklaşımları kurgulanmıştır. Bu çalışmada bu model yaklaşımlarından en çok kullanılanlar belirlenmiş ve bu yöntemler ayrıntılı bir şekilde incelenerek doğru model kurgusunun oluşturulması sağlanmıştır.

2.3.1. Güncel Tür Dağılım Modelleri ve Uygulamaları

Türlerin dağılımını ortaya koymada kullanılan güncel model yaklaşımları incelendiğinde özellikle var verilerinin kullanımıyla kurgulanabilen ve araştırmacıların son yıllarda sıklıkla kullandıkları model yapılarından dört tanesi öne çıkmaktadır. Bunlar sırasıyla BIOCLIM, Mahalanobis Distance, GARP ve MaxEnt model yaklaşımlarıdır. Aşağıda model kurgusu ve kullanımları hakkında kısaca bilgiler yer alan bu dört model yaklaşımı bu çalışmada hedef tür olan kurtlar göz önüne alınarak avantaj ve dezavantajlarına göre değerlendirilmiş, bunun sonucunda tür için en uygun olan yaklaşım belirlenmiştir.

Yalnızca “var” verilerinin kullanılması ile mevcut olan iklimsel parametrelere dayalı çıkarımlar yapabilen BIOCLIM model yaklaşımı basitçe türe ait eldeki var verilerinin iklim parametreleri ile ilgili veri setinin kullanılmasıyla sorgulanmasına yönelik bir yöntemdir [118]. Model eldeki var verilerini sorgularken bu verilerin bulunduğu alanların iklim verilerine göre bir çeşit benzerlik indeksi kurarak çalışmaktadır. Bu benzerlik indeksi kullanılarak türün var olduğu alanlardaki çevresel etmenlerin aldığı değerlerin başka hangi alanlarda var olduğu sorgulanır. Burada oluşturulan benzerlik matrisi her bir varlık verisinin çevresel etmenler ile olan ilişkisinin düzeyine

göre belirlenir [119]. Söz konusu modelin temel argümanı türlerin dağılımının ana belirleyicisinin iklim parametreleri olmasıdır [120]. Bu yöntem özellikle iklim parametrelerinin türün dağılımında belirleyici olduğu tür ve tür grupları için kullanılması uygun bir yöntemdir [121].

Bir diğer modelleme yaklaşımı olan Mahalanobis Distance yaklaşımı eldeki veri setini oluşturan noktaların her birinin birbirlerine göreceli uzaklıkları ve bu uzaklıkların diğer parametrelerle aralarındaki olası bağıntıların incelenmesi ile kurgulanır [122]. Sonuç olarak model söz konusu uzaklık hesaplarını 0 ile 1 arasında değişen bir olasılık dağılımına çevirerek var verilerine benzer olan diğer alanların tahmin edilmesi ile bir olasılık yüzeyi oluşturur [123]. Bu yöntem yine BIOCLIM modelinde olduğu gibi yalnızca var verilerine dayalı bir yaklaşımdır.

Çalışılan türe ait var verileri kullanılarak çevresel etmenler ile birlikte dağılımı ortaya koyabilen bir diğer yöntem GARP (Genetic Algorithm for Rule-Set Production) model yaklaşımıdır [124]. Burada model birincil olarak tanımlanan kural setlerini kullanarak uyguladığı regresyon analizleri ile türün dağılımı için bir olasılık yüzeyi oluşturmaya imkan tanımaktadır. Model var verisi ile çalışmaya imkan sağlasa da özellikle örneklenmeyen alanlardaki durumun belirtilebilmesi adına model girdisi olarak hazırlanan arka plan dosyasında belirli sayıda “yalancı yok” (pseudo-absence) verisi rastgele veya araştırmacının girdisi ile oluşturulur. Burada amaç modele örneklenmeyen alanların belirtilmesi ve türün olmadığından kesinlikle emin olunan alanların modele dikte edilerek oluşan olasılık yüzeyinin daha gerçekçi olmasının sağlanmasıdır. Dolayısıyla bu model yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilecek modelleme çalışmalarında modelin doğru kurgulanması son derece önemlidir. Burada kurgulama sırasında kullanılan kurallar dizisinin yapısı nedeniyle yöntemin önemli ölçüde araştırmacı hatasına bağımlı bir görüntü sergilediği bilinmektedir [125]. Dolayısıyla bu model yaklaşımı ile iyi kurgulanmış bir çalışmada gerçeğe çok yakın sonuçlar elde edilebileceği gibi araştırmacı hatasından veya veri setinin yetersizliğinden kaynaklı önemli derecede hata payı ile de karşılaşılabilir.

2.3.2. Maksimum Entropi (MaxEnt) Model Yaklaşımı

Maksimum Entropi (MaxEnt) model yaklaşımı, temelde az sayıda veri kullanılarak türlerin dağılımını açıklamak amacıyla kurgulanan bir modelleme yöntemidir. Burada kurgulanan özdevimli öğrenme (machine learning) algoritması elde olan yayılış verilerinin maksimum entropiye yani düzenli dağılıma ne kadar yaklaştığının sorgulanması ile oluşturulan olasılık yüzeyinin incelenmesi üzerine yoğunlaşmaktadır [115]. Sonuçta ortaya çıkan maksimum entropi olasılık dağılımı modelin türlerin dağılımının rastgelelikten uzaklaştığı varsayılan ve 0 ile 1 arasında gezinen bir olasılık yüzeyidir. Model burada deterministik bir yaklaşım sergileyerek elde olan veri bulutunun alansal olarak incelendiğinde rastgele dağılımdan hangi etmenlere bağlı olarak uzaklaştığını ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını sorgulamaktadır. Dolayısıyla ortaya çıkan olasılık yüzeyi oluşturulan modelin düzenli dağılıma ne derece yaklaştığının açıklandığı bir çıktı olmaktadır.

MaxEnt model yaklaşımı ortaya atıldığı 2004 yılından [114] bu yana bir çok farklı tür ile ilgili yürütülen çalışmada araştırmacılar tarafından aktif bir şekilde kullanılmıştır. Bu yöntemin sıklıkla tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biri farklı türler üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda türün özelliklerinden ve elde olan verinin potansiyelinden en az etkilenen model yaklaşımı olmasıdır. Bu sayede MaxEnt model yaklaşımı kullanılarak özellikle nadir ve hakkında çok az bilgi sahibi olunan türler hakkında etkili sonuçlar ortaya konabilmektedir. Burada haklarında az bilgi sahibi olunan bu türlerin az sayıda veri kullanılarak etkin bir şekilde dağılımlarının sorgulanması sağlanmaktadır. Bunun altında yatan en önemli neden modelin optimizasyon yeteneği ve katı kuralcı bir yapısının olmaması sayesinde daha esnek davranmasıdır. Modelin bir diğer avantajı türün dağılımını etkileyebilecek faktörlerin veri tipine bakılmaksızın kolaylıkla kullanabilmesidir. Burada MaxEnt çevresel etmenler olarak nitelendirdiği ve model girdisini oluşturan bu belirleyici etmenlerin kesikli veya kesiksiz veri olarak kullanımına olanak tanımaktadır. Modelin bir diğer avantajı ise ortaya koyduğu sonuçların istatistiksel olarak sorgulanmasına olanak tanımasıdır. Model ayrıca diğer modelleme yaklaşımları ile karşılaştırıldığında özellikle az verinin kullanıldığı çalışmalarda yüksek oranda gerçeğe yakın çıktılar ortaya koymuş ve bu anlamda güvenilir bir yaklaşım olduğunu kanıtlamıştır [126].

2.4. Populasyon Genetiği ve Genetik Çeşitlilik Hakkında Genel Bilgiler

Populasyon genetiği kavramı ekoloji, evrim ve genetik disiplinlerinin ortak bir paydada bulunduğu bir yaklaşım olup temelde populasyonları oluşturan bireyler arasındaki genetik varyasyonu araştırır. Bu bağlamda populasyonların içinde buldukları ortamda ekolojik çevreleri ile doğrudan veya dolaylı olarak kurdukları ilişkiler sonucunda ortaya çıkan yaşam öyküsü, davranış ve karakterlerin belirlenmesi gibi süreçlerin genotipe yansımalarının sorgulanması ile çıkarımlar yapılmaktadır [127]. Burada tanımlanması gerekli bir diğer unsur olan ekolojik genetik, doğal populasyonların buldukları çevreye sağladıkları uyum neticesinde geliştirdikleri kalıtsal karakterlerin incelenmesi olarak tanımlanmıştır [128]. Ekolojik genetiğin bir diğer tanımı günümüz doğal populasyonları üzerinde etkili olan fenotipik evrimin araştırıldığı disiplin olmuştur [129]. Burada belirtilen fenotipik evrim, karakterlerin ortaya koyduğu çeşitliliğin jenerasyonlar boyunca alel frekanslarında gerçekleşen değişim kaynaklı olarak farklılaşması olarak tanımlanmıştır. Bu noktada meydana gelen değişimi mutasyon, genetik sürüklenme, göç ve doğal seleksiyonun neden olduğu süreçlerin belirlediği bilinmektedir [130].

Populasyonların içinde buldukları ekosistemde karşılaştıkları ekolojik faktörlerin doğrudan veya dolaylı yollarla demografik parametreleri etkileyerek populasyon büyüklüğünde düşüşe neden olabileceği ve bu düşüşün ortaya çıkardığı küçük populasyonların zamanla genetik sürüklenmeye uğrayabildiği bilinmektedir [131]. Yine populasyonlar üzerinde doğrudan etkili olan bir evrimsel-ekolojik süreç olan doğal seleksiyon, populasyonu oluşturan bireyler arasındaki uyum başarısının farklılaşması sonucu etkin olmaktadır. Burada tanımlanan unsurlar ekolojik genetiğin temelini oluşturan adaptasyon kavramını ortaya çıkarmaktadır. Adaptasyon kavramı ise organizmanın bulunduğu ekolojik çevrede karşılaştığı bir duruma evrimsel süreçte uyum sağlamasına yardımcı olan fenotipik karakter olarak tanımlanmıştır [129]. Bu bağlamda bireylerin sahip olduğu farklı karakterlerin oluşturduğu populasyonların genetik çeşitliliği, buldukları ortama uyum göstermelerini sağlayan en önemli unsur olarak tanımlanmış ve populasyonun hayatta kalma başarısını önemli ölçüde belirlediği kanıtlanmıştır [128]. Dolayısıyla doğal populasyonların etkin yönetiminde genetik çeşitliliğin ortaya konması ve izlenmesi önem taşımaktadır.

2.4.1. Genetik İşaretler ve Mikrosatelit DNA

Doğal populasyonlar arasında ve kendi içlerinde görülen çeşitliliğin incelenmesi amacıyla kullanılan yöntemlerin bir bütünü olarak adlandırılan genetik işaretler, kromozom üzerinde yeri bilinen, bireyi veya türü tanımlamaya yetecek derecede varyasyonu ortaya koyabilecek veri sağlayan DNA dizisi veya gen bölgesini görüntülemek amacıyla kullanılan yöntemler olarak tanımlanmaktadır [128]. Genellikle farklı yaklaşımlar ile ortaya çıkan laboratuvar prosedürlerini içeren bu yöntemler populasyonlar hakkında sorulan farklı sorulara yanıt aramak üzere kullanılmaktadır. Genetik işaretlerin kullanımı ile populasyon içerisindeki kendileşme oranı, [132] genetik sürüklenme ve populasyonlar arasında meydana gelen gen akışının incelenmesi [133], anne ve babasoy bilgilerinin elde edilmesi ile populasyonun evrimsel geçmişinin ortaya konması [134] ve populasyonun gen havuzunun ve gen haritalarının oluşturulması [135] gibi koruma biyolojisi açısından önemli olan birçok soruya yanıt aranabilmektedir.

Koruma biyolojisi ile ilgili yürütülen çalışmalarda DNA işaretlerinin kullanımı ile uygulanan yaklaşımlar genel olarak koruma genetiği çalışmalarında da kullanılmaktadır. Burada kullanılan DNA işaretlerinden ilki populasyonların gen havuzundaki mevcut farklılaşmaları ortaya koymak amacıyla geliştirilen Restriksiyon enzimleri olmuştur. Restriksiyon Parçası Uzunluk Polimorfizmi (Restriction Fragment Length Polymorphism: RFLP) olarak da adlandırılan bu yöntem basit ve otomatize edilmiş olması sayesinde kısa sürede belirlenmiş uzunlukta çok sayıda DNA parçası elde edilmesine olanak tanımaktadır. Burada kullanılan enzimler çalışılan DNA'nın belirli büyüklükteki bir dizisini tanımlayarak keserler ve populasyon içerisindeki çeşitlilik, ortaya çıkan ürünlerin büyüklük açısından farklılaşma oranı kullanılarak ortaya çıkarılır [129].

Populasyon genetiği çalışmalarında kullanılan bir diğer DNA işareti Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA (Random Amplification of Polymorphic DNA: RAPD) yöntemidir. Bu yöntem polimeraz zincir reaksiyonları kullanılarak rastgele bir şekilde DNA parçalarının çoğaltılması ile yürütülmektedir. Bu yöntem çok sayıda genetik materyalin kullanılmasına izin vermesinden dolayı oldukça başarılı olmakla birlikte söz konusu başarı laboratuvar koşullarından kolaylıkla etkilenmekte, dolayısıyla farklı ortamlarda yapılan analizlerin karşılaştırılması verimli olamamaktadır [136].

RAPD yönteminin bir diğer kullanımı benzer şekilde rastgele seçilmiş DNA parçalarının kullanımı ile gerçekleştirilen Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi (Amplified Fragment Length Polymorphism: AFLP) yöntemidir. Bu yöntemin RAPD yönteminden temel farklılığı çoğaltılmış DNA'nın daha önceden belirlenen primerler yardımı ile istenilen DNA parçaları üzerinde çalışma yapılabilmesidir. Bu yöntemin kullanımı genellikle gen haritalama çalışmaları olmakla birlikte, genetik çeşitlilik, populasyon yapısı ve populasyonlar arası gen akışının ortaya konması gibi çalışmalarda da kullanılmaktadır [128].

Türler üzerinde yürütülen çalışmalarda özellikle populasyonların geçmişini ve geçirdiği evrimsel süreçleri incelemek amacı ile kullanılan yöntem Mitokondriyal DNA (mtDNA) analizleridir. Bu yöntem mtDNA'nın yalnızca anneden değişmeden yavruya aktarılması nedeniyle annesoy araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun başlıca nedeni mtDNA moleküllerinin çekirdek DNA'sından farklı olarak rekombinasyona uğramaması ve bu sayede tarihsel geçmişin değişmeden kalabilmesidir. Bu sayede mtDNA işaretleri kullanılarak filogenetik ağaçlar çizilebilir. Diğer DNA parçaları kadar yüksek düzeyde mutasyona uğramadan gelecek nesile aktarılan mtDNA üzerindeki gen bölgeleri özellikle biyocoğrafya, evrimsel biyoloji ve taksonomi disiplinlerinde verimli bir şekilde kullanılmaktadır [130].

Populasyon ekolojisi ve evrimsel ekoloji çalışmalarında sıklıkla kullanılan ve birçok farklı soruya kolaylıkla yanıt bulunabilen yöntem mikrosatelit DNA işaretleridir. Bu işaretler Değişken Sayıda Ardışık Tekrarlar (Variable Number Tandem Repeats :VNTRs) olarak da adlandırılmaktadır. mikrosatelit DNA tüm genom üzerinde bulunan ve kodlanmayan çok sayıda kısa baz çiftlik tekrarlardan oluşan DNA bölgeleridir. Yüksek derecede polimorfik olan ve çekirdek genomunda yer alan bu yapı, kısa alel uzunlukları nedeniyle DNA parçalanmış olsa da laboratuvar ortamında kolaylıkla elde edilmektedir. Yüksek derecede mutasyona elverişli olmaları nedeniyle populasyon içindeki bireyleri tanımlama, populasyon içinde mevcut genetik çeşitliliği tespit etme ve populasyonlar arası genetik farklılaşmanın ortaya konmasında öne çıkan yöntemler arasında yer alır [129].

2.4.2. Karnivor Türler ve Mikrosatelit DNA İşaretlerinin Kullanımı

Mikrosatelit DNA işaretleri karnivor türler üzerinde yapılan araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu türler hakkında doğrudan veri elde etmenin zorluğu nedeniyle özellikle dolaylı yöntemlerle elde edilen DNA materyalleri kullanılarak analizler gerçekleştirilmektedir. Elde edilen DNA materyalleri dışkı örneklemeleri, kıl tuzakları veya ölü bireylerden elde edilmektedir. Bu bağlamda arazi şartlarına maruz kalan DNA'nın bozulma olasılığından dolayı ortaya çıkabilecek veri kaybı mikrosatelit DNA'nın genomun tamamına yayılması ve kısa dizi tekrarlarından oluşması nedeniyle elimine edilebilmektedir [137].

Karnivor türler ile ilgili yürütölen araştırmalarda mikrosatelit DNA ve buradan elde edilen verilerle populasyonlar ile ilgili önemli bilgilere ulaşılmaktadır. Bu işaretler kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalarda tez çalışmasında hedef tür olan kurtlar ile ilgili de çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Burada Avrupa'da yeniden kolonize olan kurtlar üzerinde yapılan çalışmalar önem arz etmektedir. Bu kapsamda ortaya konan önemli çalışmalardan bir diğesinde İtalya'dan İsviçre ve Fransız Alplerine dispersal gerçekleştirerek uzun bir süre sonra bu bölgede yeniden görölmeye başlanan kurtların gen akışının hangi parametrelere bağılı olduğı ve kolonize olan populasyonun genetik çeşitliliğı ortaya konmuştur [24]. Avrupa'da gerçekleştirilen bir diğeri çalışmada doğu Avrupa'dan batıya doğru dispersal gösteren kurtların populasyon yapısı araştırılmış ve dispersal sonucu oluşan populasyonların kaynak populusyona genetik uzaklıkları ve farklılaşmaları incelenmiştir [138].

Mikrosatelit DNA işaretleri kurtların dispersal rotalarının araştırılmasında geleneksel yöntem olan yakalama ve tasalama çalışmalarına bir alternatif olmuş, bu yöntem kullanılarak Polonya-Almanya arasındaki rotalar ve disperse olan bireylerin oluşturdukları populasyonun yapısı ortaya konmuştur [8]. Yine ABD'de gerçekleştirilen yeniden aşılama çalışmaları sonucunda oluşan populasyon yapısının ortaya konması için mikrosatelit DNA işaretleri kullanılmış ve diğeri yöntemler ile birlikte kullanılarak mevcut populasyon izlenmiştir [139].

Kurtlarla ilgili yürütölen koruma çalışmalarında dünya genelinde önemli bir sorun olan köpeklerle hibritleşme hakkında yine mikrosatelit DNA işaretleri kullanılarak koruma genetiğı kapsamında önemli bilgilere ulaşılmıştır. Bu çalışmalarda habitat daralması nedeniyle başıboş doğal veya yarı-doğal alanlarda oluşturdukları köpek

sürülerin kurtlarla aynı alanı paylaşmaya başladıkları ve bu durumun Kurt-köpek hibritlerinin ortaya çıkmasına neden olduğu farklı coğrafyalarda kanıtlanmıştır [140, 141]. Yine Avrupa'da yürütülen bir diğer çalışmada bu soruna dikkat çekilmiş, bu durumun koruma çalışmalarının önünde en büyük insan kaynaklı engellerden birini oluşturduğu rapor edilmiştir [142]. Buna ek olarak Kuzey Amerika'da kurtların yakın akrabaları olan *Canis. latrans* (kır kurdu) ile gerçekleşen hibritleşme farklı populasyonlar için kanıtlanmıştır [143, 144]. Yine ABD'de son derece dar bir dağılım gösteren *Canis rufus* (kızıl kurt) için de benzer bir durum ortaya çıkmış, soyu kritik tehlikede olan bu türün bulunduğu alanda yine *C. latrans* ile hibritleştiği mikrosatelit DNA işaretleri kullanılarak kanıtlanmıştır [145].

Kurtlar ile ilgili yürütülen çalışmalarda mikrosatelit DNA işaretlerinin bir diğer kullanım alanı populasyon envanter ve izleme çalışmaları olmuştur. Geleneksel yöntemlerle doğrudan populasyon büyüklüğünün hesaplanmasının çok zor olduğu kurtlar için bu yöntemin kullanılması önemli bir boşluğu doldurmuştur [86]. Bu noktada, mikrosatelit DNA işaretlerinin gösterdiği yüksek polimorfizm sayesinde birey tanımlamanın olanaklı olması yöntemin yakalama- işaretleme-yeniden yakalama yöntemine entegre edilebilmesini sağlamıştır. Bu bağlamda uzun süreli dışkı örneklemelerinden elde edilen DNA materyalleri kullanılarak meydana getirilen örneklem dizaynı ile İtalya'da bulunan populasyon üzerinde izleme ve envanter çalışmaları gerçekleştirilmiştir [146].

Yukarıda özetlendiği gibi tür üzerine yürütülen birçok çalışmada özellikle populasyon içinde meydana gelen çeşitlilik analizleri ve populasyonlar arası genetik farklılaşma, hibritleşme gibi analizlerde mikrosatelit DNA analizlerine yoğunlukla başvurulduğu görülmektedir. Buradan hareketle bu tez çalışmasında Türkiye genelinden elde edilen DNA örnekleri kullanılarak yapılan analizlerde Türkiye'deki populasyonun mevcut yapısının ortaya konması amacıyla bu genetik işaretlere başvurulmuştur.

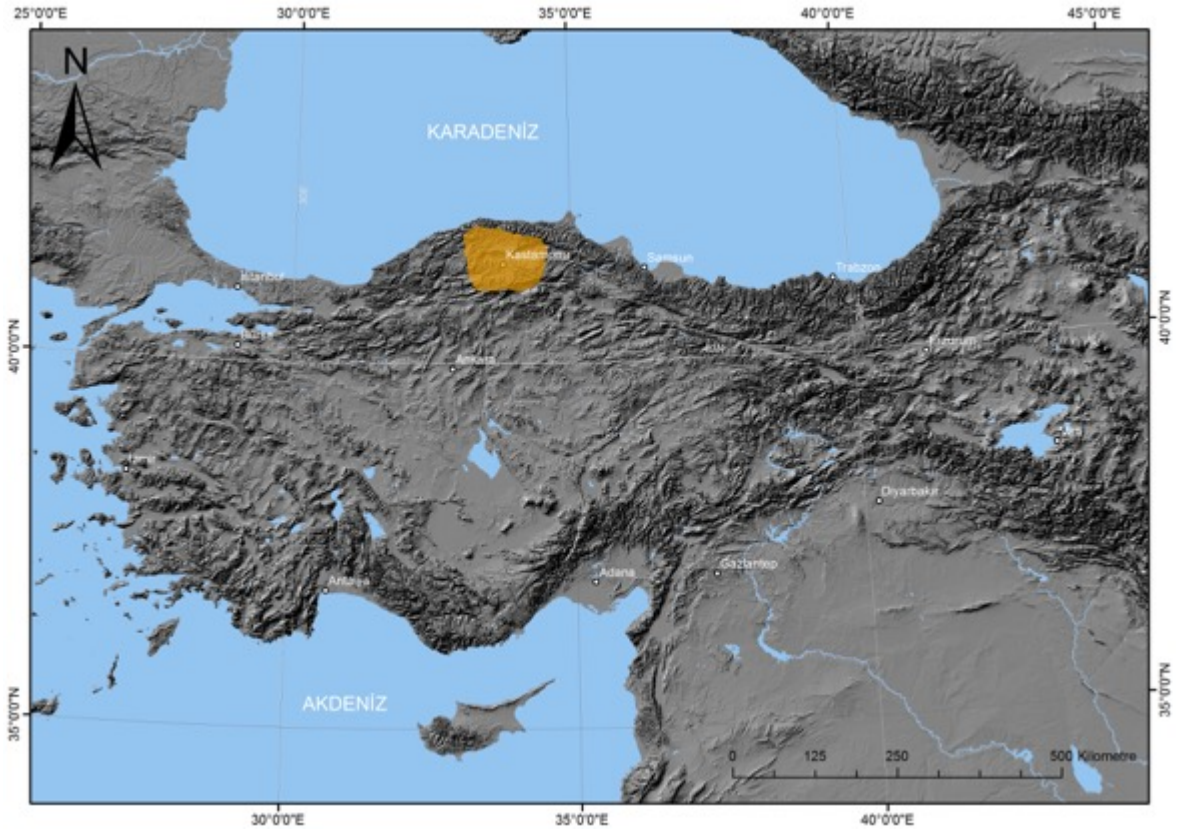
3. YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı ve Özellikleri

Tez kapsamında hedef tür olan kurt ile ilgili veri elde etmek amacı ile yürütülen literatür tarama ve arazi çalışmaları iki farklı coğrafi ölçekte gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda koruma genetiği ile tür dağılım ve insan-kurt çatışmasına yönelik modelleme çalışmaları Anadolu yarımadası yoğunlukta olmak üzere Türkiye'nin tamamına yayılırken, fotokapan yöntemi uygulanarak gerçekleştirilen çalışmalar ise bölgesel ölçekte Batı Karadeniz'in önemli bir kısmını içine alan ve bu bölgeyi iklim özellikleri ve hakim habitat tipleri açısından önemli ölçüde temsil eden Kastamonu ili ve çevresinde yürütülmüştür.

3.1.1. Kastamonu İli Çalışma Alanı ve Çalışma Bölgeleri

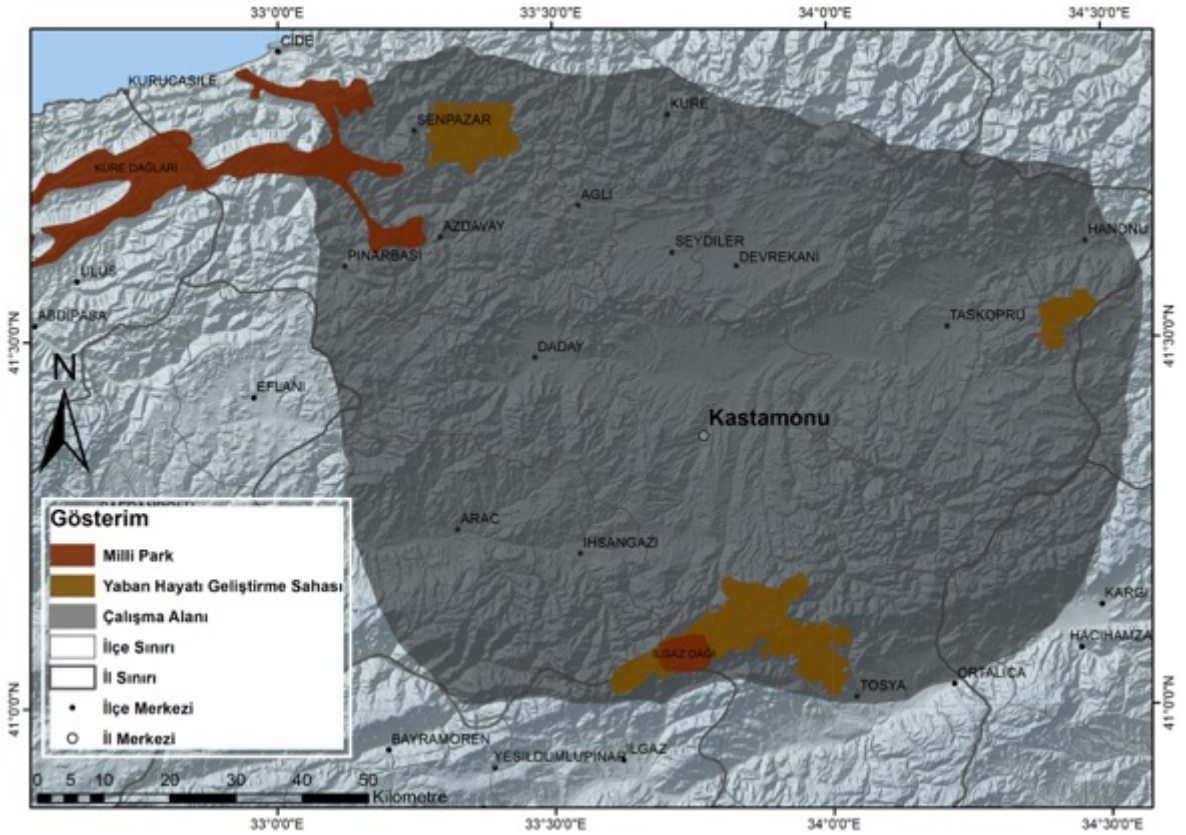
Tez çalışmasının bölgesel ölçekte yürütülen arazi çalışmaları Kastamonu il sınırlarını içine alan yaklaşık 1000 km²'lik alanda gerçekleştirilmiştir. Söz konusu alan Batı Karadeniz bölümünün coğrafi sınırları içinde yer almakta ve büyük çoğunlukla Kastamonu il sınırlarını takip etmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Kastamonu İli Çalışma Alanı Konumu

33° 00' - 34° 35' doğu meridyenleri ile 41° 00' - 41° 50' kuzey paraleli arasında yer alan çalışma alanı, doğuda Kastamonu-Sinop ve Kastamonu-Çorum il sınırlarını izlemekte, bununla birlikte bu komşu illere bağlı olan Boyabat ile Kargı ilçelerinin bir bölümünü de içine almaktadır. Alanın kuzey sınırını Kastamonu ili sahil ilçelerinin güney sınırları oluşturmaktadır. Alanın batı sınırını oluşturan kuzey-güney hattı büyük ölçüde Kastamonu-Bartın ve Kastamonu-Karabük il sınırlarını takip etmekte birlikte Kastamonu iline bağlı Cide ve Pınarbaşı ilçelerinin bir kısmı çalışma alanı dışında bırakılmıştır.

Tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan çalışmalarının gerçekleştirildiği alan Türkiye'nin korunan alan ağında önemli önemli yer tutan dört adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) ile Ilgaz Dağı Milli Parkı'nın tamamını, Küre Dağları Milli Parkı'nın ise bir kısmını sınırları içinde barındırmaktadır. Bu alanda yürütülen fotokapan çalışmalarının gerçekleştirildiği çalışma bölgelerinin belirlenmesinde bölgede yaban hayatı için bir sığınma alanı niteliğindeki bu alanlar göz önüne alınmıştır. Söz konusu korunan alan ağı çalışma alanınının 10.000 km²'lik toplam yüz ölçümünün 405 km²'lik kısmını oluşturmaktadır (Şekil 3.2).

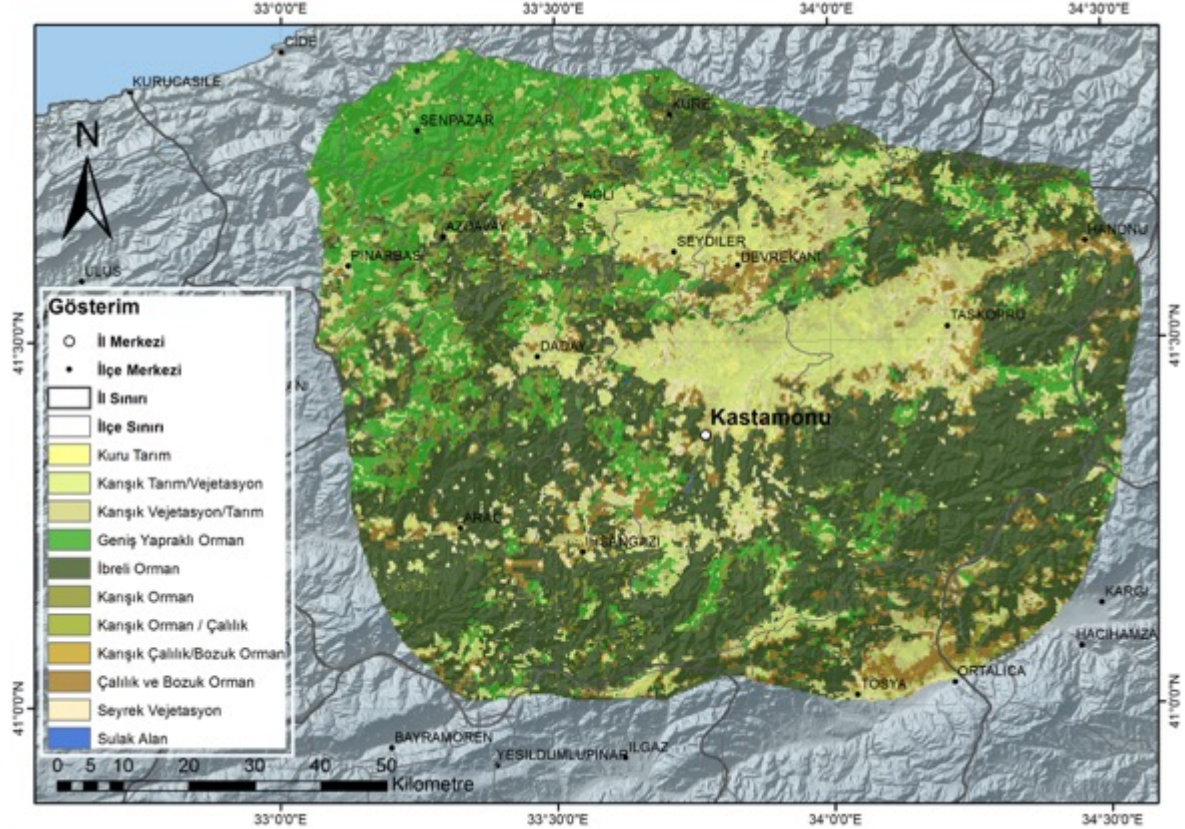


Şekil 3.2. Çalışma Alanı Genel Görünümü

Çalışma alanının arazi kullanımı haritasına bakıldığında Batı Karadeniz Bölümü'nün tipik özelliklerini göstermekle birlikte kendi içinde çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Toplam yüzölçümün yaklaşık %70'lik kısmı farklı yapılardaki orman varlığıyla kaplıdır. Alanın iki farklı ekolojik bölgenin kesişim noktasında yer alması sahip olduğu habitat çeşitliliğinin önemli nedenlerindedir. Kuzeyinde öksin-kolşik geniş yapraklı orman ekolojik bölgesinin özelliklerinin görüldüğü çalışma alanının güney kısmında ise bu yapı yerini ılıman ibreli orman ekolojik bölgesine bırakır.

Çalışma alanının genel habitat özellikleri yukarıda sözü edilen iki farklı ekolojik bölgenin etkisi altında olsa da özellikle güney hattında Kuzey Anadolu dağlarının en yüksek doruklarından olan Ilgaz Dağı ve Gavur Dağının çevresinde bulunan seyrek vejetasyon yapıları ile alpin çayırlar bölgesel ölçekte önemli bir farklılık oluşturur.

Bunların dışında çalışma alanının büyük bölümünde geleneksel tarım uygulamalarının devam ettiği tarım arazileri özellikle il merkezinin yakın çevresinde yer alan ilçelerde göze çarpmaktadır. Söz konusu alanlarda yürütülen geleneksel tarım uygulamalarının yoğunlukta oluşu bu alanların çevresinde karışık vejetasyon ve orman yapılarının halen sağlıklı bir yapıda kalmasını sağlamıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Çalışma Alanının Arazi Kullanımı Haritası [147]

3.2. Fotokapan Yönteminin Uygulanması

Türün bölgede gösterdiği dağılım, mevsimsel ve gün içi aktivite, korunan alanlardaki mevcut durumu ile türün komünite ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla özellikle karnivor türlerin araştırılmasında uygun bir izleme yöntemi olan fotokapan yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda 2013 yılı içerisinde yürütülen ön arazi çalışmalarının ardından 2014 yılı Mayıs ayı içerisinde fotokapan örneklemeleri başlatılmış ve 2016 yılı Kasım ayı sonuna kadar sürdürülmüştür. Çalışmada beş farklı bölgeye dağılmak üzere toplamda 70 adet örneklem istasyonu en az bir yıl olmak üzere çalışma boyunca arazide tutulmuştur.

Fotokapan örneklemeleri sırasında Camtrakker® (CamTrak South, Watkinsville, GA), Bushnell® (Bushnell Outdoor Products, Overland Park, KS) ve Keep Guard®, (Keepway Industrial (Asia) Co. Ltd., Hong Kong, China) olmak üzere üç farklı cihaz kullanılmıştır. Farklı fotokapan cihazlarının kullanımından kaynaklı olabilecek hata payının azaltılması için her cihazın kurulum ayarları benzer şekilde yapılmıştır. Bunun dışında çalışma kapsamında belirlenen sistematik fotokapan örneklemesinin kurgulanması aşamasında eldeki farklı marka olan cihazlar mümkün olduğunca 5 farklı bölgeye homojen bir şekilde dağıtılmıştır.

Yaklaşık iki buçuk yıl boyunca aralıksız sürdürülen arazi çalışmalarında fotokapan istasyonlarının kurulduğu çalışma bölgeleri iki aylık aralıklarla ziyaret edilmiştir. Gerçekleştirilen her bir kontrolde cihazların aktif olma durumu, pillerinin yenilenmesi ve hafıza kartlarının değişiminin ardından cihaz yine aktif konuma getirilerek bırakılmıştır.

Ziyaret edilen istasyonda bulunan fotokapan cihazının herhangi bir nedenden dolayı zarar görmüş olması durumunda cihaz kullanılamaz hale gelmiş ise yenisiyle değiştirilmiştir. Çalışmada fotokapan örneklemeleri kapsamında yürütülen ön arazi, istasyonların kurulumu ve kontrollerinin gerçekleştirilmesi için beş farklı alana toplam 42 arazi çalışması düzenlenmiştir.

Arazi çalışmaları sonucunda elde edilen veriler öncelikle çalışma bölgelerine göre ayrı ayrı dosyalanarak hedef tür ve diğer ilişkili türler ile ilgili olmayan kayıtlar ve boş fotoğraflar ayıklanmıştır. Bu aşamanın ardından Microsoft Excel Visual Basic programlama tekniğiyle oluşturulan veri giriş formuna kaydedilmiştir. Daha sonra yapılan analizler söz konusu veri tabanı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan çalışmaları süresince toplam 34683 fotokapan günü boyutundaki örneklem büyüklüğüne ulaşılmış, bu efor sonucunda çalışma alanında bulunan 13 adet büyük memeli türüne ait toplam 11170 kayıt elde edilmiştir. Bu kayıtların 651 tanesi çalışmada hedef tür olan *Canis lupus*'a aittir. Çalışmanın aşamaları ve elde edilen bu verilerin analizleri sırasında başvurulan yöntemler ilerleyen bölümlerde ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

3.2.1. Çalışma Bölgelerinin Belirlenmesi

Tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan örneklemelerinin ilk aşaması yaklaşık 10000 km²'lik yüzölçümüne sahip çalışma alanının içinden bu coğrafyayı temsil edecek şekilde uygun çalışma bölgelerinin belirlenmesi olmuştur.

Kurtlar üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda sürülerin genellikle deniz seviyesinden yüksekliği 600 m ve daha düşük alanları tercih etmediği bilinmektedir [5]. Ayrıca yapılan çalışmalar yavrulama gibi sürü için hassas olduğu bilinen dönemler dışında bireylerin aşırı engebeli ve sarp alanlarda bulunmadıklarını ortaya koymuştur [148]. Buradan hareketle öncelikle 300 m'lik çözünürlüğe sahip sayısal yükseklik modeli kullanılarak çalışma alanında bulunan 600 m ve daha düşük rakıma sahip tüm alanlar seçim sürecinde ihmal edilmiştir. Rakım ile ilgili işlemin yapılmasının ardından bir diğer önemli etmen olan engebелilik değeri incelenmiş ve aşırı eğim değişikliğine sahip araziler çalışma dışı bırakılmıştır.

Örneklemenin gerçekleştirileceği çalışma bölgelerinin seçilmesinde ikinci aşama uydu görüntüleri ve 1/100.000 ölçekli meşcere paftaları kullanılarak tüm alanın bütüncül habitatlar barındıran ve hedef türün tercih edebileceği nitelikte yabanıllık indeksi yüksek olan alanların belirlenmesi olmuştur. Burada sözü edilen yabanıllık indeksi çalışma alanı içerisinde bulunan her bir noktanın şehir merkezleri ve antropojenik alanlara uzaklığı incelenerek ortaya çıkartılmıştır. Burada kurtların çalışma alanının tamamındaki olası yayılışı üzerinde etkili olabilecek etmenlerin her biri değerlendirilerek türün bulunma olasılığının düşük olduğu bölgeler seçim dışında bırakılmıştır.

Ülkemizde Ege bölgesinin çöküntü ovaları ve sahil şeridi dışında hemen her bölgede bulunan kurt, dünyada ise 20. enlemin kuzeyinde bulunan ılıman kuşak, boreal orman ve tundra gibi biyomların hakim karnivor türüdür [5]. Buradan hareketle vejetasyon yapısının türün yayılışında etkili olmayacağı ortadadır. Ancak

Batı Karadeniz bölümünde türün diyetini önemli ölçüde oluşturan *Cervus elaphus* (kızıl geyik), *Capreolus capreolus* (karaca) ve *Sus scrofa* (yaban domuzu) gibi türler genellikle ormanlık alanlarda bulunmaktadır veya bu alanlara bağımlıdır. Bu nedenle yukarıda sözü edilen yabanıllık indeksi oluşturulurken özellikle kapalılığı %10 ve daha fazla olan ormanlık alanlar dikkate alınmıştır.

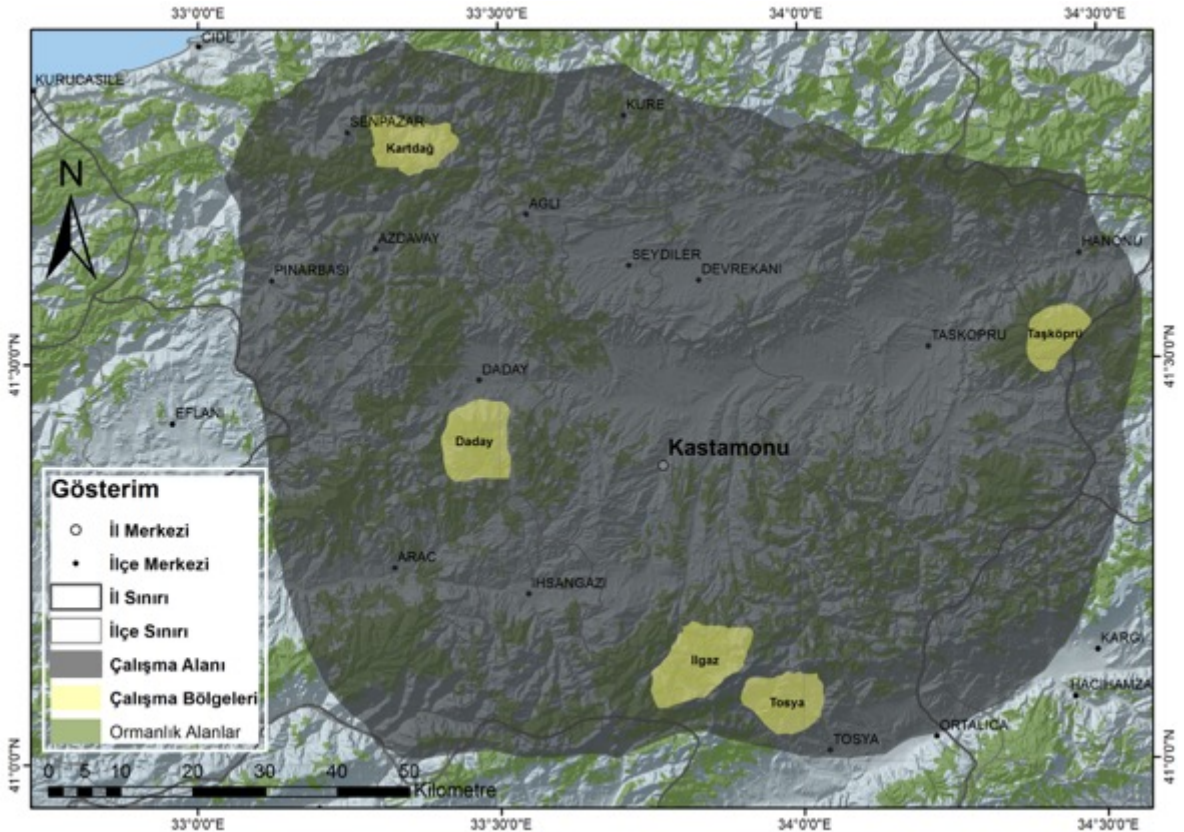
Çalışma bölgelerinin belirlenmesinde göz önüne alınan bir diğer etmen çalışma alanındaki korunan alan ağıdır. Korunan alanların diğer alanlara nazaran insan faaliyetleri açısından daha sınırlı kullanılması ve bu sayede hedef türün isteklerine daha iyi cevap verebilecek nitelikte olduğu düşüncesi ile bu alanlar özellikle tercih edilmiştir. Korunan alanların tercih edilmesinin önemli bir nedeni de bu alanların yasal statüsünden dolayı özellikle hedef türler üzerinde yoğunlaşan koruma çalışmaları nedeniyle kurtların besin ağını sağlayabilecek yeterli av popülasyonlarının bulunmasıdır. Bu alanların dışında kalan, herhangi bir koruma yapısına sahip olmayan, ancak yine de insan kullanımını açısından düşük seviyede olan yabanıl alanlar da ayrıca değerlendirilmiştir.

Çalışma bölgelerinin belirlenmesi sırasında özellikle korunan alanlar ile ilgili bilgi sahibi olan Doğa Koruma ve Milli Parklar (DKMP) Kastamonu İl Şube Müdürlüğü yetkilileri ile yapılan görüşmeler etkin rol oynamıştır. Bu bağlamda tez çalışmasında hedef tür olarak belirlenen kurtlar ile ilgili son 10 yılda çalışma alanı genelinden elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve alanda çalışan DKMP yetkilileri ile ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bunun dışında kurumun korunan alanlar ve avlaklarda gerçekleştirdiği envanter sonuçları ayrıca değerlendirilmiştir. Buradan elde edilen bilgiler yukarıda sözü edilen araştırmalar sonucunda elde edilen bulgular ile birlikte değerlendirilerek belirlenen aday alanlara gerçekleştirilen ön arazi çalışmalarının kapsamı oluşturulmuştur.

Çalışma bölgelerinin belirlenmesi için son olarak 2013 yılı içerisinde farklı bölgelere ön arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında önceden belirlenen aday alanlar ziyaret edilmiş ve bu alanlar içinde bulunan orman yolları, patikalar ve diğer bağlantı yolları GPS cihazına kaydedilmiştir. Alanlardaki yol ağlarının kaydedilmesinin amacı alanın ulaşılabilirlik açısından değerlendirilmesi ve eldeki fotokapan cihazlarının kurulumu aşamasında gerçekleştirilecek sistematik fotokapan örneklemesinin alanın geneline nasıl yayılacağına belirlenmesidir.

Son aşamada çalışma alanının genel topoğrafik yapısı, habitat sınıfları, antropojenik unsurlar ve korunan alan yapıları göz önüne alınarak ön arazi çalışmalarından elde edilen veriler ile bütüncül olarak değerlendirilerek tüm çalışma alanı içinden toplam yüzölçümü 405 km²'lik bir alanı kapsayan 5 çalışma alanı belirlenmiştir.

Yukarıda ayrıntılı bir şekilde anlatılan çalışmanın sonucunda, Ilgaz Dağı, Tosya Gavur Dağı, Taşköprü Elekdağ, Azdavay Kartdağ ve Daday bölgeleri tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan örneklemelerinin gerçekleştirildiği çalışma bölgeleri olarak belirlenmiştir (Şekil 3.4). Bu alanlardan Daday bölgesi dışında kalan 4 çalışma bölgesinin koruma statüsü bulunmaktadır. Bunlardan Tosya Gavurdağı, Taşköprü Elekdağı ve Azdavay Kartdağ çalışma bölgelerinin sınırları çoğunlukla Yaban Hayatı Geliştirme Sahası sınırlarını takip etmektedir. Ilgaz Dağı çalışma bölgesi ise hem milli park hem de yaban hayatı geliştirme sahası statüsüne sahip bir alandır. Tez çalışmasında bu alanın yalnızca kuzeydoğu kesimi çalışma bölgesi olarak belirlenmiş ve örneklenmiştir. Alanın örneklenmesi sırasında milli parkın dışarıda bırakılmasının başlıca nedeni oteller bölgesi olarak bilinen sahanın yoğun turizm faaliyetleri ve altyapı çalışmalarına maruz kalmış olmasıdır.

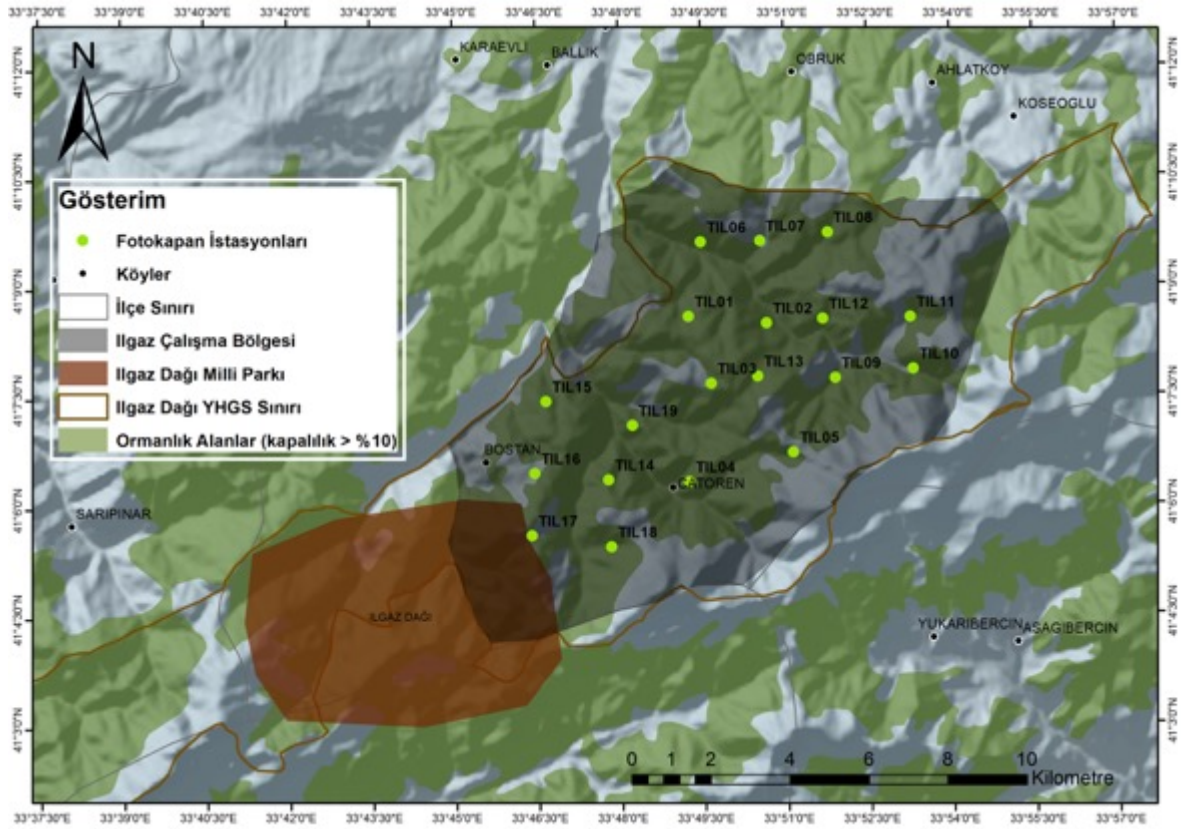


Şekil 3.4. Çalışma Bölgelerinin Genel Görünümü

3.2.2. Çalışma Bölgelerinin Özellikleri ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı

Ilgaz Dağı Çalışma Bölgesi

Tez çalışması kapsamında fotokapan örneklemelerinin gerçekleştirildiği çalışma bölgelerinden yüzölçümü bakımından en büyüğü Ilgaz Dağı çalışma bölgesi olmuştur (33° 44' 51" – 33° 55' 04" D, 41° 04' 02" – 41° 10' 35" K). Türkiye korunan alan ağının önemli bileşenlerinden olan Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nın kuzeydoğu bölümünü önemli ölçüde temsil eden çalışma bölgesinin güneybatı sınırını ise Ilgaz Dağı Milli Parkı oluşturmaktadır. Çalışma bölgesinin sınırları oluşturulurken mevcut korunan alan sınırı büyük ölçüde izlenerek fotokapan örneklemeleri 108 km²'lik yüzölçüme sahip bu alanda gerçekleştirilmiştir. Çalışma bölgesinin belirlenen sınırlarını temsil edecek şekilde fotokapan örneklemeleri 19 fotokapan cihazı kullanılarak yürütülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Ilgaz Dağı Çalışma Bölgesi ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı

Çalışma bölgesi tez kapsamında fotokapan örneklemelerinin gerçekleştirildiği çalışma alanının güney sınırını oluşturmaktadır. Kuzeybatı Anadolu dağ silsilesinin en yüksek doruğu olan Hacettepe zirvesi (2587 m) yine bu alanın içinde bulunmakta ve aynı zamanda bu kütlein sırt geçişi, Kastamonu – Çankırı il sınırını

oluşturmaktadır. Alanın güneybatı sınırını oluşturan Milli Park bölgesinden geçen Kastamonu-Çankırı karayolu bu iki alanı birbirinden ayırmakta, aynı zamanda bu yolun bulunduğu alan Karaçomak çayının oluşturduğu derin vadi ile Milli Park ve çalışma bölgesinin sınırını oluşturmaktadır.

Ilgaz Dağı çalışma bölgesinin genel habitat yapısını 2100 m ve daha yüksek rakımlı alanlarda baskın olarak alpin çayırlar ve seyrek vejetasyon oluşturmaktadır. Bu yükseltinin daha altında ise hakim vejetasyon yapısı göknar baskın olmak üzere buna eşlik eden sarıçam ve karaçam topluluklarının oluşturduğu ibreli ormanlardır. Bu yapı yükseltinin azalması ile yerini geniş yapraklı orman türlerine bırakmakta ve bu bölgelerde özellikle kayın baskın karışık meşcereler göze çarpmaktadır.

Ilgaz Dağı çalışma bölgesinde yaklaşık 1200 ile 2600 m arasında değişen yükselti yer yer ani değişimler göstermekte ve alan kendi içinde üç büyük vadi barındırmaktadır. Bu vadiler arasından yükselen sırtlar farklı yönlerde uzanarak Ilgaz Dağı ana kütlesi ile birleşmektedir. Alan değişken topoğrafik yapısı ve ortaya koyduğu vejetasyon sınıflarının farklılaşması ile yaban hayatı açısından önemli bir sığınma alanı konumundadır.

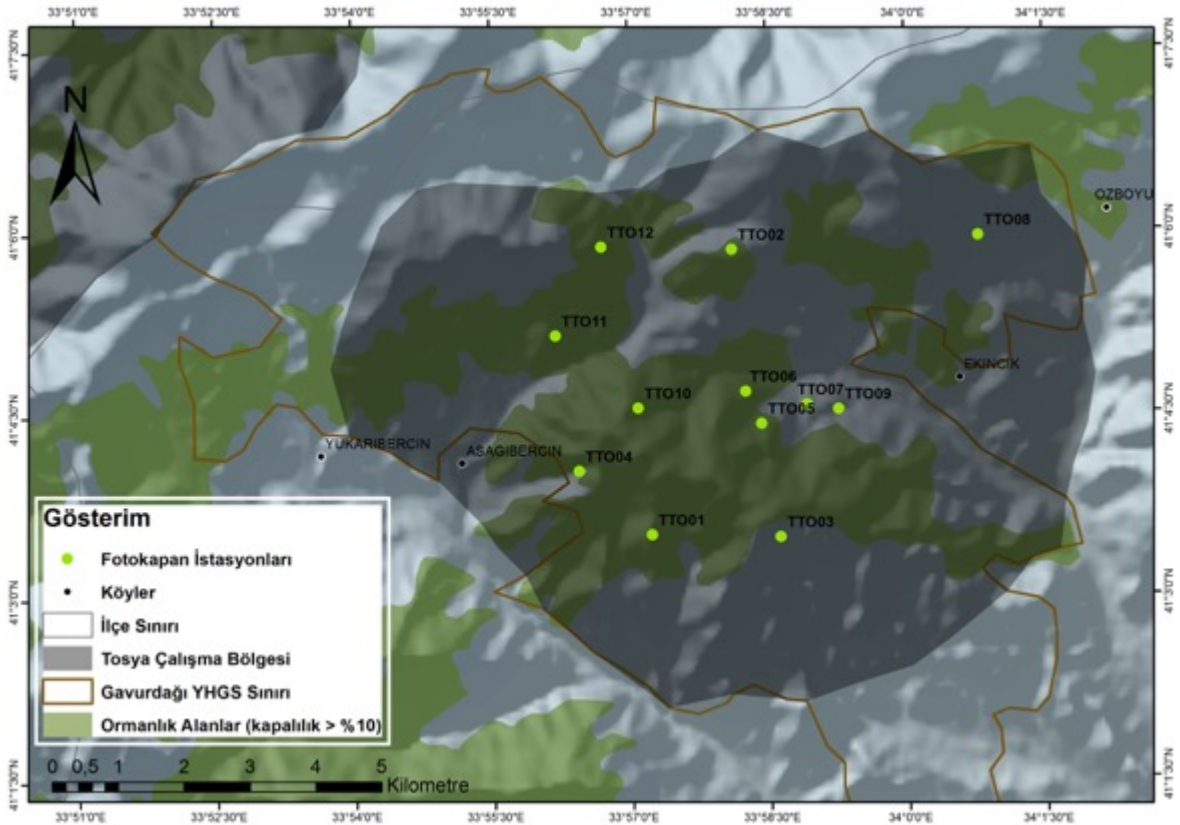
Ilgaz Dağı çalışma bölgesinin bulunduğu coğrafya Karadeniz bölgesi ile iç Anadolu bölgesi arasında bir bariyer şeklinde uzanan sırt sistemlerinden oluşmaktadır. Bu durum özellikle hava kütlesi geçişlerinin bölgeye kış mevsimi içerisinde yoğun yağış bırakmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kış aylarında bölgede 2 m'ye yakın kar kalınlığı görülebilmekte ve bu kar tabakası genellikle Nisan ayı sonuna kadar alanda varlığını sürdürmektedir. Bununla birlikte yaz aylarında bu kar tabakası erimekte, dolayısıyla Ilgaz Dağı kütlesinde kalıcı kar ve buzul yapısı oluşmamaktadır.

Yukarıda genel özelliklerinin anlatıldığı Ilgaz Dağı çalışma bölgesinde gerçekleştirilen fotokapan örneklemeleri 2014 yılı Ağustos ayı içerisinde başlamış ve 2016 yılı Kasım ayı sonunda tamamlanmıştır. Bu süre içerisinde alana yerleştirilen 19 fotokapan istasyonunun, çalınma, bozulma veya farklı nedenlerden dolayı zarar görmediği sürece sürekli olarak aktif halde kalması sağlanmıştır.

Tosya Gavur Dağı Çalışma Bölgesi

Tez çalışması kapsamında fotokapan yöntemi ile örneklenen diğer alan Tosya çalışma bölgesi olmuştur (33° 53' 42" - 34° 02' 02" D, 41° 02' 00" - 41° 06' 45" K). Bu bölge Ilgaz Dağı çalışma bölgesinin doğusunda bulunmakta ve Ilgaz Dağı ana kütlelerini oluşturan Hacettepe zirvelerinin doğu kısmındaki derin vadi iki alanın sınırını oluşturmaktadır. Alanın güney kısmında Tosya ilçesi bulunmakta, doğu sınırında ise Kastamonu-Tosya karayolu uzanmaktadır (Şekil 3.6).

Ilgaz Dağı çalışma bölgesi dışında fotokapan örneklemeleri sırasında çalışılan en dağlık alan olan Tosya çalışma bölgesinin büyük bölümünü Tosya Gavur Dağı'nın kütleleri oluşturur (2190 m). Ilgaz Dağına benzer şekilde alpin çayırların ve seyrek vejetasyona sahip sarp arazilerin yoğunlukta olduğu bu dağlık bölge, çalışma bölgesinin batı kısmında bulunmaktadır. Bu dağ oluşumunun eteklerinde yükselti azaldıkça alpin çayır yerini ibreli orman yapılarına bırakmaktadır.



Hakim vejetasyon yapısı ve iklim parametreleri açısından Ilgaz Dağı çalışma bölgesine büyük ölçüde benzerlik gösteren alan buna rağmen bölgedeki dağ silsilesinin güney bakışını oluşturması nedeniyle mikro iklimsel özellikleri

bakımından daha ılıman bir yapıya sahiptir. Ağırlıklı olarak göknar meşcereleri ve buna eşlik eden karaçam topluluklarının oluşturduğu ibreli orman yapısının çalışma bölgesinin ormanlık alanlarında baskın olduğu görülmektedir. Bununla birlikte alanda yer alan orman içi açıklıklar ve alpin çayırlar Ilgaz Dağı çalışma bölgesine göre daha geniş bir yüzde kaplamaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında alanın çevresinde yer alan kırsal yerleşimlerde yaşayan yerel halk tarafından mera ve otlak olarak kullanılması da etkin rol oynamaktadır.

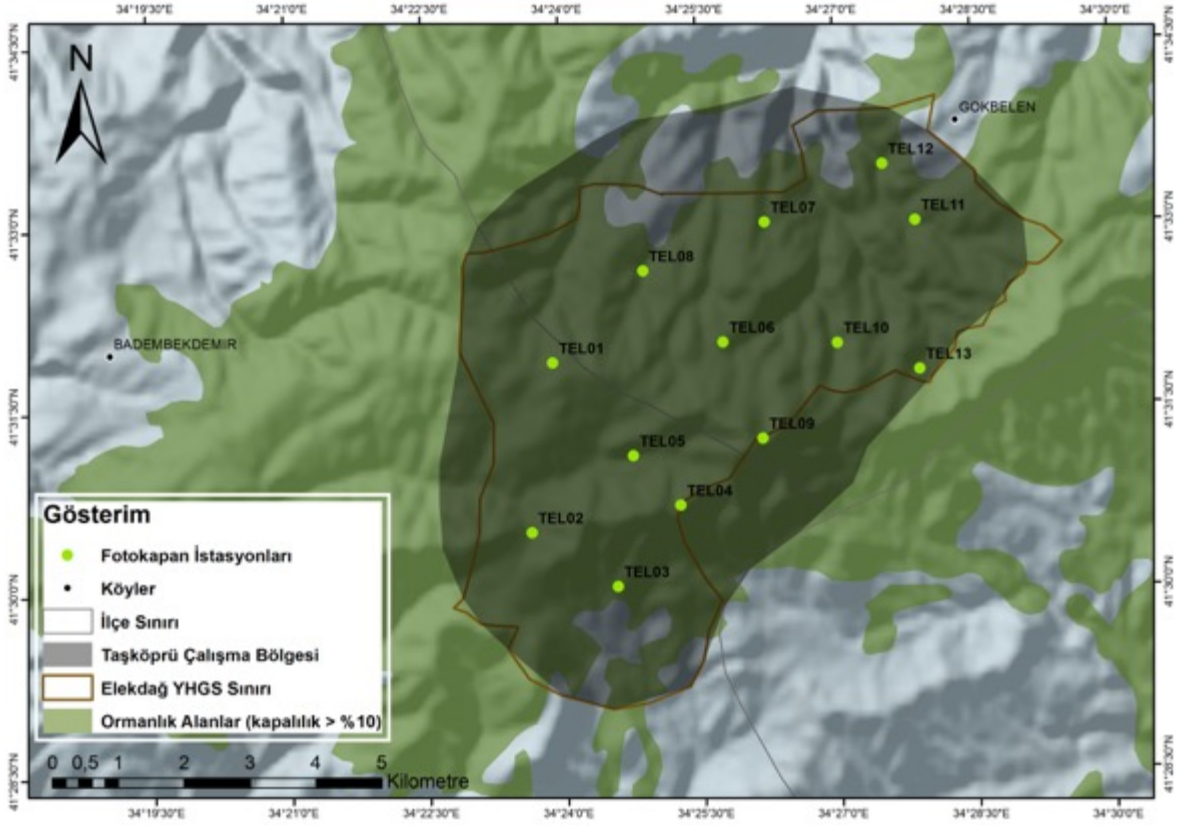
Çalışmada kullanılan fotokapan cihazları Tosya Gavur Dağı'nın doğu eteklerinden başlanarak ormanlık alanlara yerleştirilmiş ve yine örneklem dizaynı oluşturulurken burada bulunan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nın sınırları içerisinde kalınmıştır. Sonuç olarak 75 km²lik yüzölçümüne sahip bu çalışma bölgesinde fotokapan örneklemeleri Mayıs 2014 itibariyle 12 adet fotokapan istasyonu ile gerçekleştirilmiştir.

Taşköprü Elekdağ Çalışma Bölgesi

Taşköprü Elekdağ çalışma bölgesi tez çalışması kapsamında belirlenen çalışma alanının kuzeydoğu bölümünde yer almaktadır (34° 22' 31" – 34° 29' 10" D, 41° 02' 00" – 41° 06' 45" K). Çalışma bölgesinin kapladığı alanın sınırları büyük ölçüde Taşköprü Elekdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nın sınırlarını izlemektedir. Toplam yüzölçümü 55 km² olan çalışma bölgesinin doğu sınırını Kastamonu – Sinop il sınırı oluşturmaktadır. Alanın kuzeyinde Kastamonu iline bağlı Hanönü ilçesi, batısında ise Taşköprü ilçesi bulunur.

Ilgaz Dağı ve Tosya Gavur Dağı çalışma bölgelerine göre daha az engebelilik gösteren alan 900 m ile 1600 m arasında değişen yükselti değerine sahiptir. Çalışma bölgesinde yer yer geniş orman içi açıklıklar görülse de alçak kesimlerde kayın ve gürgen meşcerelerinin karışık halde bulunduğu orman yapısı yüksek kesimlerde yerini göknar baskın ibreli orman yapısına bırakmaktadır. Ancak uzun yıllar yüksek miktarda gerçekleşen orman emvali üretimi ve son yıllarda özellikle kış aylarında gerçekleşen aşırı rüzgarların meydana getirdiği doğal yıkımlar nedeniyle alanın yapısında önemli miktarda bozulma görülmüştür. Buna rağmen alan bulunduğu coğrafyanın korunan alan ağında önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışma bölgesinde gerçekleştirilen sistematik fotokapan örneklemleri 13 adet fotokapan cihazı kullanılarak Kasım 2014 - Ekim 2016 dönemi arasında yaklaşık iki yıl boyunca devam etmiştir (Şekil 3.7).



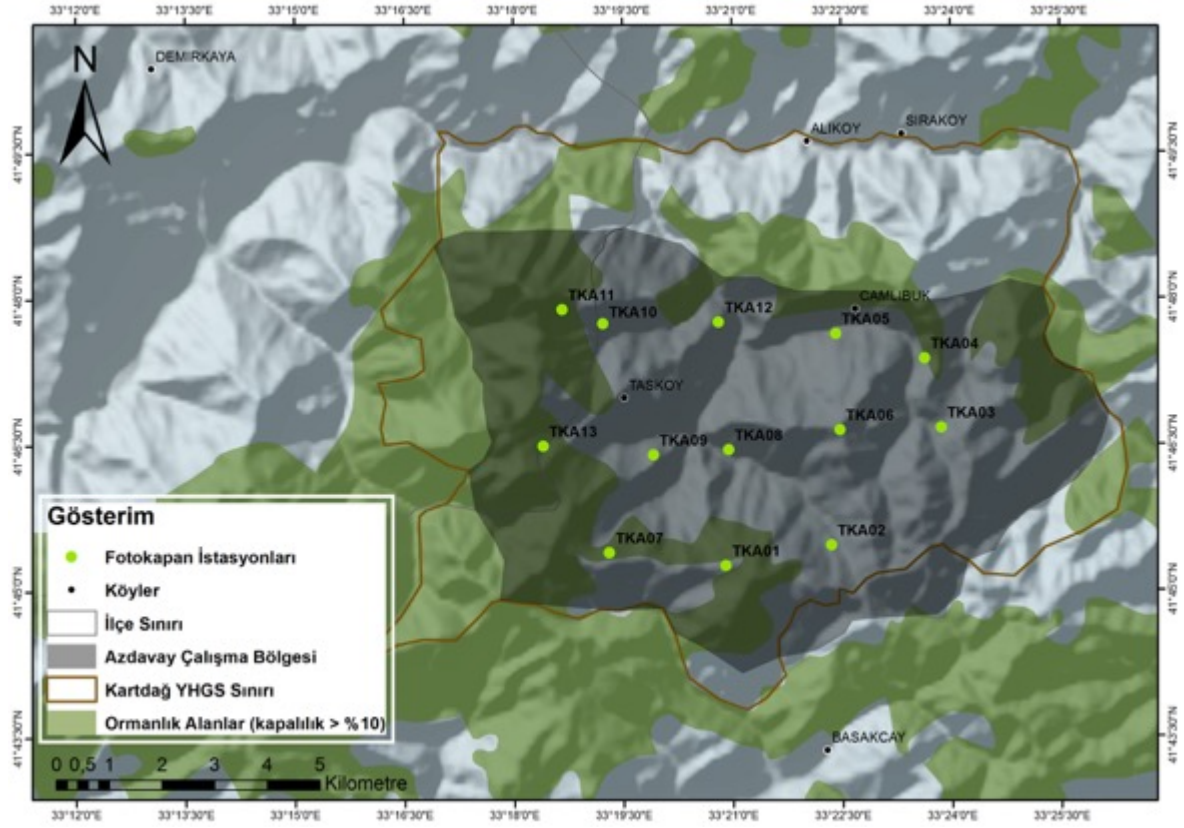
Şekil 3.7. Taşköprü Elekdag Çalışma Bölgesi ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı

Azdavay Kartdağ Çalışma Bölgesi

Tez çalışması kapsamında fotokapan çalışmalarının yürütüldüğü bir diğer bölge olan Azdavay Kartdağ Çalışma Bölgesi çalışma alanının kuzeybatı kesiminde bulunmaktadır (33° 16' 52" - 33° 26' 15" D, 41° 44' 01" - 41° 48' 40" K). Yaklaşık 74 km²'lik yüzölçümüne sahip olan çalışma bölgesi Azdavay ilçesinin kuzey kesiminde bulunmaktadır ve Azdavay-Şenpazar ilçe sınırı alanın batı bölümünden geçmektedir.

Azdavay Kartdağ çalışma bölgesi sınırları içinde dağınık mahalli yerleşimler halinde 4 adet köy bulunmaktadır. Bu nedenle diğer çalışma bölgelerine nazaran daha çok insan kullanımına maruz kalmıştır. Buna rağmen alan doğal yapısını önemli ölçüde korumaktadır. Burada belirlenen çalışma bölgesinin sınırları Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nın sınırlarını izlemekle birlikte alanın kuzey sınırı burada yer alan

yerleşimlerin etkisi ve yoğun orman üretimi faaliyetleri nedeniyle yaklaşık iki kilometre güneyden geçirilmiştir (Şekil 3.8).



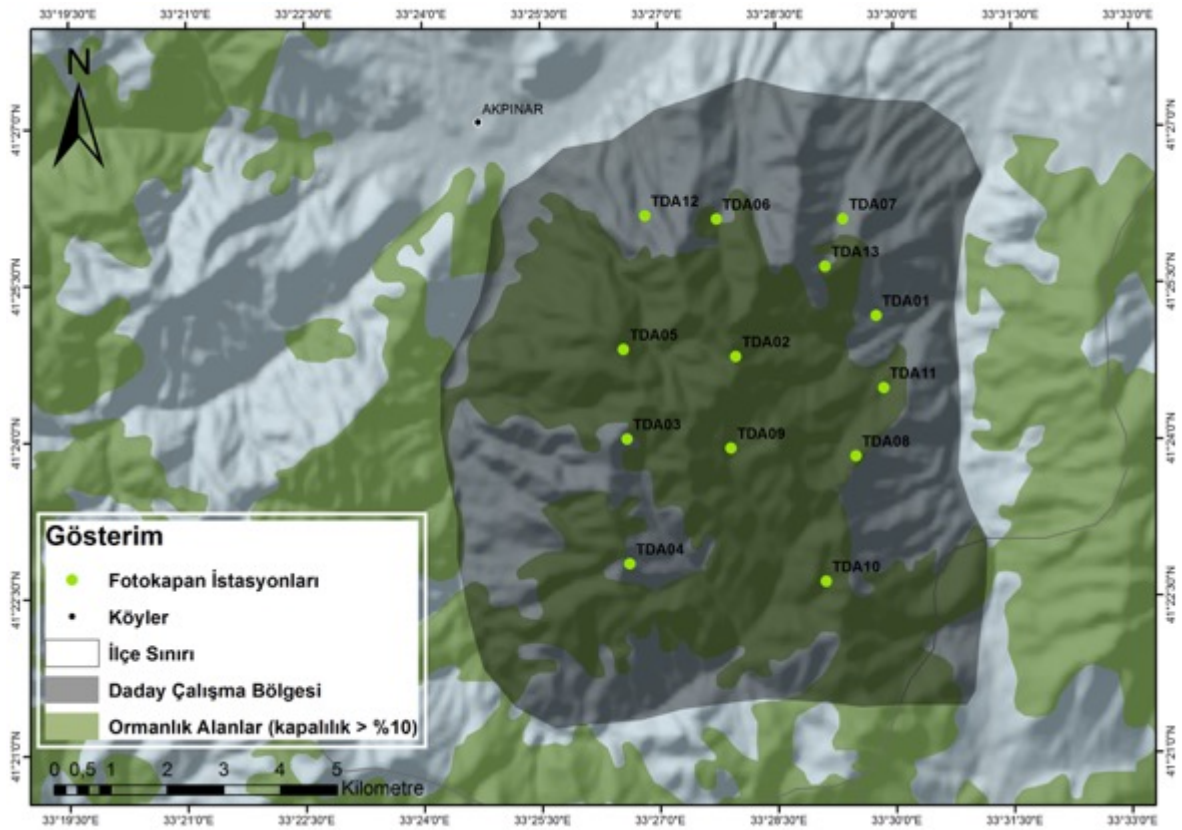
Şekil 3.8. Azdavay Kartdağ Çalışma Bölgesi ve Fotokapan İstasyonu Dağılımı

Yükselti değişimi 600 m ile 1400 m arasında değişen çalışma bölgesinde kapallığı %10 ve daha yukarı olan ormanlık alanlar genellikle geniş yapraklı ve ibrelili orman parçalarının karışımından oluşmaktadır. Bu yapıya çoğunlukla kayın ve göknar baskın meşcereler hakimdir. Bunun dışında kalan ve alanın önemli bir bölümünü kaplayan kesim bozuk orman, orman içi açıklıklar ve uzun yıllar kırsal yerleşim etkisinde kalmış ancak büyük ölçüde terk edilmiş irili ufaklı tarım alanları ve otlaklardan oluşmaktadır. Alanda görülen kapallığı düşük bozuk orman yapısına genellikle meşe formları hakimdir. Bunun dışında çeşitli ağaççık ve çalı formları da göze çarpmaktadır.

Tez çalışması kapsamında Aralık 2015 - Kasım 2016 tarihleri arasında yaklaşık bir yıl boyunca gerçekleştirilen fotokapan örneklemeleri süresince alanda 13 fotokapan istasyonu kullanılmıştır. Bu istasyonlar diğer çalışma bölgelerinde olduğu gibi alana sistematik bir şekilde yerleştirilmiştir.

Daday Çalışma Bölgesi

Fotokapan örneklemelerinin gerçekleştirildiği son alan Daday çalışma bölgesi olmuştur. Bu alan Kastamonu il merkezinin yaklaşık 20 km batısında bulunmaktadır (33° 24' 11" - 33° 31' 19" D, 41° 21' 10 - 41° 27' 23" K). Daday ilçesinin hemen güneyinde bulunan bölgenin diğer çalışma bölgelerinden farklı olarak herhangi bir koruma statüsü bulunmamaktadır (Şekil 3.9). Bu alan DKMP Genel Müdürlüğü Kastamonu İl Şube Müdürlüğü yetkilileri ile gerçekleştirilen görüşmelerde kurt aktivitesinin yoğun olduğu bilgisi üzerine tercih edilmiştir.



Şekil 3.9. Daday Çalışma Bölgesi

Çalışma bölgesinde genel olarak diğer alanlarla benzer şekilde görülen vejetasyon yapısı yoğunlukla göknar ve karaçamın baskın olduğu ibrelili orman yapısını ortaya koymaktadır. Bunun yanında geniş orman içi açıklıklar ve çayırlar ile meşe formlarının oluşturduğu bozuk baltalık orman yapısı da çalışma bölgesinde önemli ölçüde alan kaplamaktadır. 850 m ile 1250 m arasında değişen yükselti farklılıkları önemli ölçüde engebelilik barındırmamaktadır.

Çalışma bölgesi içerisinde herhangi bir kırsal yerleşim olmamasına rağmen çevredeki yerleşimler tarafından farklı amaçlarla yoğun olarak kullanılmaktadır.

Ayrıca alan orman emvali üretiminin düzenli olarak gerçekleştirildiği işletme ormanı statüsündedir. Bunun dışında alanın batısında bulunan maden ocağı hali hazırda faal halde olmamasına karşın tez çalışması süresince burada fizibilite çalışmalarının sürdüğü görülmüştür.

Tez çalışması kapsamında Daday çalışma bölgesinin yaklaşık 93 km²'lik yüzölçümü 2014 yılı Mayıs ayı itibariyle başlatılan arazi çalışmaları ile 13 fotokapan cihazı kullanılarak iki yıl boyunca sürekli olarak örneklenmiş ve 2015 yılı Ekim ayı içerisinde sonlandırılmıştır. Bu alanda diğer çalışma bölgelerinde karşılaşılandan çok daha yüksek oranda cihazlara zarar verilmesinin, alanın yoğun insan kullanımı ve herhangi bir koruma statüsünün olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak tez çalışması kapsamında beş farklı çalışma bölgesine ait belirttiği alanların konum bilgileri, gerçekleşen örnekleme dönemi ve bu örnekleme sırasında çalışma bölgelerine kurulan toplam fotokapan cihazı sayısı Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Çalışma Bölgelerinin Konum Bilgileri, Örnekleme Dönemleri ve İstasyon Sayıları

Çalışma Bölgesi	Konum Bilgileri	Örnekleme Dönemi	İstasyon Sayısı
İlgaz Dağı	33° 44' 51" – 33° 55' 04" D 41° 04' 02" – 41° 10' 35" K	Ağustos 2014 – Kasım 2016	19
Tosya Gavur Dağı	33° 53' 42" – 34° 02' 02" D 41° 02' 00" – 41° 06' 45" K	Mayıs 2014 – Kasım 2016	12
Taşköprü Elekdağ	34° 22' 31" – 34° 29' 10" D 41° 02' 00" – 41° 06' 45" K	Kasım 2014 – Ekim 2016	13
Azdavay Kartdağ	33° 16' 52" – 33° 26' 15" D 41° 44' 01" – 41° 48' 40" K	Aralık 2015 – Ekim 2016	13
Daday	33° 24' 11" – 33° 31' 19" D 41° 21' 10" – 41° 27' 23" K	Mayıs 2014 – Ekim 2015	13

3.2.3. Örneklem Düzeni ve Verilerin Elde Edilmesi

Çalışma bölgelerinde yürütülen fotokapan örneklemelerinin tamamı “sistemik fotokapan örnekleme” yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir [149]. Bu doğrultuda her bir çalışma bölgesine mevcut habitat özellikleri de göz önüne alınarak eldeki fotokapan cihazları her bir 4 km²'lik grid hücresine bir istasyon denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Burada sözü edilen grid büyüklüğü iki istasyon arasındaki mesafenin hedef türün günlük ortalama dolanma alanından daha büyük olmaması mantığından ileri gelmektedir [94]. Yapılan araştırmalarda kurtların Avrupa'da ortalama günlük dolanma alanı büyüklüklerinin 4 km²'den oldukça büyük olduğu göz önüne alınırsa seçilen grid büyüklüğü mevcut fotokapan cihazlarının sayısı da dikkate alındığında yeterli görünmektedir [5].

Fotokapan istasyonlarının konumlandırılacağı grid büyüklüğünün belirlenmesinin ardından her bir çalışma bölgesi kendi içinde değerlendirilmiştir. Burada eldeki toplam fotokapan cihazı sayısı da dikkate alınmak suretiyle çalışma bölgelerinin daha önceden belirlenen alan büyüklüklerine göre mümkün olduğunca alanı temsil edecek sayıda cihazın çalışma bölgelerine sistemik bir şekilde dağıtılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda öncelikle belirlenen her bir çalışma bölgesi harita üzerinde 4 km²'lik grid hücrelerine bölünmüş ve her bir çalışma bölgesinin alan büyüklüklerine göre bu alanlara kurulacak fotokapan istasyonlarının sayısı belirlenmiştir.

Çalışma bölgelerinde fotokapan cihazlarının kurulumu daha önce belirlenen grid hücrelerinin orta noktası hedeflenerek gerçekleştirilmiştir. Burada öncelikle bölgenin içinde bulunan her bir grid hücresinin orta noktasının konum bilgileri GPS cihazına girilerek ön arazi çalışmalarında kaydedilen yol ve patika haritaları yardımıyla bu noktalara ulaşmak hedeflenmiştir. Söz konusu orta noktalara ulaşıldığında bu noktaların bulunduğu mevkide gerçekleştirilen iz ve işaret gözlemlerinin ardından fotokapan cihazları uygun geçiş noktalarına yerleştirilmiştir. Başlangıçta hedeflenen orta noktaya ulaşılamaması halinde veya bu noktalara ulaşıldığında mevkiinin cihaz kurulumuna herhangi bir nedenden dolayı uygun olmaması durumunda bu grid hücresi için kurulacak fotokapan istasyonu hücrenin sınırlarının dışına taşmayacak şekilde en yakın uygun bir noktaya yerleştirilmiştir [150].

Fotokapan istasyonlarının kurulumu aşamasında cihazın yerleşimi için öncelikle hedef türün yaklaşık sırt yüksekliği referans alınmıştır. Bunun dışında kızıl geyik, yaban domuzu ve karaca türlerinin de ergin bireylerinin ortalama büyüklükleri göz önüne alınmıştır. Ayrıca cihazların baktığı yön ve zeminden yükseklikleri, hayvanın geçmesinin muhtemel olduğu rotanın yönüne ve yolun yüksekliğine göre ayarlanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda istasyonların yerden yüksekliği 50-75 cm arası olmuştur.

İstasyonların kurulumu sırasında üzerinde durulan bir diğer husus fotokapan cihazlarının bireylerin olası geçiş rotasına uygun uzaklığa konumlanmasıdır. Burada önem arz eden durum farklı büyüklükteki türlere ait bireylerin vücudunun kadraj içerisinde tamamen alınacak şekilde cihazların kurulması gerekliliğidir. Bu nedenle fotokapan cihazlarının kurulumu sırasında çevrede bulunan ağaçlar bu bağlamda değerlendirilmiş ve cihaz uygun uzaklıktaki ağaca sabitlenmiştir.

Fotokapan istasyonları kurulum sırasında bulunduğu patika veya orman yolunu yandan görecektek şekilde yer düzlemine paralel olarak ayarlanmıştır. Burada amaç cihazın tetikleme mekanizmasının devreye girmesinin ardından bireyin profilden görüntülenmesi ve böylece özellikle gece elde edilen fotoğraf kayıtlarından tür tayininin daha sorunsuz yapılmasının sağlanmasıdır.

Çalışma kapsamında kurulan her bir istasyona yerleştirilen fotokapan cihazının kurulum ayarları benzer olacak şekilde düzenlenmiştir. Buna göre kurulan her cihazın tek tetiklemede iki kayıt alması sağlanmış, böylece bireyin kadraja doğru oturmaması durumunda tür tayininin yapılabilmesi için alternatif bir fotoğraf daha elde edilmiştir. Ancak kayıt sayıları hesaplanırken fotoğraf sayısı yerine tetikleme sayısı kullanılmıştır. Bir diğer ifadeyle her tetiklemede elde edilen iki fotoğraf o türe ait bir kayıt olarak değerlendirilmiştir. Bunun dışında iki tetikleme arası süre aynı bireyin defalarca kaydedilmesini önlemek amacı ile 20 saniye aralığına ayarlanmıştır.

Cihazın ayarlarının tamamlanması ardından fotokapan koruma kutusu içerisine yerleştirilmiş ve gergi ipi veya bir perlon yardımı ile ağaç gövdesinde uygun yüksekliğe sabitlendikten sonra 8 veya 10 mm kalınlığındaki Phyton Masterlock® kilitleme yardımı ile güvenliği sağlanmıştır (Şekil 3.10). Her cihazın koruma kutusunun üzerine insanlar tarafından rahatça görülebilecek şekilde çalışmanın amacını ve

irtibat bilgilerini içeren bir bilgi notu yerleştirilmiştir. Fotokapan cihazının uygun ağaca sabitlenmesinin ardından kurulduğu tarih, seri numarası, kilit seri numarası, kurulduğu mevkiinin kesin koordinat bilgileri, yükseklik, bulunduğu mevkiinin basitçe yol tarifi ve habitat özellikleri gibi bilgiler oluşturulan arazi formuna kaydedilmiştir. Bu bilgiler istasyonun aktif çalıştığı süre zarfında gerçekleştirilen kontrollerde gerekli olması durumunda yenilenecek arşivlenmiştir.



Şekil 3.10. Fotokapan İstasyonu Kurulumu

Çalışma kapsamında hedef alanlara yerleştirilen fotokapan cihazlarının periyodik kontrolleri 1,5-2 aylık aralıklarla gerçekleştirilmiştir. Kontroller sırasında cihazın batarya ve hafıza kartı kontrol edilmiş, cihazın hafıza kartında bulunan mevcut veriler alınarak cihaz üzerinde bulunan piller ve hafıza kartı yenileriyle değiştirilmiştir. Rutin kontroller sırasında ayrıca cihazların çalışıp çalışmadığı ve mevcut kondisyonu da takip edilmiş, gerekli görüldüğü takdirde sorunlu cihaz yedeğiyle değiştirilmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan örneklemeleri sırasında hiçbir fotokapan istasyonunda hedef türün dikkatini çekecek besin, koku maddesi vb. ilgi çekici madde kullanılmamıştır. İlgi çekici madde kullanımı fotokapan cihazlarının kullanıldığı bazı çalışmalarda uygulanmasına rağmen bu tez çalışması kapsamında yürütülen sistematik örneklem yaklaşımı gereği türün doğal alan davranışının etkilenmemesi ve türün ilgi çekici madde ile istasyonlara yönltilmesinin diğer türleri etkileme olasılığı nedeniyle kullanılmamıştır [151].

3.2.4. Fotokapan Verilerinin Arşivlenmesi ve Değerlendirilmesi

Tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan örneklemeleri süresince düzenlenen arazi çalışmaları sonucunda çalışma alanında bulunan 70 adet fotokapan istasyonundan elde edilen kayıtlar eş zamanlı olarak oluşturulan veri tabanına girilmiştir. Bu işlemin öncesinde istasyonun kaydettiği her bir fotoğraf teker teker incelenerek yaban hayatına ait kayıtlar tasnif edilmiştir. Burada yaban hayatı unsurları dışında kalan, boş fotoğraf, insan ve araç geçişleri, evcil sürü hareketleri gibi kayıtlar temizlenmiştir. Bu aşamanın ardından istasyondan elde edilen fotoğraf kayıtları, oluşturulan Excel Visual Basic tabanlı veri giriş formu yazılımı kullanılarak kaydedilmiştir. Bu veri giriş formu kullanılarak tür ismi, istasyonun kodu ve konum bilgileri, kaydın gerçekleştiği saat ve tarih ile kaydın elde edildiği çalışma bölgesi ve mevkiye ait bilgiler veri tabanına kaydedilmiştir. Veri girişi sırasında fotoğrafın düşük kalitesi nedeniyle teşhisi yapılamayan kayıtlar veri tabanına dahil edilmemiştir.

Arazi çalışmalarından elde edilen tüm verilerin veri tabanına kaydedilmesinin ardından bu kayıtlar veri analizi sırasında yarım saatlik aralıklarla filtrelenerek kullanılmıştır. Filtreleme işlemi sırasında çalışma kapsamında hedef türlere ait elde edilen her kayıt değerlendirilmiş, yarım saatlik zaman dilimi içinde aynı türe ait aynı istasyonda ikinci bir kayıt var ise bu veri ihmal edilmiştir. Çalışma kapsamında analizlerin gerçekleştirileceği bu türlere ait filtreleme işleminin uygulanmasının nedeni analizde kullanılacak her bir verinin “bağımsız kayıt olması” gerekliliğidir [152]. Burada amaç aynı istasyonun önünde herhangi bir nedenden dolayı uzun süre geçiren bireylerden çalışmada hata payına neden olacak şekilde kayıt elde edilmesini engellemektir.

Cihaz kurulumunda tetikleme aralığının filtreleme işlemi sırasında belirlenen 30 dakikalık aralıklara ayarlanmamasının nedeni bu süre içerisinde fotokapan cihazını tetikleyecek olası farklı bir türe ait kaydın kaçırılmak istenmemesidir. Burada filtreleme işleminin gerçekleştirileceği zaman aralığının farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda farklı zaman dilimleri şeklinde uygulandığı görülmüştür. Bu çalışmalarda 5 dk. [103, 104], 30 dk. [107] ve 1 saatlik [108, 153] filtreleme aralıkları kullanılmıştır.

Farklı araştırmacılar tarafından yürütülen fotokapan çalışmalarında görüldüğü üzere önemli olan unsur araştırmacının fotokapan örneklemeleri ile üzerinde araştırma

yaptığı hedef tür veya türlerin yaşam öyküsü ve elde edilen verinin durumunun önem kazandığıdır. Bu nedenle uygun filtreleme aralığının her tür için genel geçer bir kabulü olmaması durumundan yola çıkılarak çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizlerde kullanılacak hedef türlere ait verilerin filtrelenmesi işlemi bu türlere ait elde edilen verinin niteliğine göre değerlendirilerek elle yapılmıştır. Bu bağlamda elde edilen fotoğrafların kayıtları incelenmiş ve bunun sonucunda çalışma kapsamında kayıtların filtrelenme aralığı 30 dk. olarak belirlenmiştir [154].

3.2.5. Fotokapan Gün Değeri ve Göreceli Bolluk Değeri Hesaplamaları

Yaban hayatı araştırmalarında fotokapan yönteminin uygulanmasında önemli bir parametre olan fotokapan gün değeri, çalışmada gerçekleştirilen örnekleme için eforunu ortaya koyan bir araçtır [155]. Bu değer, alandaki her bir fotokapan cihazının örneklem süresi boyunca aktif olarak çalıştığı gün sayısının hesaplanması ile bulunmaktadır [156]. Araştırmacının kurguladığı örneklem dizaynında birden fazla fotokapan istasyonunun kullanılması durumunda çalışılan alan için toplam fotokapan gün değeri hesaplanır ve bu değer alanda bulunan fotokapan istasyonlarının aktif çalıştığı gün sayısının aritmetik toplamı ile bulunur [157].

Basit bir toplama işlemi gibi görünse de fotokapan yöntemi kullanılarak elde edilen verilerin analiz edilmesinde önemli bir parametre olan fotokapan gün değerinin doğru hesaplanması önemlidir. Çok sayıda fotokapan istasyonunun kullanıldığı çalışmalarda uzun dönem arazi şartlarına maruz kalan fotokapan cihazlarının bu koşullardan etkilenmesi kaçınılmaz bir gerçektir. Bunun dışında tez çalışması süresince bazı istasyonlarda bulunan cihazların çalınması, parçalanması, yönünün değiştirilmesi, ateşli silahla kullanılamaz hale getirilmesi, yakılması gibi istenmeyen durumlarla karşı karşıya kalınmıştır.

Yukarıda sözü edilen olumsuz durumlarla karşılaşıldığında fotokapan gün değerini doğru hesaplayabilmek zorlaşmaktadır. Bu nedenle tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında ziyaret edilen her bir fotokapan istasyonunun kontrol sırasında halen aktif olarak çalışıp çalışmadığı test edilmiştir. Cihazın çalışmaması durumunda ilgili istasyon için fotokapan gün değeri son fotoğrafların elde edildiği tarih olarak kaydedilmiştir. Cihazın yerinde bulunmaması veya hafıza kartının içindeki bilgilere ulaşılamayacak derecede zarar görmesi durumunda ise cihazın önceki kontrolünden bu zamana kadar geçen süre fotokapan

gün değeri hesaplanması sırasında ihmal edilmiştir. Bu yaklaşım tez çalışması sırasında kullanılan 70 adet fotokapan istasyonunun her biri için aynı şekilde uygulanmıştır. Bu doğrultuda her bir istasyonun aktif çalıştığı günleri gösteren bir fotokapan gün değeri tablosu oluşturulmuş, bu tablo çalışma boyunca sürekli olarak güncel tutulmuştur.

Fotokapan gün değerinin hesaplanmasının ardından kullanılan bir diğer parametre fotokapan çalışmalarında göreceli bolluk indeksi kavramının eşleniği olarak kullanılan “photographic rate” kavramıdır. Bu değer, ulusal literatürde farklı araştırmacılar tarafından “kayıt değeri”, [104] “göreceli yakalanma sıklığı” [108], gibi ifadeler ile tanımlanmıştır. Basitçe, örneklem sonucunda bir türe ait elde edilen veri miktarının örneklem sırasında ortaya konulan eforun zamansal olarak büyüklüğüne oranlanması mantığından ileri gelen bu kavram, matematiksel olarak 100 fotokapan günü süresince türe ait elde edilen filtreli kayıt (bağımsız olay) sayısı olarak ifade edilmektedir [158].

Bu tez çalışması kapsamında çalışma bölgelerinde gerçekleştirilen fotokapan örneklemelerinden elde edilen verilerin analizleri ve sonuçların yorumlanmasında bu kavram “kayıt değeri” olarak anılacaktır.

3.2.6. Kurt Populasyonunun Alansal ve Zamansal Değerlendirilmesi

Tez çalışması kapsamında hedef tür olarak belirlenen *C. lupus* türünün çalışma bölgelerindeki dağılımı çalışma süresince bu bölgelerde aktif olarak kullanılan fotokapan istasyonlarından elde edilen pozitif istasyon bilgileri yardımıyla oluşturulmuştur. Burada sözü edilen pozitif istasyon kavramı türe ait kayıtların elde edildiği istasyonların tanımlanması için kullanılmaktadır.

Çalışmada tüm çalışma bölgelerinde bulunan pozitif istasyonlardan gelen ham verilerin filtrelenmesinin ardından elde edilen filtreli kayıt sayısı kullanılarak hesaplanan kayıt değeri büyüklüklerinin diğer istasyonlara göre göreceli olarak haritalanmasıyla hedef türe ait alan kullanımı ile çalışma bölgelerindeki dağılım haritaları oluşturulmuştur. Dağılım haritalarının oluşturulması sırasında Esri Arc GIS® 10.1 yazılımı kullanılmıştır.

Türün çalışma bölgelerindeki dağılımının ortaya konmasının ardından ikinci aşama bu dağılımın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının sorgulanması olmuştur. Bu amaçla her çalışma bölgesinde bulunan fotokapan istasyonları kendi içlerinde

bağımsız uzayların elemanları olarak değerlendirilerek bu istasyonlarda ortaya çıkan kayıt değerleri, çalışma bölgeleri bazında Two Sample Fisher-Pitman Permutasyon Testi yaklaşımı kullanılarak ikililer halinde analiz edilmiştir. Bu test yaklaşımı geleneksel yöntemlere nazaran normal dağılım göstermeyen ve örneklem dağılımı heterojen yapıda olan veri bulutu üzerinden yapılan analizlerde başarılı sonuçlar vermektedir [159]. Burada gerçekleştirilen analizler sırasında R istatistiksel analiz yazılımı [160] kullanılmıştır.

Çalışma bölgelerinde kurtların oluşturduğu gün içi ve yıllık aktivitenin ortaya konması bu bölümde gerçekleştirilen bir diğer analiz olmuştur. Bu kapsamda ortaya konulan yaklaşım “aktivite oranı” kavramıdır. Bu değer bir türe ait toplam filtreli kayıt sayısı ile belirlenen zaman aralığında ortaya çıkan filtreli kayıt sayısının oranlanmasıyla hesaplanmaktadır [149].

Tanımlanan aktivite oranının (%) hesaplanması için bir gün saatlik zaman aralıklarına bölünmüş ve bu bir saatlik süreçlerde türe ait toplam filtreli kayıt sayısı yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu aşamanın ardından elde edilen aktivite oranları çizgi grafik şeklinde gösterilerek türe ait gün içi aktivite desenleri oluşturulmuştur. Gün içi aktivite oranları kullanılarak türün çalışma alanının genelinde gösterdiği aktivite deseni Romero-Munoz'a [161] göre oluşturulan skala çerçevesinde değerlendirilmiştir. Buna göre aktivite oranının %15'ten daha azının gece elde edilmesi durumunda tür gündüzcül (diurnal), %85'ten fazlasının gece elde edilmesi durumunda gececil (nokturnal) olarak tanımlanır. Aktivite oranlarının gece veya gündüz saatlerinde ağırlıklı bir dağılım göstermemesi halinde %15 -%35 arası oranda gece kaydı var ise çoğunlukla gündüzcül, aynı oranlar gündüz saatlerinde görülüyor ise çoğunlukla gececil olarak adlandırılır. Bu sınıfların hiç birine dahil edilemeyen, bir diğer ifadeyle aktivite oranları belirli bir zaman dilimi içerisinde yoğunluk arz etmeyen türler ise katameral olarak adlandırılır. Son olarak aktivite oranları gün doğumu ve gün batımı saatlerinin 1 saat öncesi ve sonrasında ağırlık gösteren türler krepuskular olarak tanımlanır. Burada tanımlanan gece ve gündüz dilimleri için yıllık ortalama gün doğumu ve gün batımı saatleri (05:00-18:00) referans alınmıştır [162].

Çalışmada gün içi aktivite desenlerinin incelenmesinin ardından türün çalışma alanında yıl boyunca gösterdiği aktivite oranları kullanılarak yıllık aktivite desenleri de incelenmiştir. Burada türe ait elde edilen filtreli kayıt sayıları elde edildikleri aylara

bölünerek o aya ait elde edilen toplam fotokapan gün değerine oranlanmış ve her ay için aktivite oranı hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen kayıtlar güç içi aktivite desenlerine benzer şekilde çizgi grafiği biçiminde gösterilerek analiz edilmiştir.

3.2.7. Kurt ve Potansiyel Av Türleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi

Bu bölümde gerçekleştirilen analizlerde çalışma bölgelerindeki kurt varlığının göreceli olarak sorgulanması ve özellikle türün potansiyel av kaynağı olabilecek diğer türler ile olası ilişkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu bağlamda söz konusu ilişkileri ortaya koymak için gerçekleştirilen sorgulamalar, türün besin ağı içerisinde önemli yer tutan ve çalışma kapsamında yürütülen fotokapan örneklemelerinin gerçekleştiği beş çalışma bölgesinde de kaydedilen türlerin (yaban domuzu, kızıl geyik ve karaca) kayıt değerleri ve aktivite oranları üzerinden kurgulanmıştır.

Türlerin çalışma bölgelerinde ortaya koydukları kayıt değerleri üzerinden yapılan sorgulamalarda bu değerlerin sürekli bir yapı arz etmesi ve bol sıfırlı bir yapısının olması (tür negatif istasyonlar) nedeniyle iki aşamalı bir model yaklaşımı uygulanmıştır. Bu noktada kurgulanan model yaklaşımlarından ilki istasyonlara ait kayıt değerlerinin varlık/yokluk verilerine dönüştürülmesi bir diğer ifadeyle binomial dağılıma dönüştürülmesi ile ortaya konan Genelleştirilmiş Lineer Karma Model (GLM) kurgusudur. Burada çalışma bölgelerinden elde edilen kurt kayıtları bağımlı değişken, potansiyel av türlerine ait olan kayıt değerleri belirleyici faktör ve son olarak çalışma bölgeleri ise rassal faktör olarak değerlendirilmiştir.

Diğer model yaklaşımı ise birinci modeldeki binomial dönüşüm yapılmayarak oluşturulan GLM model kurgusu olmuştur. Ancak burada kayıt değerlerinin dağılımı log10 transformasyonu (dönüşümü) uygulanarak veri dağılımının normal dağılıma yaklaşması sağlanmıştır. Yine bu model yaklaşımında kurt kayıt değerleri bağımlı değişken, potansiyel av türlerine ait kayıt değerleri belirleyici faktör olarak belirlenirken çalışma bölgeleri ise rassal faktör olarak tanımlanmıştır.

Tez çalışmasının bu bölümünde kurgulanan model yaklaşımlarında R istatistik programı [160] tabanlı lme4 [163] ve nlme [164] modülleri kullanılmıştır.

Çalışmada kurtlar ile diğer üç türün fotokapan istasyonlarından elde edilen aktivite oranları ile gerçekleştirilen karşılaştırmalı sorgulamalar, oluşturulan lineer regresyon modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Burada öncelikle kurt dışında kalan diğer üç

tür (yaban domuzu, karaca ve kızıl geyik) için de her bir çalışma bölgesinde ortaya koydukları kayıt değerlerinin karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu karşılaştırmaların anlamlı olup olmadığı Bölüm 3.2.6'da açıklanan Two Sample Fisher-Pitman Permutasyon Testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu üç türün çalışma bölgelerinde ortaya koydukları kayıt değerlerinin karşılaştırılması için de tekrarlanmıştır.

Türlerin çalışma bölgelerinde gösterdikleri kayıt değerlerinin sorgulanmasının ardından, kurt ve potansiyel av kaynaklarını oluşturan üç türe ait aktivite oranları bir saatlik dilimler şeklinde gruplanmış ve ortalamaları alınmıştır. Bu aşamanın ardından elde edilen veri bulutu log₁₀ transformasyonu ile normal dönüştürülmüş ve bu veri üzerinden gerçekleştirilen doğrusal regresyon analizleri ile türlerin aktivite oranlarının arasındaki ilişkiler sorgulanmıştır.

Tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan örneklemelerinden elde edilen veriler üzerinden uygulanan istatistik testlerinin tamamı sorgulanan bağıntıların istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı olup olmadığının ortaya konması amacıyla %99 güven aralığı baz alınarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla burada sorgulanan bağıntının şüpheye her bırakmayacak şekilde yüksek oranda bir kesinlik arz etmesi hedeflenmiştir.

3.3. Tür Dağılım ve İnsan – Kurt Çatışması Modellerinin Oluşturulması

Tez çalışmasının bu aşamasında türün Türkiye genelinde güncel yayılışını ortaya koymak ve mevcut insan – kurt çatışmasını alansal ve zamansal olarak analiz etmek amacıyla iki farklı model kurgusu oluşturulmuştur. Oluşturulan model kurgularının ilkinde türün Türkiye genelindeki yayılışının güncellenmesi ve bu yayılışın hangi etmenlere bağlı olduğunun ortaya konması amaçlanmıştır. Yine bu başlık altında gerçekleştirilen bir diğer çalışma olan insan – kurt çatışması modeli oluşturulurken herhangi bir bölgedeki kurt varlığının ortaya çıkardığı çatışma olgusunun coğrafi olarak dağılımının ortaya konması hedeflenmiştir. Burada oluşturulan model kurgusu ile istenmeyen kurt-insan karşılaşmalarının hangi etmenlere bağlı olduğunun sorgulanması ve bu bağlamda Türkiye genelinde bir risk haritası oluşturulması amaçlanmıştır.

Yukarıda kısaca sözü edilen amaçlar doğrultusunda oluşturulan model kurgularının altyapıları oluşturulurken üç önemli unsur göz önüne alınmıştır. Bunlardan ilki türün çalışma alanı olarak belirlenen coğrafyada var olduğuna dair şüphe götürmez kayıtların elde edilmesidir. Tür ile ilgili bulguların sayısallaştırılmasının ardından türün yaşam öyküsü göz önüne alınarak bulunduğu alandaki tercihlerini etkileyebilecek biyotik ve abiyotik etmenlerin doğru belirlenmesi bir diğer unsurdur [115]. Özellikle dünya üzerindeki yayılışı geniş olan ve belirli habitat tercihleri olmayan türler için bu husus özellikle dikkate alınmalıdır. Buna ek olarak söz konusu parametreler birbiri ile kıyaslandığında model çıktısını etkileyebilecek anlamlılıkta aşırı korelasyon göstermemelidir [165]. Son olarak türe ait kayıtlar ve türün dağılımını etkileyebilecek unsurların bir araya gelmesi ile doğru çıkarımların yapılabileceği açıklayıcılığa sahip model yaklaşımının seçilmesidir. Ayrıca seçilen modelin belirli ölçüde uzman görüşü doğrultusunda optimizasyona da izin vermesi önemlidir.

Tez çalışması süresince gerçekleştirilen modelleme çalışmalarında yukarıda bahse konu olan üç önemli unsur sürekli göz önüne alınarak hareket edilmiştir. Bu bağlamda tür ile ilgili veriler Türkiye genelini kapsayacak şekilde elde edilmiş, türün dağılımını etkileyebilecek faktörler belirlenmiş ve elde edilen verilerle başarılı bir şekilde sonuç vereceği düşünülen farklı model yaklaşımları incelenerek bunlardan en uygun olanı seçilmiş ve kullanılmıştır.

3.3.1. Yayılış ve Çatışma Verilerinin Elde Edilmesi ve Sayısallaştırılması

Tür dağılım modellerinin üzerinde çalışılan türün dağılımını gerçeğe en yakın şekilde açıklayabilmesi için türe ait mümkün olduğunca çok sayıda ve mümkün olan en doğru ve tarafsız şekilde gerçekleştirilmiş örneklem sonucunda elde edilmiş kayıtların kullanılması elzemdir [166]. Hedef tür ile ilgili elde edilen güvenilir ve yanlı olmayan örneklem sonucunda elde edilmiş kayıt sayısı arttıkça tür dağılım modellerinin tahmin gücünün ve açıklayıcılığının, dolayısıyla başarı oranının arttığı görülmüştür [167]. Tez çalışmasında hedef tür olarak belirlenen *C. lupus* türünün dünyada olduğu gibi ülkemizde de geniş bir dağılıma sahip olduğu açıktır. Dağılımın bu derece yaygın olması türün doğrudan belirli bir kaynağa bağımlı olmamasının bir sonucudur. Bu durum ülke geneline yayılmış ve sağlıklı kurgulanmış örneklem yaklaşımının uygulanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Yayıllık ve insan – kurt çatışması kayıtlarının elde edilmesi sırasında kurgulanan örneklem yaklaşımında öncelikle elde edilen verilerin güvenilirliği üzerinde durulmuştur. Burada sözü edilen güvenilirlik unsuru farklı kaynaklardan elde edilen verinin doğrulanabilir olmasıdır. Bir diğer unsur, Türkiye'nin geniş bir coğrafyaya yayılmış farklı habitat tiplerinin en iyi şekilde temsil edilmesi hususudur. Dolayısıyla burada tanımlanan temsiliyet unsuru yayılış ve çatışma verilerinin mümkün olduğunca olası tüm doğal habitatların örneklenerek elde edilmiş olması gerekliliğidir. Ayrıca, oluşturulan modelin doğru çıkarımlar yapabilmesi için verinin belirli bir coğrafya veya bir alana yığılmış olmaması yani tarafsızlığının sağlanmış olması gereklidir. Son olarak tez çalışması sırasında oluşturulan model kurgusu ile yapılan analizler sırasında gerçekleştirilen sorgulamalar doğrudan eldeki verilerin hassasiyetinden etkilendiği şüphe götürmez bir gerçektir. Bu nedenle türe ait koordinat kayıtlarının mümkün olduğunca hassas şekilde doğru noktayı belirtmesi elzemdir. Sonuç olarak tez çalışması kapsamında tür ile ilgili elde edilen kayıtların tamamının güvenilirlik, temsiliyet, tarafsızlık ve hassasiyet başlıkları altında değerlendirildikten sonra model kurgusunda yer alması gerekliliği doğmuştur. Buradan hareketle çalışma süresince türe ait olası en yüksek sayıda veri elde edebilmek amacıyla yukarıda sözü edilen dört önemli unsurun sürekli sağlanarak farklı kaynaklardan türün yayılışına ve insan – kurt çatışmasına ait veriler elde edilmiştir.

Yukarıda sözü edilen unsurlar göz önüne alındığında model kurgusunun ana girdisini oluşturan türe ait kayıtların niteliği oldukça önem kazanmaktadır. Bununla birlikte bu tez çalışmasında hedef tür olarak belirlenen kurtlar ile ilgili güncel ve nitelikli veri özellikle ülkemizde oldukça sınırlıdır. Tez çalışmasında gerçekleştirilen literatür çalışmalarında tür ile ilgili ortaya konan mevcut bilgilerin genellikle küçük alanlarda yapılan çalışmaların sonucunda ortaya çıktığı, özellikle Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde türe ait bilgi alınabilecek nitelikte çalışmanın olmadığı ve bunun dışında kalan türe ait bilgilerin çoğunlukla doğrulanamaz nitelikte olduğu görülmüştür. Bu nedenlerden dolayı tez çalışması sırasında türe ait ülke genelinden elde edilen veriler yaklaşık üç yıl süren uzun bir araştırmanın sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu süreçte türe ait daha fazla nitelikli kayıt elde etmek amacıyla literatür çalışmalarının yanı sıra farklı veri kaynaklarından da yararlanılmıştır.

Tez çalışması sırasında türün dağılım ve ortaya çıkan insan-kurt çatışmasının alansal analizini ortaya koymak amacıyla kurgulanan modellerin girdisini oluşturacak her bir kayıt için sürekli olarak yukarıda sözü edilen dört unsur göz önünde bulundurulmuştur. Elde edilen kaydın niteliğinin bu dört koşulu sağlamaması durumunda model kurgusuna katılmamıştır. Buna göre farklı kaynaklardan elde edilen kayıtlar kullanılarak meydana getirilen veri tabanı aşağıda belirtildiği gibi oluşturulmuştur:

- Literatür taraması; bu kapsamda ülkede bu güne kadar tür üzerine gerçekleştirilmiş tüm bilimsel makaleler, tez çalışmaları, kongre sunumları, uzman kişilerin hazırladığı proje raporları gibi kaynaklardan türün varlığına dair kanıt oluşturabilecek kesin koordinat kayıtları ve görece yüksek çözünürlükte veri tabanına işlenebilecek mevki tarifleri sayısallaştırılmıştır.
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Yaban Hayatı Daire Başkanlığı Etüt Envanter Şube Müdürlüğü verileri; Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın mevcut korunan alanlar ve örnek avlaklar gibi sorumlu olduğu sahalarda gerçekleştirdiği yönetim planı ve envanter çalışmalarının kayıtları elde edilmiş ve bu kayıtlardan kesin yer bilgisi temin edilebilenler kaydedilerek veri tabanına eklenmiştir.
- Yerel araştırmacıların yayımlanmamış verileri; ulusal ölçekte farklı bölgelerde çalışmalarını sürdüren farklı tür grupları üzerinde çalışan araştırmacıların arazi çalışmalarından elde ettikleri fotokapan çalışmaları, iz-işaret gözlemleri,

arazi çalışmaları sırasında gözlemlenen bireyler gibi güvenilir araştırmacıların paylaştıkları konum bilgileri yine sayısallaştırılarak veri tabanına eklenmiştir.

- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Kastamonu il Şube Müdürlüğü ile imzalanan protokol kapsamında elde edilen türe ait bireylerin doğrudan öldürülmesi ve yuvalardan yavruların alınması gibi olaylardan derlenen güncel kayıtlar ayrıca veri tabanına eklenmiştir.
- Bu tez çalışmasının desteklendiği TUBITAK-KAMAG 109G016 No.lu proje kapsamında Türkiye genelinde gerçekleştirilen arazi çalışmalarından elde edilen kayıtlar, türe ait doku ve kan örneklerinin alındığı konum bilgileri ile aynı proje kapsamında Antalya, Adıyaman, Hatay, Şanlıurfa, Gaziantep gibi illerde yürütülen fotokapan çalışmalarından elde edilen bilgiler ile yine tez çalışması kapsamında Kastamonu ili ve çevresinde fotokapan yöntemi kullanılarak yürütülen arazi çalışmalarından elde edilen kayıtlar veri tabanına eklenmiştir.
- Son olarak çeşitli yerel gazeteler ve haber ajanslarının arşiv bilgilerinden elde edilen, kurtlar tarafından sürülere verilen zarar, doğrudan insana saldırı, kuduz vakaları, karayollarında meydana gelen çarpışmalar nedeniyle telef olan bireyler ile bunun gibi insan-kurt çatışmasının gerçekleştiği haber niteliği taşıyan olaylardan elde edilen konum bilgileri güvenilirliklerine göre sınıflandırılarak kesin kayıt niteliği taşıyanlar veri tabanına eklenmiştir. Bu kayıtlar ayrıca insan-kurt çatışması modelinin ana girdisini oluşturmuştur.

Tez çalışması kapsamında kurgulanan model kurgusunda yer alacak verilerin elde edilmesi yukarıda sözü edildiği gibi doğrudan arazi çalışmalarının yanı sıra çoğunlukla ikincil kaynaklardan elde edilmiştir. Söz konusu veri kaynaklarının farklı orijinlerden olması eldeki her bir verinin veri tabanına kaydedilmeden önce özellikle veri güvenilirliği açısından detaylı bir sorgulamanın yapılması gerekliliğini doğurmuştur. Bu bağlamda elde edilen her veri, veri tabanına girilmeden önce güvenilirlik sınıflarına göre değerlendirilmiş ve doğrulanamayan kayıtlar veri tabanına girilmemiştir.

Çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin sınıflandırılması sırasında 1. sınıf veri olarak nitelendirilen kayıtların kapsamında arazi çalışmaları, bilimsel makalelerden elde edilen bilgiler, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün sorumlu

olduğu Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarında yürütölen envanter ve izleme çalışmalarından elde edilen doğrulanabilir kayıtlar ile yine bu kurumdan elde edilen insan – kurt çatışmasına ait veriler yer almıştır. Bunun dışında kalan yerel gazeteler ve haber ajanslarının arşivlerinin taranması ile elde edilen insan-kurt çatışması verileri de bir alandaki kurt varlığını kanıtladığından yayılış verilerine dahil edilmiştir. Söz konusu verilerin güvenilirliği ile ilgili sorgulamalar burada da geçekleştirilmiştir. Bu verilerin kullanılması özellikle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bilimsel araştırmaların uzun süreden bu yana geekleştirilmemesi, bu bölgelerde Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün sürekli envanter ve izleme yaptığı alanların son derece kısıtlı olması gibi nedenlerden dolayı gerekli olmuştur. Bu şekilde elde edilen veriler ile birlikte kesin koordinat bilgisi elde edilemeyen, arazide çekilmiş türe ait fotoğraf, ölü bireyler gibi kesinlik arz edecek şekilde sorgulanamayan 1. sınıf kaynaklardan elde edilen veriler yine 2. sınıf veri kapsamında değerlendirilmiştir. Son olarak kaynağı belli olmayan ve sorgulanamayan her türlü duyum, anket bilgisi veya tecrübelerine güvenilmeyen üçüncü kişilerin söylemlerinden elde edilen bilgiler veri tabanında yer almamıştır. 3. sınıf olarak nitelendirilen bu veriler doğru olma olasılıkları yüksek olsa da kötümser bir yaklaşımla model kurgusunda kullanılmamıştır. Özetle, tez çalışması kapsamında elde edilen tüm veriler ancak ve ancak nitelikli, sorgulanabilir ve güncel olması kaydıyla güvenilir veri olarak kabul edilmiştir.

Elde edilen kayıtlar güvenilirlik açısından sorgulandıktan sonra veri tabanında yer alan tüm veriler sayısallaştırılmış ve harita üzerinde kayıtların oluşturduğu dağılım incelenmiştir. Burada amaç eldeki kayıtların coğrafi dağılımının mümkün olduğunca öлке genelini eşit şekilde temsil ettiğine emin olmaktır. Verilerin sayısallaştırılmasının ardından ortaya çıkan görüntü özellikle bazı bölgelerde bilimsel araştırmaların yoğunlukla geekleşmesinden dolayı bu alanlarda çok sayıda veri olmasıdır. Bununla birlikte lojistik veya güvenlik nedenlerinden dolayı bilimsel araştırma sayısının çok düşük olduğu alanlarda daha az kayıt bulunmaktadır. Bu durumun yaratacağı hata payının azaltılabilmesi için yoğun veri elde edilen bu tür bölgelerdeki kayıtların bazılarının veri tabanından çıkarılması yoluna gidilmiştir. Söz konusu kayıtların çıkarılması aşamasında öncelikle 2. sınıf kayıtlar elimine edilmiştir. Yine burada aynı habitatı yoğunlukla temsil eden ve birbirine çok yakın alanlardan elde edilen 1. sınıf kayıtlar da elenmiştir. Böylece veri tabanında yer alan verilerin

mümkün olduğunca Türkiye genelindeki farklı habitatları temsil etmesi sağlanmıştır. Bu sayede yine elde edilen yayılım verilerinin de taraflı bir şekilde belirli alanlarda yoğunlaşmasının önüne geçilmiştir.

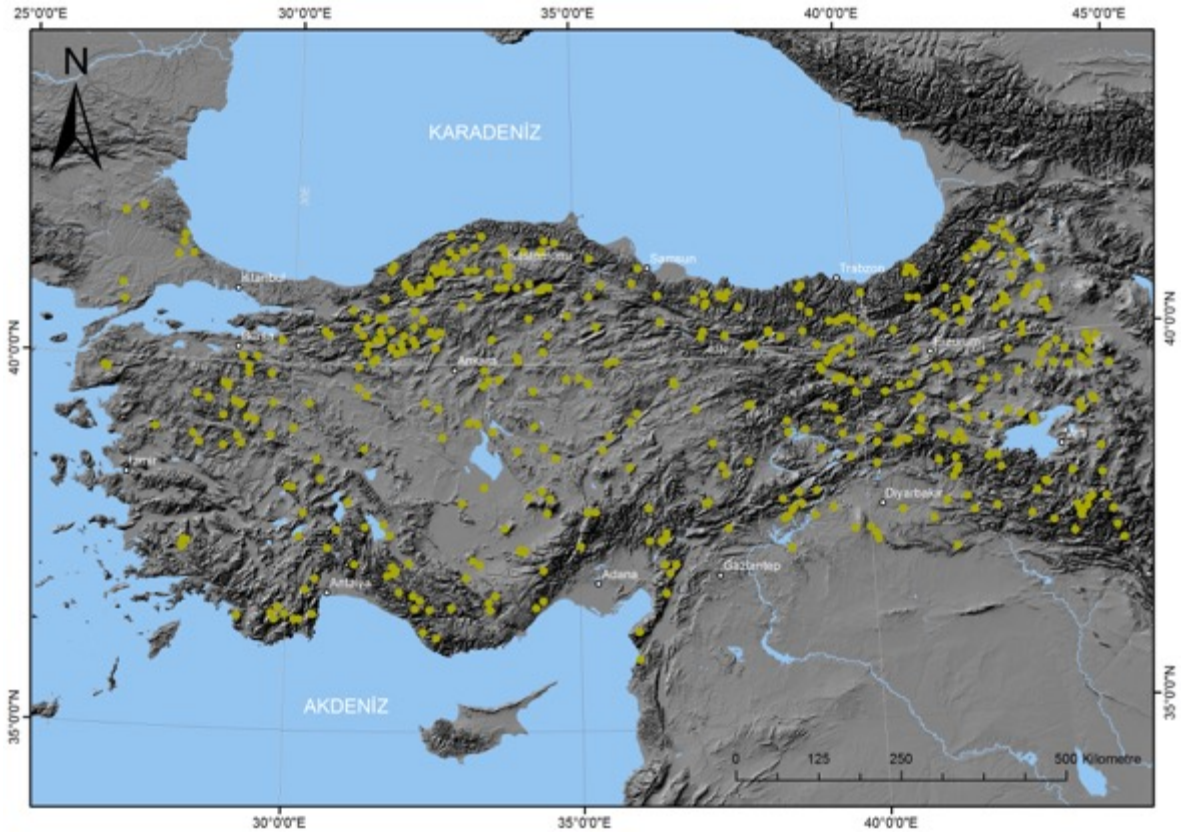
Model kurgusunun altyapısını oluşturacak yayılım verilerinin sayısallaştırılması sırasında üzerinde önemle durulan son unsur elde edilen konum bilgilerinin hassasiyeti olmuştur. Veri hassasiyetinin sorgulanmasının ana nedeni literatür bilgileri, uzman araştırmacıların kayıtları ve arazi çalışmalarından elde edilen kayıtların dışında kalan verilerin kesin koordinat bilgilerinin olmamasıdır. Söz konusu verilerin konum bilgileri kaba mevki tarifleri veya verinin elde edildiği en yakın köy isimleri ile tanımlandığından bu bilgilerin harita üzerinde hassas bir şekilde doğru konuma atanması çoğu zaman sorun teşkil etmiştir. Bu nedenle söz konusu verilerin daha doğru ifade edilmesi ve hata payının engellenmesi amacıyla model kurgusunun piksel çözünürlüğünün düşürülmesi yoluna gidilmiştir. Bu bağlamda elde edilen kayıtların tamamı 4 km²'lik grid hücreleri bazında değerlendirilmiştir. Bir diğer deyişle sayısallaştırılan her kayıt türün 4 km² büyüklüğündeki alanı temsil eden bölgenin herhangi bir yerinde olabileceği anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak tür dağılım modellerinin ana girdisini oluşturan tür yayılım verilerini içeren nihai veri tabanı, farklı veri kaynaklarından elde edilen ve türün o alanda var olduğuna dair tüm kayıtlar bir araya getirilerek oluşturulmuştur. Burada türe ait her bir kaydın elde edildiği il, ilçe ve mahalle köy bilgileri, kaydın topoğrafya üzerinde atandığı konumun koordinat bilgileri, verinin elde edilme tarihi ile verinin elde edildiği kaynak yer almaktadır. Türkiye genelini kapsayan türe ait nihai veri tabanının oluşturulmasının ardından sayısallaştırılan 466 adet kayıt, sayısallaştırılma işleminin ardından harita üzerinde kontrol edilerek model altyapısında kullanılmak üzere hazır hale gelmiştir (Şekil 3.11).

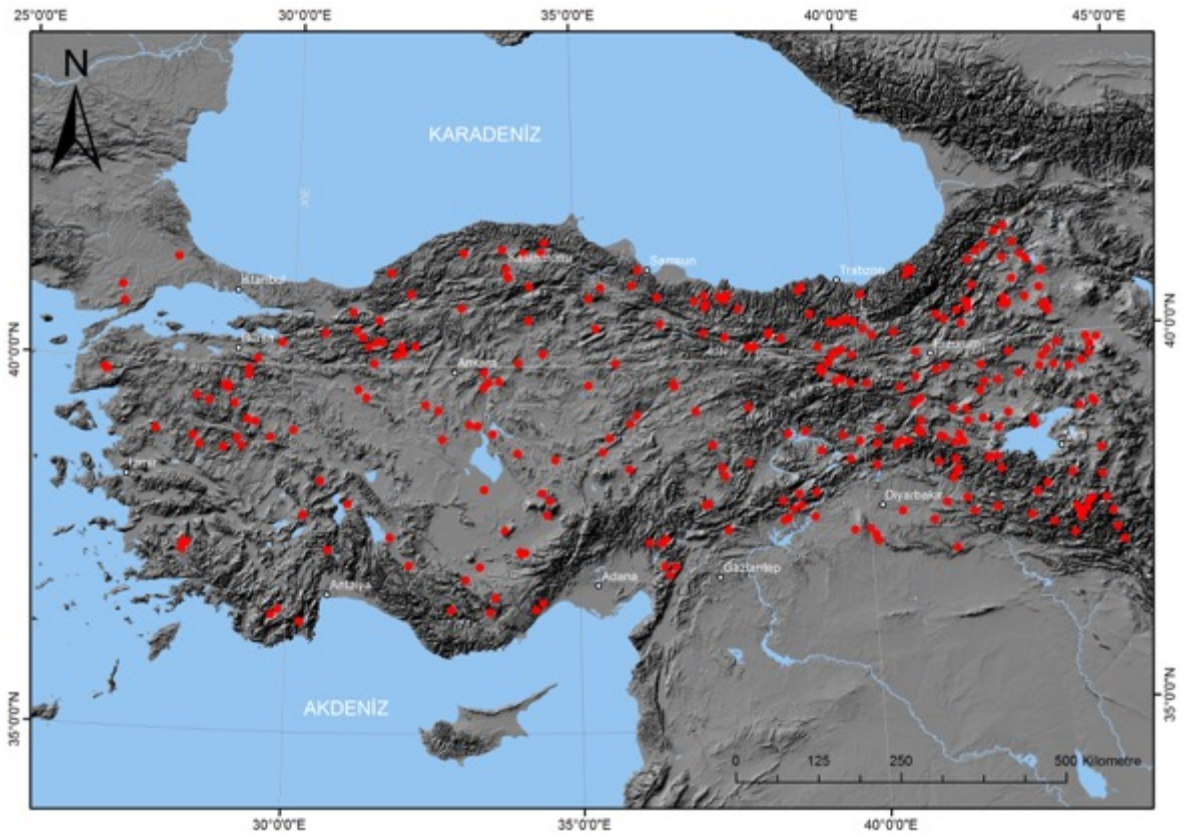
Tez çalışması kapsamında kurgulanan bir diğer model yaklaşımı olan insan – kurt çatışması modeli için ise yukarıda sözü edildiği gibi doğrudan insan ve kurtların karşı karşıya gelmelerinden kaynaklanan olaylardan elde edilen veri tabanı kullanılmıştır. Burada kullanılan verilerin temini sırasında öncelikle ülke çapında faaliyet gösteren dört resmi haber ajansı, ulusal medya kuruluşları ve yerel gazete ile internet haber portallarının veri tabanları anahtar kelimeler kullanılarak taranmıştır. Burada, il, ilçe isimleri ile “kurt saldırısı”, “sürü telef oldu” gibi 4 farklı kombinasyonda oluşturulan

söz öbekleri birlikte kullanılarak 81 il ve 919 ilçenin isimleri ile birlikte her bir ilçe için dört kez taranması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu taramalardan elde edilen veriler yukarıda anlatıldığı gibi sorgulamalardan geçirilerek kaynağı belirtilmek suretiyle veri tabanına işlenmiştir. Yine bu sorgulamalar sırasında özellikle batı Anadolu ve Trakya'nın bazı bölgelerinde vahşi köpeklerin neden olduğu birçok saldırının kurtlara mal edildiği ortaya çıkmış, bu gibi şüpheleri barındıran kayıtlar veri tabanına eklenmemiştir. Bu aşamada ayrıca insan – kurt çatışması hakkında veri elde edilebilecek bir diğer kaynak olarak görülen Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'ne resmi yollardan ulaşan şikâyet dilekçeleri de incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda verilerin bir standardının olmadığı, konum bilgilerinin atanabileceği yeterli mevki tarifinin yapılmamış olduğu ve birçoğunun sorgulanamaz nitelikte olduğu görülmüştür. Yine bu dilekçelerin yoğunlukla maddi tazminat talepleri içermesi ayrıca kuşku uyandırmıştır.

Sonuç olarak Türkiye genelini kapsayacak şekilde yaklaşık iki yıllık bir arşiv taramasının sonucunda elde edilen son 10 yıla ait insan-kurt çatışması verileri sayısallaştırılması ile 309 adet kayıt kullanılarak oluşturulan katman ikinci modelin alt yapısını oluşturmuştur (Ek-1). Bu veriler “çatışma” verileri olarak nitelendirilmekle birlikte yukarıda sözü edildiği gibi kurt dağılım modelinde de araştırma verilerini destekleyecek şekilde “yayıllık verisi” olarak da kullanılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Kurt Yayılış Verilerinin Genel Görünümü



Şekil 3.12. İnsan-Kurt Çatışması Verilerinin Genel Görünümü

3.3.2. Çevresel Etmenlere Ait Katmanların Oluşturulması

Bu aşamada tez çalışması süresince yürütülen literatür taraması sonucunda türün herhangi bir bölgedeki davranışını doğrudan etkileyebilecek çevresel etmenler belirlenmiştir. Söz konusu çevresel etmenler farklı kategorilerde ele alınırsa bunlardan ilki türün yayılışını doğrudan etkilediği düşünülen topoğrafya, habitat özellikleri ve besin zenginliği gibi doğal etmenlerdir. Diğerleri ise insan davranışlarının meydana getirdiği antropojenik faktörlerdir. Buradan yola çıkılarak türün Türkiye’de ortaya koyduğu dağılımı veya insan-kurt çatışmasının ortaya çıkmasını doğrudan etkilediği düşünülen 12 parametreye ait veriler farklı kaynaklardan elde edilmiş ve her biri için Türkiye genelini kapsayan katmanlar oluşturulmuştur (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Model Yapısını Oluşturan Belirleyici Çevresel Etmenler

Tahmin Yüzeyi	Kategori	Ham Veri Kaynağı	Yıl
Sayısal Yükseklik Modeli	Doğal	ESRI ¹	2010
Ortalama Eğim	Doğal	Sayısal Yükseklik Modeli	2016
Yüzey Engebelleliği	Doğal	Sayısal Yükseklik Modeli	2016
Corine Vejetasyon Sınıfları	Doğal	Avrupa Çevre Ajansı ²	2013
Ormanlara Uzaklık	Doğal	Orman ve Su İşleri Bakanlığı ³	2010
Su Kaynaklarına Uzaklık	Doğal	Orman ve Su İşleri Bakanlığı ³	2010
Potansiyel Av Zenginliği	Doğal	DKMP, Literatür Taraması	2016
Evcil Sürü Yoğunluğu	Antropojenik	TUIK Hayvancılık İstatistikleri ⁴	2016
Yol Ağı Yoğunluğu	Antropojenik	Karayolları Genel Müdürlüğü ⁵	2010
En Yakın Yola Uzaklık	Antropojenik	Karayolları Genel Müdürlüğü ⁵	2010
Kırsal Nüfus Yoğunluğu	Antropojenik	TUIK ⁶	2012
Kentsel Yerleşime Uzaklık	Antropojenik	TUIK ⁶	2012

Çevresel etmenlere ait katmanların oluşturulması sırasında kullanılan kaynaklar farklı veri tabanlarından elde edildiğinden verilerin farklı çözünürlükte olmaları kaçınılmazdır. Bununla birlikte çalışmada kullanılacak MaxEnt model yaklaşımı ancak benzer çözünürlüğe sahip olan, boyutları bire bir örtüşen ve aynı koordinat sistemi kullanılarak oluşturulmuş katmanlar ile çalışabilmektedir [166]. Bu nedenle

¹ ESRI Küresel Yükseklik Modeli (GTOPO30 Easter South 75 m)

² Copernicus Veritabanı <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2012> 100m GeoTIFF

³ Orman ve Su İşleri Bakanlığı CBS Portalı

⁴ Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık Veritabanı <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>

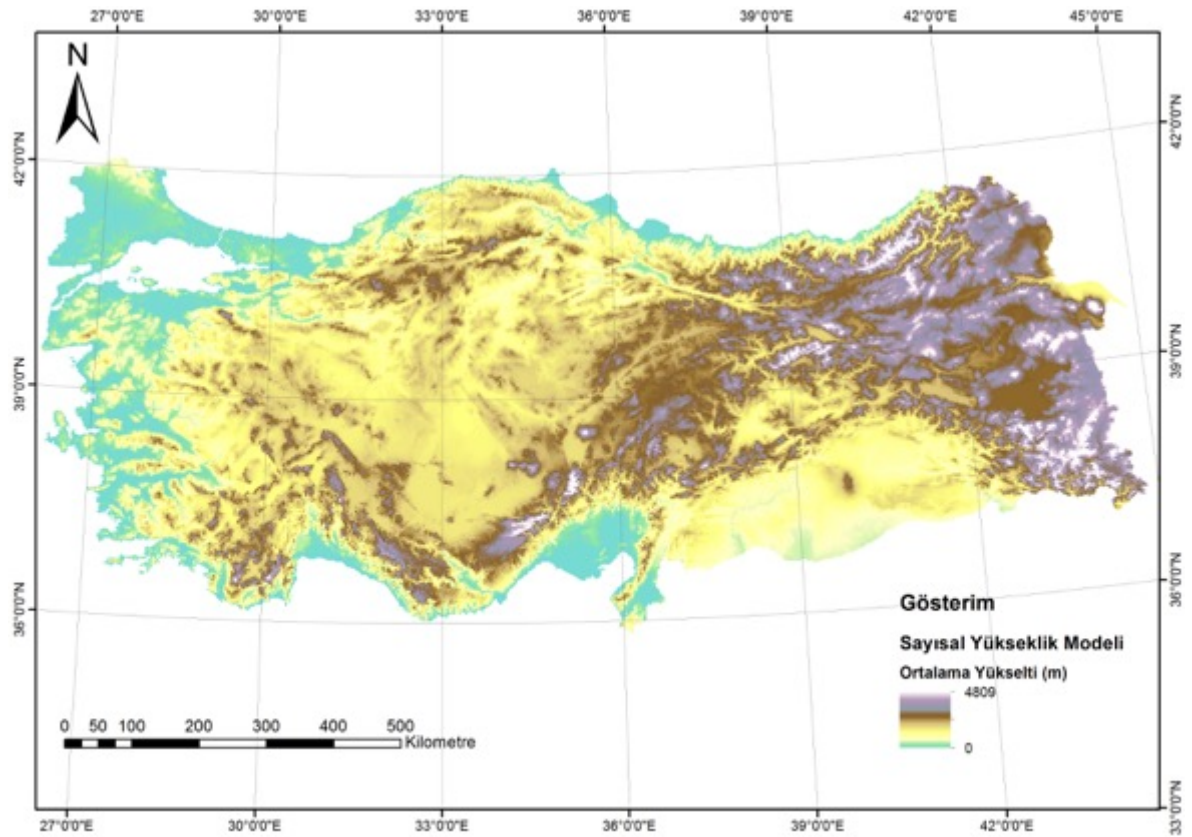
⁵ Karayolları Genel Müdürlüğü 1/250000 Ölçekli Yol Ağı Haritaları

⁶ Türkiye İstatistik Kurumu Merkezi Dağıtım Sistemi Veritabanı <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>

oluşturulan tüm tahmin yüzeylerinin aynı çözünürlükte değerlendirilmesi kaçınılmaz olmuştur. Ayrıca eldeki yayılış ve çatışma verilerinin çözünürlüğü yaklaşık 4 km² olduğundan bu durum dikkate alınarak model altyapısını oluşturacak katmanlar aynı düzeyde değerlendirilmiştir. Buna göre 12 çevresel etmene ait katmanların yaratılma süreci ilerleyen bölümlerde anlatıldığı gibi olmuştur.

Sayısal Yükseklik Modeli

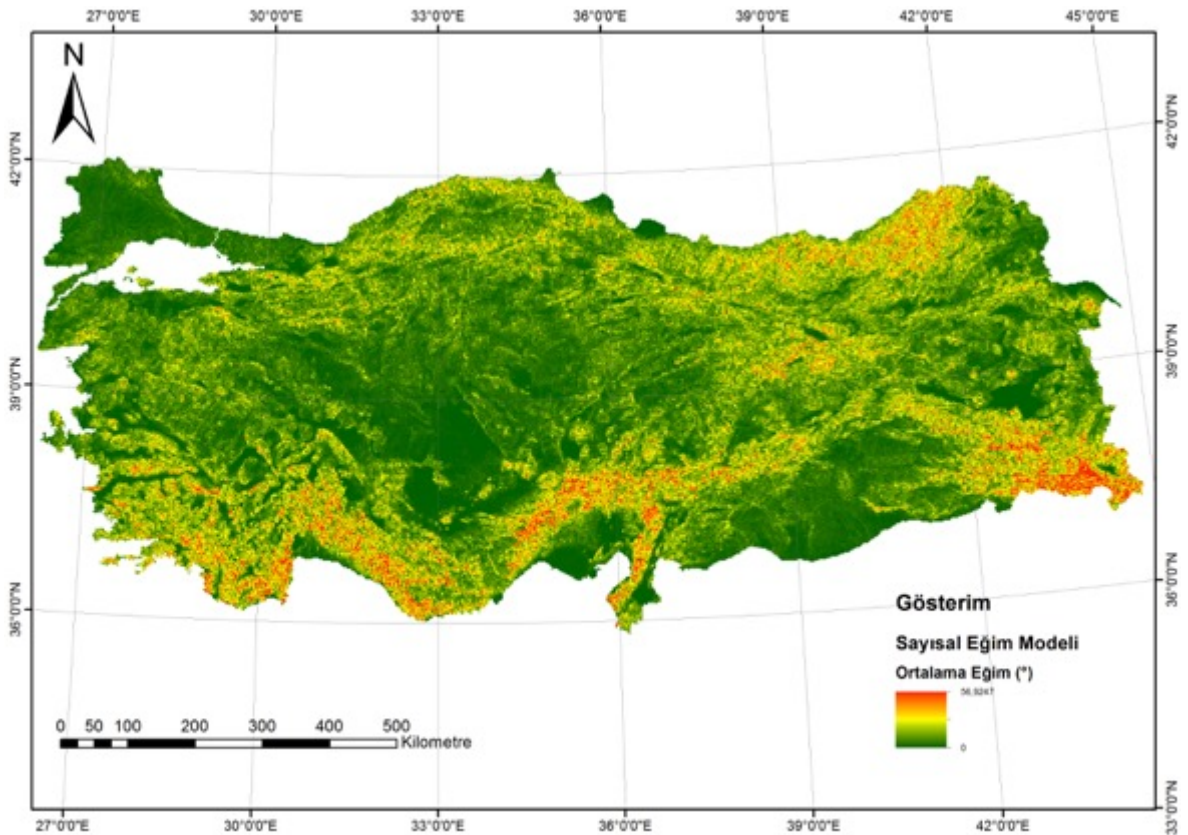
Sayısal yükseklik modeli katmanı 2010 yılına ait Esri veri tabanı kullanılarak elde edilmiştir. Söz konusu katman Arc GIS 10.1 Spatial Analyst (Alansal Analiz) eklentisi yardımıyla ülke sınırlarına göre kesilerek elde edilmiştir. Söz konusu katmanın 75x75 m olan çözünürlüğü aynı yazılımın “resample” fonksiyonu yardımıyla 4 km² çözünürlüğe indirgenmiştir. Bu işlem sırasında 4 km²’lik her bir grid hücresine içerisinde yer alan tüm değerler göz önüne alınarak hesaplanan ortalama yükseklik değeri atanmıştır. Söz konusu katman sürekli veri olması nedeniyle ortalama değerler bilineer interpolasyon yöntemi ile hesaplanmıştır. Sonuç olarak 4 km²’lik alanın içerisinde yer alan 75x75 m’lik tüm piksellerin yükselti ortalaması alınmış ve oluşturulan nihai hücreye hesaplanan değerler atanmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Sayısal Yükseklik Modeli

Sayısal Eğim Modeli

Sayısal eğim modeli katmanı daha önce hazırlanmış olan sayısal yükseklik modeli katmanı hazırlanırken kullanılan kaynakla aynı ham veri üzerinden oluşturulmuştur. Bu katmanın oluşturulması sırasında Esri ARC GIS® 10.1 Spatial Analyst (Alansal Analiz) eklentisi içeriğinde yer alan “Slope” fonksiyonu kullanılmıştır. Söz konusu fonksiyon kullanılarak 75x75 çözünürlüğe sahip her bir grid hücresi için ortalama eğim derece cinsinden hesaplanmıştır. Bu işlem sırasında z-faktörü 1 olarak atanmıştır. Son aşamada nihai katmanın elde edilmesi için 75x75 çözünürlüğe sahip olan sayısal eğim modeli yine 4 km²'lik grid hücreleri boyutuna indirgenmiştir. Burada yine her bir grid hücresi için içerisinde yer alan 75x75 çözünürlüğe sahip tüm piksellerin ortalama değerleri alınmış ve elde edilen yeni değer 4 km²'lik nihai grid hücrelerine atanarak sayısal yükseklik modelinin oluşturulması sırasında kullanılan yaklaşım izlenmiştir. Sayısal eğim modeli katmanının yaratılması sırasında daha önce oluşturulan sayısal yükseklik modelinde kullanılan koordinat sistemi aynen korunmuş ve oluşan nihai katmanın boyutları ve piksel çözünürlüğü aynı olacak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 3.14).

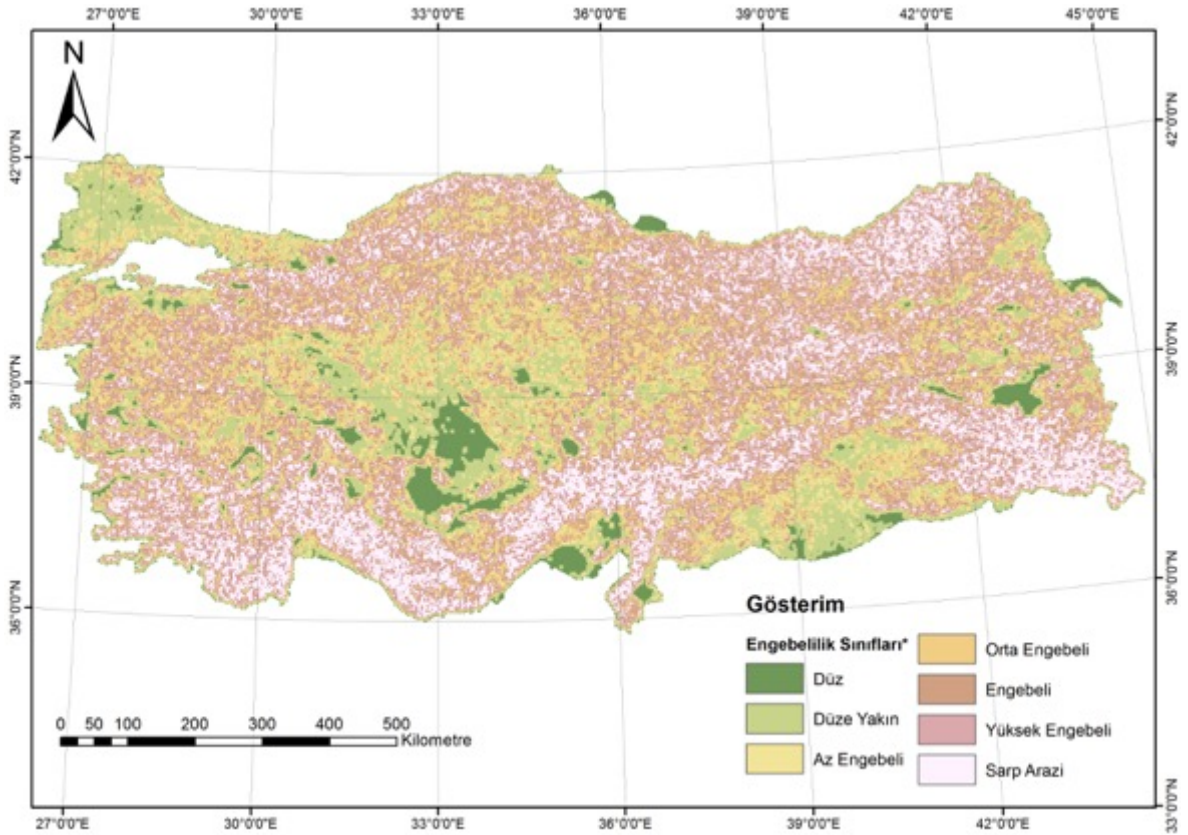


Şekil 3.14. Sayısal Eğim Modeli Haritası

Yüzey Engebelliği Modeli

Yüzey engebelliği modelinin yaratılmasında ortaya konan yaklaşım eldeki eğim katmanını oluşturan grid hücrelerinin sürekliliğinin analiz edilmesidir. Bir diğer deyişle yaratılan engebellik katmanı, arazi şekillerinin ne şekilde çeşitlendiğini ortaya koymak amacıyla oluşturulmuştur.

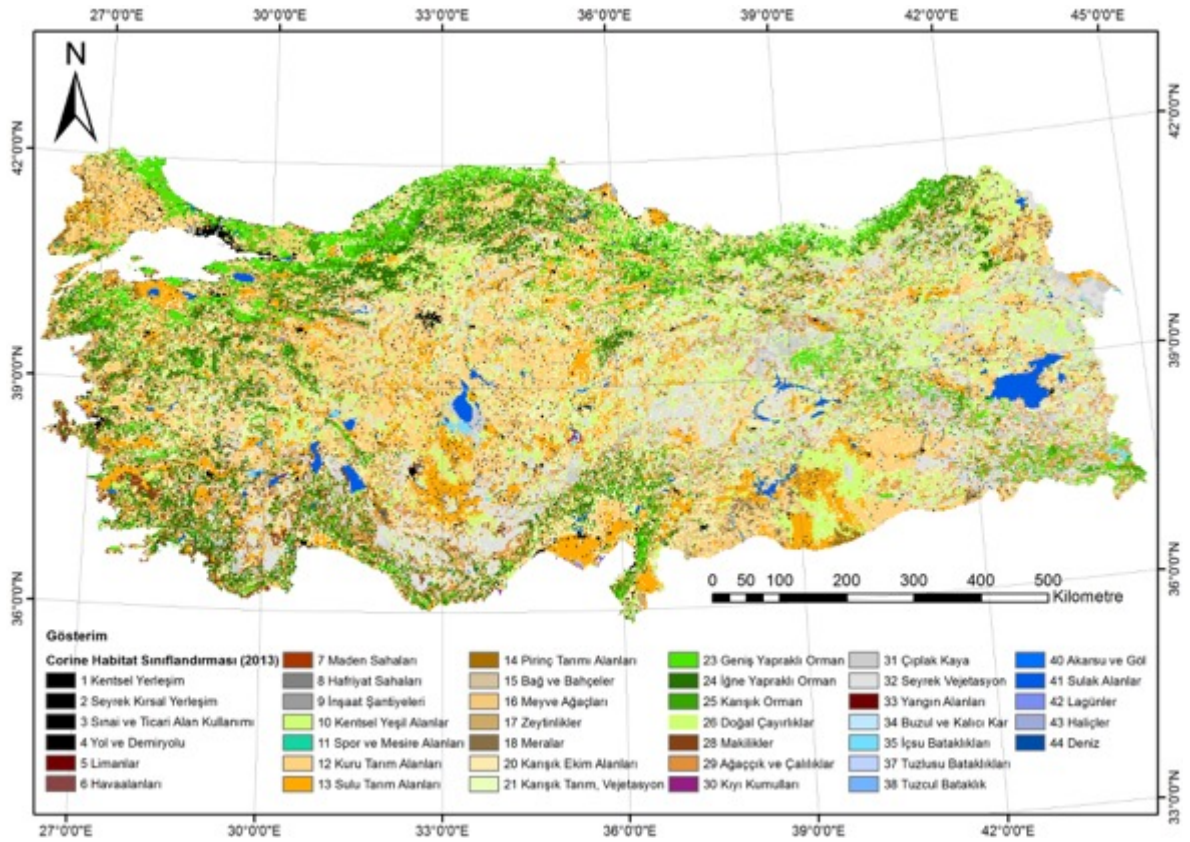
Model altyapısının kurgulanması sırasında kullanılan yüzey engebelliği modeli sayısal eğim modeli katmanı temel alınarak oluşturulmuştur. Öncelikle eldeki eğim katmanını oluşturan değerler bir derecelik aralıklarla sıralanmıştır. Bu işlemin ardından eldeki katmanı oluşturan her bir aralık 7 sınıfta toplanarak yeniden sınıflandırılmıştır [168]. Bu işlem sırasında Esri Arc GIS® 10.1. yazılımının “reclassify” fonksiyonu kullanılmıştır. Bu aşamanın ardından nihai engebellik katmanının oluşturulması için aynı yazılımın “focal statistics” fonksiyonu ile daha önce yaratılan yüzey incelenmiştir. Bu fonksiyonun kullanımı sırasında çeşitlilik indeksi kullanılmış, böylece eğim katmanını oluşturan her bir hücrenin çevresindeki çeşitlilik ortaya konmuştur. Burada sözü edilen çeşitlilik değeri nihai katmanı oluşturan engebellik değeridir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Engebellik Sınıfları Haritası

Corine Vejetasyon Sınıfları Haritası

Türlerin dağılımında önemli bir parametre olan habitatın ortaya konmasında ilk aşama Türkiye genelini kapsayan bir habitat sınıfları haritası yaratmak olmuştur. Söz konusu katman 2006 yılında Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından oluşturulan ve 2013 yılında revize edilen Corine vejetasyon sınıfları verileri elde edilerek oluşturulmuştur. 100x100 m hücre çözünürlüğüne sahip raster veri cinsindeki ham veri yine Türkiye idari sınırları kullanılarak kesilmiş ve daha sonra 4km²lik grid hücre çözünürlüğüne indirgenmiştir. Bu işlem sırasında yine Esri Arc GIS® 10.1 yazılımı “resample” fonksiyonu kullanılmış ancak bu kez gerçekleştirilen interpolasyon sırasında “nearest neighbor assignment” yöntemi kullanılmıştır. Burada eldeki katmanın kategorik bir değişken olması nedeniyle 4 km²lik her bir grid hücresi içerisinde bulunan ve alan büyüklüğü açısından en büyük habitat tipinin nihai değer olarak atanması ile meydana gelmiştir. Söz konusu işlem sonucunda 39 farklı sınıfın oluşturduğu yeni katman elde edilmiştir. Bu sınıfların içerisinde vejetasyon sınıflarının dışında antropojenik faktörler de bulunmaktadır (Şekil 3.16).

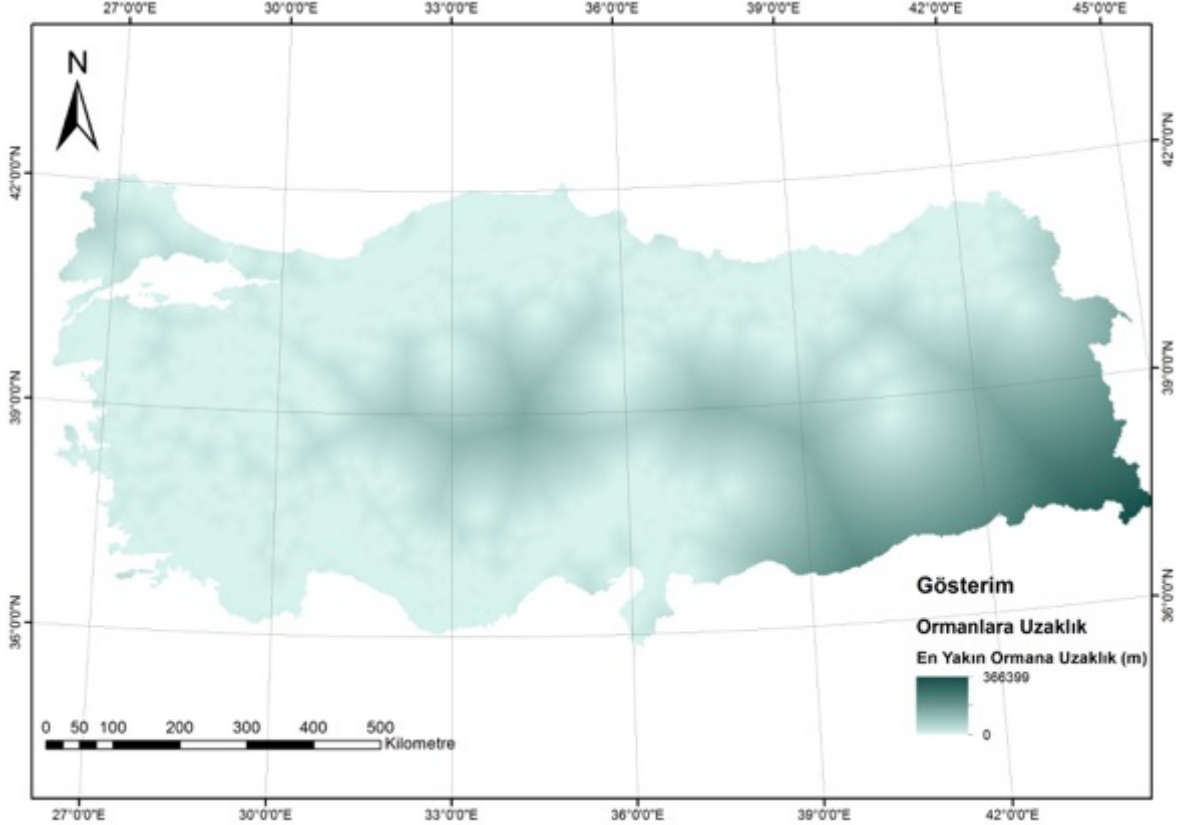


Şekil 3.16. Corine Vejetasyon Sınıfları Haritası

Ormanlara Uzaklık Katmanı

Ormanlara uzaklık katmanı, Türkiye genelinde görece doğal habitatlar barındıran ormanlık alanların tanımlanması ile tür dağılım ve insan-kurt çatışması modellerinde kullanılmak üzere bir çeşit yabanıllık indeksi meydana getirmek amacıyla oluşturulmuştur. Burada uygulanan yaklaşım, bütüncül orman parçalarının temsil edileceği şekilde mevcut orman varlığının yaratması muhtemel pozitif etkinin bahse konu orman parçasından uzaklaştıkça giderek azalan şekilde belirleyici bir çevresel etmen olarak ele alınmasıdır.

Bu katmanın oluşturulması aşamasında Orman ve Su İşleri Bakanlığı'ndan elde edilen 1/250000 ölçekli sayısal vektör verisi kullanılmıştır. Burada öncelikle bütüncül orman habitatlarının ortaya konması amacıyla kapalılığı %10'dan daha büyük olan orman parçaları seçilmiştir. Eldeki vektör verisi raster formatına çevrildikten sonra Esri Arc GIS® 10.1 Spatial Analyst eklentisi içeriğinde yer alan "distance" fonksiyonu kullanılarak Türkiye genelinde mevcut bulunan tüm 4 km²'lik grid hücrelerinin en yakın orman parçasına uzaklığı "euclidean distance" yaklaşımı kullanılarak metre cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.17).

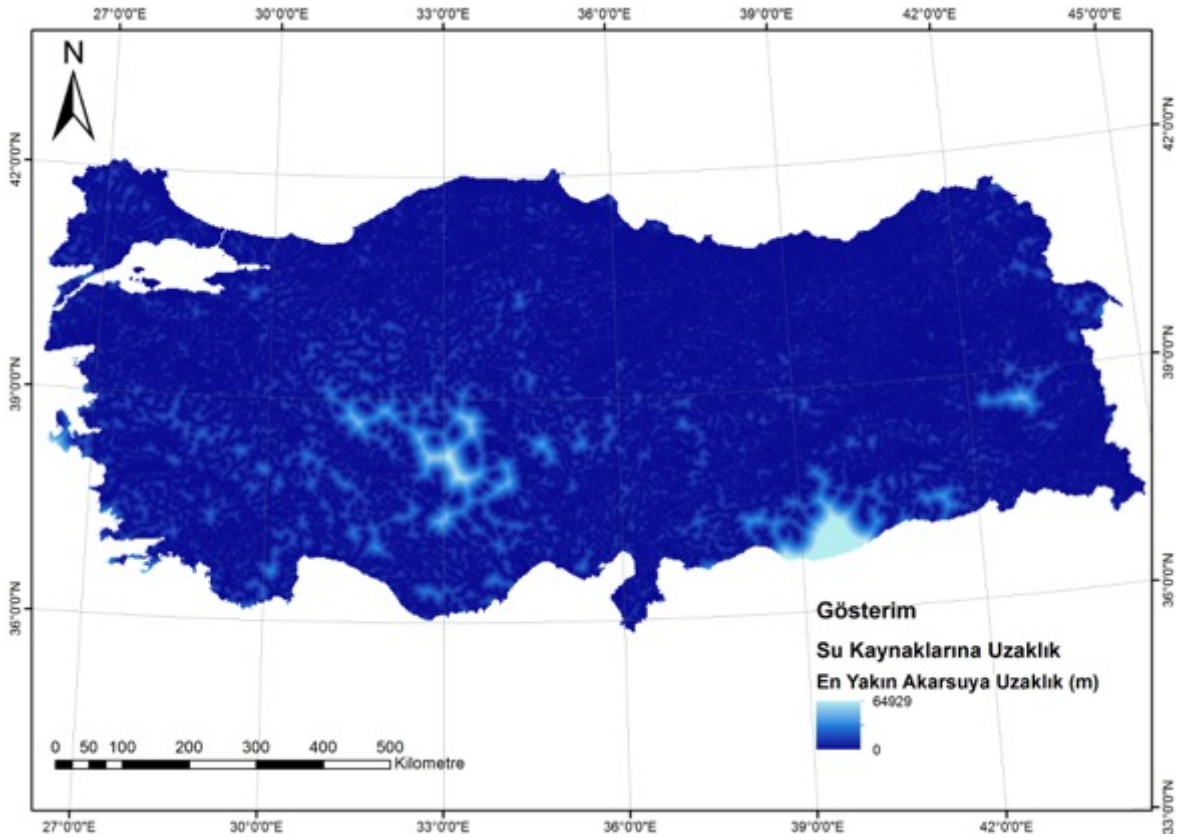


Şekil 3.17. Ormanlara Uzaklık

Su Kaynaklarına Uzaklık Katmanı

Su kaynaklarına uzaklık katmanı biyoçeşitlilik açısından oldukça önemli olan havzaların genel olarak yapısını model yaklaşımına katmak ve özellikle doğum döneminde su kaynaklarına ihtiyacı artan kurtların [5] bu kaynakla olan ilişkisini ortaya koymak amacıyla oluşturulmuştur. Bu nedenlerden dolayı önemli bir habitat unsuru olan su kaynakları katmanı Orman ve Su İşleri Bakanlığı veri tabanından elde edilen hidroloji verisi kullanılarak oluşturulmuştur. Burada sürekli akan nehir, ırmak, çay ve dereler seçilmiş, devamlılık arz etmeyen mevsimsel akan kuru dereler ve diğer yapay su yapıları seçimin dışında bırakılmıştır.

Su kaynaklarına uzaklık katmanı 1/250000 ölçekli vektör verisi formatındaki hidroloji katmanı kullanılarak yine Esri Arc GIS® 10.1 Spatial Analyst eklentisi içeriğinde yer alan “distance” fonksiyonu yardımıyla oluşturulmuştur. Burada Türkiye sınırları içerisinde yer alan 4 km²'lik her grid hücresinin en yakın su kaynağına uzaklığı metre cinsinden hesaplanmıştır. Uzaklık hesaplaması sırasında “euclidean distance” yaklaşımı kullanılmıştır. Sonuç olarak en yakın su kaynağından uzaklaştıkça azalan bir etki yüzeyi oluşturularak nihai katman elde edilmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Su Kaynaklarına Uzaklık

Potansiyel Av Zenginliği Katmanı

Kurtların herhangi bir alandaki dağılımı ile insan-kurt çatışması dinamiklerinin ana belirleyici etmeni doğal olarak o alandaki besin zenginliği olacaktır. Bu bağlamda kurtların doğrudan av olarak tercih ettiği ve dolayısıyla doğal besin kaynağını oluşturan türlere ait populasyonların belirleyici etmen olarak model kurgusunda yer alması önemlidir. Bununla birlikte Türkiye’de kurtlar üzerine gerçekleştirilen çalışmaların sınırlı olduğu gibi tür için sağlıklı ve sürekli besin kaynağı oluşturabilecek türler için de aynı durum söz konusudur.

Türkiye genelinde yürütölmekte olan yaban hayatına yönelik çalışmalarda son 10 yılda bir artış gözlenirse de bu çalışmalar küçük alanlarla sınırlı kalmıştır ve ülkenin genelini temsil etmemektedir. Yine Doğa Koruma Genel Müdürlüğü’nün bu türlere yönelik çalışmaları nitelik ve nicelik olarak son yıllarda artış gösterse de bu çalışmalar genellikle kurumun sorumluluğu altında bulunan korunan alanlarla sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle kurtlar için potansiyel av olabilecek türlerin Türkiye’deki populasyon büyüklüklerinin veya bölgesel olarak göreceli bolluklarının ne durumda olduğu bilinmemekte, dolayısıyla söz konusu türlerin populasyon durumlarını gösterir tüm Türkiye’yi kapsayan nitelikli ve sürekli bir veri tabanı yaratılamamaktadır. Tüm bu olumsuzlukların ortada olmasına rağmen kurtların alan tercihlerinin doğrudan belirleyicisi olan potansiyel av miktarının model kurgusuna kesinlikle katılması gereklidir.

Türkiye’de doğrudan kurtların av potansiyelini oluşturabilecek türlere ait populasyonlar ile ilgili yoğunluk, göreceli bolluk gibi verilerin bilinmemesine rağmen bu türlerin ülke genelindeki yayılışları bilinmektedir. Buradan yola çıkarak model kurgusunda kurtların doğal besin kaynaklarını göreceli olarak belirtecek katman kurtların besin ağında bulunan türlerin populasyon bollukları yerine yayılış haritaları kullanılarak oluşturulmuştur. Burada katman oluşturulurken yola çıkılan mantık kurtların avlayabileceği türler açısından bir öngörü oluşturmaktır.

Yukarıda sözü edilen nedenlerden dolayı model kurgusunda türün doğrudan av – avcı ilişkisi içerisinde olduğu türlere yönelik yaratılan katman ancak yayılış düzeyinde elde edilen verilerden yola çıkılarak ortaya çıkmıştır. Burada öncelikle literatür verileri kullanılarak elde edilen kurtların buldukları bölgede besin ağını oluşturabilecek beş tür belirlenmiştir. Söz konusu türler sırasıyla ülkemizde geniş bir

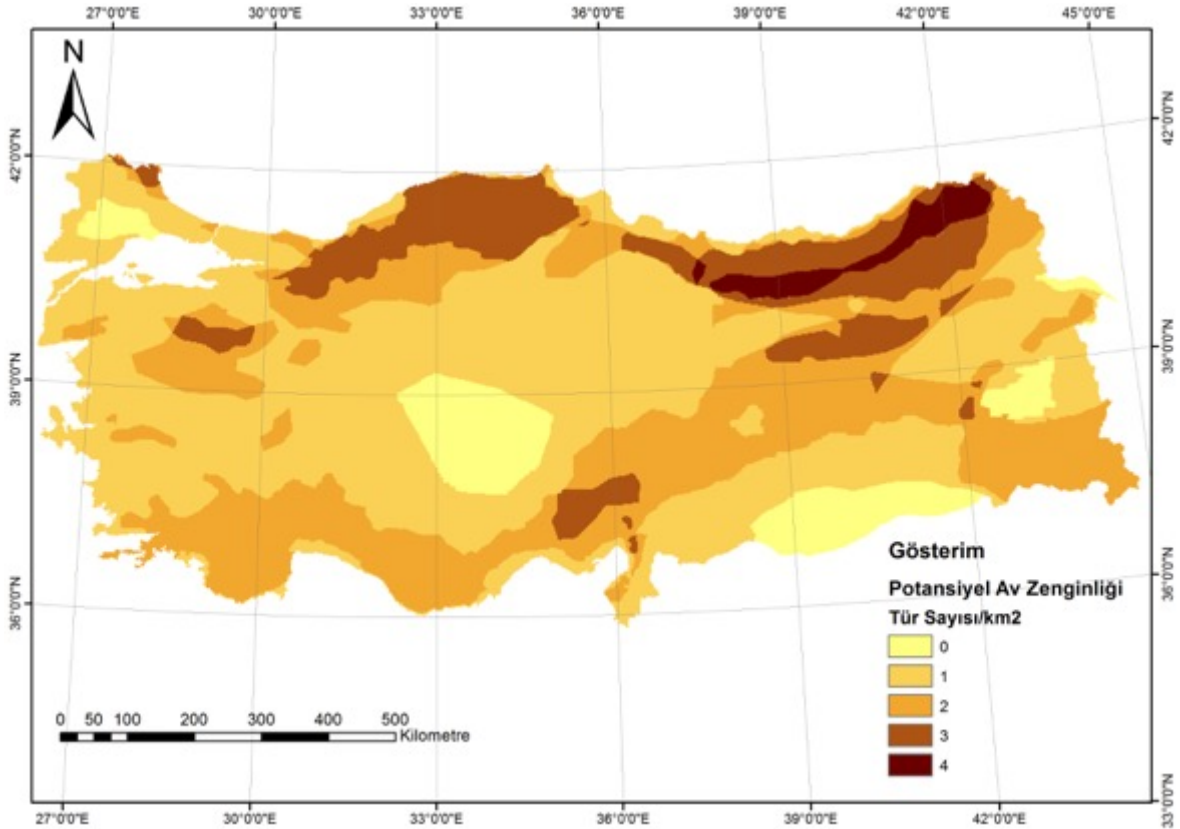
dağılım gösteren *Sus scrofa* (yaban domuzu), yine özellikle Karadeniz bölgesinde yoğun olmak üzere kurtlar için önemli bir besin kaynağı olan *Capreolus capreolus* (karaca), Anadolu Diyagonali boyunca ve Doğu Anadolu'da yaygın olarak bulunan *Capra aegagrus* (yaban keçisi), Anadolu ve Trakya'da halen sağlıklı populasyonları bulunan *Cervus elaphus* (kızıl geyik) ve son olarak özellikle Doğu ve Kuzeydoğu Anadolu'nun yüksek bölgelerinde yayılış gösteren önemli türü *Rupicapra rupicapra* (çengel boynuzlu dağ keçisi) olmuştur.

Kurtların buldukları bölgede son derece geniş bir besin ağından faydalandıkları bilinmektedir [5]. Dolayısıyla yukarıda sözü edilen 5 türün dışında besin ağı içerisinde yer alabilecek Anadolu'da yayılış gösteren *Dama dama* (Alageyik), *Gazella Spp.* (ceylan), *Lepus europaeus* (yaban tavşanı) ile *Ovis orientalis* (yaban koyunu) gibi türler de bu katmanın oluşturulması sırasında değerlendirilmiştir. Bu türlerden alageyiklerin yalnızca Antalya ili Düzlerçamı bölgesinde bulunan üretim istasyonunda ve son yıllarda Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen yeniden aşılama çalışmalarıyla salınan Aydın ilinde bulunan Dilek Yarımadası Milli Parkı'nın dışında sağlıklı populasyonlarının bulunmaması nedeniyle analize dahil edilmemiştir. Yine ülkemizde ceylan türleri ile yaban koyununun dar yayılışlı olması ve populasyon büyüklüklerinin oldukça düşük olması nedeniyle bu türler söz konusu analize katılmamıştır. Son olarak yaban tavşanı, kurtların diyetinde yer aldığı bilinmekle birlikte tür için yeterli miktarda besin kaynağı sağlayamayacağı, bu nedenle türün dağılımını doğrudan etkileyebilecek potansiyele sahip olmadığı düşüncesi nedeniyle analize dahil edilmemiştir [5].

Potansiyel av zenginliği katmanının oluşturulması sırasında öncelikle yukarıda sözü edilen beş türün her biri için yayılış haritaları oluşturulmuştur. Burada amaç herhangi bir alanda kurtların faydalanabileceği besin zenginliğinin ortaya konmasıdır. Dolayısıyla model kurgusunun oluşturulması sırasında belirlenen çözünürlük olan 4 km²'lik alana sahip her bir grid hücresinin içerisindeki kurtların potansiyel avı niteliğindeki tür sayısı, bir diğer deyişle besin zenginliği katmanı yaratılmıştır. Söz konusu beş türün Türkiye'de yayılış gösteren populasyonları ile ilgili bolluk ve yoğunluk gibi nicel veriler bulunmadığından besin zenginliği açısından ortaya çıkabilecek farklılıkların bu şekilde ifade edilmesinin uygun olacağı öngörülmüştür. Yayılış haritalarının oluşturulması aşaması beş türün her biri için çeşitli kaynaklardan elde edilen yayılış haritalarının karşılaştırılması ile başlamıştır [9, 169, 170]. Bu

kaynaklar kullanılarak elde edilen yayılış haritaları daha sonra her bir türün dağılımı ile ilgili son on yıla ait bilimsel araştırmalar ve DKMP Genel Müdürlüğü'nden elde edilen bilgilerin eklenmesi ile güncellenmiş ve sayısallaştırılmıştır. Bu aşamanın ardından oluşturulan 4 km²'lik grid vektörü formatındaki sayısal harita ile söz konusu yayılış haritaları teker teker çakıştırılmış ve kapladığı alan içerisinde bu beş türden herhangi birini barındıran tüm grid hücreleri sayısal olarak değer almıştır. Burada atanan sayısal değerler her bir grid hücresinin sahip olduğu tür sayısını göstermektedir.

Sonuç olarak Türkiye genelinde kurtların potansiyel avı olabilecek beş türün zenginliği ile ilgili bir harita oluşturulmuştur. Bu aşamanın sonunda elde edilen ve Türkiye genelindeki her 4 km²'lik alanı temsil eden her bir grid hücresi ihtiva ettiği tür sayısı bakımından 0 ile 4 arasında bir değer almıştır. Son olarak elde edilen vektör formatındaki bu harita Esri Arc GIS® 10.1 "Conversion Tools" eklentisi kullanılarak Raster formatına dönüştürülmüş ve nihai katman yaratılmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Potansiyel Av Zenginliği Haritası

Evcil Sürü Yoğunluğu Katmanı

İnsan-kurt karşılaşmalarının doğrudan tetikleyicisi olan evcil sürülerin bir alandaki varlığı Anadolu'da kurt davranışlarının şekillenmesinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle, insan davranışlarının ortaya çıkardığı, dolayısıyla antropojenik çevresel etmenlerden biri olarak sınıflandırılan evcil sürü varlığının model altyapısında yer alması kaçınılmaz olmuştur.

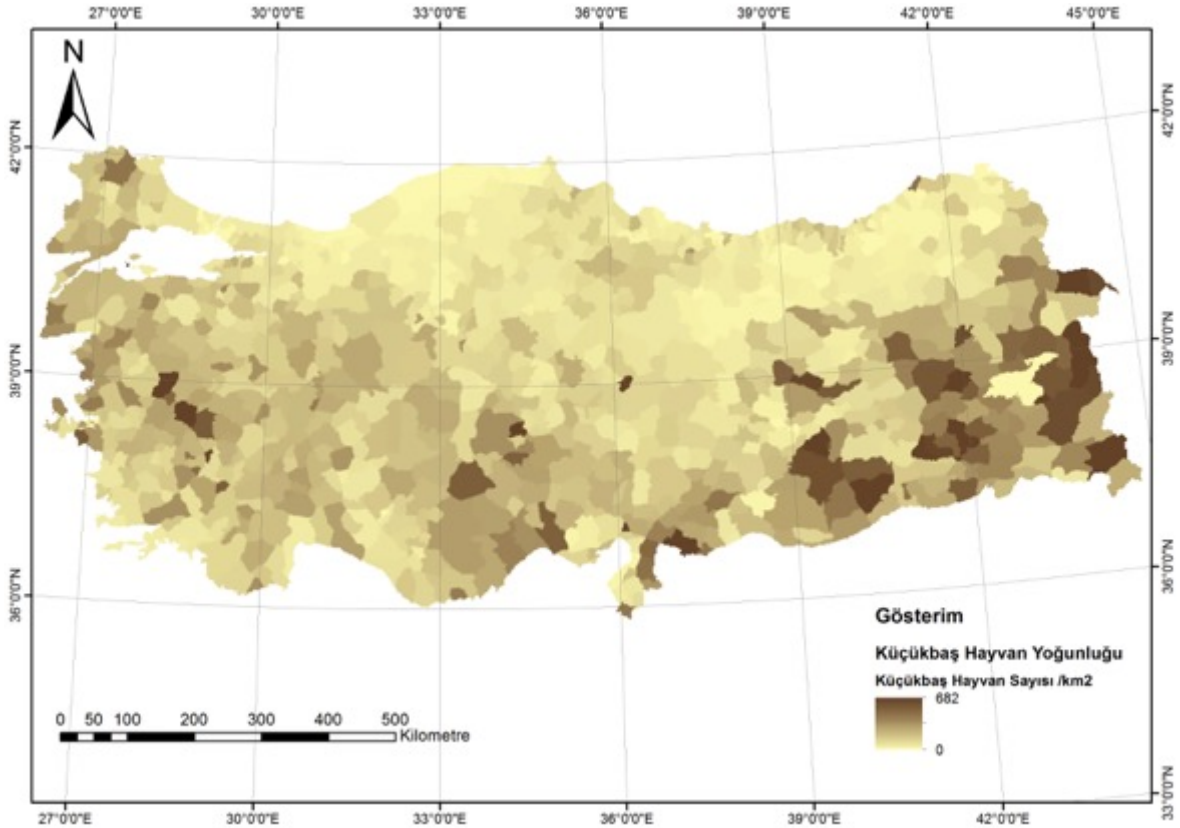
Türkiye'de yürütülmekte olan hayvancılık faaliyetlerine ait veriler Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından büyükbaş ve küçükbaş olarak iki ana sınıfta toplanmaktadır. Besicilerin sahip olduğu hayvan sayısı bu bağlamda sürekli denetim altında tutulmakta ve elde edilen kayıtlar yıldan yıla güncellenmektedir. Söz konusu veriler Türkiye İstatistik Kurumu tarafından belirli aralıklarla yayınlanmaktadır. Ancak mevcut hayvancılık verilerinin köy bazında değerlendirilmesi ve bu verilerden yaratılacak katmanın model altyapısında kullanılması farklı nedenlerden dolayı sorun teşkil etmektedir.

Köy verilerinin kullanılmasında ortaya çıkan ilk sorun köylere ait hayvancılık verilerinin sürekli değişken bir yapıda olmasıdır. Bir diğer unsur, köylere ait verilerin içeriğinde görülen hayvan sayılarının farklı nedenlerle çoğu zaman söz konusu köyün merasında otlatılmaması veya bu hayvanların sürekli olarak aynı bölgede bulunmamasıdır. Yine özellikle Akdeniz bölgesinde yaygın olarak görülen yörük kültürü ve Doğu Anadolu'da sıklıkla rastlanan birden fazla köyün bir araya gelerek sürülerinin birlikte otlatılmasını sağladığı çözümlerle sık karşılaşmaktadır. Son olarak sayısal olarak oldukça düşük miktarda evcil hayvana sahip olmasına rağmen sahip olduğu meraları aynı bölgeden başka köylere kiralayan köyler de bulunmaktadır.

Yukarıda sözü edilen nedenlerden dolayı model altyapısının kurgulanması aşamasında Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanlarından elde edilen hayvancılık verileri ilçe bazında değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda Türkiye sınırları içerisinde yer alan 81 ile bağlı 919 ilçeye ait küçükbaş hayvan verileri kurumun hayvancılık istatistikleri veri tabanından elde edilmiştir. Söz konusu verilerin içeriğinde Merinos ve yerli ırk olmak üzere iki koyun ırkı, tiftik ve kıl olmak üzere iki keçi ırkı bulunmaktadır. Çalışmada 4 ırka ait hayvan sayılarının tamamı toplanarak ilçeye ait küçükbaş hayvan sayısı elde edilmiştir.

TUIK'in oluşturduğu veritabanında bulunan hayvancılık istatistiklerinde ayrıca büyükbaş hayvan sayıları da yer almaktadır. Çalışma kapsamına Türkiye'de besi sığırcılığının yaygınlaşması, ilçelere kayıtlı olan büyükbaş hayvanların çoğunlukla kapalı alanlarda bulunması ve son on yılda gerçekleşen kurt saldırılarının hemen hemen tamamının küçükbaş hayvanlara yönelik olmasından dolayı büyükbaş hayvan verileri model altyapısını oluşturan belirleyici çevresel etmenlerin arasında yer almamıştır.

İlçelere ait küçükbaş hayvan sayılarının elde edilmesinin ardından her ilçeye ait küçükbaş hayvan sayısı söz konusu ilçenin kapladığı alan göz önüne alınarak sayısallaştırılmıştır. Burada ilçenin toplam yüzölçümünün toplam küçükbaş hayvan sayısına bölünmesiyle kilometrekareye düşen küçükbaş hayvan sayısı hesaplanmıştır. Bu aşamanın ardından elde edilen vektör verisi Esri Arc GIS® 10.1 Spatial Analyst eklentisi içeriğinde bulunan "density" fonksiyonu kullanılarak raster veri haline dönüştürülmüştür. Son olarak model kurgusunda belirlenen 4km²'lik çözünürlüğe interpolate edilerek indirgenmiştir. Bu işlem sonucunda elde edilen nihai katman model kurgusu oluşturulurken "evcil sürü yoğunluğu" adı altında kullanılmıştır (Şekil 3.20).

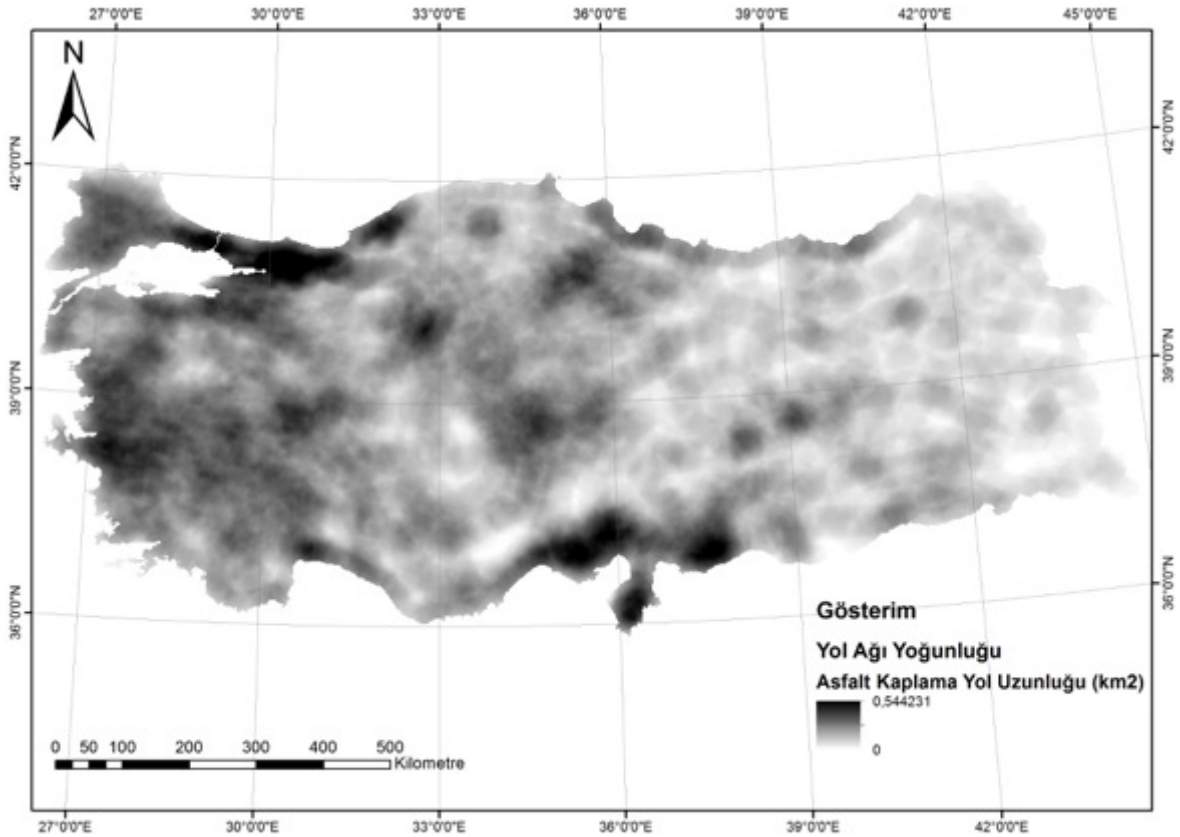


Şekil 3.20. Evcil Sürü Yoğunluğu Haritası

Yol Ağı Yoğunluğu Katmanı

İnsan etkisinin herhangi bir bölgedeki yoğunluğunun önemli göstergelerinden biri de yol ağlarının yoğunluğudur. Bir alandaki insan faaliyetlerinin artması yol ağlarının gelişmesi anlamına geldiğinden bu durumun tür üzerinde yaratacağı olumsuz etkinin ortaya konabilmesi için yol ağları bir belirteç olarak model kurgusuna dahil edilmiştir. Bu katman oluşturulurken kullanım sıklığı göz ardı edilerek köy yolları, ilçeler arası bağlantı yolları, karayolu envanterinde bulunan il yolu, devlet yolu ve otoyollar analize dahil edilirken, toprak yollar ve orman yolları göz ardı edilmiştir.

Katmanın oluşturulması sırasında vektör formatındaki sayısal yol verileri Esri Arc GIS® 10.1 Spatial Analyst eklentisi kullanılarak kilometrekareye düşen asfalt kaplama yol uzunluğu hesaplanmıştır. Burada eldeki yol verisi vektörü çizgi formatında olduğundan yoğunluk hesabı "line density" fonksiyonu kullanılarak yapılmıştır. Bu aşamanın ardından her bir hücre model kurgusunda belirlenen 4 km²'lik grid çözünürlüğüne interpolate edilerek indirgenmiştir. Sonuç olarak model kurgusunda belirlenen her grid hücresinin kapladığı alan içerisinde yer alan toplam yol uzunluğunu belirtir nihai yol ağı yoğunluğu katmanı oluşturulmuştur (Şekil 3.21).

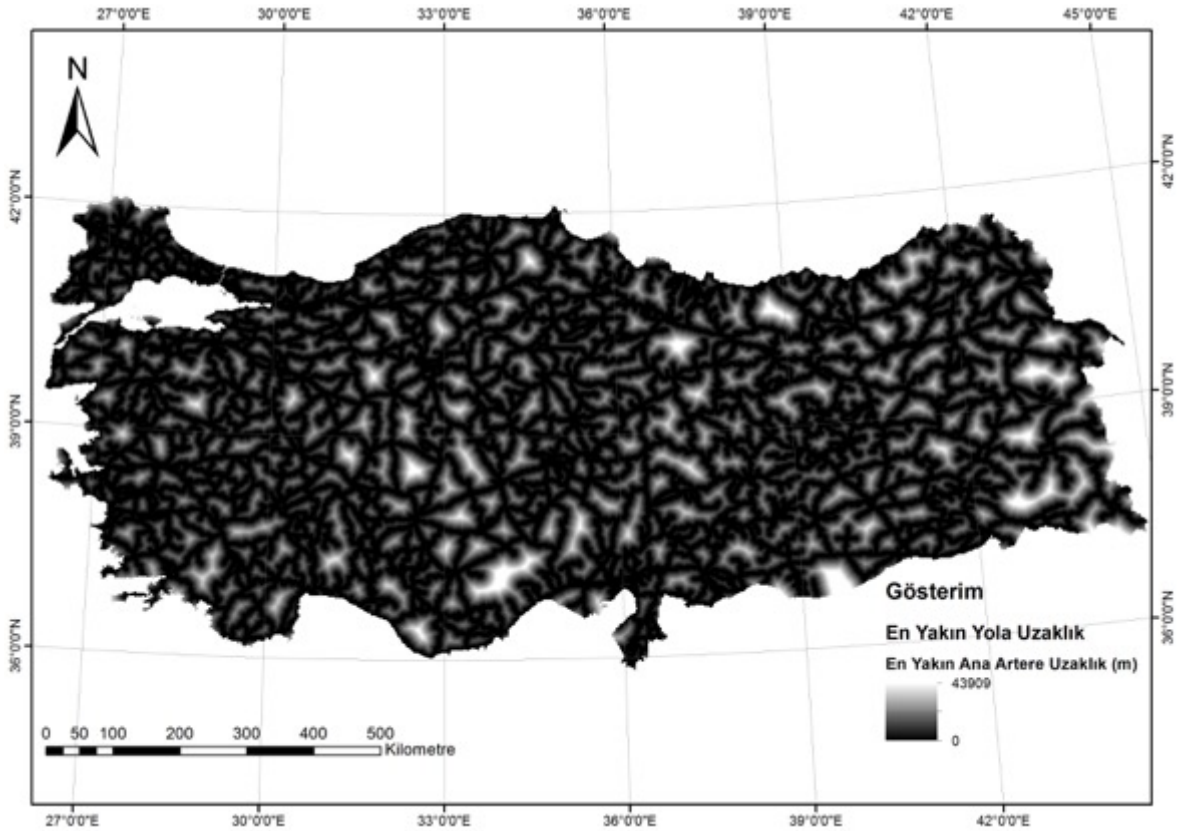


Şekil 3.21. Yol Ağı Yoğunluğu

En Yakın Yola Uzaklık Katmanı

En yakın yola uzaklık katmanı oluşturulurken motorlu taşıtların görece yoğun olarak kullandığı düşünülen ve habitat parçalanmasının önemli nedenlerinden olan il yolları, devlet yolları ve otoyollar kullanılmıştır. Söz konusu katmanın hazırlanması sırasında köy yolları veya orman yolları söz konusu analize dahil edilmemiştir. Bu katmanın kullanılmasındaki amaç model kurgusunda yer alan olası her grid hücresinin mevcut kullanımı yüksek olan ana arterlerden uzaklığının hesaplanarak yoğun insan kullanımından uzaklığının göreceli olarak ortaya konmasıdır.

En yakın yola uzaklık katmanı yaratılırken öncelikle yukarıda belirtilen ana arterler haricinde kalan diğer yollar eldeki vektör verisinden çıkarılmıştır. Bu aşamanın ardından elde edilen vektör verisi kullanılarak model kurgusunda belirlenen 4 km²'lik her bir grid hücresinin en yakın ana artere uzaklığı metre cinsinden hesaplanmıştır. Söz konusu analiz sırasında Esri Arc GIS® 10.1 Spatial Analyst eklentisi içerisinde bulunan "distance" fonksiyonu kullanılmıştır. Yine bu katmanın yaratılması sırasında gerçekleştirilen hesaplamalar en yakın su kaynağına uzaklık katmanında olduğu gibi "euclidean distance" yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.22).

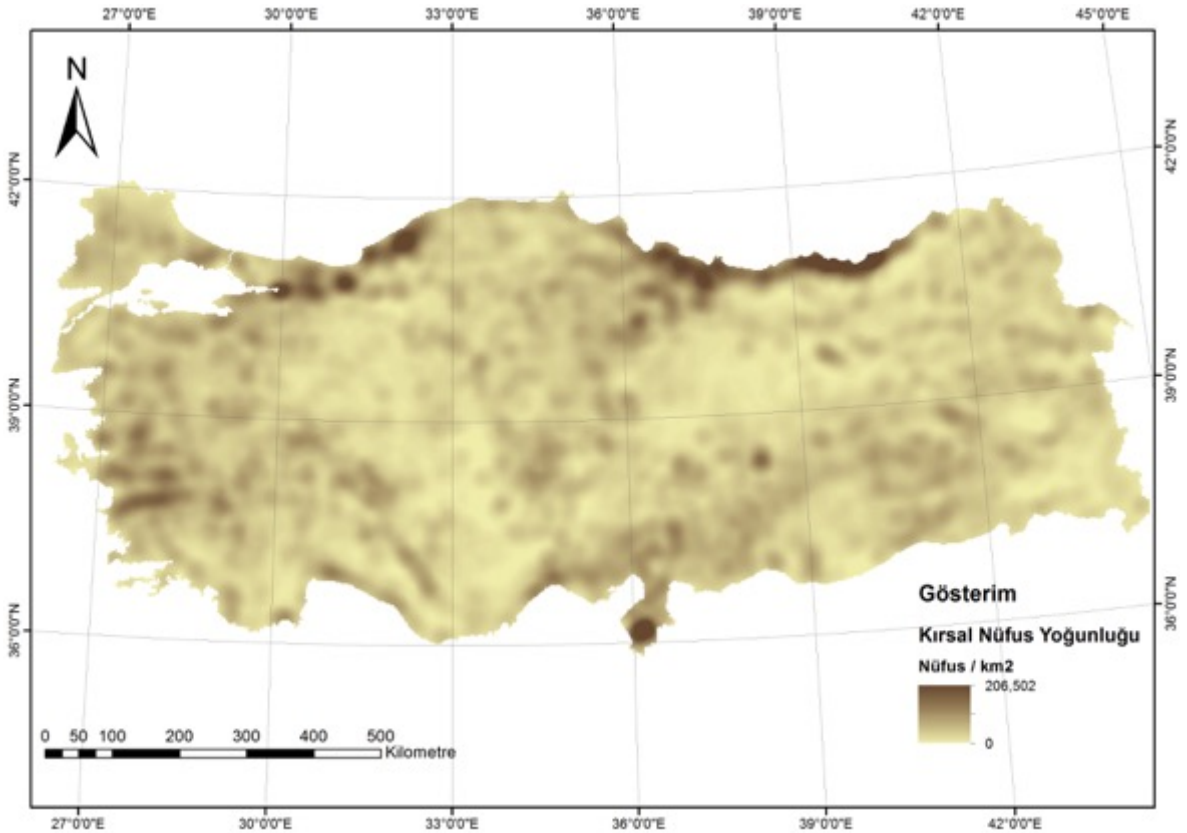


Şekil 3.22. En Yakın Yola Uzaklık

Kırsal Nüfus Yoğunluğu Katmanı

Yol ağlarının insan etkisini belirli ölçüde ortaya koyduğu sabit olmakla birlikte nüfus etkisi ayrıca değerlendirilmesi gerekli olan bir parametredir. Tez çalışmasında söz konusu etki iki şekilde ele alınmıştır. Bunlardan ilki nüfusu 10000 kişiyi geçmeyen kırsal nüfusun yaşamını sürdürdüğü altyapı yatırımları ve gelişmişlik seviyesinin düşük olduğu yerleşimlerdir. Bu yerleşimlerin nüfusun yoğunlukla toplandığı kentsel yerleşimlere göre yabanıl alanlara etkisinin daha az olacağı ve etki alanının daha düşük olacağı düşünüldüğünden bu katman yoğunluk bazında değerlendirilmiştir.

Kırsal nüfus yoğunluğu katmanının yaratılması aşamasında öncelikle TUIK veri tabanı kullanılarak ülke genelindeki tüm kırsal yerleşimlerin 2012 yılına ait nüfus verileri elde edilmiştir. Söz konusu veriler eldeki yerleşim vektörü ile eşleştirilerek sayısallaştırılmıştır. Bu aşamanın ardından Esri Arc GIS® 10.1 Spatial Analyst eklentisi yardımıyla her bir yerleşim merkezinden uzaklaştıkça etkisi azalan bir raster verisi oluşturulmuştur. Burada kullanılan yaklaşım aynı eklentinin “point density” fonksiyonudur. Sonuçta elde edilen kırsal nüfus yoğunluğu katmanı ile kilometrekareye düşen kırsal nüfus alansal olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. Kırsal Nüfus Yoğunluğu

3.3.3. Çalışma İçin Uygun Model Yaklaşımının Belirlenmesi

Tez çalışması kapsamında kurgulanan model yaklaşımının ortaya çıkarması beklenen tahmin yüzeylerinin oluşturulabilmesi amacıyla öncelikle elde edilen türe ait konum bilgilerinin niteliği göz önüne alınmıştır. Çalışmada tür dağılım modeli ve insan – kurt çatışması modelleri için yukarıda sözü edildiği gibi iki farklı veri tabanı hazırlanmıştır. Bu konum bilgilerinin tamamı temsil edilen 4 km²'lik grid hücrelerinde türün var olduğunu göstermekte, ancak kayıt gelmeyen diğer grid hücrelerinde türün olmadığına dair bir kanıt bulunmamaktadır.

Çalışmada kurgulanan insan-kurt çatışması modelinde kullanılmak üzere elde edilen 309 adet kurt saldırısı kaydı öncelikle kurtlar tarafından gerçekleştirilen bir saldırının varlığını kanıtlamaktadır. Bu kayıtlar bu nedenle kendi başlarına insan-kurt çatışmasının modellenmesinde kullanılmıştır. Söz konusu kayıtların kanıtladığı ikinci unsur türün orada o an var olduğudur. Araştırma verilerinden elde edilen 157 adet kayıt ise yine türün söz konusu grid hücreindeki varlığının kanıtıdır.

Eldeki kayıtların durumu göz önüne alındığında model kurgusu oluşturulmadan önce yalnızca var verisi ile çalışabilen ve bu verilerle diğer çevresel etmenlerin aralarındaki olası bağıntıları ayrıntılı bir şekilde incelemeye olanak veren farklı model yapıları üzerinde durulmuştur. Burada sıklıkla kullanılan tür dağılım modeli yaklaşımları ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve farklı tür veya tür grupları ile yapılan çalışmalardan yola çıkılarak özellikle geniş yayılışlı, belirgin habitat tercihleri olmayan türler için gerçekleştirilen çalışmalarda kullanılan modellerin başarıları sorgulanmıştır.

Çalışma kapsamında kullanılacak model yaklaşımının belirlenmesi aşamasında sorgulamalar yapılırken yoğunlukla dört önemli unsur üzerinde durulmuştur. Bunlardan ilki uygulanacak modelin tahmin etme gücüdür. Bu parametre model başarısının ana ölçütü olup genellikle ortaya çıkan olasılık dağılımının türün dağılımını ne derece karşıladığı üzerinden değerlendirilir. Diğer bir unsur uygulanan modelin değerlendirilme aşamasının ne kadar başarılı bir şekilde yapılabildiğidir. Burada modelin ortaya koyduğu çıktıların mahiyeti önemlidir. Bir diğer deyişle model çalışması sırasında uyguladığı yöntemin ve kullandığı yaklaşımın elde edilen çıktılar kullanılarak sorgulanabilmesine izin vermesidir. Uygun modelin seçilmesi sırasında göz önüne alınan bir diğer etmen modelin çalışmanın mahiyetine göre optimize

edilebilir olmasıdır. Dolayısıyla kullanılacak modelin esnek bir yapıda olması, bu sayede model kurgusunun oluşturulması sırasında araştırmacıya model ayarlarının seçimi ve çıktıların oluşumu sırasında varsayılan ayarların dışında kullanım imkanı vermesi önemlidir. Böylece çalışılan alanın ve türün özelliklerine göre model kalibre edilebilir ve sonuç olarak gerçeğe daha yakın sonuçlar elde edilebilir. Model kurgusunda yer alan çevresel etmenlerin modele ne derece ve ne yönde katkı yaptığının kolaylıkla ortaya konabilmesi model seçimi aşamasında üzerinde durulan son unsur olmuştur. Burada modelin çevresel etmenlerin her biri için detaylı analizler yapmaya imkan vermesi ve istatistiksel olarak test edilebilir olması önemlidir.

Yukarıda sözü edilen dört önemli unsur göz önüne alındığında yalnızca var verisine dayalı model kurgulamaya imkan veren BIOCLIM, GARP, Mahalanobis Distance ve MaxEnt model yaklaşımları öne çıkmıştır. Bu dört model yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar kapsamlı bir literatür araştırmasının sonucunda öncelikle kendi içlerinde güçlü ve zayıf yönleri açısından değerlendirilmiş, bunun ardından modellerin birbirleriyle karşılaştırıldıkları çalışmalar dikkate alınarak farklı veri setleri ile kurgulanan modellerde oluşturdukları çıktılar incelenmiştir.

Türlerin dağılımını açıklamada iklim parametrelerinin doğrudan etken olduğu yönünde bir çıkarımdan ortaya çıkan BIOCLIM modelinin önerdiği yaklaşımın bu tez çalışmasında hedef tür olan *Canis lupus* için özellikle Türkiye ölçeğinin belirttiği coğrafya düşünüldüğünde problemlili bir çıkış noktası olduğu görülür. Bu problemin temel nedeni türün kuzey yarımkürenin neredeyse tamamına yayılmış olmasıdır. Bu derece geniş yayılış gösteren ve belirgin habitat tercihleri olmayan bir türün Türkiye ölçeğindeki iklim parametrelerinin değişimine cevap vermeyeceği açıktır. Dolayısıyla bu yöntem tez çalışması kapsamında yürütülecek modelleme çalışmaları için uygun görülmemiştir.

Tez çalışmasında üzerinde durulan bir diğer tür dağılım modeli yaklaşımı GARP olmuştur. Bu model yaklaşımının tanımlanan katı kural setlerinin kurgulanmasının zorluğu ve karmaşık model yapısı nedeniyle uygulamada araştırmacıya yeterli esnekliği sağlayamadığı bilinmektedir [115]. Yine modelin arka plan (background) dosyası olarak kullandığı “yalancı yok” girdisinin oluşturulması bu kural setleri nedeniyle daha da karmaşık hale gelmektedir. Dolayısıyla söz konusu dosyanın oluşturulmasında karşılaşılan zorluklar model çıktılarının kullanıcı temelli değişim göstermesine neden olur. Bunun dışında model çıktılarının farklı model yapılarıyla

karşılaştırıldığında tahmin etme gücünün özellikle düşük sayıda yayılış verilerinin büyük alanlarda modellendiği çalışmalarda oldukça düşük olduğu görülmüştür [118]. Son olarak modelin çalışılan türe göre ayarlanması ve optimize edilmesi zor olan yaklaşımdır. Bu nedenlerden dolayı çalışmada GARP model yaklaşımı kullanılmamıştır.

Modelleme çalışmalarında son yıllarda sıklıkla kullanılan bir diğer yöntem Mahalanobis Distance yaklaşımı da tez çalışması kapsamında değerlendirilmiştir. Bu modelin basit analiz yaklaşımı farklı tür veya tür grupları için yapılan çalışmalarda uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamıştır. Bununla birlikte modelin herhangi bir arka plan dosyası kullanmaması ortaya çıkan çıktılarının şüpheli olmasına neden olmaktadır. Ayrıca karşılaştırmalı analizlerde özellikle MaxEnt model yapısına göre daha başarısız sonuçlar ortaya koyduğu, tür kayıt sayısı azaldıkça ve bu kayıtların dağılımının çalışma alanının geneline yayılmaması durumunda model başarısının daha da düştüğü görülmüştür [171].

Tez çalışması kapsamında model kurgusunun oluşturulması aşamasında değerlendirilen son yöntem MaxEnt model yaklaşımı olmuştur. Bu yaklaşım yine türlerin varlık verileri üzerinden çalışmaktadır ve tıpkı GARP model yaklaşımında olduğu gibi “yalancı yok” verilerinin araştırmacı tarafından el ile girildiği veya model tarafından rastgele atanacak şekilde kurgulanabilen bir arka plan dosyası kullanmaktadır. Dolayısıyla model yaklaşımı bu noktada kullanıcının modeli kalibre etmesine olanak sağlamaktadır. Bunun dışında yazılım az sayıda var verisi ile çalıştırıldığında muadili olan diğer model yaklaşımlarından daha iyi sonuç verdiği görülmüştür [118, 172, 173]. Model yaklaşımının bir diğer önemli özelliği kesin konum bilgilerinin doğrulanamadığı var verilerinin model çıktısını önemli ölçüde etkilememesidir [174]. MaxEnt model yaklaşımının bu özelliği tez çalışması kapsamında kullanılan insan-kurt çatışması verilerinin niteliği göz önüne alındığında model seçimi aşamasında önemli bir belirleyici etmen olmuştur.

Yukarıda sözü edilen karşılaştırmalı analizlerden yola çıkılarak bu tez çalışması kapsamında yürütülen tür dağılım ve insan-kurt çatışması modelleri için MaxEnt model yaklaşımı en uygun yöntem olarak öne çıkmıştır. Bu nedenle tez çalışması kapsamında oluşturulan model kurgusu ve sonrasında yürütülen analizler MaxEnt 3.3.3k sürümü kullanılarak gerçekleştirilmiştir [114, 115].

3.3.4. Model Kurgusu ve Tahmin Yüzeylerinin Oluşturulması

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen dağılım ve insan – kurt çatışması modellerinin oluşturulmasında kullanılan MaxEnt model yaklaşımı farklı senaryolara göre kurgulanabilmektedir. MaxEnt model altyapısının oluşturulması aşamasında model kurgusunun eldeki verinin dağılım, nitelik gibi özellikleri ile çalışılan türün genel özelliklerine göre ayarlanması gereklidir [175]. Çalışmada oluşturulan model kurgusunda çalışılan tür olan kurtların geniş yayılışlı olması ve özelleşmiş habitat tercihlerinin olmamasına ek olarak eldeki verinin çalışma alanı olan Türkiye genelinde neredeyse homojen bir şekilde dağılmış olması bu bağlamda dikkate alınmıştır. Burada sözü edilen üç önemli unsurun model kurgusunda hangi anlamda belirleyici rol oynayacağı ilerleyen bölümlerde açıklanmıştır.

Model kurgusunun ilk aşaması modelin çalıştırılmasının ardından elde edilecek çıktıların hangi formatta olacağını belirlemesidir. MaxEnt model yaklaşımı ham, kümülatif ve lojistik olmak üzere üç farklı formatta model çıktısı ortaya koyabilmektedir. Bunlardan ilki olan ham değerler model yaklaşımının birincil çıktısını oluşturan logaritmik bir dağılımın görünümüdür. Model çıktısının ham veri formatında alınması halinde elde edilecek sonuç üstel bir dağılım gösterdiğinden son aşamada analiz edilmesi güç bir formattır. Bu nedenle model yaratabileceği diğer iki formatı da bu ham çıktı üzerinden yaratsa da söz konusu katman genellikle çalışmalarda kullanılmamaktadır [116]. Bir diğer format olan kümülatif format ise belirli bir skala içerisinde yer almayan bir olasılık yüzeyi olup yine ham format kullanılarak ortaya çıkmaktadır. Burada her bir grid hücresi için belirlenen skor türün o hücrede bulunma olasılığının o hücre ile eşit veya daha az değer alan bütün diğer hücrelerin olasılık toplamlarına eşit olmaktadır.

Yukarıda sözü edilen iki farklı model çıktısı elde etme yönteminin kullanılması ile elde edilen model çıktılarından ortaya çıkan yüzeyler her zaman 0 ile 1 arasında değişim gösteren olasılık yüzeyinin dağılımı ile doğru orantı göstermemektedir. Bu durum elde edilen model çıktısı ile gerçekleştirilecek analizler sırasında yapılacak sorgulamaların zorlaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle MaxEnt model yaklaşımı ile gerçekleştirilen modelleme çalışmalarının genelinde model çıktısının oluşturulabileceği üçüncü tip çıktı olan lojistik yaklaşım kullanılmaktadır. Bu çıktı diğer iki formatla doğrudan ilintili olmasına rağmen farklı şekilde ölçeklendirilmiştir.

Sonuç olarak ortaya çıkan lojistik yüzey 0 ile 1 arasında değişen bir olasılık dağılımı olmaktadır. Bu sayede elde edilen çıktı ham ve kümülatif formatlara göre daha kolay ve doğru bir şekilde analiz edilebilmektedir [165]. Bu nedenle çalışmada model kurgusu oluşturulurken model çıktıları lojistik formatta elde edilmiştir.

Çalışmada oluşturulan model kurgusunun bir diğer önemli unsuru modelin yeter sayıda tekrarlanmasıdır (replicates). Burada model, çalıştırılırken her defasında olası farklı senaryolar üzerinde durarak bir en iyi uyum doğrusu oluşturur. Bu yaklaşım modelin her çalıştırıldığında ortaya çıkacak olası farklılıkların sönmümlenerek en uygun ortalama değerini hesaplanması mantığından ileri gelmektedir. Ayrıca modelin belirli sayıda tekrarlanması her bir sorgulama sırasında oluşan varyansın büyüklüğünün görülmesi açısından önemlidir. Burada ortaya çıkan varyansın büyük aralıklarda gerçekleşmesi her bir sorgulamanın farklı sonuçlar doğurduğunu ortaya koyar ki bu durum da eldeki yayılış verilerinin dağılımının çevresel faktörlerin değişimi ile tamamen rastgele bir bağıntısının olduğunu gösterir. Burada bir diğer önemli unsur söz konusu tekrarların kaç kez gerçekleştirileceğidir. Bu sayıyı elde etmenin en hızlı yolu modeli belirli bir tekrar sayısından itibaren her defasında bir artırmak suretiyle çalıştırmaktır. Her artışta elde edilen varyans aralığı belli bir tekrarın ardından sabit kalma eğilimi gösterdiğinde modelin çalıştırılması gereken yeterli tekrar sayısına ulaşılmış olur [175]. Bu çalışmada 10 tekrardan başlanarak her iki model de birer artışla çalıştırılmış ve 15 tekrardan sonra her artışta varyansın önemli ölçüde değişmediği görülmüştür. Bu nedenle her iki model 15 kez tekrar oluşturacak şekilde çalıştırılmıştır.

Model performansının değerlendirilmesinde önemli bir parametre olan test verilerinin kurgulanan modele tanıtılması model çalıştırılmadan önce tamamlanması gereken önemli aşamalardan biridir. Basitçe bir anlatımla burada eldeki veri setinin bir bölümü modele “test” verisi olarak tanıtılır. Böylece söz konusu veri setinin geri kalan verilerle birlikte model kurgusuna katılması ile model çalıştırılarak modelin performansı değerlendirilir. Burada model seçim aşamasını eldeki verilerin tamamını kullanarak kullanıcının belirlediği bir yüzde içerisinde rastgele yapar [165]. Çalışmada kurgulanan her iki model yaklaşımında da bu oran %25 olarak belirlenmiştir. Bu tez çalışması kapsamında kurgulanan tür dağılım modelinde eldeki 466 kaydın 116’sı, insan – kurt çatışması modelinde kullanılan 309 kaydın ise 77’si test verisi olarak ayrılmıştır. Bu sayede modelin kullandığı var verilerini kendi

içerisinde test ederek olduğundan daha iyi sonuçların elde edilmesi nedeni ile ortaya çıkabilecek yanılsamanın önüne geçilmiştir [116]. Burada modelin çalıştırılması sırasında gerçekleştirilen her bir tekrarda aynı sayıda ancak farklı verileri test verisi olarak rastgele seçtiği unutulmamalıdır.

MaxEnt model yaklaşımı eldeki var verilerini kullanarak çevresel etmenlerin değerlendirilmesi aşamasında üç farklı örnekleme yöntemiyle sorgulama yapmaktadır. Bunlardan ilki çapraz sorgulama (cross-validation) yöntemidir. Model burada veri setini belirli sayıda ve eşit miktarda veri içeren gruplara ayırarak geri kalanı her bir tekrarda dışarıda bırakılması suretiyle çalıştırılır. Böylece eldeki veri setinden oluşturulan her bir grubun her bir tekrarda çevresel etmenlere göre nasıl davrandığı görülmüş olur. Söz konusu yöntemle örnekleme yapıldığında veri seti küçük parçalara bölüdüğünden eldeki veri seti çok büyük değil ise bu yöntemin kullanılmaması önerilmektedir. Bunun nedeni eldeki verinin model kurgusu sırasında yalnızca bir kısmının kullanılması ve zaten az sayıdaki veri içerisinden seçilen test verisinin tekrar parçalara ayrıldığından her bir tekrarın aşırı benzeşim göstermesi sorunudur [176]. Bu durum gerçekte olduğundan çok daha iyi sonuçlar veren model sonuçları ortaya çıkarmakta, bu da araştırmacıyı yanıltabilmektedir [177]. Bir diğer yöntem olan Bootstrapping metodunun özellikle az sayıda ($n < 100$) veriye sahip olunması durumunda kullanılması önerilmektedir. Burada model eldeki var verilerini her bir tekrarda farklı şekillerde yeterli miktarda çoklayarak istatistiksel testlerin anlamlı olmasını sağlamaktadır. Böylece eldeki veri seti yetersiz olsa bile büyük hata paylarının önüne geçilmektedir. Tez çalışmasında bu yöntem her iki modelde de eldeki verinin yeterli sayıda ($n = 466$, $n = 309$) olması nedeniyle tercih edilmemiştir. Son olarak birçok araştırmacı tarafından sıklıkla kullanılan yaklaşım sub-sampling (alt örnekleme) yöntemidir. Bu yöntemin özellikle orta büyüklükteki veri setleri için uygun olduğu bilinmektedir [178]. Burada model çapraz sorgulama yönteminden farklı olarak her bir tekrarda aynı veri setinden kullanıcı tarafından belirlenmiş yüzdede (%25) farklı test noktaları seçer. Böylece her bir tekrarda model farklı noktalar seçilerek test edilmiş olur. Bu tez çalışmasında kullanılan veri seti göz önüne alındığında bu yöntem eldeki veriyi küçük gruplara ayırmadığından uygun yöntem olarak görülmüş ve kullanılmıştır.

MaxEnt model yaklaşımı yalnızca var verilerin kullanılmasına imkan veren model yaklaşımlarından biri olmasına rağmen gerçekte yok verisi de kullanılmaktadır.

Burada yok verileri yalancı yok verisi olarak adlandırılmaktadır. Model, söz konusu yok verilerinin farklı şekillerde yaratılmasına izin vermekte ve bu verilerin yardımıyla bir arka plan dosyası kullanılmaktadır. Bir diğer deyişle model kurgusu oluşturulurken modele tanıtılan arkaplan dosyası türün var olmasının mümkün olmadığı yerlerin modele işaret edilmesidir. Burada sözü edilen arka plan dosyasının doğru oluşturulmasının kurgulanan modelin başarısında çok büyük etki yarattığı bilinmektedir [179]. Bu yaklaşım araştırmacı tarafından elle yapılabildiği gibi, model söz konusu verileri kendisi de yaratabilmektedir. İlk seçenek genellikle dar yayılışlı ve belirgin habitat tercihleri veya spesifik ekolojik istekleri olan türler için önerilmektedir. Burada türün kesinlikle olamayacağı belirli sayıda nokta model arka planı olarak oluşturulur ve modelin çalışması sırasında olasılık yüzeylerini oluştururken bu verilerin bulunduğu alanlarda çalışılan türü “yok” olarak algılaması sağlanır. Ancak bu yöntem kurt gibi dispersal yeteneği son derece geniş, belirgin habitat tercihleri olmayan ve bulunduğu ortama yüksek uyum sağlayan bir tür için kullanışlı görünmemektedir. Bu nedenle bu çalışmada söz konusu arka plan dosyasının (background samples) model tarafından oluşturulması gereği ortaya çıkmaktadır. Burada model var verilerini de dikkate alarak belirli sayıdaki “yalancı yok” verisini tüm çalışma alanından otomatik olarak seçmektedir. Ancak bu tercih geniş yayılışlı türler için uygun bir yöntem gibi görünse de burada model var verilerinin olmadığı olası her noktayı “yalancı yok” verisinin atanabileceği aday noktalar olarak görmektedir. Dolayısıyla bu yaklaşımın doğrudan kullanılması da önemli ölçüde sakınca barındırmaktadır [178].

Bu çalışmada çalışılan hedef tür dikkate alınarak yukarıda sözü edilen her iki yaklaşım da değerlendirilmiş ve arka plan dosyası hazırlanırken bir çeşit yanlış rastgele örneklem gerçekleştirilmiştir. Burada izlenen mantık arkaplan dosyasının model tarafından rastgele seçilen 10000 adet noktadan oluşması ancak bu noktaların var verilerinin etrafına çizilen 10 km’lik çapa sahip hayali bir minimum konveks poligonun içerisinde girmeyecek şekilde seçilmesini sağlamak olmuştur. Bu sayede hem arka plan dosyasının içeriğinde yer alan yok verilerinin mevcut var verilerine çok yakın olması engellenmiş, hem de seçim işlemi elle yapılmayarak tarafsız bir örneklem sağlanmıştır. Burada belirlenen 10 km’lik çap kurtların Avrupa’da kaydedilmiş ortalama dolanma alanı büyüklüğü kullanılarak

oluşturulmuş, herhangi bir noktada bulunan bireyin 10 km'lik çap içerisindeki başka herhangi bir noktada da bulunabileceği öngörüsünden ortaya çıkmıştır [65, 180].

MaxEnt model yaklaşımı kurgulanırken üzerinde durulması gereken bir diğer unsur iterasyon sayısının belirlenmesidir. Burada kullanılan iterasyon terimi, modelin oluşturduğu algoritmanın optimum bir şekilde model çıktısı olan olasılık dağılımına dönüştürülürken yani 0 ile 1 arasındaki değerler her bir hücre için atanırken bu dönüşüm sırasında ne kadar zaman harcayacağını ölçütüdür. Model burada varsayılan olarak 500 iterasyon ile dizayn edilmiştir. Ancak yapılan çalışmalar bu sayının artırılmasının modelin burada sözü edilen atamayı daha sağlıklı yapabilmesini sağladığını göstermektedir. Böylece modelin her bir çevresel etmen için ve kümülatif olarak olasılık yüzeyini oluştururken aşırı iyimser veya aşırı kötümser olmasının önüne geçilmiş olur. Bu nedenle model kurgusu oluşturulurken bu sayı 5000 iterasyon olacak şekilde ayarlanmıştır [181].

MaxEnt model kurgusunun araştırmacıları yanılgıya sevk eden en önemli problemi overfitting (aşırı çakışma) problemidir [182]. Bu sorun ortaya çıkan olasılık yüzeyinin kullanılan çevresel etmenlerin bir veya bir kaçıyla aşırı derecede çakışması, bir diğer deyişle model sonucuna aşırı katkı yapmasından kaynaklanır. Bu durum özellikle son derece özelleşmiş ekolojik istekleri olan bazı türlerin yanlış örneklemeden ortaya çıkan bir sorundur. Buna ek olarak türün kümeli dağılım göstermesi veya çalışılan alanın yalnızca küçük bir kısmında doğal olarak bulunuyor olması bu sorunu ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak model girdisini oluşturan yayılış verileri bir veya birkaç çevresel etmenin değişimine aşırı derecede cevap verir ve Bölüm 3.3.5'te açıklandığı gibi olduğundan çok daha büyük AUC (Area Under Curve) değerleri ortaya çıkar. Bu sorunu minimize etmek adına MaxEnt model yaklaşımı iki kullanışlı araç sunmaktadır. Bunlardan ilki model kurgusu oluşturulurken ayarlanabilecek düzenleme (regularization) parametresidir. Bu parametre bir tamsayıdır ve girilen değer arttıkça model daha yüzeysel sonuçlar ortaya koyar [183]. Söz konusu tamsayı değerinin varsayılanı "1" sayısıdır.

Yukarıda sözü edilen düzenleme parametresine ek olarak dar yayılışlı türlerin modellenmesinde kullanışlı olan bir diğer ayar seçeneği model kurgusu oluşturulurken kullanılacak sapma dosyasıdır (bias file). Söz konusu veri temelde

örneklem eforunun modele girilmesidir. Bir diğer deyişle araştırmacı model kurgusunu oluştururken çalışma alanının ne kadarını gerçekte örneklediğini modele bildirmiş olur. Böylece model çalıştırıldığında algoritma yapılandırılırken araştırmacının hiç örneklemediği alanlara doğrudan yalancı yok verisi atamamış olur. Bu yaklaşım büyük coğrafyaların tanımlandığı çalışma alanlarının küçük bir bölümü örneklenebilmişse model kurgusunu optimize edecek önemli bir araçtır.

Tez çalışması kapsamında hedef türün geniş yayılışlı olması ve belirgin bir habitat tercihi olmaması nedeniyle herhangi bir çevresel etmenle aşırı derecede çakışma göstermediği görülmüştür. Buradan hareketle yukarıda sözü edilen düzenleme parametresi model kurgusunda varsayılan (1) olarak ayarlanmıştır. Ayrıca çalışma alanı olarak belirlenen Türkiye genelini yeterince temsil edecek ölçüde var verisinin olması nedeniyle model kurgusu sırasında sapma dosyası kullanılmamıştır.

Yukarıda açıkça anlatıldığı gibi MaxEnt model yaklaşımı birçok farklı tür veya tür grubu ile verimli bir şekilde çalışabilen bir dağılım modelidir. Ancak unutulmamalıdır ki kurgulanan modelin başarısı türün yaşam öyküsü, gerçekleştirilen örneklemin mahiyeti ve çevresel etmenlerin belirtildiği katmanların yapısı gibi farklı nedenlerden doğrudan etkilenmektedir [184]. Bu yüzden kurgulanan her model yukarıda sözü edilen unsurlar göz önüne alınarak olabilecek en tutarlı şekilde optimize edilmelidir. Bu tez çalışması kapsamında oluşturulan model kurgusunda kurgulanan ayarlar aşağıdaki gibi olmuştur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Çalışmada Kurgulanan MaxEnt Model Ayarları

Optimizasyon Parametresi	Seçilen Ayar
Çıktı Formatı	Lojistik
Tekrar Sayısı	15
Test Verisi Yüzdesi	%25
Örneklem Yaklaşımı	Subsampling
Arka plan Veri Dosyası	Yanlı Rastgele Örneklem (10000 nokta)
İterasyon Sayısı	5000
Düzenleme Katsayısı	1
Bias file	X

3.3.5. Model Çıktılarının Analizi

Tür dağılım modellerinin ortaya koyduğu sonuçların değerlendirilmesinde gerçekleştirilmesi gereken ilk analiz uygulanan modelin başarısının ve modelin kullanılan yayılış verilerinin dağılımı ile çevresel etmenler arasındaki olası bağıntıların ne derece açıklanabildiğinin sorgulanmasıdır. Burada uygulanan model yaklaşımının ortaya koyduğu çıktıların istatistiksel olarak analiz edilebilir katmanlar olması önemlidir. Bu sayede araştırmacı modelin ortaya koyduğu sonuçların doğruluğunu ve modelin başarısını değerlendirebilir [185].

MaxEnt model yaklaşımı farklı formatlarda verdiği çıktılar sayesinde uygulanan modelin başarısı ve eldeki çıktılar türün veya olayın dağılımını ne derece açıkladığının istatistiksel olarak analizleri yapılabilmektedir. Model başarısını test etmenin yollarından biri elde edilen "receiving operating curve" (ROC) grafiklerinin analizleridir. Burada sözü edilen ROC grafiği Sensitivity vs 1-Specificity (Özgüllük) bileşenlerinden oluşur. Sensitivity (Duyarlılık) bileşeni eldeki var verileri kullanılarak ortaya çıkan model çıktısını (olasılık yüzeyinin) ne derece açıklayabildiğini gösterir. 1-Özgüllük değeri ise modelin yalancı yok verilerini kullanarak yarattığı çıktının türün var olmadığı alanları ne derece doğru ortaya koyduğunun göstergesidir [186].

Sonuç olarak bahsi geçen ROC eğrisinin altında kalan alanın (AUC) büyüklüğü önemlidir. Bu değer doğru kurgulanmış bir modelde 0,5 ile 1 arasında bir değer alır. Ortaya çıkan AUC değeri başlangıç noktası olan 0,5 değerine çok yakın ise model, gerçekleşen olasılık dağılımının rastgele dağılımdan daha iyi bir sonuç vermediğini gösterir. Bir diğer anlatımla eldeki yayılış verilerinin çevresel etmenler ile olan bağıntısı tamamen rastgeledir ve hiçbir kurala bağlı olmadan yani aralarında bir bağıntı olmadan dağılmaktadır. Bu durum kullanılan çevresel etmenlerin türün yayılışına ait verileri açıklayamadığını gösterir. Dolayısıyla modelin çalıştırılması sonrasında bu değer giderek artarak 1 sayısına doğru yakınsar [115]. Burada AUC değerinin 1 sayısına ne kadar yakınsadığı model başarısının ölçütüdür.

AUC değeri modellerin birbiriyle karşılaştırılmasında kullanıldığı gibi aynı modelin farklı tekrarlarının da başarısını ölçmeye yarar. Bu sayede modelin her tekrarının ortaya çıkardığı ROC grafiklerinin belirttiği AUC değerleri karşılaştırılarak kurgulanan modelin her bir tekrarda ne ölçütte belirleyici olduğu anlaşılmış olur. Modelin çalıştırılması sonucunda ortaya çıkan AUC değerinin 0,5 ile 0,7 arasında

bir değer alıyor olması modelin çalışılan türün dağılımını yeterli derecede açıklamadığını, 0,7 ile 0,9 arasında elde edilen AUC değeri modelin başarılı olduğunu, 0,9'dan daha büyük AUC değerinin ise modelin tür dağılımını çok iyi Şekilde açıkladığını göstermektedir [116].

Yukarıda sözü edildiği gibi AUC değerleri model başarısı ile ilgili önemli ipuçları verir ve bu değer matematiksel olarak sorgulanabilir. Ancak AUC değerleri ile ilgili yapılan çalışmalarda söz konusu değerin model kurgusunu gerçekte ne derece temsil ettiği sorgulanmış, özellikle belirgin bir habitat tercihi olmayan ve geniş coğrafyalarda dağılım gösterebilen türler için yapılan çalışmalarda yanlış yorumlanabileceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca yine çok dar yayılışlı olan ve son derece özelleşmiş ekolojik istekleri ve habitat tercihleri olan türler için de aynı durum söz konusudur. Geniş dağılım gösteren türlere yönelik çalışmalarda türün doğası gereği AUC değerleri düşük değerler ortaya koymakta, nadir ve endemik türlerde ise tam tersi bir sonuç ortaya çıkararak yüksek AUC değerleri okunmaktadır [178, 187]. Bu nedenlerden dolayı bu tez çalışmasında kurgulanan modelin ortaya koyduğu sonuçlar sorgulanırken elde edilen AUC değeri bu bakış açısı göz önüne alınarak değerlendirilmiş dolayısıyla bu yaklaşım model başarisının değerlendirilmesi aşamasında tek unsur olarak kullanılmamıştır.

Çalışmada uygulanan modelin başarisını test etmenin bir diğer yolu ise modelin tanımladığı eşik değeri (treshold) değerlerinin sorgulanmasıdır. Burada bir eşik değeri belirlenir ve model çıktısı olan olasılık yüzeyini oluşturan her bir grid hücresi bu değere göre sorgulanır. Burada belirlenen eşik değerinden daha yüksek bir değere sahip her grid hücresi türün dağılımına uygun olan alanlar olarak işaretlenir. Sonuç olarak türün dağılımını gösteren alanlar ile eşik değeri altında kalan ve türün bulunma olasılığının düşük olduğu alanların doğru sınıflandırılıp sınıflandırılmadığı değerlendirilir. Bu değerlendirme söz konusu alanların büyüklüklerinin oranlanması ile yapılır. Ancak burada doğru eşik değerinin seçilmesi model başarisının değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla model farklı istatistiksel yöntemler kullanarak farklı eşik değerleri oluşturur ve doğru olasılık yüzeyinin oluşturulmasını bir nevi araştırmacıya bırakır [165]. Burada belirlenen eşik değeri üzerinden oluşturulan tür dağılım haritası doğrudan sonucu etkilediğinden önerilen yaklaşım eşik değeri atama işleminin elle yapılmamasıdır. Bu nedenle çalışma kapsamında kurgulanan tür dağılım ve insan-kurt atışması modellerinde olasılık

yüzeyinin oluşturulmasından sonra yazılımın hesapladığı eşik değerleri sorgulanmıştır. Burada modelleme çalışmalarında sıklıkla kullanılan yöntemler incelenmiş, Duyarlılık ve Özgüllük Değerinin eşit olduğu, bir diğer deyişle modelin var ile yok arasındaki kırılma noktasını oluşturan değer eşik değeri olarak belirlenmiştir [188, 189].

MaxEnt model yaklaşımı, oluşturduğu olasılık yüzeyinin yanı sıra bu yüzeyin oluşmasına etki eden çevresel etmenlerin değişimi ile olan ilişkisini de sorgulamaya olanak tanımaktadır. Bu bağlamda modelin ortaya koyduğu ilk çıktı, her bir çevresel etmenin tek başına ve diğer çevresel etmenlerle birlikte olasılık yüzeyinin oluşumuna ne kadar katkı yaptığının yüzde olarak belirtilmesidir. Burada sözü edilen katkı, olasılık yüzeyinin ortaya çıktığı sırada meydana gelen ROC eğrisinin her bir çevresel etmen devreye sokulduğunda ne kadar pozitif değer aldığıdır. Sonuç olarak her bir çevresel etmen eldeki yayılış verileri ile arasındaki olası bağıntı kadar modeli rastgelelikten uzaklaştırır ve böylece eğri 1 sayısına doğru yakınsar. Burada model her bir çevresel eğriyi ayrı ayrı değerlendirerek toplam katkının ne kadarını sağladığını yüzde olarak hesaplar.

Yukarıda sözü edilen yöntem model kurgusunda kullanılan her bir çevresel etmenin toplamda elde edilen değere ne kadar katkı yaptığını ortaya koysa da modelin değerlendirilmesi sırasında tek başına kullanılması sakıncalı olan bir yaklaşımdır. Bunun en önemli nedeni çevresel etmenlerin biri veya bir kaçının aralarında olası bir korelasyon olması durumunda bu yaklaşım kullanılarak söz konusu problemin tanımlanamamasıdır. Çevresel etmenlerin aralarında aşırı korelasyon olması MaxEnt model yaklaşımının doğası gereği çevresel etmenleri değerlendirme aşamasında birbirine çok yakın değişimler ihtiva eden katmanlardan birini veya bir kaçını devre dışı bırakması sonucunu doğurur ve bu da model sonucunu doğrudan etkiler. Bu durum, çevresel değişken veya değişkenlerin modele gerçekte olabileceğinden çok daha düşük katkı yapması nedeniyle ortaya çıkar. Bu nedenle model çalıştırılmadan önce mutlak suretle kullanılacak çevresel değişkenlerin aralarındaki olası korelasyonlar dikkatle incelenmeli, birbirine çok yakın değişim trendi gösteren katmanlar çok gerekli değilse model kurgusuna katılmamalıdır [190].

Birbiri ile aşırı korelasyon gösteren çevresel etmenlerin hangisinin model dışında bırakılacağı türün yaşam öyküsünün iyi bilinmesine bağlıdır. Bu noktada türün dağılımını doğrudan etkilemediği veya aşırı korelasyon gösterdiği diğer çevresel

etmene göre daha az etkilediği düşünölen katman model kurgusundan çıkarılır [165]. Buradan hareketle bu tez çalışmasında kullanılan çevresel değişkenler model kurgusuna katılmadan önce aralarındaki olası bağıntılarının ortaya konması için bir Pearson Korelasyon Matrisi oluşturulmuştur. Burada sözü edilen korelasyon matrisi Esri Arc GIS® 10.1 Spatial Analyst eklentisi içerisinde yer alan “Band Collection Statistics” fonksiyonu kullanılarak elde edilmiştir. Burada ortaya çıkan p değerleri analiz edilmiş ve modelin değerlendirilmesi aşamasında çevresel etmenlerin model sonucuna etkisi sorgulanırken göz önüne alınmıştır.

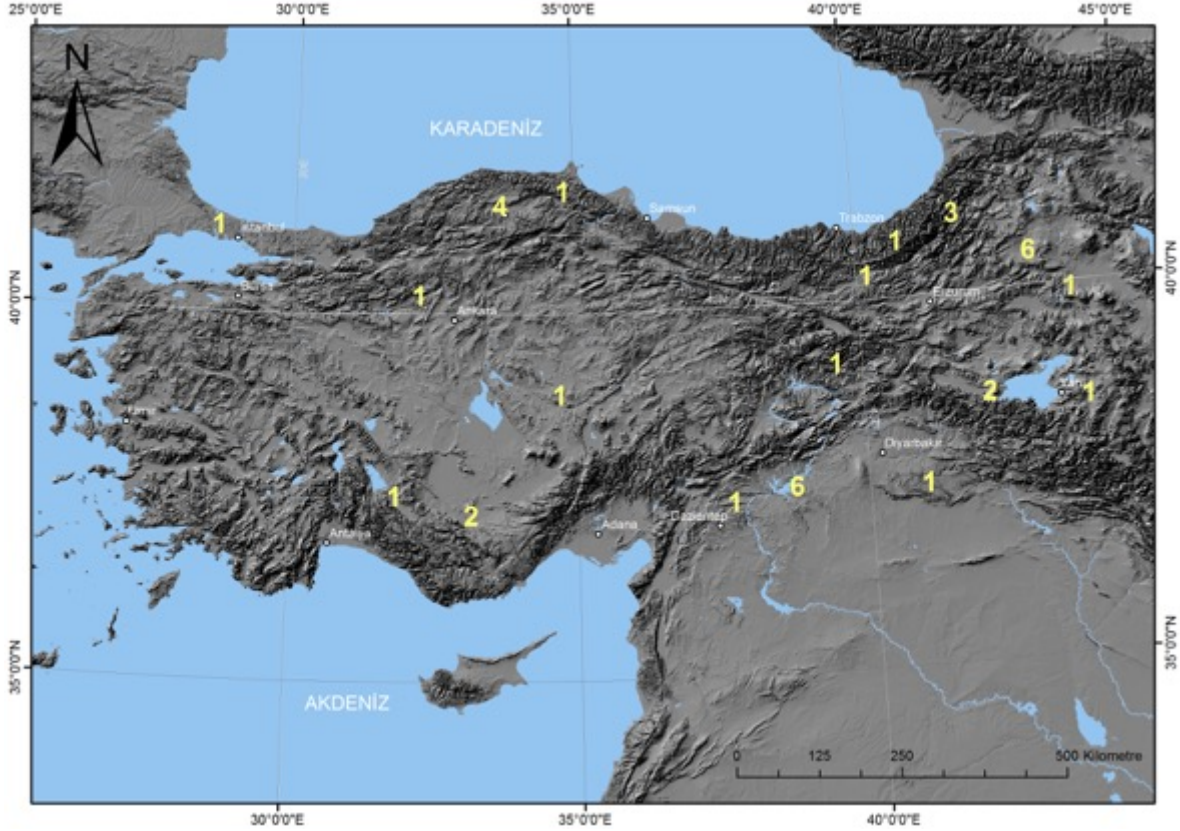
Model kurgusunda kullanılan çevresel etmenlerin modele ne derece katkı yaptığının sorgulanmasında kullanılan bir diğer yöntem jackknife analizleridir. Basit bir anlatımla burada kullanılan mantık modelin çalıştırılması aşamasında her bir çevresel etmenin model kurgusundan çıkarılması ve bunun neticesinde ROC eğrisinde görölen değişimin sorgulanmasıdır. Bu işlem model kurgusunda kullanılan her bir çevresel değişken için tekrarlanır ve ortaya çıkan tablo değerlendirilir. Böylece her bir çevresel etmenin modele ne derece katkı yaptığı ortaya çıkmış olur. Bu testin ilkinde göre avantajı yapılan analiz sonucunda birbirleri ile aralarında güçlü ilişki olan çevresel etmenlerin ayırt edilmesine olanak sağlamasıdır [116]. Çalışmada uygulanan tür dağılım ve insan-kurt çatışması modelleri için kullanılan 12 çevresel etmenin her biri meydana getirdiği yüzde katkısı ve jackknife analiz sonuçları bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Yukarıda sözü edilen iki yöntem model kurgusunda yer alan çevresel etmenlerin sonuç olarak ortaya çıkan olasılık yüzeyini oluşturmada ne kadar katkı koyduğunu göstermekte, ancak elde edilen olasılık dağılımını ne anlamda değiştirdiği hakkında bilgi vermemektedir. Bununla birlikte modelin asıl amacı çevresel etkenlerin türün veya modellenen olayın dağılımına ne yönde katkı yaptığının ortaya konmasıdır. Bu nedenle bu aşamada her bir çevresel etmenin modele yaptığı katkının hangi doğrultuda gerçekleştiğini ortaya koyan tepki eğrileri analizleri gerçekleştirilmiştir. Burada tepki eğrileri üzerinden elde edilen bilgiler tür dağılım ve insan-kurt çatışması modellerinin ortaya koyduğu olasılık yüzeylerinin kullanılan çevresel etmenler ile aralarındaki ilişkinin ortaya konmasında önemli bir araç olmuştur.

3.4. Populasyon Genetiği Çalışmaları

Tez çalışması kapsamında Türkiye genelinde yürütülen bir diğer çalışma koruma genetiği çalışmaları olmuştur. Bu bölümün içeriğini oluşturan bu çalışmalar TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı DKMP Genel Müdürlüğü'nün 2010 yılı itibariyle yürütmekte olduğu "Ulusal Biyoçeşitliliğin ve Gen Kaynaklarının Korunması Hedefleri Doğrultusunda Büyük Memeli Türlerinin Araştırılması, Korunması ve Yönetimi" isimli KAMAG 109G016 No.lu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu proje kapsamında Türkiye genelinde yayılış göstermekte olan 12 büyük memeli türüne ait gen ve hücre bankası oluşturmak ve bu türler üzerinde koruma genetiğine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında hedef tür olarak belirlenen *Canis lupus* yukarıda sözü edilen 12 türden biri olarak proje kapsamında yer almış, tez çalışması kapsamında türe ait gerçekleştirilen koruma genetiği çalışmalarının tamamı bu projenin desteği ile tamamlanmıştır. Proje kapsamında Türkiye genelinde 18 farklı ilden türe ait 35 doku ve kan örneği elde edilmiştir (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Kan ve Doku Örneklerinin Türkiye Genelindeki Dağılımı

Arazi çalışmalarında türe ait doku (kas) rnekleri kuduz vakaları sonucu insana saldırı nedeniyle başlatılan sürek avı, karayollarında araç çarpması veya farklı nedenlerden dolayı l bulunan bireylerden elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen rnekleri, DKMP Genel Müdürlüğünün ikili protokollerle başlattığı yakalama çalışmaları, herhangi bir nedenden dolayı yaralanan ve rehabilitasyon merkezlerinde tutulan bireyler ile menşei bilinmek kaydıyla hayvanat bahçeleri ve barınaklarda bulunan canlı bireylerden elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan doku ve kan örnekleri çoğunlukla DKMP Genel Müdürlüğü merkez ve taşra teşkilatında görevli personel tarafından temin edilmiş, bunun dışında yine proje personeli tarafından gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile bu tez çalışması kapsamında 2013 yılı itibariyle yürütülen arazi çalışmalarından elde edilmiştir (izelge 3.4).

Elde edilen doku ve kan rnekleri, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü Hayvan Genetiği Laboratuvarına soğuk zincir ile ulaştırılmıştır. Çalışmada doku ve kan örneklerinden DNA elde edilmesi, dizilenmesi gibi prosedürlerin tamamı yine bu laboratuvarda gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.4. Türkiye Genelinden Elde Edilen DNA Örneklerinin İllere Göre Dağılımı

ID	Tarih	Gönderen Kişi Kurum	Geldiği Yer	ID	Tarih	Gönderen Kişi Kurum	Geldiği Yer
C.lupus-001	2.12.2011	Kuzey Doğa Derneği Kars	İğdır	C.lupus-019	25.10.2013	İstanbul Hayvan Barınağı	İstanbul
C.lupus-002	2.12.2011	Kuzey Doğa Derneği Kars	Kars	C.lupus-020	4.12.2013	Mardin DKMP	Mardin
C.lupus-003	2.12.2011	Kuzey Doğa Derneği Kars	Kars	C.lupus-021	7.2.2014	Karaman DKMP	Karaman
C.lupus-004	6.1.2012	DKMP	Ankara	C.lupus-022	21.2.2014	Konya DKMP	Konya
C.lupus-005	7.6.2012	Sinop DKMP	Sinop	C.lupus-023	24.2.2014	Van DKMP	Van
C.lupus-006	19.10.2012	G. Antep Hayvanat Bahçesi	Artvin	C.lupus-024	25.2.2014	Karaman DKMP	Karaman
C.lupus-007	19.10.2012	G. Antep Hayvanat Bahçesi	Artvin	C.lupus-025	21.4.2014	Nevşehir DKMP	Nevşehir
C.lupus-008	19.10.2012	G. Antep Hayvanat Bahçesi	Artvin	C.lupus-026	3.7.2014	Şanlıurfa DKMP	Şanlıurfa
C.lupus-009	2.1.2013	Bayburt DKMP	Bayburt	C.lupus-027	3.7.2014	Şanlıurfa DKMP	Şanlıurfa
C.lupus-010	15.2.2013	Bursa DKMP	Rize	C.lupus-028	3.7.2014	Şanlıurfa DKMP	Şanlıurfa
C.lupus-011	22.2.2013	Tunceli DKMP	Tunceli	C.lupus-029	3.7.2014	Şanlıurfa DKMP	Şanlıurfa
C.lupus-012	3.4.2013	G. Antep DKMP	Gaziantep	C.lupus-030	3.7.2014	Şanlıurfa DKMP	Şanlıurfa
C.lupus-013	10.6.2013	Kuzey Doğa Derneği Kars	Kars	C.lupus-031	3.7.2014	Şanlıurfa DKMP	Şanlıurfa
C.lupus-014	10.6.2013	Kuzey Doğa Derneği Kars	Kars	C.lupus-032	3.9.2014	Kastamonu DKMP	Kastamonu
C.lupus-015	4.7.2013	Kars DKMP	Kars	C.lupus-033	22.11.2014	Kastamonu DKMP	Kastamonu
C.lupus-016	4.7.2013	Kars DKMP	Kars	C.lupus-034	12.2.2015	Kastamonu DKMP	Kastamonu
C.lupus-017	31.7.2013	Bitlis DKMP	Bitlis	C.lupus-035	1.3.2015	Kastamonu DKMP	Kastamonu
C.lupus-018	31.7.2013	Bitlis DKMP	Bitlis				

3.4.1. Doku ve Kan Örneklerinin Elde Edilmesi

Tez çalışması kapsamında canlı bireylerden elde edilen kan örnekleri DKMP bünyesinde görev yapan veteriner hekimler tarafından toplanmıştır. Bireyden kan alınmadan önce uygun dozda ilaç verilerek uyuşturulmuş ve ağzı bağlanmıştır. Bu sayede kan örneği alımı sırasında hayvanın acı hissetmesi veya verebileceği olası zararın önüne geçilmiştir. Bireylerden alınan kan örnekleri ön üyeye lastik serum yardımı ile kısa süreli uygulanan turnike işleminin ardından kanül veya 10 ml'lik şırınga kullanılarak elde edilmiştir. Bu şekilde elde edilen kan örneği 10 ml kapasiteli vakumlu K₃ EDTA tüplerine alınmıştır. Bu tüplerin kullanılması ile kan örneğinin laboratuvar ortamına ulaştırılana kadar pıhtılaşması engellenmiştir (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Kan Örneği Elde Etme Çalışmaları

Kan ihtiva eden tüpler her birine bir kod verilerek markalanmış, örneğin alındığı lokasyonun konum bilgileri, örneklemenin gerçekleştiği tarih, örneğin alındığı bireyin cinsiyeti, yaklaşık yaşı ve kondisyonu ile ön muayene sonucunda hastalığı (kuduz, uyuz vb.) olup olmadığı gibi bilgiler verilen kod numarası ile örnek formuna kaydedilmiştir.

Tez çalışmasında elde edilen kas örneklerinin tamamı ölü bireylerden elde edilmiştir. Örnekleme bireyin güçlü kas yapısının bulunduğu kasık bölgesine uygulanan operasyon ile gerçekleştirilmiştir. Kas örneğinin elde edilmesi sırasında öncelikle bireyin kasık bölgesindeki postu eğri cerrahi koher aleti ile tutturularak cerrahi makas yardımıyla yaklaşık 10 cm kadar açılmıştır. Açılan bölgenin bir diğer pens ile sabitlenmesinin ardından kas dokusundan yaklaşık 5 cm'lik bir bölge bisturi ile kesilmiş ve bir penset yardımı ile yaklaşık 25 ml %98'lik etil alkol içeren 50 ml'lik falkon tüpüne yerleştirilmiştir (Şekil 3. 27). Doku örneğinin alınmasının ardından kan örnekleri alınırken uygulanan prosedürün benzeri şekilde örnek tüpleri markalanmış ve gerekli bilgiler örnek formuna kaydedilmiştir.



Şekil 3.27. Kas Örneği Elde Etme Çalışmaları

Çalışma kapsamında elde edilen kan ve kas örneklerinin bulunduğu EDTA tüpleri +4°C'de muhafaza edilecek şekilde soğuk zincir ile analizlerin gerçekleştirileceği laboratuvar ortamına kadar taşınmıştır.

Tez çalışması kapsamında ölü bireylere yapılan tüm müdahaleler DKMP Genel Müdürlüğü'nün bilgisi ve onayı ile gerçekleştirilmiş, yine çalışmada uygulanan tüm işlemler sırasında Hacettepe Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu yönergelerine riayet edilmiştir.

3.4.2. Kan ve Doku Örneklerinden DNA İzolasyonu

Tez çalışması kapsamında yürütülen arazi çalışmaları sonucunda yukarıda ifade edildiği gibi elde edilen kan ve kas örneklerinden DNA materyalinin izolasyonu iki farklı prosedür izlenerek gerçekleştirilmiştir.

Bunlardan ilki, kan örneklerinden fenol-kloroform izoamilalkol protokolü izlenerek gerçekleştirilen DNA izolasyonudur [191].

- Öncelikle 10 ml kan örneği 0,5 ml EDTA (0,5 M, pH 8,0) içeren falkon tüpüne alınarak ardından üzerine 40 ml 2X ekstraksiyon tamponu (10X: 770nM NH₄CL, 46 mM KHCO₃ 10 mM EDTA) kullanılarak 50ml'ye tamamlanır.
- Elde edilen karışım 10 dakika boyunca karıştırılmış ve bu işlemin ardından 30 dk süre ile buz yatağında bekletilmiştir. Bu sürenin ardından falkon tüpü 10 dk boyunca +4°C sıcaklık ve 3000 rpm hızda santrifüj uygulanır.
- Bu aşamanın ardından tüpün üzerinde kalan supernatant kısmı alınarak geriye kalan pellet 3 ml tuz/EDTA (75 mM NaCl, 25 mM EDTA) karışımı eklenerek vorteks karıştırıcı yardımıyla karıştırılır.
- Elde edilen karışımın inkübasyonu 0,3 ml %10 SDS (Sodium Dodecyl Sulfate) solüsyonu ve 150 µml proteinaz K (10 mg/ml) enzimi eklenerek 55°C sıcaklıkta 3 saatlik sürede tamamlanır. Bu inkübasyonun ardından hücre parçalama işlemi tamamlanmış olur.
- Inkübasyon tamamlanmasının ardından karışımın içerisine 3 ml (pH = 8,0) phenol eklenir ve yaklaşık 20 s süreyle hızlıca, ardından 5 dk boyunca yavaşça çalkalanır.
- Bu aşamanın ardından elde edilen karışıma 10 dk süreyle +4°C sıcaklık ve 3000 rpm hızda santrifüj uygulanır.
- Bu aşamanın ardından üstte kalan supernatant kısmı başka bir falkon tüpüne alınır.
- Yeni falkon tüpüne alınan karışımın üzerine 3 ml fenol:kloroform:izoamil alkol (25:24:1) karışımı eklenir. Karışımın eklenmesinin ardından 20 s süreyle tüp hızlıca, sonrasında 5 dk boyunca yavaşça çalkalanır.
- Bu aşamanın ardından yeniden 10 dk süre boyunca +4°C sıcaklık ve 3000

rpm hızda santrifüj uygulanır.

- Santrifügasyon işleminin ardından elde edilen supernatant 15 ml'lik steril cam falkon tüpüne alınır ve üzerine iki katı kadar -20 °C'de yeterli süre bekletilmiş %96 etil alkol çözeltisi eklenir.
- Bir önceki aşamada elde edilen karışım hızlıca çalkalanır ve çöken DNA mikropipet ile 1,5 ml'lik steril Eppendorf tüpüne alınır ve iki dakika boyunca 12000 rpm hızda santrifügasyon uygulanır ve bu aşamanın ardından ortaya çıkan etil alkol ortamdan uzaklaştırılır. Geriye kalan materyal 37°C sıcaklıkta yaklaşık 15 dk boyunca vakum kurutucuda kurutulur.
- Son aşamada çökelmiş DNA materyali 1 ml 10 mM Tris-HCl /EDTA (pH 8,0) tamponu eklenerek çözdürülür.

Kas örneklerinden DNA izolasyonu ise aşağıda maddeler halinde verilen CTAB prosedürü izlenerek gerçekleştirilmiştir.

- Öncelikle steril bisturi ve penset yardımı ile kesilen kas dokusu parçası hassas tartı yardımıyla 1 g olacak şekilde tartılır ve sıvı nitrojen ile parçalanmak üzere havana alınır.
- Havanda parçalanmış örnek 50 ml'lik falkon tüpüne alınır.
- İçerisinde parçalanmış kas örneğinin bulunduğu falkon tüpüne 5 ml ve 55°C sıcaklıktaki CTAB (Cetyltrimethylammonium bromide) solüsyonu (%2 w/v CTAB, 1,4 M NaCl, 20 mM EDTA, 100 mM Tris-HCl pH: 8,0), ile 75 µl proteinaz (10mg/ml), 200 µl 0,5 M EDTA eklenir.
- Bu aşamanın ardından elde edilen karışım vortex ile karıştırıldıktan sonra 55°C'de bir gece boyunca inkübasyona bırakılır.
- Gece boyunca inkübe edilen karışımın üzerine 3 ml kloroform-isoamilalkol (24:1) eklenerek elde edilen karışım 20 saniye süreyle hızlıca çalkalanır ve ardından 30 dk boyunca karıştırılır.
- Elde edilen karışım 5000 rpm hızda 20 dk boyunca santrifüj edildikten sonra supernatant başka bir steril falkon tüpüne alınır.
- Falkon tüpüne alınan supernatant yeniden 3 ml kloroform-isoamilalkol (24:1) çözeltisi eklenerek 20 s süresince hızlıca çalkalanır ve daha sonra 10 dk

boyunca karıştırılır.

- Elde edilen karışım yeniden 5000 rpm hızda 20 dk. boyunca santrifüj edilerek oluşan supernatant yeni bir steril falkon tüpüne aktarılır.
- Yeni falkon tüpünde bulunan karışımın üzerine 3X hacminde %99 soğutulmuş etil alkol eklenir ve yavaşça çalkalanarak DNA çöktürülür.
- Elde edilen DNA çökeltisi mikropipet yardımıyla steril bir Eppendorf tüpüne alınır ve ardından %70'lik soğutulmuş etil alkol çözeltisi eklenerek 12000 rpm hızda 2 dakika süresince santrifüj edilir.
- Fazla alkol uzaklaştırılarak geriye kalan pellet kısmı vakum kurutucu yardımı ile kurutulur ve çökelmiş DNA materyali 0,5 ml 10 mM Tris-HCl /EDTA (pH 8,0) tamponu eklenerek çözündürülür ve 55°C'de yaklaşık 2 saat inkübe edilir.
- Son aşamada örnekler 1,5 µl RNase eklenerek 37°C'de gece boyu inkübasyona bırakılır.

DNA kalite ve miktar tayini öncesi DNA örnekleri 37°C ± 2°C'de gece boyunca ya da 55 °C ±2°C'de 20 dakika bekletilir.

İzolasyonun tamamlanmasının ardından elde edilen DNA materyalinin yeterli miktar ve kalitede olup olmadığının sorgulanması aşamasına geçilmiştir. Burada elde edilen DNA materyalleri Tris Asetat-EDTA tampon ve 0,5 EtBr çözeltisi ile oluşturulan %1 agaroz jel ile görüntülenmiştir. Görüntüleme işlemi, yatay tankta yaklaşık 30 dakika süren yürütme işleminin ardından ultraviyole ışığı altında gerçekleştirilmiştir. Bunun dışında DNA kalite ve miktarı NanoDrop cihazı yardımıyla da görüntülenmiştir. Bu aşamanın ardından PZR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) prosedürü için örnekler seyreltilmiş ve işleme hazır hale getirilmiştir.

3.4.3. PZR kurulumu ve Mikrosatelit DNA Elde Edilmesi

3.4.3.1. Kullanılan Mikrosatelit DNA Lokusları

Bu aşamada öncelikle Canidae familyasına ait türler üzerine gerçekleştirilen benzer çalışmalar dikkate alınarak 12 mikrosatelit lokusu analiz edilmiştir. Bunlar INU30, REN169, REN 105, INU55, FH2848, REN162, FH2054, REN54, LEI04, INU05, ATH121 ve REN64 olmuştur (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Kullanılan Mikrosatelit Lokusları ve Primer Yapıları

Lokus	5'-3' Primer Sekansı (FW)	5'-3' Primer Sekansı (REV)	Kaynak
INU30	GGCTCCATGCTCAAGTCTGT	CATTGAAAGGGAATGCTGGT	Moore vd. [192]
REN169	CTTTCTACCAGCAAGGTTAC	ACTGTGTGAGCCAATCCCTT	Moore vd. [192]
REN105	GGAATCAAAAGCTGGCTCTCT	GAGATTGCTGCCCTTTTACC	Moore vd. [192]
INU55	CCAGGCGTCCCTATCCATCT	GCACCACTTTGGGCTCCTTC	Moore vd. [192]
FH2848	CAAACCAACCCATTCCTC	GTCACAAGGACTTTTCTCCTG	Moore vd. [192]
REN162	TTCCCTTTGCTTTAGTAGGTTTTG	TGGCTGTATTCTTTGGCACA	Steckler, [193]
FH2054	GCCTTATTCATTGCAGTTAGGG	ATGCTGAGTTTTGAACTTTCCC	Adams vd. [194]
REN54	GGGGGAATTAACAAAGCCTGAG	TGCAAATTCTGAGCCCCACTG	Moore vd. [192]
LEI04	CATCATGCATCAAGCAGAGC	TCATGTAAGCAGAGACTGAC	Lingaas vd. [195]
INU05	CTTTCTACCAGCAAGGTTAC	GCACCACTTTGGGCTCCTTC	Steckler, [193]
AHT121	TATTGCGAATGTCACTGCTT	ATAGATACACTCTCTCTCCG	Lingaas vd. [195]
REN64	TGTATTTTAATGTGGCAGTTT	GACAAGGACAGGCAATACAGT	St Steckler, [193]

Çalışmada mikrosatelit DNA parçaları uzunluklarına göre gruplandırılarak primerler buna göre renkli olacak şekilde kurgulanmış, bu sayede sonuçlar Beckman CEQ8800 Generic Analyser cihazı ile analiz edilmiştir.

3.4.3.2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) Kurulumu

Çalışmada kullanılan 12 lokusun PZR kurulumu sırasında öncelikle her bir lokus uzunluklarına ve markalandıkları boyar maddeye göre gruplandırılmıştır (Multipleks). 3 farklı multipleksin oluşturulduğu PZR işlemi Biometra Thermoblock ve Corbett cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada kurgulanan multipleks setleri ve PZR kondisyonları aşağıdaki gibi olmuştur.

2+2 Lokus Multipleks

Primerler		PZR Reaksiyon Karışımı (15 µl)	
2 Lokus	<i>Canis lupus</i> (µl)	2 Lokus	2 Lokus (µl)
LEI04	0,2	dH ₂ O	8,05/7,55
INU05	0,3	10XBuffer	2,25
2 Lokus	<i>Canis lupus</i> (µl)	25 mM MgCl ₂	1,5
AHT121	0,5	10 mM dNTP	0,3
REN64	0,5	Primer	0,5/1
PZR Koşulları (Biometra)		DNA (50ng)	2
95 °C – 3 dk	30 Döngü	Taq	0,1
94 °C – 20 s		BSA	0,3
57 °C – 25 s			
72 °C – 1 dk			
72 °C – 5 dk			
		Coload: 1. Multiplex- 1 µl, 2. Multipleks 2 µl	

4 Lokus Multipleks

Primerler		PZR Reaksiyon Karışımı (15 µl)	
4 Lokus	<i>Canis lupus</i> (µl)	4 Lokus	4 Lokus (µl)
FH2848	0,3	dH ₂ O	7,35
REN162	0,3	10XBuffer	2,25
FH2054	0,4	25 mM MgCl ₂	1,2
REN54	0,5	10 mM dNTP	0,3
PZR Koşulları (Corbett)		Primer	1,5
95 °C – 3 dk	30 Döngü	DNA (50ng)	2
94 °C – 20 s		Taq	0,1
58 °C – 25 s		BSA	0,3
72 °C – 1 dk			
72 °C – 5 dk			

3.4.4. İstatistiksel Analizler

Çalışmanın bu aşamasında gerçekleştirilen analizlerde elde edilen DNA örnekleri üzerinden elde edilen bilgiler yardımıyla mevcut populasyonun barındırdığı genetik çeşitliliğin ve olası farklılaşmaların ortaya konması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle Türkiye genelinden elde edilen veriler (n=35) güney (n=12) ve kuzey (n=23) olarak iki varsayımsal populasyona ayrılmış ve analizler bu kurgu üzerinden gerçekleştirilmiştir. Burada oluşturulan kurguya göre Anadolu Diyagonalinin kuzeyinden elde edilen örnekler kuzey populasyonunu, güneyinden elde edilen örnekler ise güney populasyonunu varsayımsal olarak temsil etmektedir.

3.4.4.1. Gözlenen Alel Sayıları ve Alel Zenginliği

Bir populasyonda gözlenen alel sayısı ve zenginliği o populasyonun gen havuzunun çeşitliliği hakkında önemli ölçüde bilgi vermektedir. Buradan hareketle çalışmada 12 farklı lokusun alel sayıları ve zenginliği FSTAT V.2.9.3 yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır.

3.4.4.2. Özgün Alel Analizi

Çalışmada uygulanan bir diğer yaklaşım varsayımsal olarak oluşturulan iki populasyonun herhangi birinde diğerinde olmayan alel veya alellerin bulunma durumudur. Populasyonların karşılaştırılmasında önemli bir parametre olan özgün alel analizleri GENETIX 4.05 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir [196]. Ancak bu yaklaşımın önemli bir handikabı örneklem büyüklüğünden önemli ölçüde etkilenmesidir. Bu nedenle analiz sonucunda elde edilen bulgular bu durumun göze alınması ile değerlendirilmiştir.

3.4.4.3. Heterozigotluk Değeri Hesaplamaları

Çalışmada heterozigotluk değerlerinin hesaplanmasıyla mevcut populasyonda Hardy-Weinberg eşitliğinin (HWE) durumu sorgulanmıştır. Burada amaç bir lokustaki mevcut heterozigotluğun sınırlanarak populasyondaki genetik varyasyonun ortaya konmasıdır. Bu bağlamda elde edilen verilerin HWE'ye uyum sağlayıp sağlamadığının test edilmesi için tespit edilen alel frekanslarının beklenen genotipik değerler (H_e) ile gözlenen (H_o) değerler arasındaki fark karşılaştırılmıştır. Burada kullanılan yazılım yine GENETIX 4.05 olmuştur [196].

3.4.4.4. F İstatistiği Hesaplamaları

Populasyon içerisinde ve populasyonlar arasında genetik farklılaşmanın ortaya konması için kullanılan F istatistiği tür içindeki genetik çeşitliliğin dağılımını ortaya koymak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Burada hesaplanan kendileşme katsayısının (F indisi) davranışı populasyondaki mevcut çeşitliliğin durumunu ortaya koyar. Hesaplanan F değerlerinden ilki olan F_{IS} değeri populasyon içerisinde HWE'den sapma olup olmadığını tespit eder. Bir diğer F değeri olan F_{ST} değeri iki populasyon arasındaki farklılaşmayı ortaya koyarken F_{IT} değeri ise toplam populasyondaki sapmayı ortaya koyar.

Çalışmada varsayımsal olarak oluşturulan güney (n=12) ve kuzey (n=23) populasyonları için F_{IS} değerleri hesaplanarak kendi içlerindeki varyasyon değerlendirilmiş, daha sonra F_{ST} değerlerinin hesaplanması ile bu iki populasyon karşılaştırılmıştır. Son olarak tüm örneklerin kullanıldığı tüm populasyon (n=35) için F_{IT} değeri hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalarda FSTAT V2.9.3 [197] yazılımı kullanılmıştır.

3.4.4.5. Faktoriyel Birleşim Analizi (FBA) Hesaplamaları

Faktoriyel birleşim analizi populasyonu oluşturan bireylerin çok boyutlu düzlemde genetik yapılarının olası ilişkilerini incelemek için ortaya konan bir yaklaşımdır. Burada bireylerin arasındaki farklılaşma, lokuslarda bulunan alellerin birbirlerine genetik uzaklıkları ile tanımlanarak ölçülür. Bu ölçüm her lokustaki alel sayılarının lineer transformasyonu ile belirlenen düzlemin eksenlerine yerleştirilmesi ile gerçekleştirilir ve gösterilir. Her bir bireyin belirlenen bu eksenlerdeki konumu genetik uzaklıklarının belirlenmesine yardımcı olur [196]. Çalışmada kurgulanan faktoriyel birleşim analizi hesaplamaları yine GENETIX 4.05 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Fotokapan Örnekleme Bulguları

4.1.1. Çalışmada Gerçekleşen Örneklem Büyüklüğü

Tez çalışması kapsamında yaklaşık iki buçuk yıl boyunca gerçekleştirilen fotokapan örnekleme çalışmalarının 2016 yılı Kasım ayı içerisinde tamamlanmasının ardından öncelikle çalışma bölgelerindeki örneklem büyüklüğünün ortaya konması amacıyla her bir bölge için fotokapan gün değerleri hesaplanmıştır (Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Çalışma Bölgelerine Göre Fotokapan Gün Değerleri

Alan Adı	İstasyon Sayısı	Fotokapan Gün
Ilgaz Dağı	19	10986
Tosya Gavur Dağı	12	8359
Taşköprü Elekdağ	13	7208
Azdavay Kartdağ	13	3604
Daday	13	4526
Toplam	70	34683

Fotokapan gün değerlerinin hesaplanması sırasında çalışma bölgelerinde kurulan istasyonların her birinin aktif çalıştığı gün sayısı temel alındığından benzer sürede örneklenen alanlarda bu değer farklılık gösterdiği görülmektedir. Buna göre çalışmada en büyük eforun ortaya koyulduğu alan Ilgaz Dağı çalışma bölgesi olmuştur. Bununla birlikte bu bölgede alan büyüklüğünden dolayı diğer alanlara nazaran daha fazla istasyon bulunmasına rağmen bu değer doğru orantılı olarak fotokapan gün değerine yansımamıştır. Bu durum, Ilgaz Dağı çalışma bölgesinin sert iklim koşullarının cihaz performanslarını etkilemesinden kaynaklanmıştır. Bunun dışında çalışmada ortaya konan en düşük efor örnekleme çalışmalarının 2015 yılı Aralık ayı içerisinde başlatıldığı Azdavay Kartdağ çalışma bölgesi olmuştur. Yine Daday bölgesinde çok sayıda fotokapan cihazının hasar görmesi ve çalınması nedeniyle bu bölgede ulaşılan toplam fotokapan gün değeri diğer alanlara göre düşük seviyede kalmıştır.

Sonuç olarak tez çalışması süresince Kastamonu ili genelini kapsayan bir coğrafyada beş çalışma bölgesinde toplam 70 fotokapan cihazının kullanımı ile yürütülen fotokapan örnekleme çalışmalarında toplam 34683 fotokapan günü büyüklüğünde bir efor ortaya konmuştur.

4.1.2. Çalışma Bölgelerinde Kaydedilen Türler ve Kayıt Sayıları

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen fotokapan örnekleme süreince çalışma alanında 13 farklı memeli türüne ait kayıt elde edilmiştir (Ek-2). Çalışmada elde edilen fotoğraf kayıtlarının değerlendirilmesi sırasında tür düzeyinde teşhis yapılırken *Martes* cinsine ait olan *M. foina* (kaya sansarı) ve *M. martes* (ağaç sansarı) türleri burada bir istisna oluşturmaktadır. Bu türlere ait elde edilen kayıtların tamamının tür düzeyinde doğru teşhis edilememesi olasılığından dolayı bu türlere ait kayıtlar cins düzeyinde bırakılmıştır.

Bunun dışında türlere ait kayıtlar çalışma bölgelerine göre değerlendirildiğinde çalışma alanında kaydedilen 13 türün tamamının yalnızca Taşköprü Elekdağ'da görülürken Ilgaz Dağı, Tosya Gavur Dağı ve Azdavay Kartdağ 12 tür ile bu bölgeyi izlerken Daday çalışma bölgesinde ise 11 tür kaydedilmiştir. Çalışma bölgeleri arasındaki bu farklılığı *Lynx lynx* (vaşak) ve *Canis aureus* (çakal) türleri ortaya çıkarmaktadır (Çizelge 4.2).

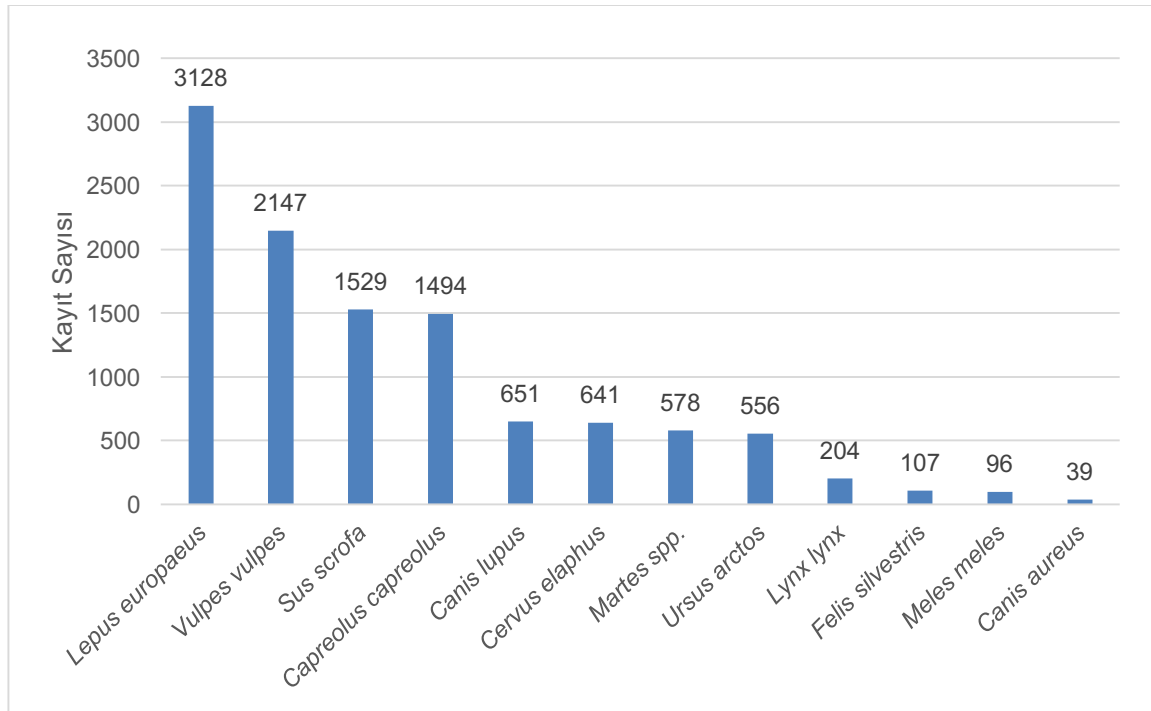
Çizelge 4.2. Çalışma Bölgelerinin Tür Zenginliği

Türkçe Adı	Latince Adı	Ilgaz	Gavurdağı	Elekdağ	Kartdağ	Daday
Bozayı	<i>Ursus arctos</i>	+	+	+	+	+
Kurt	<i>Canis lupus</i>	+	+	+	+	+
Vaşak	<i>Lynx lynx</i>	+	+	+	-	-
Çakal	<i>Canis aureus</i>	-	-	+	+	-
Y. kedisi	<i>Felis silvestris</i>	+	+	+	+	+
Kızıl tilki	<i>Vulpes vulpes</i>	+	+	+	+	+
Porsuk	<i>Meles meles</i>	+	+	+	+	+
Sansar	<i>Martes spp.</i>	+	+	+	+	+
Kızıl geyik	<i>Cervus elaphus</i>	+	+	+	+	+
Y. domuzu	<i>Sus scrofa</i>	+	+	+	+	+
Karaca	<i>Capreolus capreolus</i>	+	+	+	+	+
Y. tavşanı	<i>Lepus europaeus</i>	+	+	+	+	+
Toplam Tür Sayısı		12	12	13	12	11

Fotokapan örnekleme süreince çalışma alanının tamamında yukarıdaki tabloda bulunan 13 farklı türe ait 11170 adet kayıt elde edilmiştir. Elde edilen kayıtların önemli bir kısmını 3128 kayıtlı *Lepus europaeus* (yaban tavşanı) oluşturmaktadır. Bu türü *Vulpes vulpes* (kızıl tilki) 2147 adet kayıtlı izlemektedir. Çalışmada en az kayıt elde edilen tür ise 39 adet kayıtlı Canidae familyasının bir diğer üyesi olan *Canis aureus* olmuştur.

Tez çalışmasında hedef tür olarak belirlenen *Canis lupus* (kurt) türüne ait 651 kayıt elde edilirken (Ek-3) bu türün potansiyel av kaynaklarını oluşturan *Cervus elaphus* (kızıl geyik), *Capreolus capreolus* (karaca) ve *Sus scrofa* (yaban domuzu) türlerine ait sırasıyla 641, 1494 ve 1529 kayıt elde edilmiştir. Ayrıca çalışma bölgelerinde Carnivora takımına ait türlerden *Ursus arctos* (bozayı) 556, *Lynx lynx* (vaşak) ise 204 kez kaydedilmiştir. Son olarak *Meles meles* (porsuk) 96 kayıt sayısı ile *Canis aureus*'un ardından en az kaydedilen tür olmuştur. Buna göre çalışma kapsamında elde edilen kayıtların türlere göre dağılımı aşağıdaki grafikte gösterildiği gibi olmuştur (Şekil 4.28).

Burada düşülmesi gereken önemli not grafikte yer alan kayıt sayılarının filtresiz kayıtlardan elde edilmiş sayılar olduğudur. Bu çalışmada hedef tür olarak belirlenen *C. lupus* ve türün çalışma alanında potansiyel av kaynaklarını oluşturan *C. capreolus*, *C. elaphus* ve *S. scrofa* türleri ile ilgili gerçekleştirilen istatistiksel analizler filtreli kayıtlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bu aşamada yalnızca çalışma alanının tür kompozisyonu ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu nedenle tezin bu bölümünde türlerle ilgili oluşturulan grafik ve tablolar filtresiz kayıtlar üzerinden verilmiştir.



Şekil 4.1. Çalışma Alanında Filtresiz Kayıt Sayıları Dağılımı

Fotokapan örneklemeleri süresince elde edilen filtresiz kayıt sayıları ve bu sayılar ile hesaplanan kayıt değerleri çalışma bölgelerine göre incelenmiştir (Çizelge 4.3). Burada Azdavay Kartdağ çalışma bölgesinin toplam kayıt değeri bakımından diğer alanlara göre öne çıktığı görülmektedir. Bu çalışma bölgesinde *U. arctos*, *C. aureus*, *S. scrofa* ve *C. capreolus* türlerinin diğer bölgelere kıyasla en yüksek kayıt değerine ulaştığı görülmüştür. Yine bu değerlere göre bölgede en düşük kayıt değeri toplamına sahip bölge Ilgaz Dağı olmuştur. Ancak bu bölgede *L. lynx* ve *Martes spp.* diğer alanlara göre daha yüksek kayıt değerine sahiptir. Çalışma alanının en güney kesiminde yer alan Tosya Gavurdağı çalışma bölgesinde *L. europaeus* türünün kayıt değeri diğer tüm alanlardan daha yüksek olmuştur. Bunun dışında Daday çalışma bölgesinde *V. vulpes* türüne ait kayıtlar en büyük değeri göstermiştir.

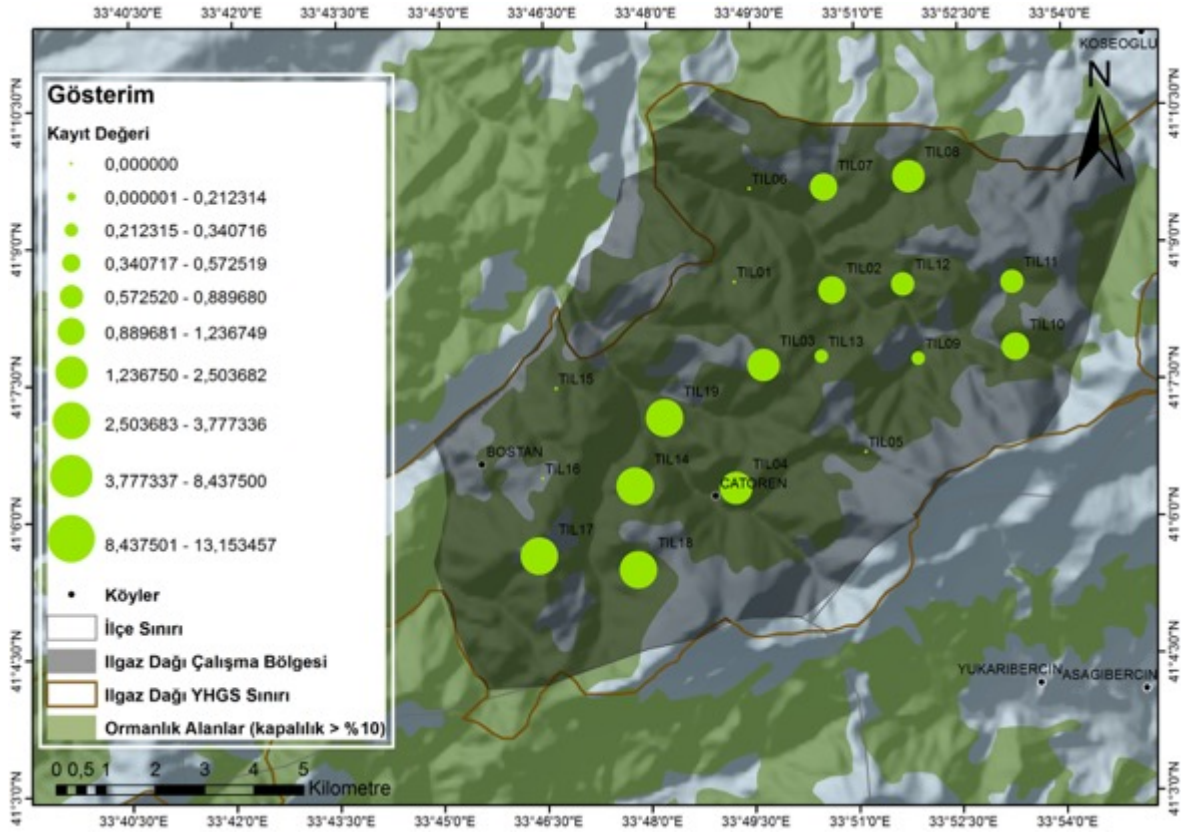
Tez çalışması kapsamında hedef tür olarak belirlenen *C. lupus*'un kayıt değerleri incelendiğinde Taşköprü Elekdağ çalışma bölgesinde en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Bu durum hedef türün çalışma bölgelerindeki durumu hakkında bilgi verse de burada yapılan analizin filtresiz kayıt sayıları kullanılarak yapıldığı unutulmamalıdır. Bu bağlamda ilerleyen bölümlerde hedef tür ve potansiyel av türleri arasında gerçekleştirilen istatistiksel analizler ve alan karşılaştırmaları filtreli kayıt sayıları üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.3. Çalışmada Elde Edilen Filtresiz Kayıt Sayıları ve Kayıt Değerleri

Kaydedilen Tür	Kayıt Sayısı/Kayıt Değeri					
	Ilgaz	Tosya	Elekdağ	Kartdağ	Daday	Toplam
<i>Ursus arctos</i>	128/1,17	180/2,15	32/0,44	126/3,50	90/1,99	556
<i>Canis lupus</i>	184/1,67	110/1,32	258/3,58	54/1,50	45/0,99	651
<i>Lynx lynx</i>	127/1,16	69/0,83	8/0,11	0/0	0/0	204
<i>Canis aureus</i>	0/0	0/0	2/0,03	37/1,03	0/0	39
<i>Felis silvestris</i>	10/0,09	17/0,20	29/0,40	13/0,36	38/0,84	107
<i>Vulpes vulpes</i>	399/3,63	641/7,67	536/7,44	168/4,66	403/8,9	2147
<i>Meles meles</i>	16/0,15	61/0,73	16/0,22	1/0,03	2/0,04	93
<i>Martes spp.</i>	281/2,56	89/1,06	87/1,21	35/0,97	86/1,90	578
<i>Cervus elaphus</i>	260/2,37	140/1,67	178/2,47	19/0,53	44/0,97	641
<i>Sus scrofa</i>	179/1,63	339/4,06	458/6,35	350/9,71	203/4,49	1579
<i>Capreolus capreolus</i>	228/2,08	194/2,32	333/4,62	488/13,54	251/5,55	1494
<i>Lepus europaeus</i>	1085/9,88	1106/13,23	813/11,28	66/1,83	58/1,28	3128
Toplam	2897/26,37	2946/36,85	2750/40,22	1357/40,18	1220/29,85	11170

4.1.3. Çalışma Alanında Kurt Varlığının Alansal Özellikleri

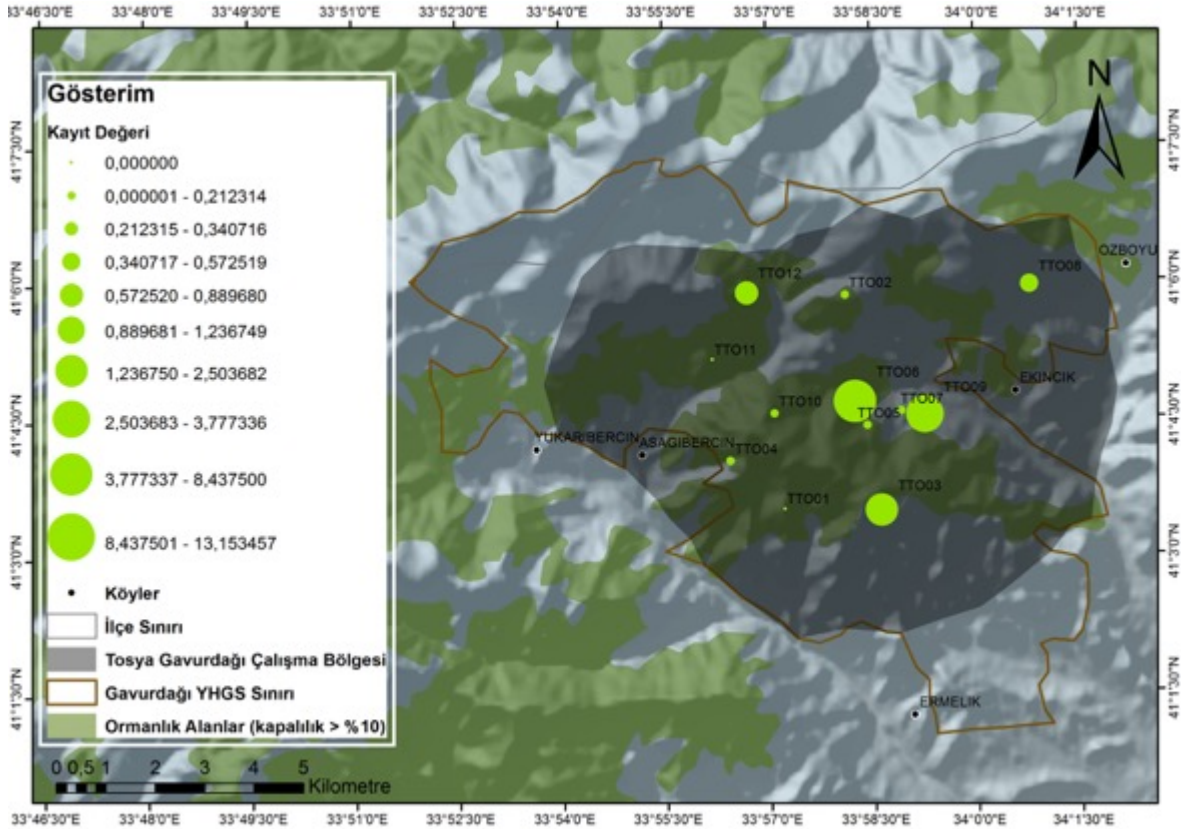
Bu aşamada hedef tür olan kurtların filtreli kayıt sayılarına göre çalışma bölgelerinde ortaya koyduğu kayıt değerleri incelenmiştir (Ek-4). Çalışma bölgelerinden ilki olan Ilgaz Dağı çalışma bölgesinde kurulu 19 istasyonun 14 tanesinde türe ait kayıt elde edilirken 4 tanesinde örneklem süresi boyunca hiç kayıt elde edilemediği görülmektedir (Şekil 4.2). Yine kayıt değerleri incelendiğinde çalışma bölgesinin güneybatı kesiminde bulunan istasyonların diğer alanlara göre daha aktif olduğu görülebilir. Çalışmada hiç kayıt elde edilemeyen istasyonların korunan alanın batı sınırını oluşturan hat üzerinde olduğu görülmektedir. Bir diğer kayıt elde edilemeyen istasyon ise çalışma bölgesinin güneydoğusunda bulunan ve Ilgaz Dağı kütesine en yakın olan istasyondur. Bu çalışma bölgesinde örneklemelerin devam ettiği süre boyunca elde edilen en büyük kayıt değeri 3,78 olmuştur.



Şekil 4.2. Ilgaz Dağı Çalışma Bölgesinde Kurt Kayıt Değerleri Dağılımı

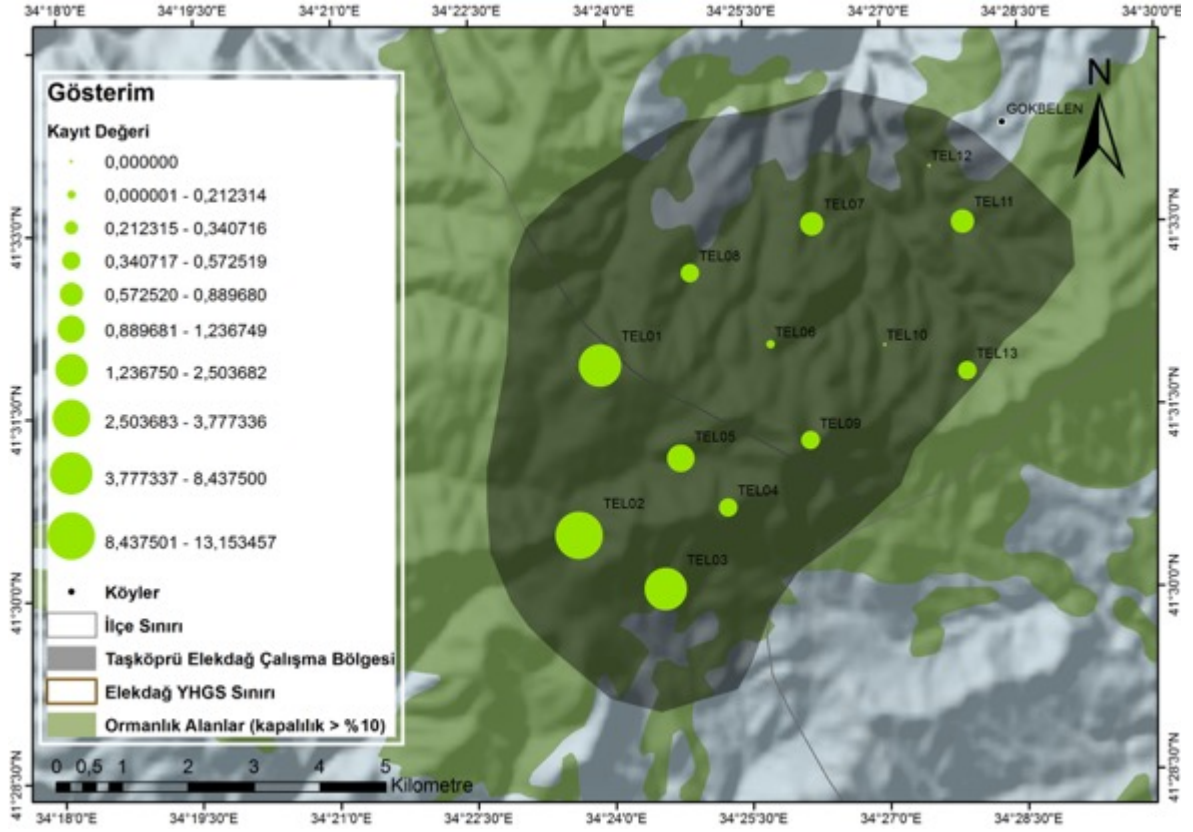
Tez çalışması kapsamında fotokapan örneklemelerinin gerçekleştiği Tosya Gavurdağı çalışma bölgesinde bulunan 12 fotokapan istasyonunun ikisinde türe ait kayıt elde edilememiştir. Geriye kalan 10 istasyonun kayıt değerleri büyüklükleri incelendiğinde özellikle alanın merkezinde bulunan üç istasyonun diğerlerine göre

daha aktif olduğu görülmektedir (Şekil 4.3). Bunun dışında göze çarpan bir diğer husus alanın batı bölgesinde yer alan iki köyün bulunduğu bölgeye yakın konumda olan istasyonlardan elde edilen kayıt değerlerinin oldukça düşük olması veya burada hiç kayıt elde edilememesi olmuştur. Tosya çalışma bölgesinde gerçekleştirilen fotokapan örneklemeleri süresince elde edilen en büyük kayıt değeri 5,96 olarak hesaplanmıştır.



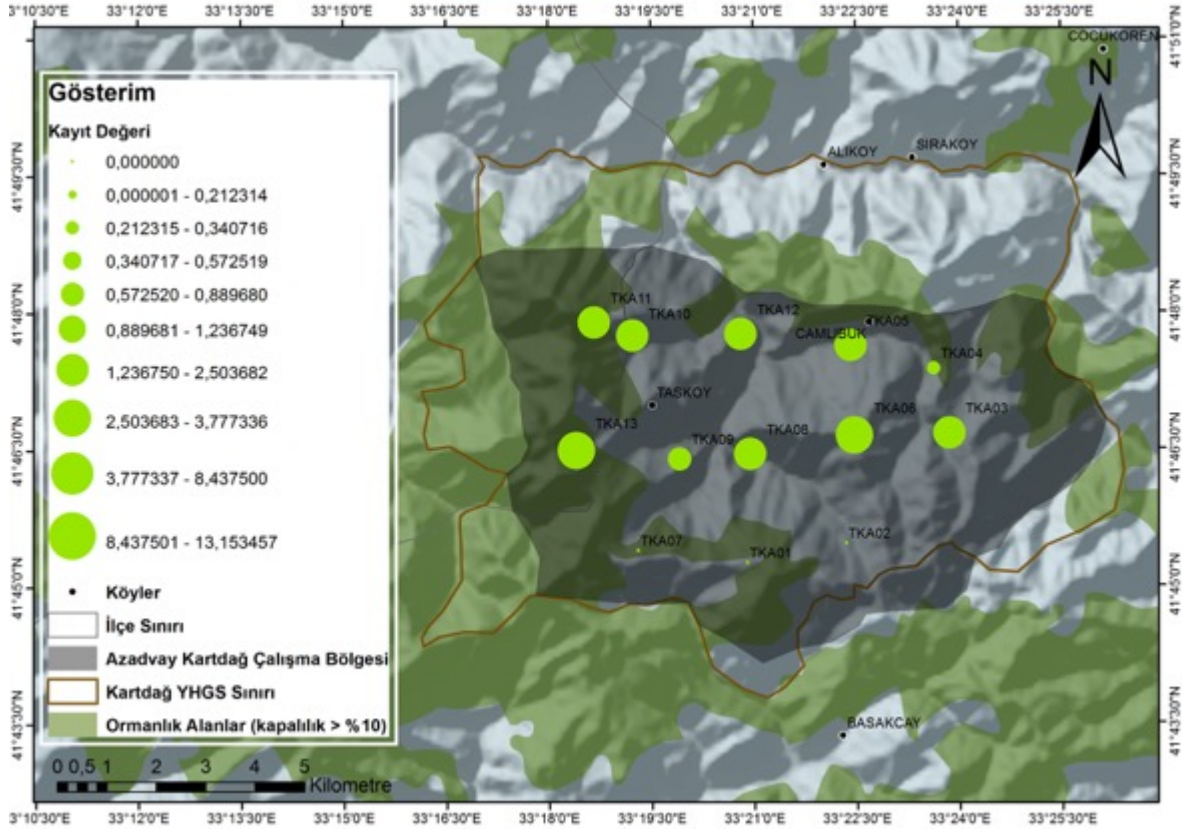
Şekil 4.3. Tosya Gavurdağı Çalışma Bölgesinde Kurt Kayıt Değerleri Dağılımı

Taşköprü Elekdağ çalışma bölgesinde ise alanda bulunan fotokapan istasyonlarının 10 tanesinde türe ait kayıt elde edilmiştir (Şekil 4.4). İstasyonlarda ortaya çıkan kayıt değerleri incelendiğinde türün yoğun olarak alanın güney-güneybatı kesiminde aktif olduğu görülmektedir. Tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan örneklemelerinde tüm çalışma alanında elde edilen en büyük kayıt değerleri yine bu bölgeden elde edilmiştir. Alanın güneybatısında bulunan TEL02 kod numaralı istasyonun kayıt değeri 13,15 olarak hesaplanmıştır. Alanın kuzey bölgesindeki köyün yakınında bulunan istasyon (TEL12) ve bulunduğu vadinin devamındaki diğer bir istasyonda (TEL10) çalışma süresince hiç kayıt elde edilmemiştir. Bunun dışında yine alanın merkez noktasında yer alan TEL06 kod numaralı istasyonda oldukça düşük kayıt değeri elde edilmiştir (0,21).



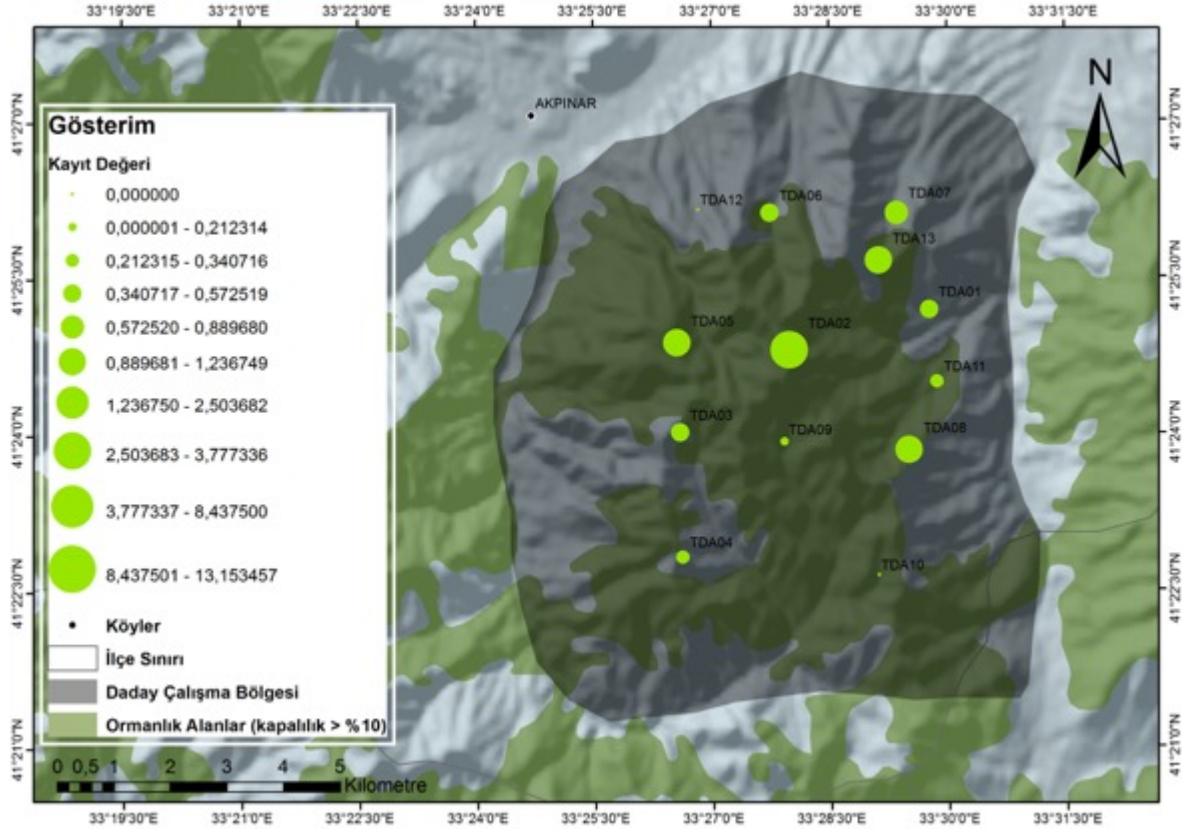
Şekil 4.4. Taşköprü Elekdağ Çalışma Bölgesinde Kayıt Değerleri Dağılımı

Çalışma alanının en kuzey kesiminde yer alan Azdavay Kartdağ çalışma bölgesinde gerçekleştirilen örneklemelelerde kullanılan 13 fotokapan istasyonunun 10 tanesinde türe ait kayıt elde edilmiştir (Şekil 4.5). Çalışma süresince hiç kayıt elde edilemeyen diğer 3 istasyonun alanın güney hattını oluşturan sınır boyunca konumlandığı görülmektedir (TKA08, TKA01 ve TKA02). Bunların dışında kalan ve kayıt elde edilen diğer istasyonlar arasında ise en düşük kayıt değeri alanın kuzeydoğusunda bulunan TKA04 kod numaralı istasyon olmuştur (0,33). Çalışma bölgesinde en yüksek kayıt değeri elde edilen istasyon ise alanın batısında yer alan TKA13 kod numaralı istasyon olmuştur (2,91). Bu istasyondan elde edilen veriye en yakın kayıt değeri yine aynı hat üzerinde yer alan TKA08 kod numaralı istasyondan elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Azdavay Kartdağ Çalışma Bölgesinde Kayıt Değerleri Dağılımı

Daday çalışma bölgesi çalışma alanında fotokapan örneklemelerinin gerçekleştirildiği koruma yapısına sahip olmayan tek alan konumundadır. Bu alanda gerçekleşen kurt aktivitesi incelendiğinde alanın merkezinde yer alan TDA02 kod numaralı istasyonun en yüksek kayıt değerine ulaştığı görülmektedir (3,48). Bu çalışma bölgesinde alanın kuzeybatı kesiminde yer alan TDA12 kod numaralı istasyondan ise çalışma boyunca hiç kayıt elde edilememiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Daday Çalışma Bölgesinde Kayıt Değerleri Dağılımı

Son olarak çalışma alanında fotokapan örneklemeleri sırasında kullanılan 70 istasyonun bölgelere göre kayıt değerleri ortalamaları değerlendirilirse Taşköprü Elekdağ çalışma bölgesinin 2,60 ile öne çıktığı görülür. Bu bölgeyi 1,43 ile Azdavay Kartdağ çalışma bölgesi izlemektedir. Ilgaz Dağı çalışma bölgesinde 1,35 olarak hesaplanan bu değer yakınında bulunan Tosya Gavurdağı çalışma bölgesinde ise 1,07 olmuştur. Çalışmada elde edilen en düşük kayıt değeri ortalaması ise Daday çalışma bölgesinde elde edilmiştir (0,76). Burada elde edilen kayıt değerlerinin alansal olarak anlamlılığı ile ilgili bulgular ilerleyen bölümlerde verilmiştir.

4.1.4. Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde, öncelikle tez çalışması kapsamında hedef tür olarak belirlenen kurt ve potansiyel av kaynakları olan karaca, yaban domuzu ve kızıl geyiğe ait çalışma bölgelerinden gelen kayıtlar incelenerek yarım saatlik bir filtre ile bağımsız olmayan kayıtların gerçekleştirilen tüm analizlerde yer alması engellenmiştir. Bu işlem sonrasında türlere ait eldeki filtreli kayıt sayılarının türlere göre dağılımı aşağıda belirtildiği gibi olmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Filtresiz ve Filtreli Kayıt Sayıları

	Filtresiz Kayıt Sayısı	Filtreli Kayıt Sayısı	Değişim Oranı
<i>Canis lupus</i>	651	555	%14,75
<i>Capreolus capreolus</i>	1494	1168	%21,82
<i>Cervus elaphus</i>	641	442	%31,05
<i>Sus scrofa</i>	1529	851	%44,34

Filtreleme işleminin ardından elde edilen kayıtlar incelendiğinde çalışma sırasında özellikle yaban domuzu, karaca ve kızıl geyik türlerinde önemli ölçüde bağımsız olmayan kayıt elde edildiği görülmüştür. Bu türlere ait elde edilen kayıtların yarım saatlik filtreleme işleminin ardından ortaya çıkan değişim oranları incelendiğinde yaban domuzuna ait kayıtlar %44,34, kızıl geyiğe ait kayıtlar %31,05 ve karacaya ait kayıtlar %21,82 oranında azalmıştır. Bu durumun kurtların potansiyel av kaynaklarını oluşturan bu üç türün özellikle beslenme sırasında cihazların önünde uzun zaman geçirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine bu üç tür arasında yer alan yaban domuzunun sürü davranışı sergilemesi, beslenme sırasında fotokapan istasyonu önünde aynı sürüye ait farklı bireylerden gelen kayıtların da uygulanan filtreye takılmasına neden olmuştur. Bu nedenle bu türe ait kayıtlarda en yüksek oranda azalma söz konusudur. Kurt kayıtları ise bu filtrelemenin ardından en düşük değişim oranını göstermiştir (%14,75). Çalışmada hedef tür olarak belirlenen kurtların fotokapan istasyonları önünde uzun süre geçirmemesine rağmen aynı sürünün farklı bireylerinin tetiklediği kısa süreli ardışık kayıtlar nedeniyle filtreleme sonrasında türe ait 651 adet kayıt 555 filtreli kayıt olarak ortaya çıkmıştır.

Çalışmanın bu aşamasından sonra, türlerin çalışma bölgeleri arasındaki karşılaştırmalı analizleri ve bu analizlerden elde edilen tüm bulgular, filtreli kayıt sayılarının kullanılması suretiyle ortaya konmuştur. Böylece bağımsız olmayan kayıtların kullanılması sonucunda istatistiksel analizler sırasında ortaya çıkması olası bağımsızlık kuralı ihlalinin önüne geçilmiştir.

Kurt ve potansiyel av türlerine ait kayıtların yarım saatlik filtreme işleminin ardından ortaya koyduğu kayıt değerleri çalışma bölgelerine göre incelendiğinde ortaya çıkan değerler aşağıdaki gibi olmuştur (Çizelge 4.5). Burada elde edilen kayıt değerleri her bir çalışma bölgesinde bulunan istasyonların tamamından elde edilen toplam kayıt sayısı ve fotokapan gün değeri kullanılarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Filtreli Kayıt Sayılarına Göre Kayıt Değerleri

	Kurt	Karaca	Kızıl geyik	Yaban domuzu
Daday	0,84	4,62	0,75	2,14
Taşköprü Elekdağ*	2,87	3,58	1,64	3,09
Tosya Gavurdağı*	1,16	1,66	1,04	2,14
Ilgaz Dağı*	1,48	1,65	1,70	1,07
Azdavay Kartdağ*	1,39	10,57	0,44	6,49

* Koruma statüsü bulunan çalışma bölgeleri

Elde edilen sonuçlar kurtların Taşköprü Elekdağ çalışma bölgesinde en yüksek kayıt değerine ulaştığını göstermiştir (2,87). Yine bu tür için elde edilen en düşük değer Daday çalışma bölgesinde ortaya çıkmıştır (0,84). Kurtların potansiyel av kaynaklarını oluşturan diğer üç türün çalışma bölgelerinde ortaya koyduğu kayıt değerleri incelendiğinde ise Karaca ve yaban domuzunun en yüksek değerlerine Azdavay Kartdağ çalışma bölgesinde ulaştığı görülmektedir. Kızıl geyik ise Ilgaz dağı ve Taşköprü Elekdağ çalışma bölgelerinde diğer bölgelere nazaran daha yüksek değerler sergilemektedir.

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında kurt ve potansiyel av türlerinin yukarıdaki değerler üzerinden bölgeler arası karşılaştırmaları gerçekleştirilmiş ve bu değerlerin çalışma bölgeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahip olup olmadığı sorgulanmıştır.

4.1.5. Bölgeler Arası Kayıt Değerlerinin Analizi

Tez çalışmasında fotokapan örneklemelerinin gerçekleştirildiği çalışma bölgeleri öncelikle hedef tür ve potansiyel av türlerinin bu alanlardaki durumunun karşılaştırılması ile değerlendirilmiştir. Burada amaç türlerin birbiri ile olası bağıntılarını ortaya koymadan önce bölgeler arasında türlere ait bir fark olup olmadığının ortaya konması olmuştur. Bu bağlamda öncelikle tez çalışmasının hedef türü olan kurtların çalışma bölgeleri arasındaki kayıt değerlerinin kullanılması ile uygulanan Two-Sample Fisher Pitman test sonuçları incelenmiştir (Çizelge 4). Burada %99 güven aralığında yapılan sorgulamaya göre ortaya çıkan p değerleri incelendiğinde kurtların çalışma bölgelerinde ortaya koydukları kayıt değerleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,01$).

Çizelge 4.6. Kurtların Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları

<i>Canis lupus</i>	Ilgaz	Kartdağ	Taşköprü	Tosya
Daday	0,186	0,104	0,167	0,638
Ilgaz	-	0,861	0,25	0,63
Kartdağ	-	-	0,35	0,57
Taşköprü	-	-	-	0,27

Türün çalışma bölgelerinin tamamında yer alan olası potansiyel av kaynaklarının ilki olan karacanın bölgeler arası kayıt değerlerinin karşılaştırılması sonucunda elde edilen bulgular türün kayıt değerlerinin bölgeler arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiği yönünde olmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Karacanın Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları

<i>Capreolus capreolus</i>	Ilgaz	Kartdağ	Taşköprü	Tosya
Daday	0,00003	0,01697	0,5112	0,00068
Ilgaz	-	<0,0001	0,00566	0,7726
Kartdağ	-	-	0,01013	0,0001
Taşköprü	-	-	-	0,02442

Burada Ilgaz Dağı çalışma bölgesi, Tosya Gavurdağı dışında kalan diğer üç bölge ile karşılaştırıldığında türün kayıt değerleri bakımından anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,01$). Ilgaz Dağı ve Tosya Gavurdağı çalışma bölgeleri arasında ise bu bölgelerin konumlarının birbirine yakın olması nedeniyle beklenildiği üzere kayıt değerleri arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır ($p>0,01$). Yine Tosya çalışma bölgesi ile Daday ve Kartdağ çalışma bölgeleri arasında anlamlı bir fark gözlenirken

($p < 0,01$), Tosya ve Taşköprü çalışma bölgeleri arasında ise anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0,01$).

Aynı yaklaşımla çalışma bölgeleri arasındaki kayıt değerleri kızıl geyik için analiz edildiğinde türün kayıt değerlerinin yalnızca Taşköprü Elekdağ ve Azdavay Kartdağ çalışma bölgeleri arasında anlamlı bir fark gösterdiği ortaya çıkmaktadır ($p < 0,01$). Bunun dışında kalan alanların birebir karşılaştırmalarında böyle bir anlamlı fark görülmemektedir ($p < 0,01$)(Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Kızıl Geyiğin Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları

<i>Cervus elaphus</i>	Ilgaz	Kartdağ	Taşköprü	Tosya
Daday	0,1242	0,6243	0,01609	0,3726
Ilgaz	-	0,05942	0,8493	0,3376
Kartdağ	-	-	0,00654	0,1820
Taşköprü	-	-	-	0,09037

Çalışmada kurtların potansiyel av kaynaklarını oluşturabilecek son tür olan yaban domuzu için kayıt değerleri analiz edildiğinde özellikle Azdavay Kartdağ ile Ilgaz Dağı ve Tosya Gavur Dağı çalışma bölgeleri arasında anlamlı bir fark göze çarpmaktadır ($p < 0,01$)(Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Yaban Domuzunun Bölgeler Arası Fisher-Pitman Permutasyon Testi Sonuçları

<i>Sus scrofa</i>	Ilgaz	Kartdağ	Taşköprü	Tosya
Daday	0,01434	0,01327	0,8532	0,7525
Ilgaz	-	<0,0001	0,01848	0,04971
Kartdağ	-	-	0,03909	0,00738
Taşköprü	-	-	-	0,6712

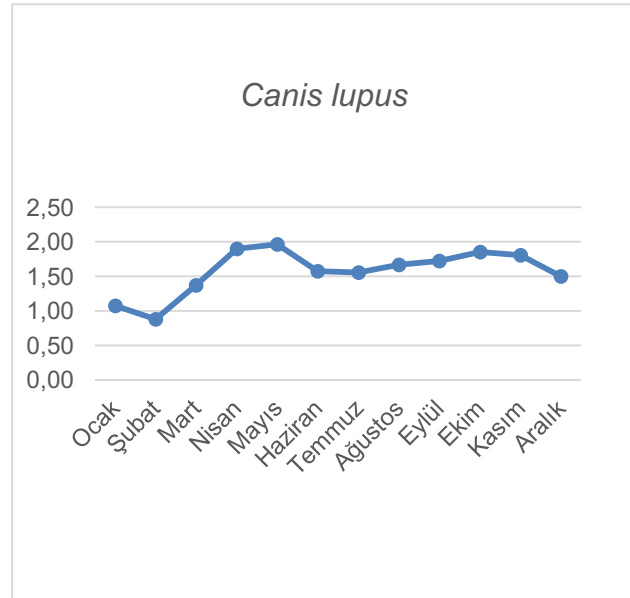
Sonuç olarak çalışma bölgelerinin hedef türün ve potansiyel av kaynaklarının kayıt değerlerinin büyüklüğü açısından değerlendirildiği bu bölümde bu değerlerin bölgeler arası dağılımının hedef tür açısından anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Bununla birlikte özellikle bazı çalışma bölgelerinde potansiyel av türleri olarak tanımlanan diğer türler için fark edilir düzeyde bir ayrışma olduğu ortadadır.

4.1.6. Çalışma Alanında Yıllık ve Gün İçi Aktivite Oranları

Fotokapan örneklemelerinden elde edilen filtreli kayıtlar üzerinden gerçekleştirilen bir diğer sorgulama hedef tür ve potansiyel av türlerinin yıllık ve gün içi aktivite kayıtları oranları olmuştur. Yıllık aktivite ile ilgili yapılan analizlerde öncelikle türlerin tüm çalışma alanlarındaki toplam aktiviteleri değerlendirilmiştir.

Kurtların çalışma alanının tamamında ortaya çıkan yıllık aktivite oranı değişimine bakıldığında Kasım ayı itibariyle düşüş eğiliminde olan değer Şubat ayı itibariyle en düşük değeri gördüğü ve daha sonra bu değer bahar ayları ile birlikte arttığı görülmektedir. Mayıs ayı içerisinde en yüksek noktaya ulaşan aktivite yaz başında düşüş göstermiş, ardından sonbahar ayları içerisinde zayıf bir artış oranı ortaya koymuştur (Şekil 4.7).

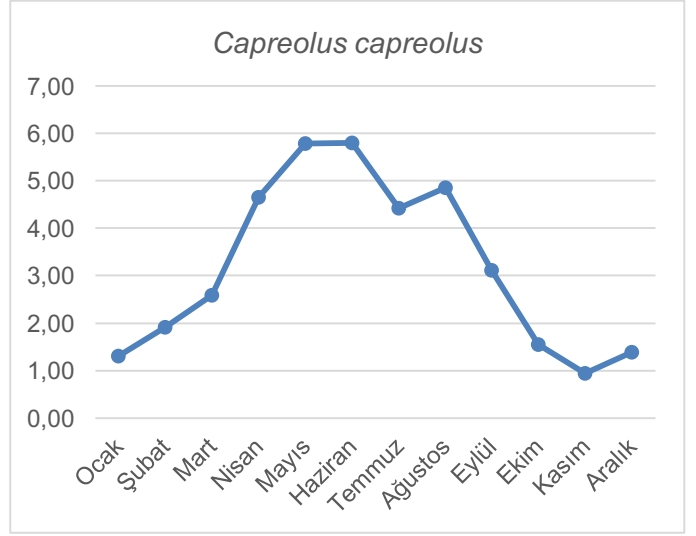
Aylar	Filtreli Kayıt	Kayıt Değeri
Ocak	27	1,07
Şubat	18	0,88
Mart	27	1,37
Nisan	40	1,90
Mayıs	61	1,96
Haziran	57	1,58
Temmuz	56	1,56
Ağustos	59	1,67
Eylül	63	1,72
Ekim	60	1,86
Kasım	46	1,80
Aralık	41	1,50



Şekil 4.7. Kurtların Aylık Kayıt Değerlerine Göre Yıllık Aktivite Grafiği

Çalışma alanında karacanın ortaya koyduğu filtreli kayıt sayıları kullanılarak elde edilen yıllık aktivite grafiği değerlendirildiğinde türün aktivite değerinin Mayıs ve Haziran aylarında en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir (Şekil 4.8). Özellikle çiftleşme dönemi olan Haziran ayı içerisinde bu değer en düşük kayıt değerinin elde edildiği Kasım ayında elde edilen değer beş katından daha fazladır. Bunun dışında türün ortaya koyduğu yıllık aktivite grafiği sonbahar ile birlikte dramatik bir düşüş göstermekte, kış ayları ve bahar başlangıcı ile birlikte yeniden yükseliş eğilimine girmektedir.

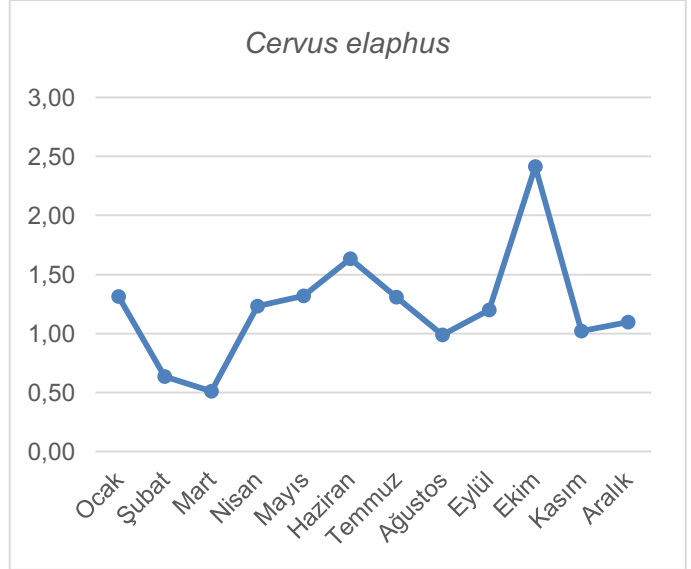
Aylar	Filtreli Kayıt	Kayıt Değeri
Ocak	33	1,31
Şubat	39	1,91
Mart	51	2,59
Nisan	98	4,65
Mayıs	180	5,79
Haziran	210	5,80
Temmuz	159	4,42
Ağustos	172	4,86
Eylül	114	3,11
Ekim	50	1,55
Kasım	24	0,94
Aralık	38	1,39



Şekil 4.8. Karacanın Aylık Kayıt Değerlerine Göre Yıllık Aktivite Grafiği

Çalışma alanında kurtların bir diğer potansiyel av kaynağı olan kızıl geyik, aynı aile içinde yer aldığı karacaya benzer şekilde çiftleşme dönemi olan Ekim ayı içerisinde en yüksek kayıt değerine ulaşmıştır. Bu değer kış bitiminin ardından bahar ayları ile birlikte yeniden yükseliş eğilimine girmektedir. Türün en düşük aktiviteyi gösterdiği dönem ise Mart ayı olmuştur (Şekil 4.9).

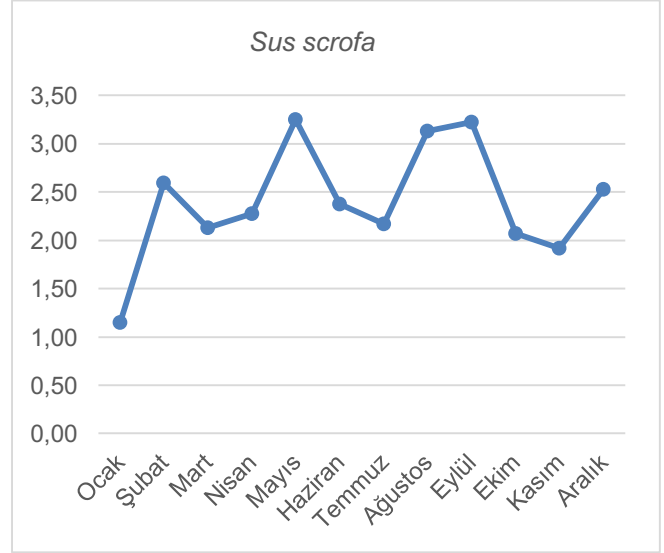
Aylar	Filtreli Kayıt	Kayıt Değeri
Ocak	33	1,31
Şubat	13	0,64
Mart	10	0,51
Nisan	26	1,23
Mayıs	41	1,32
Haziran	59	1,63
Temmuz	47	1,31
Ağustos	35	0,99
Eylül	44	1,20
Ekim	78	2,41
Kasım	26	1,02
Aralık	30	1,10



Şekil 4.9. Kızıl Geyiğin Aylık Kayıt Değerlerine Göre Yıllık Aktivite Grafiği

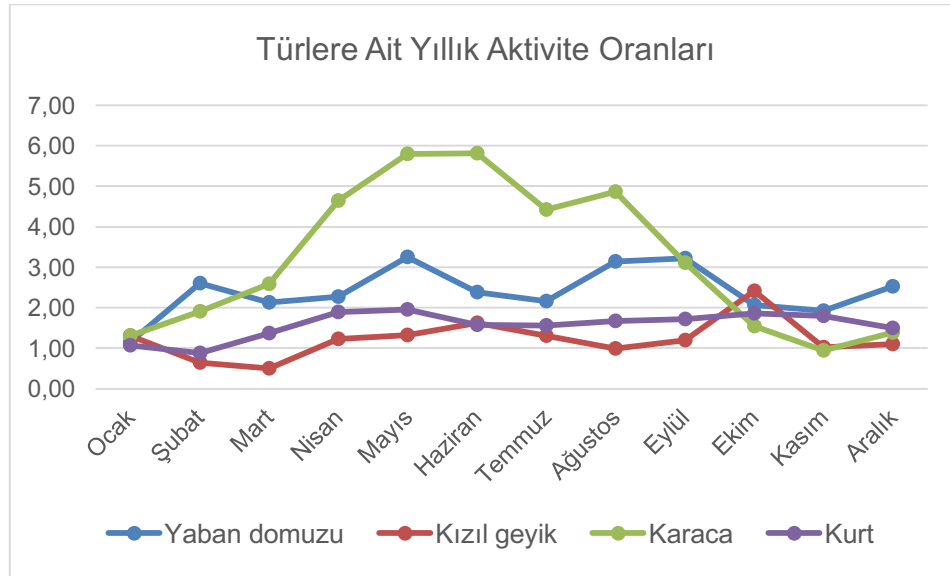
Yaban domuzunun aktivite grafiği incelendiğinde en dŸk değerin Ocak ayı içerisinde gerekleşiirken en yŸksek aktivite değerisi ise Mayıs ayı boyunca gerekleşiirmiştir. Bunun dışında tŸr genel olarak inişli çıkışlı bir aktivite deseni ortaya koymuştur (şekil 4.10).

Aylar	Filtreli Kayıt	Kayıt Değerisi
Ocak	29	1,15
şubat	53	2,60
Mart	42	2,13
Nisan	48	2,28
Mayıs	101	3,25
Haziran	86	2,38
Temmuz	78	2,17
Ağustos	111	3,13
EylŸl	118	3,22
Ekim	67	2,07
Kasım	49	1,92
Aralık	69	2,52



şekil 4.10. Yaban Domuzunun Aylık Kayıt Değerlerine GŸre Yıllık Aktivite Grafiği

TŸrlerin alışma alanında gŸsterdiđi yıllık aktivite oranları birleştirildiğinde aşağıdaki gŸrŸnŸm ortaya çıkmaktadır. Burada karacanın yaz başında gŸsterdiđi yŸkseliřin diğer tŸrlere oranla daha yŸksek olduğu gŸrŸlmektedir (şekil 4.11).



şekil 4.11. TŸrlerin Yıllık Aktivite Desenlerinin Birlikte Değerlendirilmesi

Filtreli kayıt sayılarının gün içi saat dilimlerine oranlanması ile elde edilen aktivite oranları bu aşamada sorgulanan bir diğer unsur olmuştur. Burada öncelikle elde edilen aktivite oranları incelenmiştir ve ortaya çıkan değerler (Çizelge 4.10) kullanılarak türe özgü grafikler oluşturulmuştur (Şekil 4.12). Daha sonra, elde edilen grafikleri oluşturan aktivite oranlarına göre tür davranışları belirlenmiştir. Türlerin gün içi aktivitelerinin değerlendirilmesinin ardından çalışmada hedef tür olarak belirlenen kurtların potansiyel av kaynakları ile ikililer halinde gün içi aktivite oranlarının ilişkileri belirtilmiştir.

Bu bağlamda yine çalışmada hedef tür olan kurtların gün içi aktivite oranları öncelikli olarak ortaya konmuştur. Ortaya çıkan aktivite deseni incelendiğinde türün akşam saatlerinde en yüksek noktaya çıkan aktivite oranının gece boyu azalarak devam etmek suretiyle öğlen saatlerinde en düşük seviyeye geldiği görülmüştür. Bu değerler 19.00 ile 20.00 arasında %8,29, 11.00 ile 12.00 arasında %0,54 olarak hesaplanmıştır. Burada türün aktivite oranı en yüksek seviyeye ulaştığı akşam saatlerinde gün ortasına oranla yaklaşık 20 misli bir büyüklüğe ulaşmıştır.

Karacanın gün içi aktivite oranları ise en yüksek seviyeye gün doğumu ve gün batımının gerçekleştiği yaklaşık iki saatlik zaman dilimleri içerisinde gerçekleşmektedir. Sabah saat 05.00 ile 06.00 arasında en yüksek aktivite oranının (%9,93) görüldüğü tür, en düşük aktivite oranını ise saat 13.00 ile 14.00 arasında öğlen saatlerinde göstermektedir (%1,88).

Bir diğer potansiyel av kaynağı olan kızıl geyik en yüksek aktivite oranını saat 04.00 ile 05.00 arasında göstermiştir (%8,60). Türün en düşük aktivite oranının ise öğlen saat 12.00 ile 13.00 arasında olduğu görülmektedir (%0,90). Bu türün aktivite deseni incelendiğinde karacaya benzer şekilde sabah gün doğumundan önce ve gün batımından sonra artış yaptığı görülmektedir (Şekil 4.12).

Son olarak yaban domuzunun çalışma alanlarında gösterdiği aktivite oranları incelenirse türün akşamüzeri 20.00 ile 21.00 arasında en yüksek aktivite oranı değerine ulaştığı (%10,34), öğlen 12.00 ile 13.00 arasında ise en düşük değeri (%0,47) ortaya koyduğu görülür.

Çizelge 4.10. Türlerin Filtreli Kayıt Sayıları ve Gün İçi Aktivite Oranları

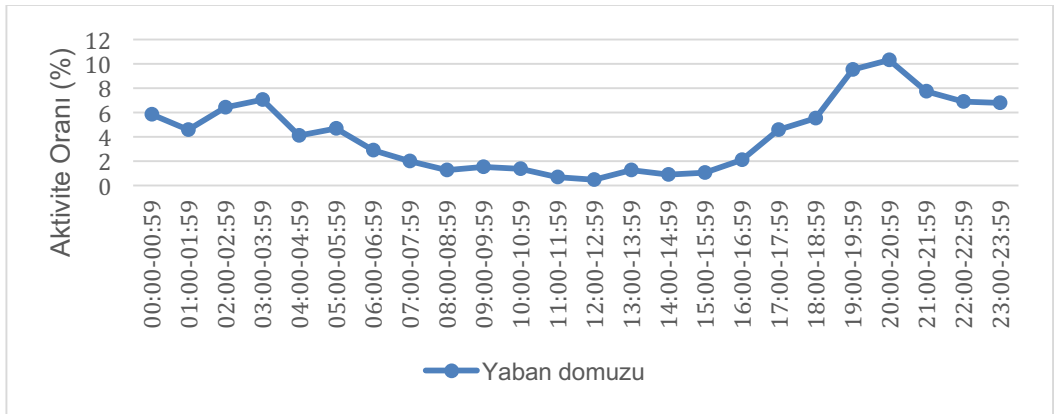
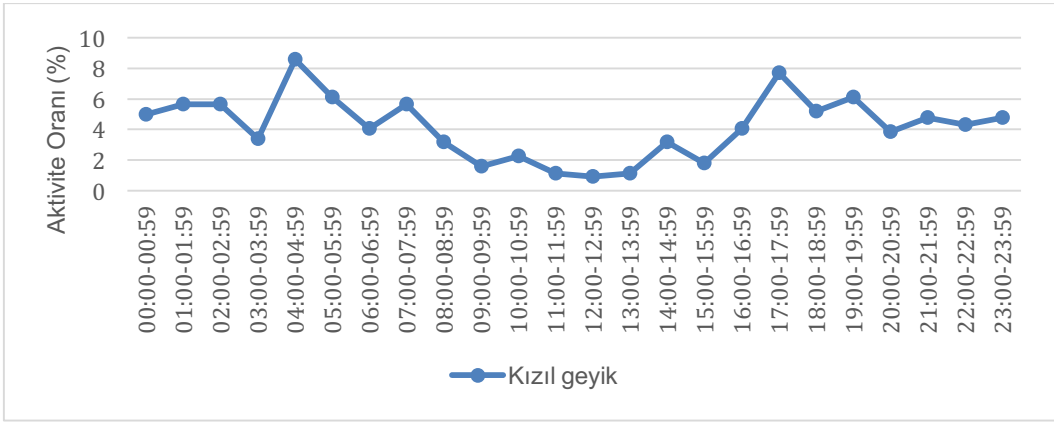
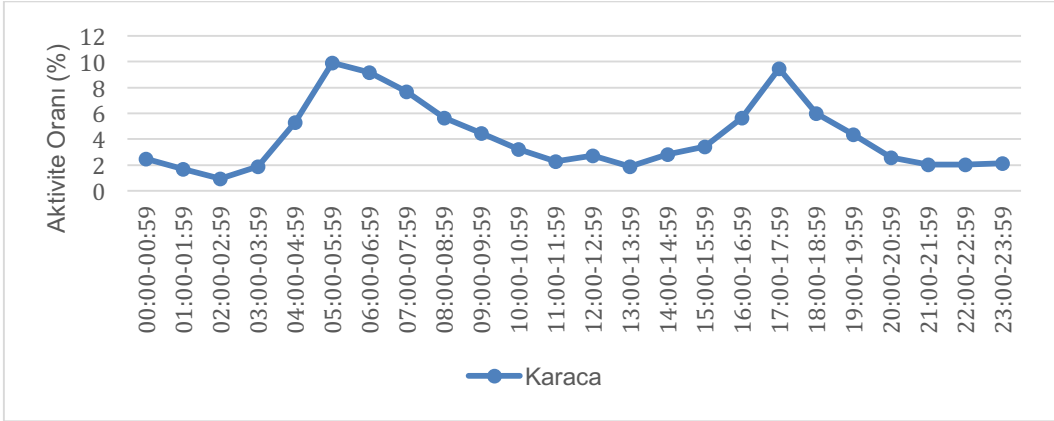
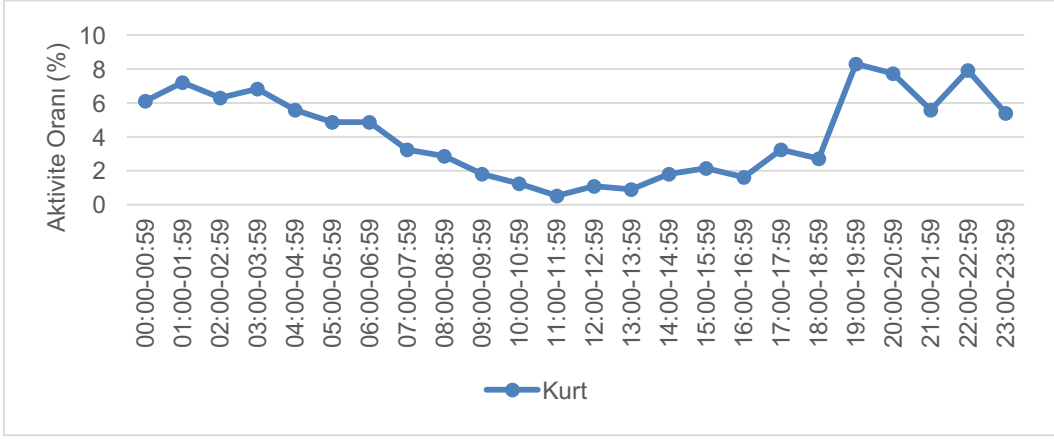
Saat Dilimi	Türlere Göre Filtreli Kayıt Sayıları				Türlere Göre Aktivite Oranları			
	<i>C. lupus</i>	<i>C. capreolus</i>	<i>C. elaphus</i>	<i>S. Scrofa</i>	<i>C. lupus</i>	<i>C. capreolus</i>	<i>C. elaphus</i>	<i>S. Scrofa</i>
00:00-00:59	34	29	22	50	6,13	2,48	4,98	5,88
01:00-01:59	40	20	25	39	7,21	1,71	5,66	4,58
02:00-02:59	35	11	25	55	6,31	0,94	5,66	6,46
03:00-03:59	38	22	15	60	6,85	1,88	3,39	7,05
04:00-04:59	31	62	38	35	5,59	5,31	8,60	4,11
05:00-05:59	27	116	27	40	4,86	9,93	6,11	4,70
06:00-06:59	27	107	18	25	4,86	9,16	4,07	2,94
07:00-07:59	18	90	25	17	3,24	7,71	5,66	2,00
08:00-08:59	16	66	14	11	2,88	5,65	3,17	1,29
09:00-09:59	10	52	7	13	1,80	4,45	1,58	1,53
10:00-10:59	7	38	10	12	1,26	3,25	2,26	1,41
11:00-11:59	3	27	5	6	0,54	2,31	1,13	0,71
12:00-12:59	6	32	4	4	1,08	2,74	0,90	0,47
13:00-13:59	5	22	5	11	0,90	1,88	1,13	1,29
14:00-14:59	10	33	14	8	1,80	2,83	3,17	0,94
15:00-15:59	12	40	8	9	2,16	3,42	1,81	1,06
16:00-16:59	9	66	18	18	1,62	5,65	4,07	2,12
17:00-17:59	18	111	34	39	3,24	9,50	7,69	4,58
18:00-18:59	15	70	23	47	2,70	5,99	5,20	5,52
19:00-19:59	46	51	27	81	8,29	4,37	6,11	9,52
20:00-20:59	43	30	17	88	7,75	2,57	3,85	10,34
21:00-21:59	31	24	21	66	5,59	2,05	4,75	7,76
22:00-22:59	44	24	19	59	7,93	2,05	4,30	6,93
23:00-23:59	30	25	21	58	5,41	2,14	4,75	6,82

Aktivite oranlarının gün içi zaman dilimleri arasındaki dağılımı incelendiğinde kurtların çalışma alanının genelinde çoğunlukla nokturnal davranış sergilediği görülmüştür. Bunun dışında karaca çoğunlukla diurnal davranış sergilemiş, kızıl geyik ise katemeral davranış göstermiştir. Yaban domuzu ise kurtlarda olduğu gibi çoğunlukla nokturnal davranış gösterme eğilimindedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Aktivite Oranlarına Göre Tür Davranışları

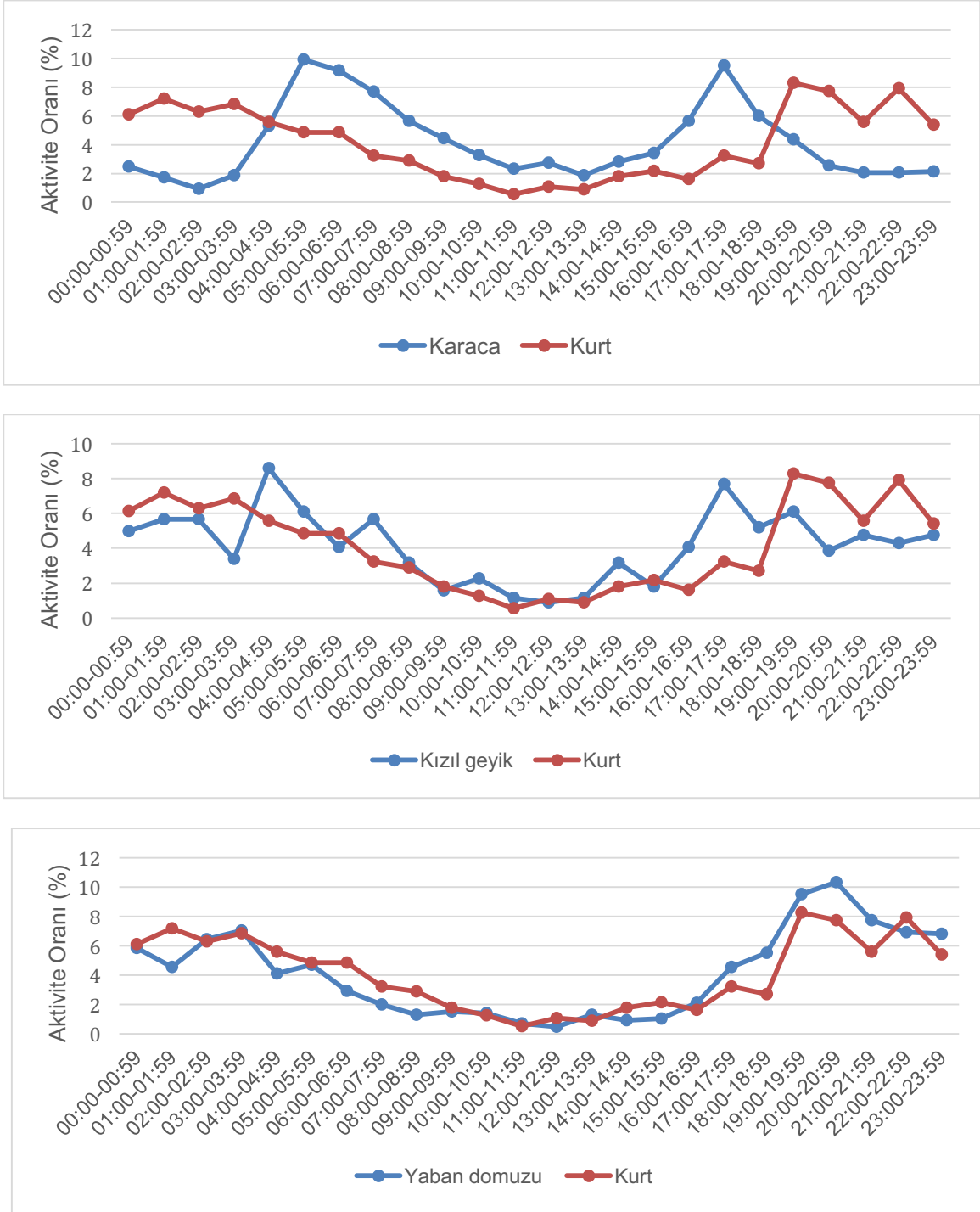
	Diurnal (%)	Nokturnal (%)	Krepuskular (%)	Davranış*
<i>C. lupus</i>	30,27	69,73	16,40	Çoğunlukla Nokturnal
<i>C. capreolus</i>	68,49	31,51	30,74	Çoğunlukla Diurnal
<i>C. elaphus</i>	42,76	57,24	27,60	Katemeral
<i>S. scrofa</i>	25,03	74,97	18,92	Çoğunlukla Nokturnal

***nokturnal:** gece kayıtlarının oranı %85'ten büyük, **diurnal:** gece kayıtlarının oranı %15'ten küçük, **çoğunlukla nokturnal:** gece elde edilmiş kayıtların oranı %65-85, **çoğunlukla diurnal:** gece elde edilmiş kayıtların oranı %15-35, **katemeral:** periyodik olarak hem gündüz hem gece aktif



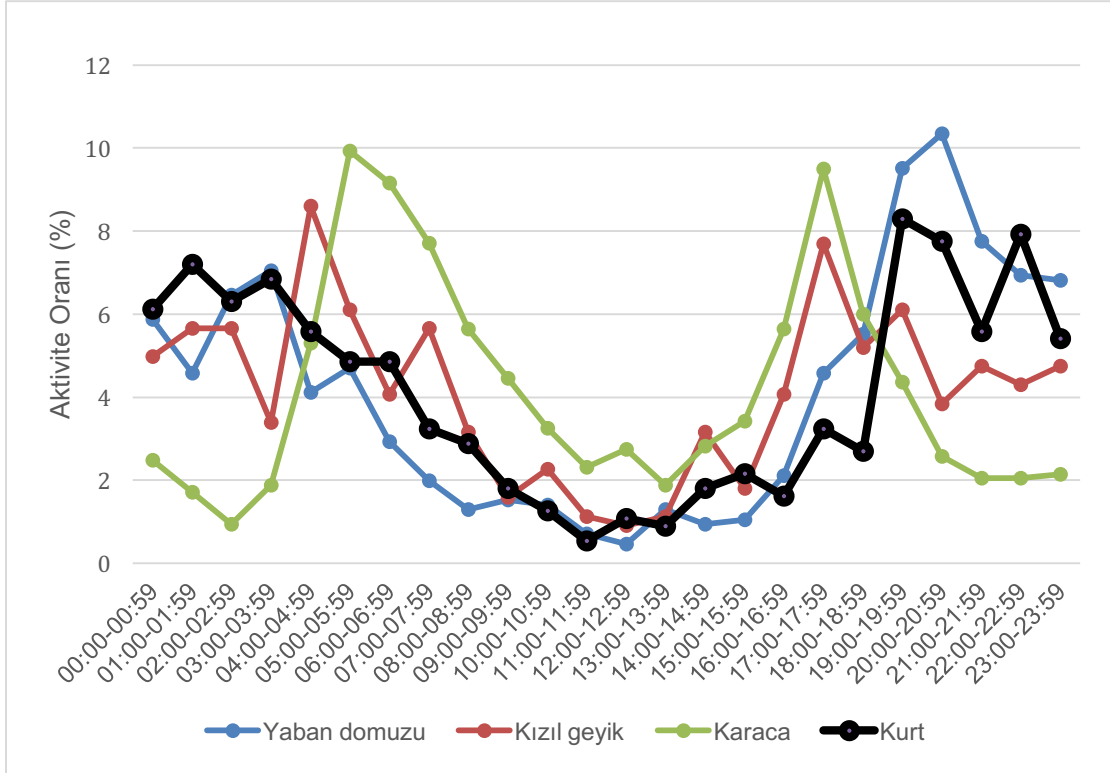
Şekil 4.12. Türleri Ait Gün İçi Aktivite Grafikleri

Çalışma alanında kurtların potansiyel av kaynakları ile olası zamansal ilişkisini belirtir aktivite oranı grafikleri aşağıdaki gibi olmuştur (Şekil 4.13). Burada gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalarda çalışma alanında bulunan kurtların yaban domuzu ile diğer iki türe nazaran daha çok benzeşen bir aktivite oranı ortaya koyduğu görülmektedir.



Şekil 4.13. Kurt ve Potansiyel Av Kaynaklarının İkili Değerlendirilmesi

Son olarak çalışma alanında kurt ve potansiyel av kaynakları olan üç türün gün içi aktivite oranları bir arada değerlendirilmiştir. Burada kurtların genel olarak bu av kaynaklarının gün içi aktivite oranı değişimlerine cevap verdiği görülmektedir. Bunun dışında özellikle kızıl geyik ve karacanın sabahın erken saatleri ve günbatımında gösterdiği büyük değişime kurtların aynı ölçüde cevap vermediği görülmüştür (Şekil 4.14). Grafikte yer alan kayıt oranı dağılımlarına göre kurtların çalışma alanında yaban domuzu ile diğer iki türe nazaran daha fazla benzeştiği görülmektedir.



Şekil 4.14. Türlerin Gün İçi Aktivite Oranlarının Birlikte Değerlendirilmesi

Bu bölümde çalışmada hedef tür olarak belirlenen kurtların ve çalışma alanında yayılış gösteren ve potansiyel av kaynaklarını oluşturması muhtemel üç türün yıllık aktivite değerleri ve gün içi aktivite oranları bağlamında değerlendirilmiştir. Bu aşamada türün bu üç tür ile aralarında olması muhtemel alansal ve zamansal ilişkiler değerlendirilmemiştir. Bununla birlikte özellikle çalışma bölgeleri arasında türlerin benzer şekilde dağılıyor olmaması kurt ve potansiyel av kaynakları arasındaki ilişkinin ne derece anlamlı olduğunun istatistiksel olarak sorgulanmasını gerektirmiştir. Buradan hareketle türün aktivite oranları ve kayıt değerleri diğer üç tür ile karşılaştırmalı olarak ilerleyen bölümlerde sorgulanmıştır.

4.1.7. Kayıt Değeri ve Aktivite Oranları Analizleri

Kayıt Değeri Analiz Sonuçları

Çalışma alanında kurtların potansiyel av kaynakları ile olan olası bağıntılarını sorgulamak için öncelikle türlerin filtreli kayıt değerleri kullanılarak oluşturulan model yaklaşımları ıktıları incelenmiştir. Burada uygulanan Genelleştirilmiş Lineer Karma Model (GLM) kayıt değerlerinin binomial dağılıma çevrilmesinin ardından kullanılmıştır. Model sonucu çalışma bölgelerinde yer alan fotokapan istasyonlarında kurtların ortaya koyduğu kayıt değerlerinin, potansiyel av kaynaklarını oluşturan üç tür ile anlamlı bir bağıntısının olmadığını göstermektedir. Bu model yaklaşımı  türün kayıt değerlerinin toplamının değerlendirilmesi ile de sorgulanmış ancak ortaya çıkan sonuç yine bu türlerin ortaya koyduğu toplam kayıt değerlerinin de alansal olarak çalışma alanında bulunan kurtların dağılımını etkilemediğini ($p > 0,01$) göstermiştir (izelge 4.12).

Çalışmada elde edilen kayıt değerlerinin binomial dağılımından elde edilen sonuçların sorgulanmasının ardından kurgulanan ikinci modelde aynı veriler log10 transformasyonu ile normal dağılıma dönüştürülmüş, ardından gerçekleştirilen Genel Doğrusal Karma Model analizinde ise yine benzer sonuçla karşılaşılmıştır ($p > 0,01$). Dolayısıyla kurtların çalışma bölgelerinde ortaya koyduğu hareketin sonucunda ortaya çıkan kayıt değerlerinin alansal olarak diğer türlerle anlamlı bir bağıntısının olmadığı ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.12. Genelleştirilmiş Lineer Karma Model Sonuçları

Tür	Model Yaklaşımı							
	Binomial Dönüşüm				Log-normal Dönüşüm			
	df	χ^2	p		df ₁	df ₂	L oranı	p
<i>Capreolus capreolus</i>	3	0,20	0,653		2	4	3,48	0,06
<i>Cervus elaphus</i>	3	0,053	0,82		2	4	0,52	0,47
<i>Sus scrofa</i>	3	0,93	0,34		2	4	0,66	0,42
Av Türleri Toplamı	3	0,52	0,47		2	4	0,005	0,95

Aktivite Oranı Analiz Sonuçları

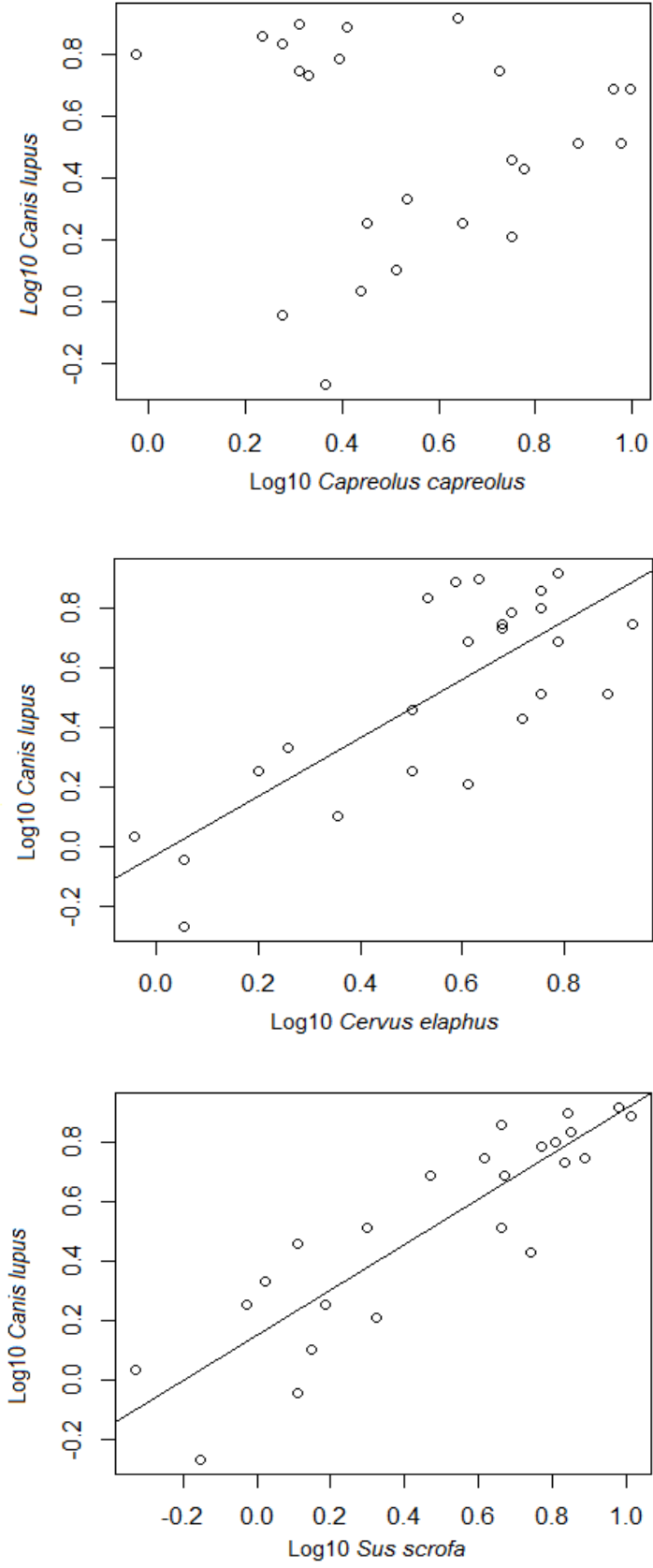
Aktivite oranı analizleri kurtların çalışma bölgelerinin tamamında potansiyel av kaynaklarıyla zamansal olarak bağıntısını ortaya koymak amaçlı gerçekleştirilmiştir. Buradan hareketle oluşturulan lineer regresyon analizi ile kurt ve potansiyel av kaynakları olan karaca, kızıl geyik ve yaban domuzunun saatlik aktivite oranları sorgulanmış, daha sonra aynı yaklaşım kullanılarak bu üç türün toplam aktivite oranları ile kıyaslanmıştır. Burada aktivite oranları yine log10 transformasyonu ile normal dağılıma çevrilmiştir.

Burada uygulanan regresyon modeli sonuçları incelendiğinde çalışma alanında kurtlara ait aktivite oranlarının karaca türü ile anlamlı bir bağıntısının olmadığı görülmüştür ($p>0,01$). Kurt ve kızıl geyik türleri arasındaki ilişkiye bakıldığında iki tür arasında anlamlı bir bağıntı gözlenmiştir ($p<0,0001$). Yine kurt ve yaban domuzu arasında benzer bir durum söz konusudur. Bu iki tür arasında elde edilen değer ($p<0,0001$) aktivite oranlarının anlamlı derecede benzeştiğini göstermektedir. Son olarak potansiyel av türlerinin tamamının toplam aktivite oranları ile gerçekleştirilen analizinde yine bu üç herbivor türün birlikte kurt ile zamansal olarak anlamlı derecede bir bağıntısının olduğu görülmüştür ($p<0,0001$)(Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Aktivite Oranlarının Lineer Regresyon Modeli Analiz Sonuçları

Tür	Model Çıktıları		
	F	r ²	p
<i>Capreolus capreolus</i>	0,11	0,005	0,75
<i>Cervus elaphus</i>	35,22	0,62	<0,0001
<i>Sus scrofa</i>	77,72	0,78	<0,0001
Av Türleri Toplamı	44,13	0,67	<0,0001

Çalışmada kurtların aktivite oranı ile sırasıyla karaca, kızıl geyik ve yaban domuzunun aktivite oranlarının log transformasyonu ardından dağılımı ise aşağıdaki grafiklerde olduğu gibi ortaya çıkmıştır. Burada yine kızıl geyik ve yaban domuzunun kurt ile olan anlamlı bağıntısı görülürken karaca ile ilgili ilişki ise büyük ölçüde rastlantısal görülmektedir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Türlerle Ait Doğrusal Regresyon Analizi Grafikleri

4.2. Tür Dağılım ve İnsan-Kurt Çatışması Modelleri Bulguları

4.2.1. Çevresel Etmenlere Ait Katmanlar Arasındaki Bağlıntılar

Bu bölümde öncelikle tez çalışması kapsamında kurgulanan tür dağılım ve insan-kurt çatışması modellerinin belirleyiciliği ve başarısını doğrudan etkileyebilecek çevresel etmenlerin aralarındaki olası bağlantılar incelenmiştir (Ek-5). Burada her bir çevresel etmenin Pearson's korelasyon katsayıları eşik değeri olarak belirlenen 0,5 değeri üzerinden sorgulanmıştır.

Çevresel etmenler r değerleri bakımından test edildiğinde yol ağı yoğunluğu ile sayısal yükseklik modeli arasında negatif bir korelasyon göze çarpmaktadır ($r=-0,586$). Bu durum, yükselti arttıkça yol ağı yoğunluğunda bir azalma meydana geldiği şeklinde yorumlanabilir.

Bunun dışında yine yol ağı yoğunluğu ile kırsal nüfus yoğunluğu arasında pozitif korelasyon olduğu görülmektedir ($r=0,509$). Yukarıdaki duruma benzer şekilde bu kez kırsal nüfusun ulaşım ihtiyaçlarından dolayı yol ağı yoğunluğunun nüfusun arttığı bölgelerde artış eğiliminde olduğu görülmektedir.

Son olarak yüzey engebeliliği modeli ile sayısal eğim modeli arasında pozitif bir korelasyon ortaya çıkmıştır ($r=0,613$). Bu durumun ortaya çıkmasının ana nedeni söz konusu katmanın sayısal eğim modeli kullanılarak yaratılmış olmasıdır. Ancak buna rağmen iki katman arasında yüksek derecede bir korelasyon görülmemektedir.

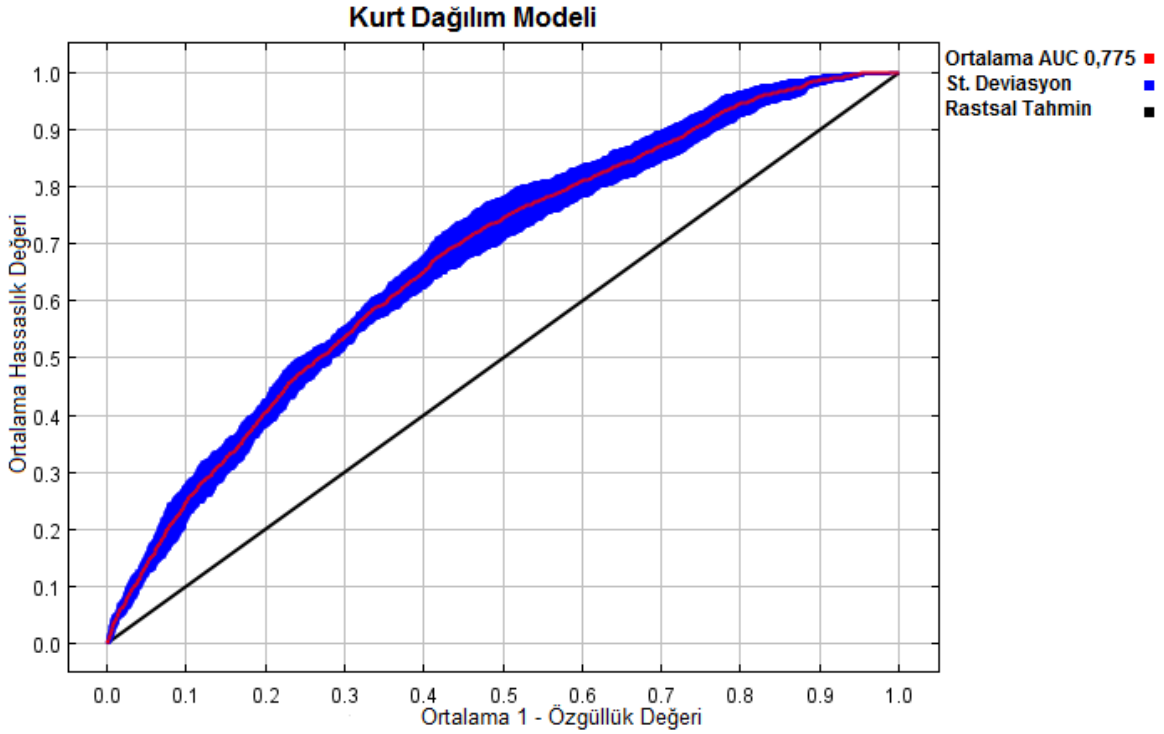
Yukarıda ifade edilen üç katmanın ortaya koyduğu r değerlerinin katmanlar arasında bir korelasyonu işaret etmesine rağmen belirlenen eşik değerine çok yakın olmasından dolayı bu katmanların birbirlerini model çıktısını etkileyebilecek düzeyde baskılamayacağı öngörülmektedir. Buna rağmen model çıktısının sonuçları yorumlanırken burada ortaya çıkan r değerlerinin belirttiği korelasyonlar dikkate alınmıştır.

Yukarıdaki üç katmanın dışında kalan tüm katmanların birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya koyan Pearson's korelasyon katsayıları ihmal edilebilir derecede düşük seviyelerde ölçülmüştür. Bu durum model kurgusunda belirleyici faktör olarak kullanılan çevresel etmenlerin modelin çalıştırılması sırasında aralarındaki aşırı benzerlikten dolayı sonuçlar üzerinde ihmal edilemez düzeyde hataya yol açacak bir etkisinin olmayacağını göstermektedir.

4.2.2. Kurt Dağılım Modeli Bulguları

4.2.2.1. Kurt Dağılım Modeli Başarısı

Bu aşamada çalışma kapsamında kurgulanan modelin çıktıları değerlendirilmiş, öncelikle modelin eldeki yayılış verilerinin dağılımını çevresel değişkenlere göre ne derece açıkladığı üzerinde durulmuştur. Burada öncelikli olarak dağılım modelinin sonucunda ortaya çıkan ROC grafiği altında kalan alan (AUC) değerleri incelenmiştir. Model kurgusunda uygulanan her bir tekrarda (15 tekrar) ortaya çıkan AUC değerlerinin ortalaması alınarak oluşturulan AUC değeri dikkate alınmıştır. Modelin çalıştırılması sırasında ortaya çıkan en yüksek AUC değeri 0,784 en düşük AUC değeri ise 0,765 olmuştur. Sonuç olarak kurgulanan kurt dağılım modeli sonucunda elde edilen ortalama AUC değeri 0,775 olarak bulunmuştur (Şekil 4.16). Burada elde edilen AUC değeri kurgulanan modelin türün dağılımını yeterli bir doğrulukta açıklayabildiğini göstermektedir [116].



Şekil 4.16. Kurt Dağılım Modeli ROC Eğrisi ve Ortalama AUC Değeri

4.2.2.2. Çevresel Değişkenler ve Model Katkıları

Model çıktılarının değerlendirildiği bir diğer aşama ortaya çıkan sonuca çevresel değişkenlerin ne derece etki yaptığının sorgulanması olmuştur. Burada sözü edilen sorgulama işlemi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki kullanılan çevresel değişkenlerin model sonucuna ne derece etki yaptığının yüzde olarak ortaya konmasıdır. Model sonucunda ortaya çıkan değerler sayısal yükseklik modelinin %20,2 katkı ilk sırada yer aldığını bu değişkeni yol ağı yoğunluğu (%13,7) ve potansiyel av zenginliğinin izlediğini göstermektedir (%12,6). Burada en düşük katkıyı yapan çevresel etmen ise ormanlara uzaklık olmuştur (%2,5) (Çizelge 4.14).

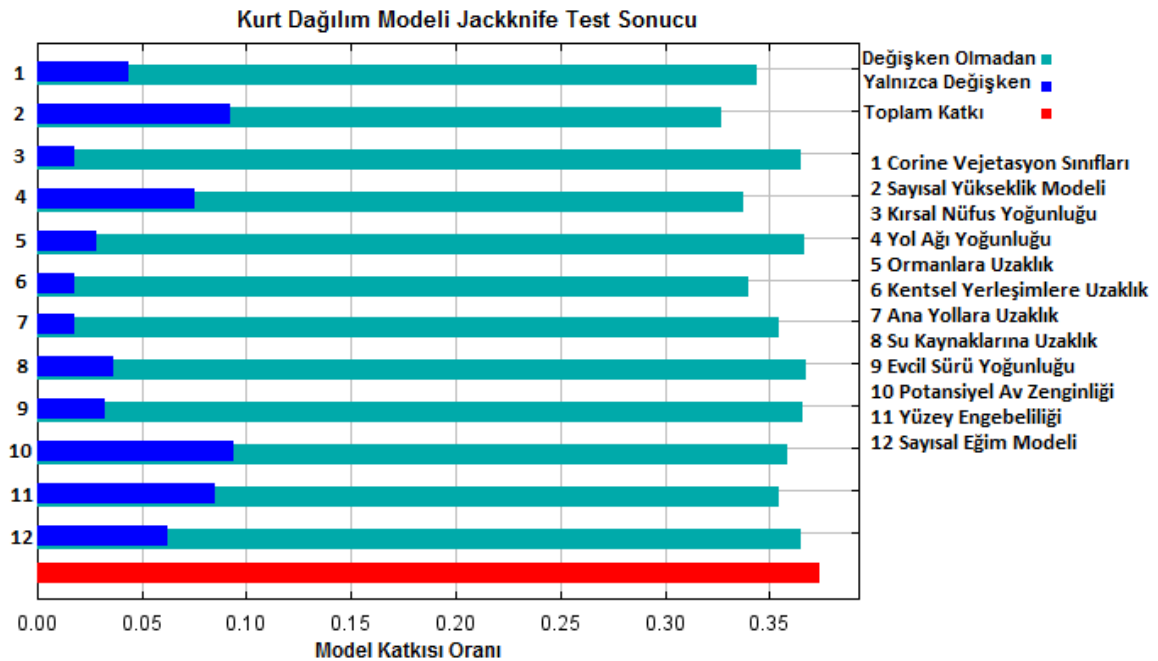
Çizelge 4.14. Çevresel Değişkenlerin Kurt Dağılım Modeline Katkıları

Çevresel Değişken	Kurt Dağılım Modeli Katkısı (%)
Sayısal Yükseklik Modeli	20,2
Yol Ağı Yoğunluğu	13,7
Potansiyel Av Zenginliği	12,6
Engebelilik	11,5
Corine Vejetasyon Sınıfları	9,4
Kentsel Yerleşimlere Uzaklık	8,3
En Yakın Anayola Uzaklık	6,2
Sayısal Eğim Modeli	5
Su Kaynaklarına Uzaklık	4,2
Kırsal Nüfus Yoğunluğu	3,4
Evcil Sürü Yoğunluğu	2,9
Ormanlara Uzaklık	2,5

Çevresel değişkenlerin kurt dağılım modeline yaptığı yüzde katkıları incelendiğinde çalışmada kullanılan çevresel değişkenlere ait katmanların modelin çalıştırılması sırasında diğerlerine nazaran önemli ölçüde baskın çıkmadığı görülmektedir. Bu durum model başarısının önemli bir ölçütüdür. Buradan çıkarılacak sonuç model girdisini oluşturan yayılış verilerinin herhangi bir çevresel değişkenle aşırı benzeşmediğidir. Dolayısıyla çalışma sonucunda elde edilen model çıktılarının herhangi bir çevresel etkenin diğer değişkenleri baskılayarak modele aşırı katkı vermesi nedeniyle olduğundan daha yüksek AUC sonuçları ortaya koymadığı görülmüştür. Yüzde katkılarının incelenmesi Bölüm 3.3.4'te belirtilen olası aşırı çakışma durumunun belirlenmesinde önemli bir araçtır. Ancak yine de değişkenlerin modele yaptığı katkıların ayrıntılı bir şekilde incelenmesi için jackknife analizlerine başvurulmuştur.

Çevresel etmenlerin model katkılarının ortaya konmasında bir diğer araç olan jackknife analizleri özellikle birbiri arasında aşırı korelasyon gösteren değişkenlerin tespit edilmesi için önemli bir araçtır. Burada yüzde oranından ziyade her bir çevresel etmenin model kurgusundan birer kez çıkartılarak modelin toplam katkı değişimi ölçülür. Aynı ölçüm söz konusu çevresel etmenin tek başına verdiği katkı ile kıyaslandığında bu değişkenin modele yaptığı katkı ortaya konmuş olur (Bölüm 3.3.5).

Kurt dağılım modelinin 15 kez tekrarının ardından ortaya çıkan ortalama değerlerin jackknife diyagramı aşağıdaki gibi olmuştur (Şekil 4.17). Burada elde edilen toplam kazanıma (0,470) en çok “potansiyel av zenginliği” değişkeninin katkıda bulunduğu görülmektedir (0,0939). Bu aynı zamanda söz konusu değişkenin model çıktısı sonucu ortaya çıkan dağılımı en iyi açıklayan çevresel etmen olduğunun göstergesidir. Bu değere en yakın ölçülen katkı ise sayısal yükseklik modeli değişkeni tarafından verilmiştir (0,0923). Bu değerleri sırasıyla yüzey engebeliliği (0,0855) ve yol ağı yoğunluğu izlemektedir (0,0758). Çalışmada modele en düşük katkıyı ise 0,0176 değerindeki katkı oranıyla kentsel yerleşimlere uzaklık değişkeni vermiştir. Yine bu değişkeni ana yollara uzaklık katmanı izlemektedir (0,0177).



Şekil 4.17. Kurt Dağılım Modeli Jackknife Test Diagramı

Kurt dağılım modelinden elde edilen bir diğer çıktı model kurgusunun ana girdisini oluşturan çevresel etmenlerin ortaya çıkan olasılık yüzeyine ne gibi bir etki yaptığının sorgulanması olmuştur. Burada ortaya çıkan grafikler her bir çevresel etmenin gösterdiği değişime göre oluşan lojistik çıktının aldığı değeri göstermektedir. Grafiklerde kırmızı renk ile belirtilen çizgi 15 tekrar sonucunda ortaya çıkan ortalama değeri, mavi renk her bir tekrarda oluşan standart sapmayı temsil etmektedir (Şekil 4.18).

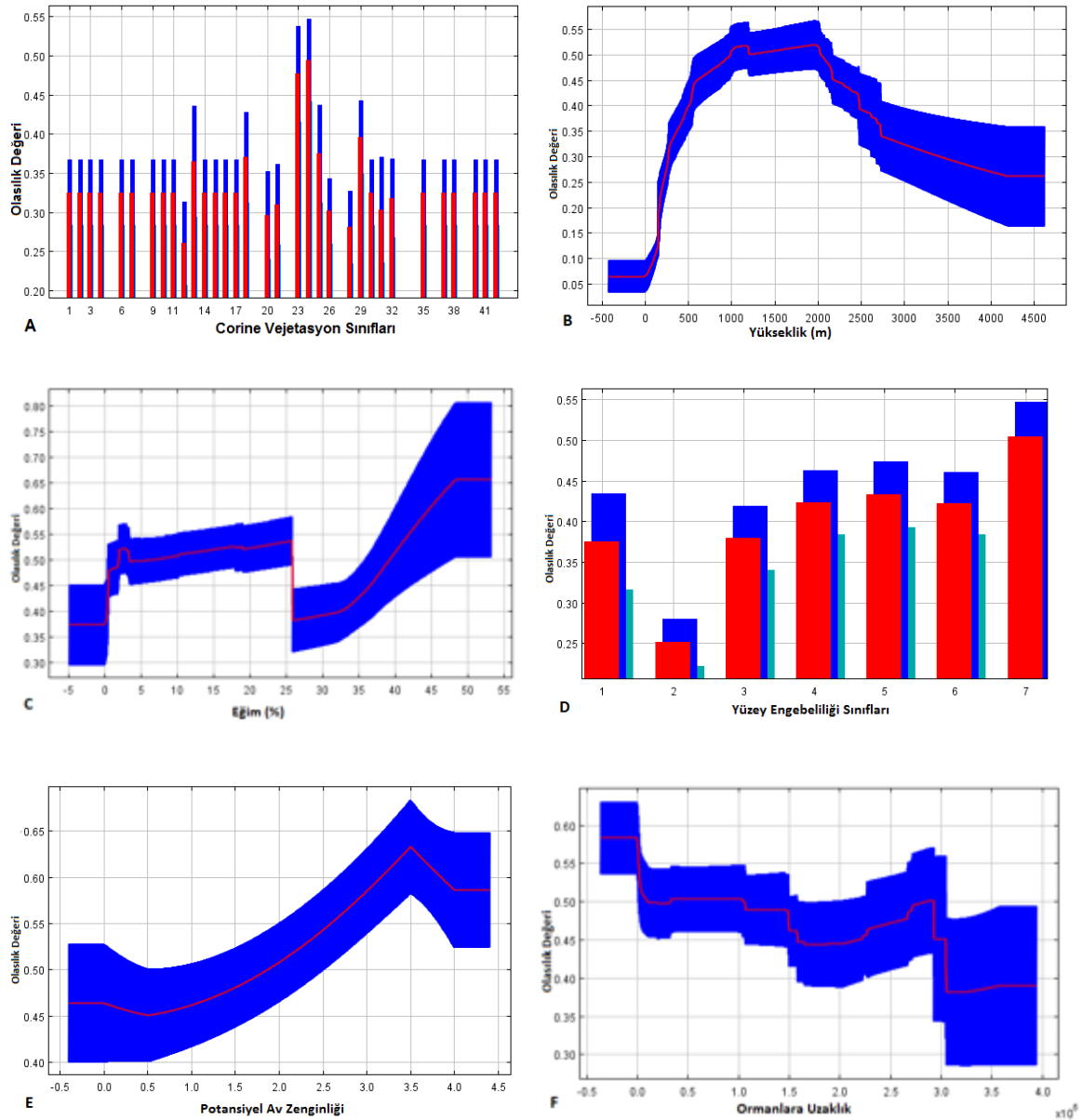
Ortaya çıkan grafikler incelendiğinde tür dağılımının özellikle geniş yapraklı, ibrelili ve karışık yapıda olan ormanlık alanlar (Corine 23, 24, 25) ve meralarda (Corine 18) diğer habitat sınıflarına göre daha yüksek olasılık değerine ulaştığı görülmektedir (Şekil 4.18A). Yine olasılık değeri 2000 m yükseltiye kadar hızlı bir şekilde artmakta, bu yüksekliğin ardından ise düşüş eğilimi göstermektedir (Şekil 4.18B).

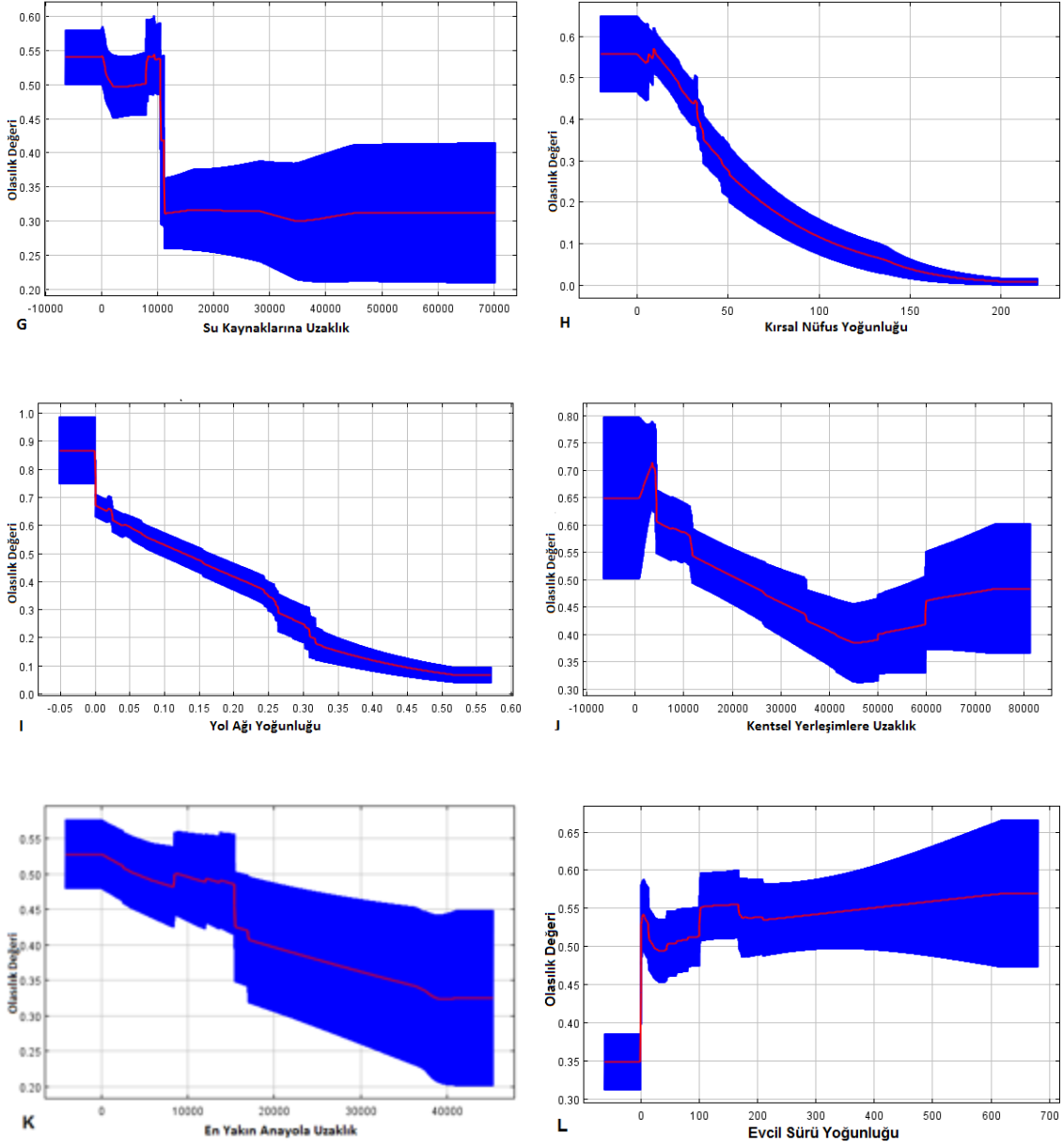
Eğim ve Engebelilik değerlerinin olasılık değerleri ile aralarındaki bağıntı incelendiğine bu katmanların artışı ile birlikte artma eğilimi gösteren bir yapı görülmektedir (Şekil 4.18C, 4.18D). Bununla birlikte bu iki katmanın aralarındaki mevcut korelasyon (Ek-5) nedeniyle özellikle bazı değer aralıklarında kırılmalar meydana geldiği görülmektedir.

Kurt dağılımı olasılık yüzeyine potansiyel av zenginliği katmanının yarattığı etkiye bakıldığında olasılık değerinin av türü sayısı arttıkça logaritmik bir artış gösterdiği görülür (Şekil 4.18E). Bu durum kurtların besin ağlarının çeşitlenebildiği bölgelere daha çok yönelim gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Yine olasılık değerinin Türkiye’de genelde yabanıl halde kalan ormanlık alanlardan uzaklaştıkça düşme eğiliminde olduğu görülmektedir (Şekil 4.18F). Ayrıca model sonucunda oluşan olasılık değerleri su kaynaklarından uzaklaştıkça ormanlık alanlara benzer şekilde bir azalma göstermektedir (Şekil 4.18G).

Antropojenik etkenlerin kurt dağılımı ile bağıntıları incelendiğinde yol ağı yoğunluğu ve kırsal yerleşimlerin nüfuslarının artmasının olasılık değerlerini negatif oranda etkilediği görülmektedir (Şekil 4.18H, 4.18I). Bu durum türün insan kullanımının arttığı bölgelerden kaçındığını gösteren önemli bir kanıt teşkil etmektedir. Bununla birlikte kentsel yerleşimlere uzaklık katmanı ile en yakın ana yola uzaklık katmanlarının olasılık değeri ile olan bağıntıların ortaya koyduğu grafik beklendiği şekilde gerçekleşmemiştir (Şekil 4.18J, 4.18K). Burada ortaya çıkan beklenmeyen

durumun ana nedeni bu iki çevresel değişkenin jackknife testi sonuçlarına göre de en düşük oranda model katkısı veren etmenler olmasıdır. Bu nedenle söz konusu değişkenlerin model sonucunda ortaya çıkan olasılık yüzeyini yeterli düzeyde açıklayamadığı söylenebilir. Son olarak kurt dağılımı olasılık katmanı ile evcil sürü yoğunluğu arasında grafikte belirtildiği üzere bir bağıntı görülmekle birlikte söz konusu değişkenin olasılık yüzeyi üzerinde önemli derecede bir değişim meydana getiremediği görülmektedir (Şekil 4.18L).



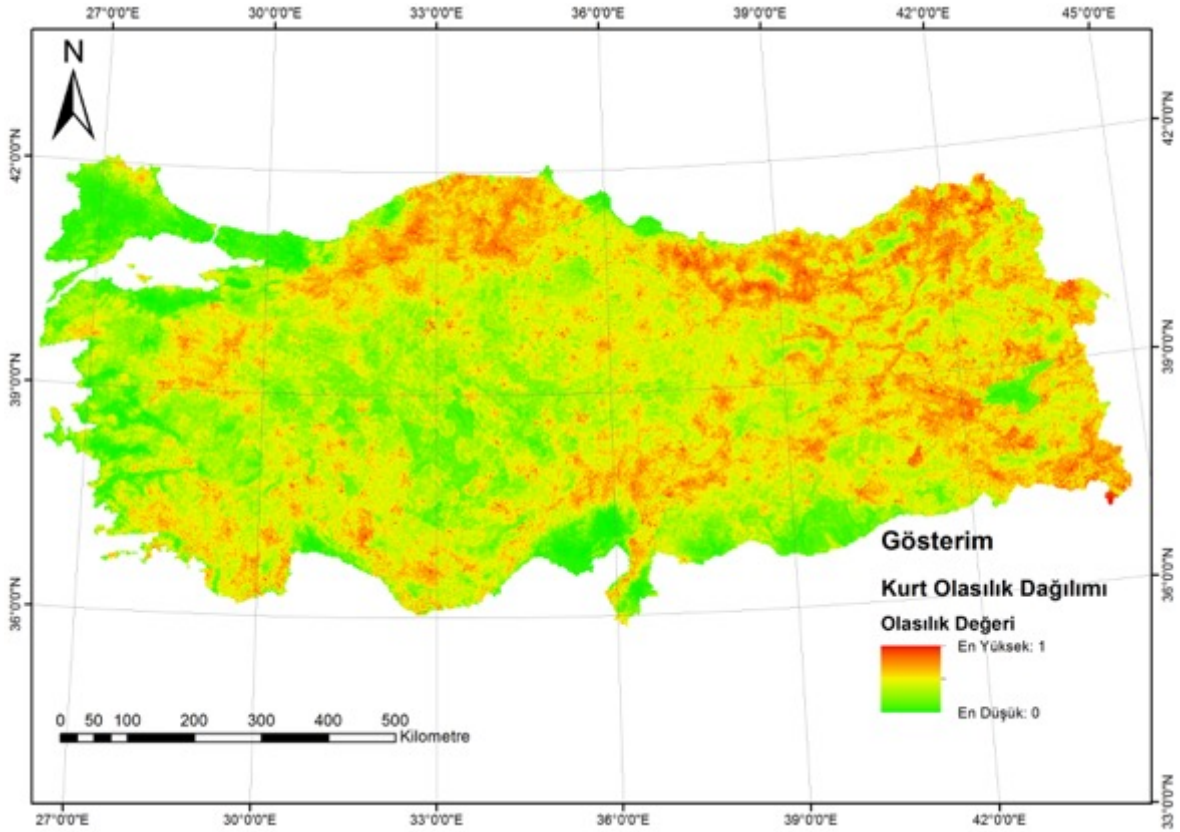


Şekil 4.18. Kurt Dağılımı ve Çevresel Değişkenler Arası İlişki Grafikleri

Bu bölümde insan-kurt dağılımı modelinin kurgulanmasında belirleyici etmen olarak kullanılan çevresel değişkenlerin model katkıları ile oluşan olasılık yüzeyi arasındaki bağıntıların sonuçları verilmiştir. Burada ortaya çıkan sonuçlar ayrıca bu tez çalışmasının 5.2. Bölümünde ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir.

4.2.2.3. Kurt Dağılım Modeli Nihai Sonuçları

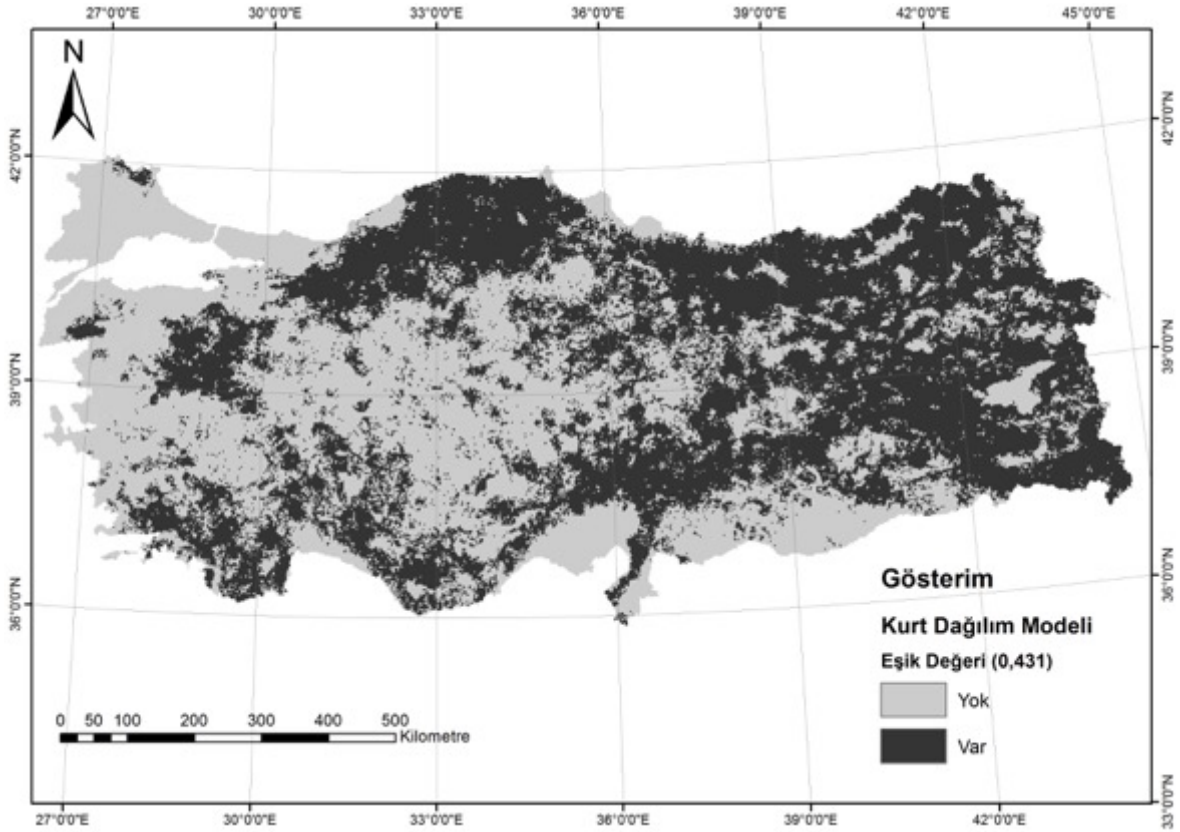
Tez çalışması kapsamında kurgulanan kurt dağılım modelinin ortaya koyduğu nihai çıktı, Türkiye genelinde türün bulunma olasılığını gösteren lojistik dağılımın ürünü olmuştur. Bir diğer ifadeyle dağılım, olası her bir 4 km²'lik grid hücresinde türün bulunma olasılığını gösterir değerlerin atanması ile oluşan olasılık yüzeyinin bir gösterimidir. Bu değerler 0 ile 1 arasında değişmekte ve model girdisini oluşturan çevresel etmenlerin bütünü ile kurt yayılış verilerinin analizi ile ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan model sonucunun sayısallaştırılması ile meydana gelen haritada kırmızı ile gösterilen grid hücreleri türün dağılımı için uygun alanları göstermekte, yeşil ile gösterilen alanlar ise türün yüksek ihtimalle bulunmadığı alanları temsil etmektedir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Kurt Olasılık Dağılımı Haritası

Sonuç olarak burada ortaya çıkan olasılık yüzeyi Türkiye genelinden elde edilen yayılış verilerine göre kurgulanan modelin, çevresel etmenleri göz önüne alarak başka hangi alanlarda türün var olabileceğini gösteren bir tahmin yüzeyidir.

Yukarıda elde edilen tahmin yüzeyinin kullanılması ile türün Türkiye'deki güncel dağılımının ortaya konması kurt dağılım modellemesi çalışmasının son aşamasını oluşturmuştur. Burada elde edilen olasılık yüzeyinde belirtilen değerlerin hangi büyüklüğe ulaştığında türün var olduğunu kanıtlar düzeyine geldiğine karar vermek önemlidir. Bu bağlamda uygulanan MaxEnt model yaklaşımı 11 farklı eşik değeri ortaya koyarak her bir eşik değerine göre dağılımın oluşturulabilmesine imkan vermektedir. Bu sayede özellikle tür spesifik çalışmalarda araştırmacı kendi türüne uygun eşik değerini belirleyebilmektedir. Model, eşik değerlerinin belirlenmesi aşamasında ROC eğrilerini oluşturan duyarlılık vs. 1-özgüllük değerlerinin farklı güven aralıklarında rastgele dağılımdan saptığı noktaları hesaplamaktadır. Bu çalışmada bu iki değer eşit olarak alındığı eşit eğitim duyarlılığı ve özgüllüğü değeri üzerinde durulmuştur. Burada 15 tekrarın her birinde oluşan eşit eğitim duyarlılığı ve özgüllüğü eşik değerlerinin ortalaması alınmıştır (0,431). Sonuç olarak bu eşik değerinin üzerinde bir değere sahip tüm alanlarda tür var kabul edilmiştir. Böylece belirgin bir habitat tercihi olmayan kurtlar için daha iyimser bir tahmin yüzdesi oluşturulmuştur (Şekil 4.20).

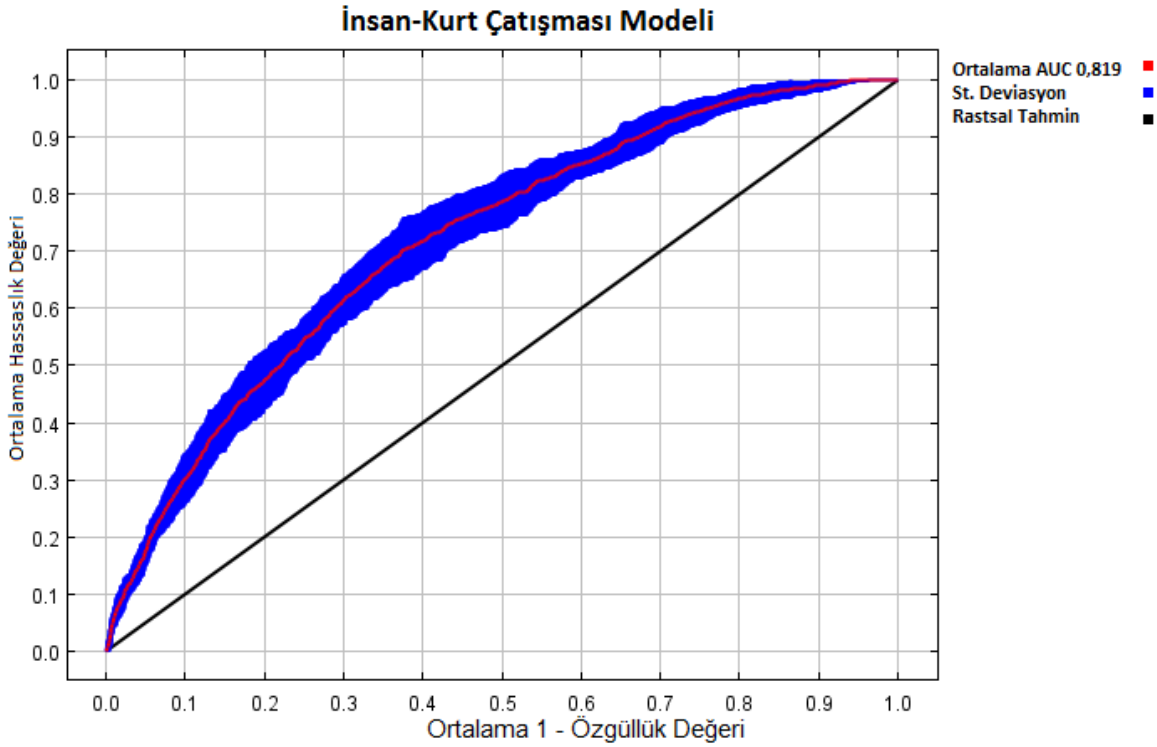


Şekil 4.20. Belirlenen Eşik Değerine Göre Olasılık Dağılımı

4.2.3. İnsan – Kurt Çatışması Modeli Bulguları

4.2.3.1. İnsan-Kurt Çatışması Modeli Başarısı

Bu aşamada insan-kurt çatışması modeli çıktıları kurt dağılım modelinde uygulanan yaklaşıma benzer şekilde analiz edilmiştir. Burada yine öncelikli olarak model başarısının değerlendirilmesi amacıyla ortaya çıkan ROC eğrisi analizi gerçekleştirilmiştir. Bu eğrinin davranışına bakıldığında kurt dağılım modeline benzer şekilde çatışma verilerinin alansal dağılımını modelin rassal tahmin değerinden daha iyi bir şekilde açıkladığı ortaya çıkmıştır. Bir diğer ifadeyle ülke genelinden elde edilen insan-kurt çatışması kayıtları, kullanılan çevresel etmenlerin değişimi ile rastlantısal olmayan bir şekilde bağıntı göstermektedir. Sonuç olarak 15 tekrarın sonucunda ortaya çıkan ROC eğrisi altında kalan ortalama alan (AUC) değeri 0,819 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.22). Söz konusu tekrarlarda elde edilen en düşük değer 0,811 olurken en yüksek AUC değeri ise 0,826 olarak hesaplanmıştır. Burada ortaya çıkan değer kurgulanan modelin ortaya çıkardığı olasılık katmanının dağılımının Türkiye genelinde meydana gelen insan-kurt çatışmasını başarılı bir şekilde açıklayabildiğinin göstergesidir.



Şekil 4.22. İnsan-Kurt Çatışması Modeli ROC Eğrisi ve AUC Değeri

4.2.3.2. Çevresel Etmenler ve Model Katkıları

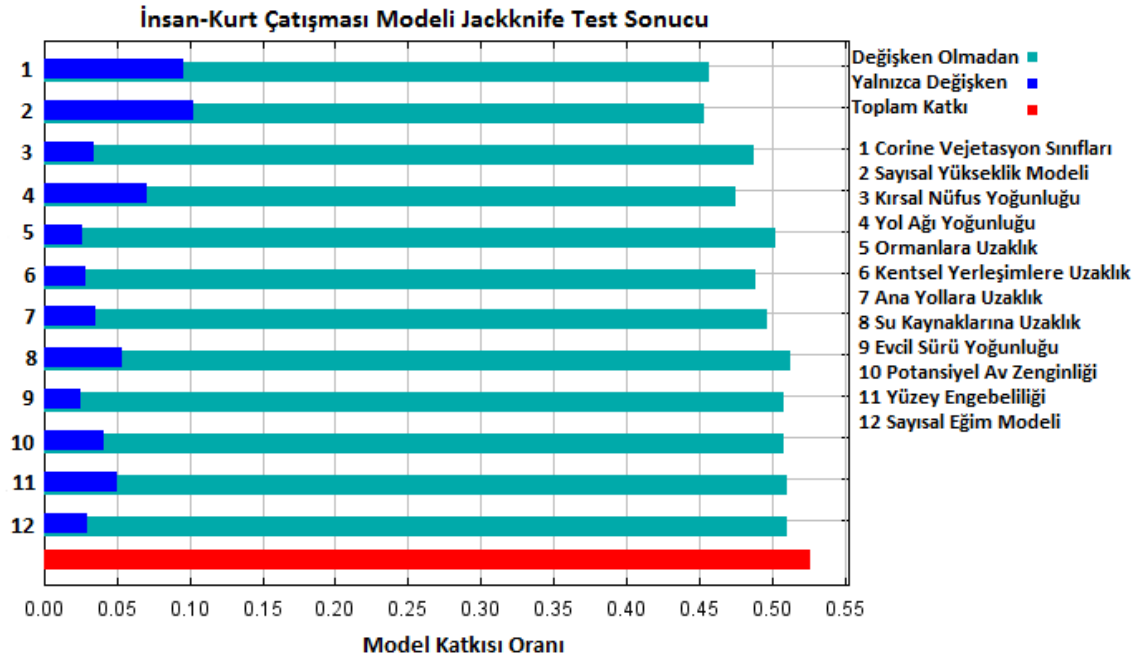
İnsan – kurt çatışması modelinin değerlendirilmesinde ikinci aşama tür dağılım modelinde olduğu gibi çevresel değişkenlerin yüzde katkılarının değerlendirilmesi olmuştur. Burada kurt dağılım modelinde olduğu gibi modele en çok katkı yaptığı görülen çevresel değişken sayısal yükseklik modeli olmuştur (%20,2). Ancak burada farklı olarak ikinci sırayı corine vejetasyon sınıfları almıştır (%18,8). Modele en düşük katkıyı veren iki etmen ise evcil sürü yoğunluğu (%3,3) ve sayısal eğitim modeli (%2,7) olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Çevresel Değişkenlerin İnsan Kurt Çatışması Modeline Yüzde Katkıları

Çevresel Değişken	İnsan-Kurt Çatışması Model Katkısı (%)
Sayısal Yükseklik Modeli	20,2
Corine Vejetasyon Sınıfları	18,8
Yol Ağı Yoğunluğu	11,4
Kırsal Nüfus Yoğunluğu	9,7
En Yakın Anayola Uzaklık	7,2
Kentsel Yerleşimlere Uzaklık	7,1
Su Kaynaklarına Uzaklık	6,8
Yüzey Engebeliliği	5,5
Ormanlara Uzaklık	3,8
Potansiyel Av Zenginliği	3,5
Evcil Sürü Yoğunluğu	3,3
Sayısal Eğitim Modeli	2,7

İnsan - kurt çatışması modelinin oluşmasında çevresel değişkenlerin yüzde katkıları genel olarak değerlendirildiğinde kurt dağılım modeline benzer şekilde herhangi bir değişkenin modele aşırı katkı yapmadığı görülmektedir. Bunun dışında tablodaki genel görünüm çatışmayı yaratması muhtemel olan antropojenik etkenlerin yüzde katkı olarak doğal bir etmen olan sayısal yükseklik modeline göre modele daha düşük katkı vermiş olmasıdır. Bu durumun ortaya çıkmasındaki ana unsur insan yerleşimlerinin ve yol ağı gibi altyapıların deniz seviyesinden yükseklik arttıkça seyrelmesi olarak açıklanabilir. Buna ek olarak insan-kurt çatışmasını tetikleme beklenen evcil sürü yoğunluğu katmanı modele oldukça düşük katkı vermiştir (%3,3). Burada ortaya çıkan sonuçlar jackknife analizlerin incelenmesi ve ardından çevresel değişkenlerin olasılık yüzeyinin değişimlerine göre değerlendirildiği grafik sonuçlarının incelenmesinin ardından Bölüm 5.2’de ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Kurt dağılım modelinde olduğu gibi insan – kurt çatışması modelinin sonuçları değerlendirilirken de çevresel etmenlerin ortaya koydukları katkının sorgulanması aşamasında jackknife analizleri incelenmiştir (Şekil 4.23). Model sonucunda ortaya çıkan diyagram tüm çevresel değişkenlerin toplamda 0,527’lik bir model katkısı ortaya koyduğunu göstermektedir. Burada yukarıda verilen yüzde katkılarına benzer şekilde sayısal yükseklik modeli yine modele en çok katkı veren çevresel değişken olmuştur (0,1029). Yine benzer şekilde Corine vejetasyon sınıfları 0,0953 katkı değeri ile bu değişkeni izlemektedir. Yine bu iki değişken model kurgusundan çıkarıldığında oluşan toplam katkı değerinde önemli bir düşüş gözlenmektedir. Jackknife analizi sonuçlarında yukarıdaki sıralamadan farklı olarak modele en düşük katkıyı evcil sürü yoğunluğu değişkeni yapmıştır (0,0246). Bunun dışında sayısal eğim modeli ve yüzey engebeliliği değişkenleri evcil sürü yoğunluğuna göre daha büyük katkı yapmış gibi görülse de bu katmanlar analizden çıkarıldığında ortaya çıkan katkı değerinin önemli ölçüde değişmediği görülmüştür. Bu durumun bu iki değişkenin arasındaki korelasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir ($r=0,613$).



Şekil 4.23. İnsan-Kurt Çatışması Modeli Jackknife Test Diagramı

Yukarıda model katkılarının belirtildiği çevresel değişkenlerin, model sonucunda oluşan olasılık yüzeyi ile aralarındaki bağıntılar kurt dağılım modelinde olduğu gibi insan-kurt çatışması modelinde de incelenmiştir. Bu bağlamda yine model sonucunda ortaya çıkan olasılık değerleri ile çevresel etmenlerin değişimleri ikili grafikler halinde değerlendirilerek Türkiye ölçeğinde ortaya çıkan insan-kurt çatışmasının ne yönde etkilendiği belirlenmiştir (Şekil 4.24).

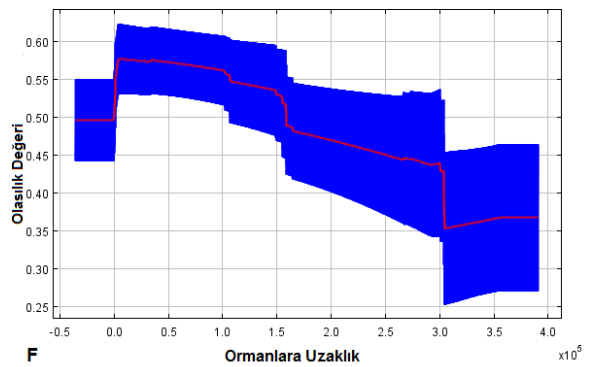
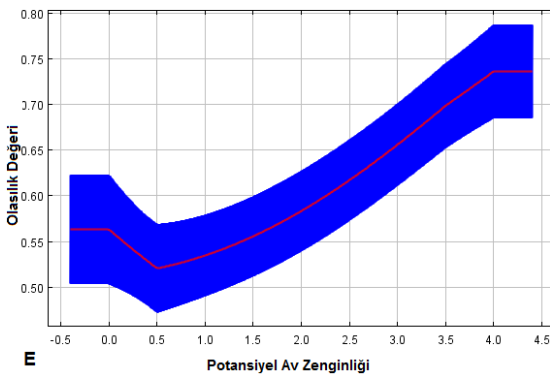
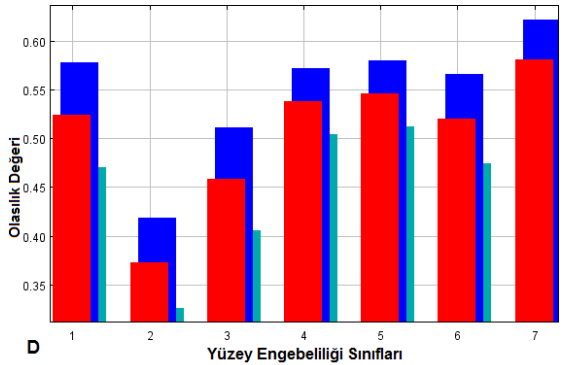
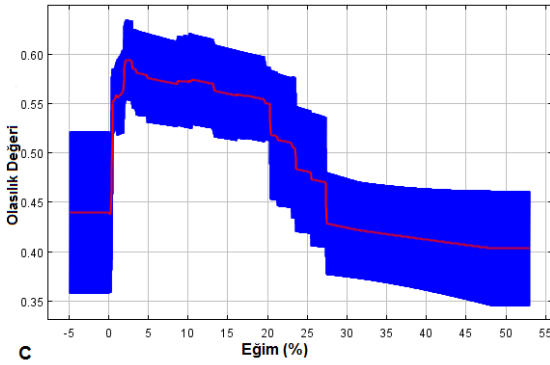
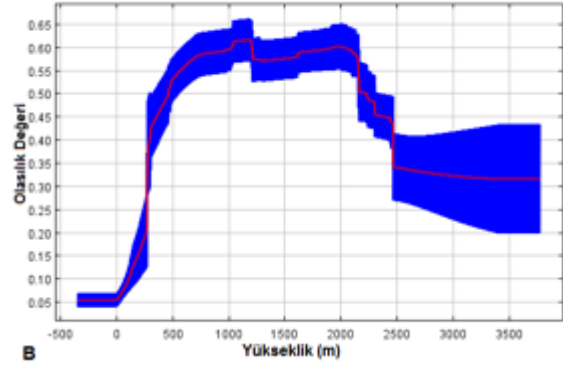
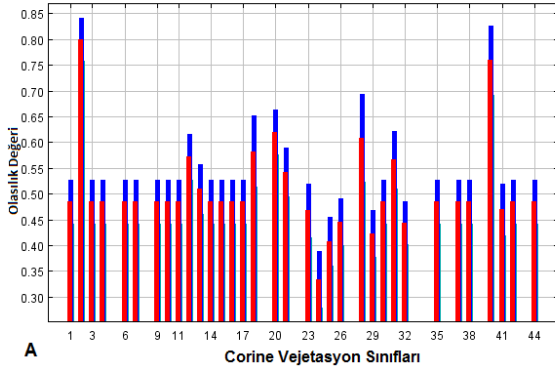
Elde edilen grafikler incelendiğinde çatışmanın olasılık değerinin özellikle dağınık kırsal yerleşim (Corine 2) ve su kaynakları (Corine 40) sınıflarında en yüksek değerine ulaştığı görülmekte yine karışık ekim alanları ve meralarda bu değer yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.24A). Modele en çok katkı koyan sayısal yükseklik modeli 500 ile 2200 m arasında en yüksek olasılık değerine ulaşmaktadır (Şekil 4.24B). Bu iki katman bir arada değerlendirilirse insan- kurt çatışmasının en yüksek olasılıkla meydana geldiği bölgelerin yüksek rakımlı dağınık yerleşimler ve bu yerleşimlerin çevresinde insanların yoğun faaliyet gösterdiği su kaynaklarına yakın alanlar, ekili tarım alanları ve meralar olduğu sonucuna varılabilir.

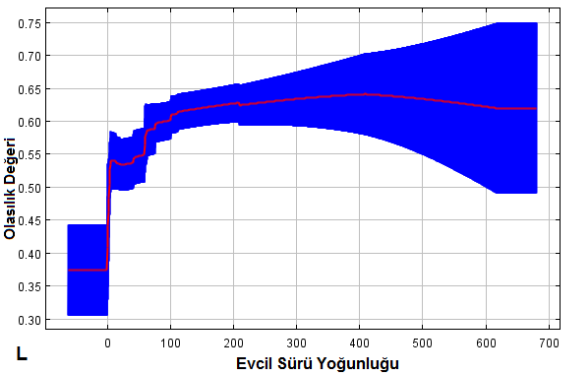
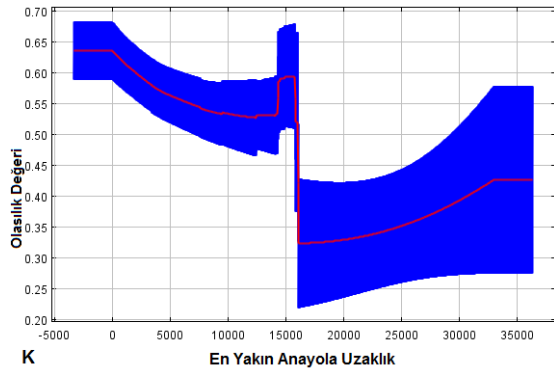
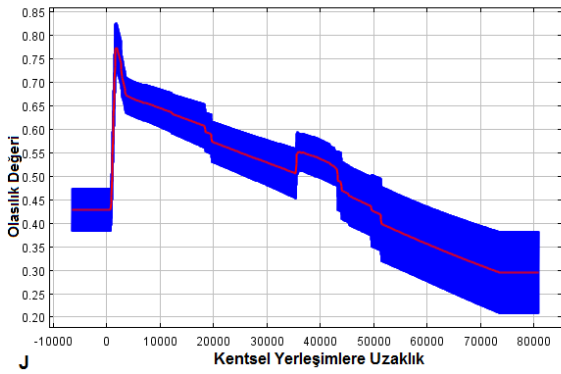
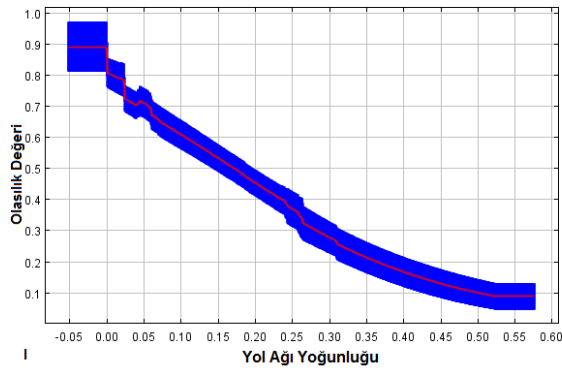
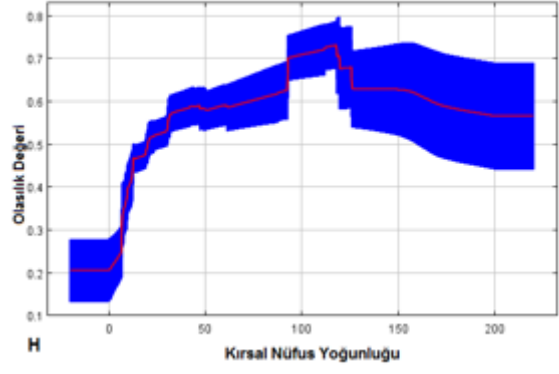
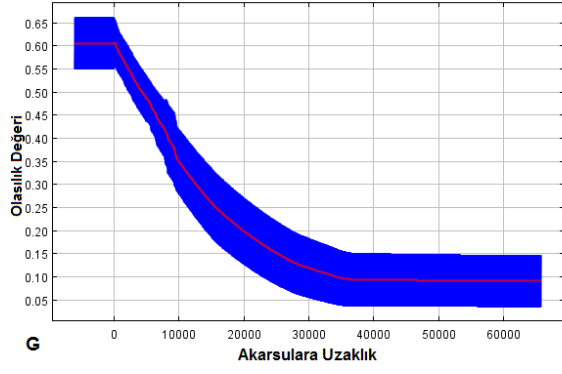
Sayısal yükseklik modelinin dışında kalan diğer topoğrafik unsurlara bakıldığında olasılık değerleri sayısal eğim modeli ve yüzey engebелiliği karşısında birbirinden farklı bir değişim göstermektedir. Burada ortaya çıkan sonucun yukarıda bahsedildiği gibi iki katman arasındaki korelasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 4.24C, Şekil 4.24D).

Bir başka doğal çevresel etmen olan potansiyel av zenginliği ile insan-kurt çatışması olasılık değeri arasında pozitif bir bağıntı görülmektedir (Şekil 4.51E). Burada kurtların hali hazırda doğal besin kaynaklarına yöneldiğini göstermekte, ancak ortaya çıkan çatışmanın insanların bu yabanıl alanları kullanmasından kaynaklı olduğu sonucuna işaret etmektedir. Zira son grafikte görüldüğü gibi insan – kurt çatışması olasılık değeri evcil sürü yoğunluğunun değişimine aynı tepkiyi vermemektedir (Şekil 4.24L).

Diğer doğal parametreler olan ormanlara uzaklık ve su kaynaklarına uzaklık değerlerinin artması ile çatışmanın azalma eğiliminde olması türün aslında yabanıl alanları tercih ettiğini göstermiştir (Şekil 4.24F, Şekil 4.24G). Bu alanların çok uzağında kalan bölgeleri hali hazırda tercih etmeyen tür çatışmaya da neden olamamaktadır.

Antropojenik etmenler incelendiğinde ise çatışmanın olasılık değerinin kırsal nüfus yoğunluğu ile birlikte arttığı görülmektedir (Şekil 4.24H). Bunun dışında yol ağı yoğunluğu, kentsel yerleşimlere uzaklık ve en yakın anayola uzaklık değişkenleri ile olasılık değerinin ters orantılı bir ilişkisi olduğu görülmektedir (Şekil 4.24I, 4.24J, 4.24K). Burada ortaya çıkan sonuç yine kurtların bu alanları hali hazırda tercih etmemesinden dolayı insan-kurt çatışmasının ortaya çıkmamasıdır.

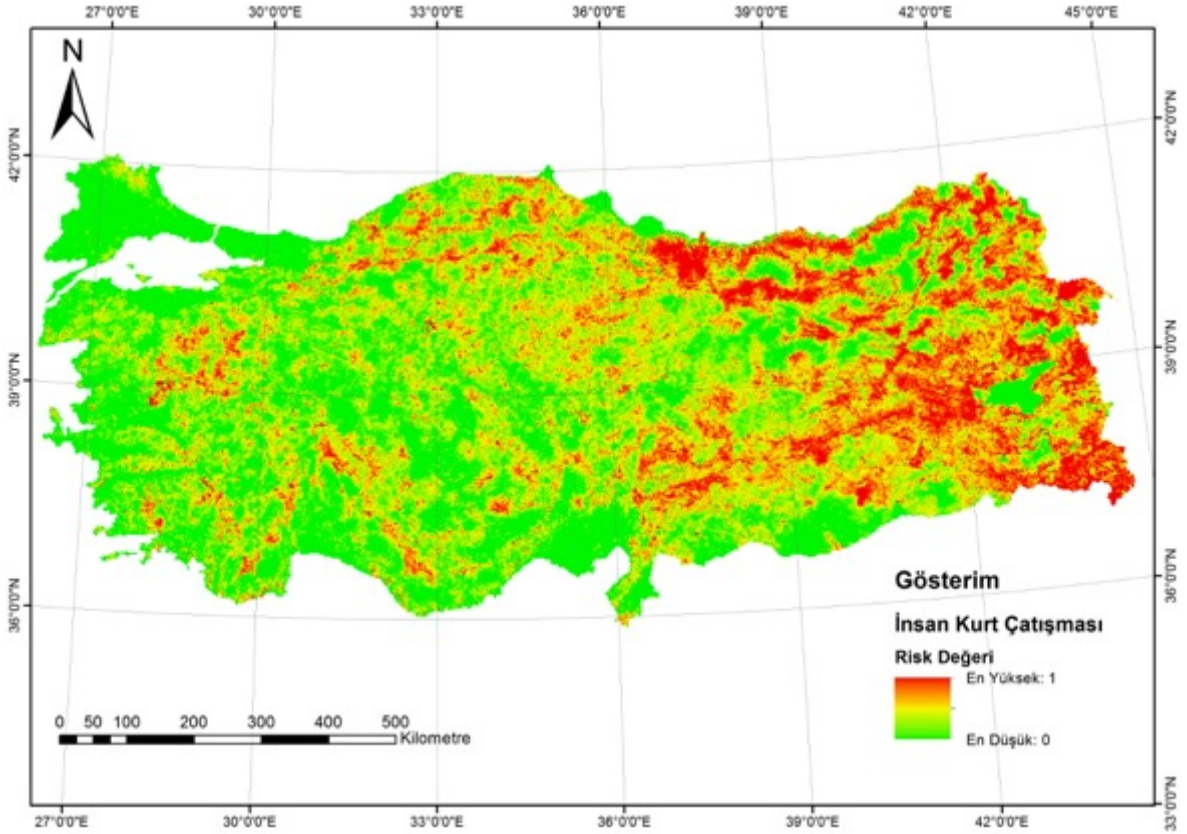




Şekil 4.24. İnsan-Kurt Çatışması ve Çevresel Değişkenler Arası İlişki Grafikleri

4.2.3.3. İnsan – Kurt Çatışması Modeli Nihai Sonuçları

İnsan – kurt çatışması modelinin nihai sonucu ortaya çıkan olasılık dağılımının 0 ile 1 arasında değişimini gösteren harita olmuştur (Şekil 4.25). Haritada kırmızı renk ile belirtilen olasılık değerlerinin 1'e yaklaştığı bölgeler riskli bölge olarak tanımlanmış, bu değer 0'a yakınsadığı bölgeler ise düşük riskli olarak belirtilmiştir. Burada ortaya çıkan risk dağılımının görünümü insan-kurt çatışmasının özellikle Doğu Anadolu Bölgesi'nde yoğunlukla gerçekleştiği, bunun dışında yine Karadeniz Bölgesi'nin yüksek kesimlerine yakın yaylaları ile Anadolu diyagonali olarak nitelendirilen bölgede yer yer yüksek olasılık değerine ulaştığı görülmektedir. Bunun dışında yine Bolu ve çevresi ile Eskişehir'in batısı ve Kütahya çevresinde benzer yoğunluk göze çarpmaktadır. Sonuç olarak burada elde edilen bulgular ile Türkiye genelini kapsayan bir insan – kurt çatışması risk haritası oluşturulmuştur.



Şekil 4.25. İnsan-Kurt Çatışması Olasılık Değeri Haritası

4.3. Populasyon Genetiği Çalışmaları Bulguları

Tez çalışmasının son bölümünü oluşturan koruma genetiği çalışmaları kapsamında Türkiye genelinden elde edilen türe ait doku ve kan örnekleri kullanılarak mikrosatelit DNA işaretleri yardımı ile türün mevcut populasyon yapısı hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda 12 farklı lokus, türe ait elde edilen toplam örnek sayısının (n=35) Anadolu diyagonalinin kuzeyi (n=23) ve güneyi (n=12) olarak oluşturulan iki varsayımsal populasyona ayrılması ile incelenmiştir (Ek-6).

4.3.1. Genetik Çeşitlilik Analizleri

4.3.1.1. Gözlenen Alel Sayıları

Çalışmada öncelikle daha önce belirlenen her bir lokus üzerinde gözlenen alel sayıları bakımından oluşturulan varsayımsal populasyonlar incelenmiş ve toplamda meydana gelen alel sayıları araştırılmıştır (Çizelge 4.16). Buna göre 12 lokus içerisinde en çok alel barındıran lokus AHT121 olmuştur. Yine bu lokusta alel sayısının diyagonalin kuzeyinden elde edilen örneklerde daha çok ortaya çıktığı görülmektedir. Yine gözlenen alel sayıları incelendiğinde çalışmada ortaya çıkan en düşük alel sayısının kuzey populasyonunda Lei04 lokusu üzerinde görüldüğü ortaya çıkmaktadır. Yine çalışmada kullanılan lokusların hiç birinin monomorfik olmadığı gözlenmiştir. Çalışmada lokuslarda gözlenen alel sayılarının analizinde FStat for Windows V2.9.3 paket programı kullanılmıştır [197].

Çizelge 4.16. Gözlenen Alel Sayıları

Lokus	Alel Aralığı	Güney (n=12)	Kuzey (n=23)	Toplam (n=35)
INU30	141-153	6	7	7
REN169	155-173	9	10	10
REN105	228-242	6	8	8
INU55	199-223	6	6	7
FH2848	228-242	6	9	9
REN162	188-208	8	9	10
FH2054	140-172	9	8	11
REN54	235-243	6	5	7
LEI04	86-100	5	3	5
INU05	112-134	5	9	9
AHT121	73-111	10	13	13
REN64	134-154	7	8	10

4.3.1.2. Gözlenen Alel Zenginliği Bulguları

Çalışmada kullanılan 12 farklı lokusta ortaya çıkan alel sayılarının analizinin ardından bu aşamada gözlenen alellerin zenginliği incelenmiştir. Burada gerçekteştirilen analiz ile en düşük örneklem büyüklüğü olan güney popülasyonu (n=12) baz alınarak her iki varsayımsal popülasyon için alel zenginliği değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.17). Gerçekteştirilen analiz sonucunda her iki popülasyon da beklenen alel zenginliği değerlerinin önemli ölçüde benzer olduğu görölmektedir.

Çizelge 4.17. En Düşük Örneklem Büyüklüğüne (n =12) Göre Alel Zenginliği Değerleri

Lokus	Gözlenen	Güney Beklenen	Kuzey Beklenen
Inu30	6,000	6,428	6,470
Ren169	9,000	8,234	8,498
Ren105	6,000	7,143	6,979
Inu55	6,000	5,197	5,626
FH2848	6,000	8,095	7,860
REN162	8,000	7,768	7,724
FH2054	9,000	6,759	7,372
REN54	6,000	4,763	5,181
Lei04	5,000	2,964	3,677
Inu05	5,000	7,525	7,145
AHT121	10,000	10,306	9,951
Ren64	7,000	7,303	7,637

4.3.1.3. Özgün Alel Analizi Bulguları

Çalışma kapsamında sorgulanan bir diğer parametre varsayılan populasyonlar içerisinde mevcut lokusların herhangi birinde özgün alel olup olmadığıdır. Böyle bir durumun gerçekleşmesi populasyonlar arası gen akışının düşük seviyede gerçekleştiğinin göstergesidir. Buradan hareketle gerçekleştirilen özgün alel testinin uygulanması sonucunda 5 lokus üzerinde bulunan 6 farklı alelin kuzey populasyonunda yeterli derecede temsil edilirken, güney populasyonunda bulunmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.18). Güney populasyonunda elde edilen örneklem büyüklüğünün düşük olması nedeniyle bu durumun ortaya çıkması mümkün olmakla birlikte, bazı aleller için (Örn: Ren64 - 150) kuzey populasyonunda elde edilen değer yüksek olması dikkat çekicidir. Yine güney populasyonunda iki lokus (Ren64 ve Ren105) üzerinde yer alan iki alelin (150, 236) 0,2917 gibi yüksek bir değerde temsil edildiği, ancak kuzey populasyonunda daha yüksek örneklem büyüklüğüne rağmen bu iki alelin söz konusu lokuslarda temsiliyetinin düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.18. Özgün Alel Değerleri

Lokus	Alel	Güney (n=12)	Kuzey (n=23)
INU30	153	0	0,2174
FH2848	228	0	0,1522
FH2848	240	0	0,1204
INU05	114	0	0,1136
AHT121	105	0	0,1304
REN64	150	0	0,2391
REN105	236	0,2917	0,0435
INU55	223	0,2917	0,0652

4.3.1.4. Heterozigotluk Değerleri Analizi Sonuçları

Çalışmada sorgulanan bir diğer unsur her iki populasyon için elde edilen heterozigotluk değerleri olmuştur (Çizelge 4.19). Burada ortaya çıkan değerler incelendiğinde her iki populasyonda da genel olarak beklenen (H_e) ve gözlenen (H_o) heterozigotluk değerleri arasında önemli bir fark görülmemektedir. Bununla birlikte Lei04 lokusu incelendiğinde özellikle kuzey populasyonunda önemli bir fark görülmektedir. Burada kuzey populasyonu için hesaplanan H_e değeri 0,7146 olurken H_o değeri 0,3182 olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bu lokus için HW eşitliğinden bir sapma gözlenirken diğer 11 lokusta bu duruma rastlanmamıştır.

Çizelge 4.19. Heterozigotluk Analizi Çıktıları

Lokus	H Beklenen (H_e)		H Gözlenen (H_o)	
	Güney	Kuzey	Güney	Kuzey
Inu30	0,7681	0,8367	0,8333	0,8696
Ren169	0,8768	0,8242	0,9167	0,8261
Ren105	0,8442	0,8425	0,8333	0,7391
Inu55	0,7754	0,7565	0,8333	0,6522
FH2848	0,8152	0,8696	0,8333	0,8261
REN162	0,8297	0,8280	0,8333	0,8261
FH2054	0,8442	0,7981	0,7500	0,7391
REN54	0,6594	0,7146	0,5833	0,7273
Lei04	0,5399	0,4641	0,5833	0,3182
Inu05	0,7681	0,8467	0,9167	0,8636
AHT121	0,8877	0,8918	0,9167	0,8696
Ren64	0,7500	0,8444	0,6667	0,6087

4.3.2. Genetik Farklılaşma Analizleri

4.3.2.1. F İstatistiği Analizi Sonuçları

Çalışmada uygulanan F istatistiği analizlerinde öncelikle tanımlanan her bir varsayılan populasyonun F_{IS} değerlerinin hesaplanması Hardy-Weinberg dengesinden bir sapma olup olmadığı sorgulanmıştır. Söz konusu sorgulamalar sırasında sapmanın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı permutasyon testi kullanılarak hesaplanmıştır. Burada elde edilen değerler incelendiğinde güney populasyonunun kendi içerisinde anlamlı sapma görülmediği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte kuzey populasyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde sapma görülmektedir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Güney ve Kuzey Populasyonları İçin Hesaplanan F_{IS} değerleri

Populasyon	F_{IS} Değeri	P Değeri
Güney (n=12)	0,016	$P>0,05$
Kuzey (n=23)	0,070*	$P<0,05$

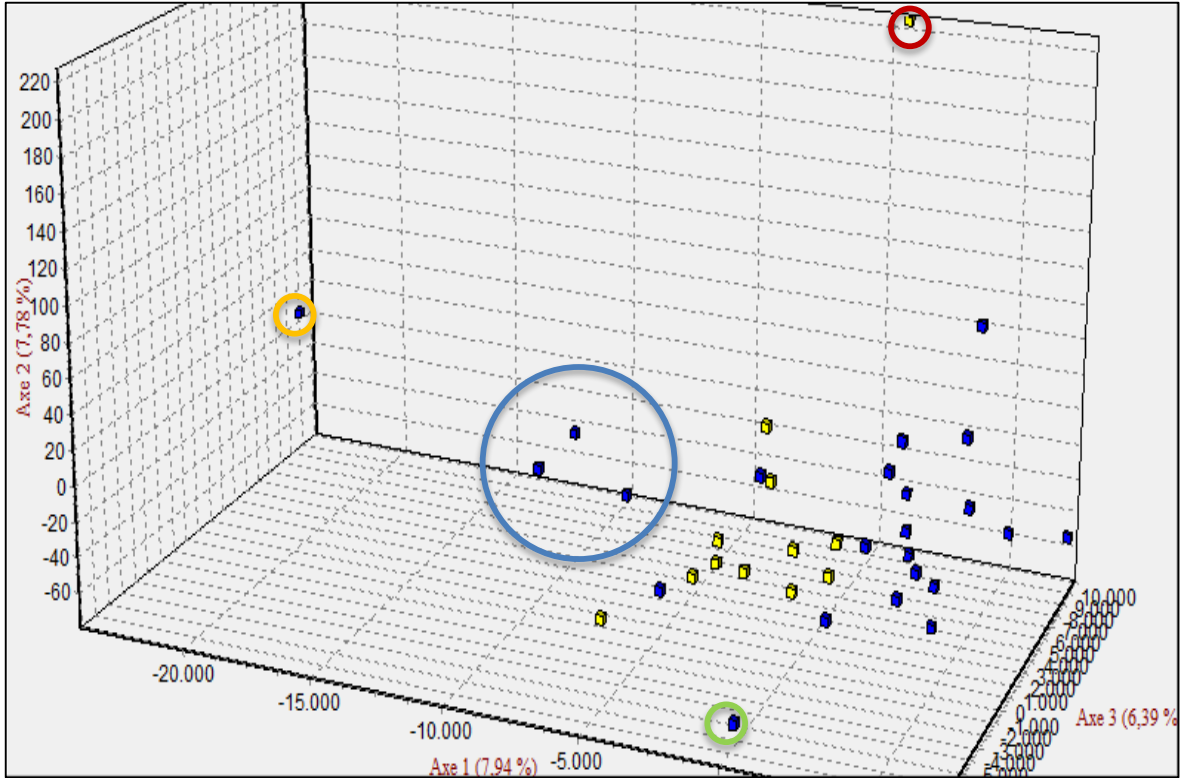
F_{IS} değerlerinin sorgulanmasının ardından oluşturulan iki varsayımsal populasyonun ikili karşılaştırması için F_{ST} analizlerinden yararlanılmıştır. Burada gerçekleştirilen analiz sonucunda ortaya çıkan F_{ST} değeri 0,023 olarak hesaplanmış ve bu değer istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır ($p<0,01$). Dolayısıyla bu iki varsayımsal populasyonun gen havuzunda anlamlı derecede bir farklılaşma olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışmada kullanılan F istatistiği analizlerinde sorgulanan son değer F_{IT} değerleri olmuştur. Burada varsayılan populasyonların farklılığına bakılmaksızın söz konusu test tüm örnekler üzerinden (n=35) yapılan analizle gerçekleştirilmiştir. Burada elde edilen F_{IT} değeri 0,063 olurken bu değer istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır ($p<0,01$).

F istatistiği analizlerinde görüldüğü üzere özellikle kuzey populasyonundan kaynaklı olmak üzere her iki populasyon arasında ve kuzey populasyonunun kendi içinde bir genetik farklılaşma olduğu görülmüştür. Burada görülen genetik farklılaşma yine tüm bireylerin analiz edildiği F_{IT} değerlerinde de ortaya çıkmıştır.

4.3.2.2. Faktöriyel Birleşim Analizi (FBA) Sonuçları

Bu aşamada önceki bölümlerde uygulanan testlerde ortaya çıkan genetik yapının çoklu düzlemde görsel olarak sorgulanabildiği Faktöriyel Birleşim Analizi (FBA) gerçekleştirilmiş, bu yaklaşımla Türkiye genelinden elde edilen DNA örneklerinin 12 farklı lokusta değerlendirilen alel kompozisyonları kullanılarak bireyler arasındaki genetik uzaklıklar sorgulanmıştır. FBA analizlerinin gerçekleştirilmesi sırasında öncelikle daha önce tanımlanan varsayımsal güney (sarı) ve kuzey (mavi) popülasyonları bir arada değerlendirilmiştir (Şekil 4.26).



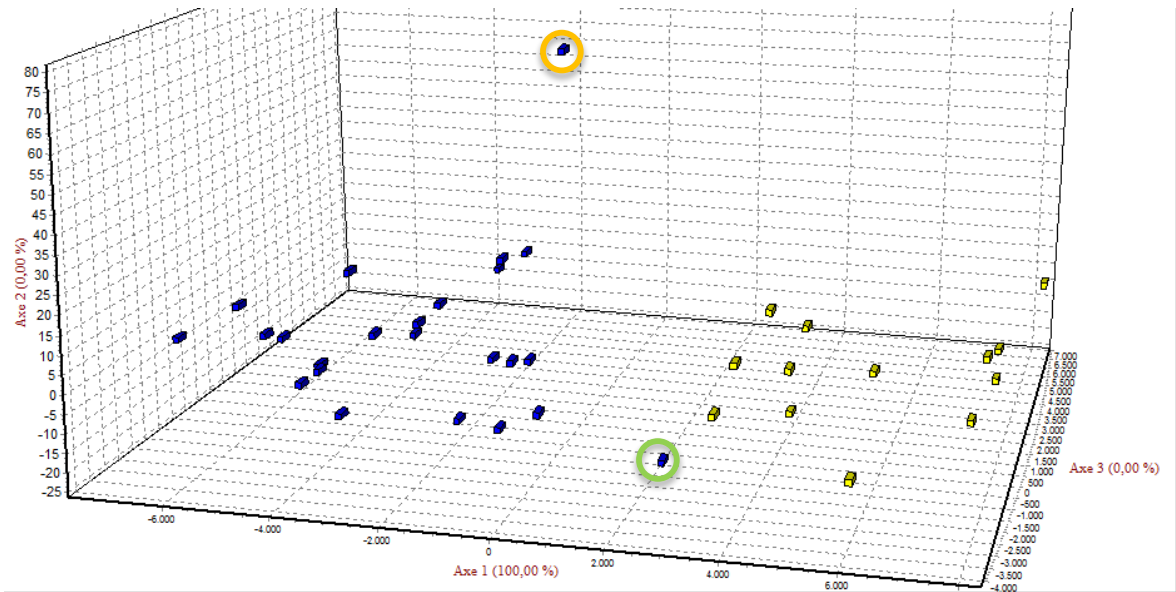
Şekil 4.26. Tüm Populasyonun FBA Analizi Sonuçları

Bu iki varsayımsal popülasyonun tek bir grup olarak değerlendirildiği sorgulamanın ardından kullanılan GENETIX 4.05 yazılımının ortaya koyduğu grafik değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara göre belirlenen varsayımsal gruplara ait bireylerin alelik profillerinde bir ayrımın söz konusu olduğu gözlenmiştir. Ortaya çıkan eksenlerin gösterdiği değerler incelendiğinde 3 boyutta toplam %22,11 büyüklüğünde bir varyasyonun açıklandığı görülmektedir. Ayrıca yine bu dağılım incelendiğinde İç Anadolu bölgesinden elde edilen üç örneğin kendi içerisinde bir grup oluşturduğu görülmüştür (mavi halka). Buna ek olarak Ankara (sarı halka), İstanbul (yeşil halka) ve Gaziantep (kırmızı halka) illerinden DNA örnekleri elde

edilen bireylerin grubun geri kalanından önemli ölçüde farklılaştığı gözlenmektedir. Populasyonun geneline bakıldığında ise sarı renk ile gösterilen güney populasyonu ile mavi renk ile gösterilen kuzey populasyonunun gözle görülür biçimde bir ayrışma sergilediği ortadadır.

Son olarak yukarıda gözlenen ayrışmanın daha net ortaya konabilmesi için bu iki grubun farklı populasyonlardan gelen örneklerden oluşturduğu yazılıma dikte edilerek benzer bir analiz gerçekleştirilmiştir. Böylece yazılımın 12 lokusta gözlenen alel farklılaşmasını tanımlarken bu olguyu dikkate alması sağlanmıştır. Sonuç olarak ortaya çıkan örüntü bu iki grubun genetik uzaklık açısından önemli derecede farklılaştığını ve neredeyse hiç çakışmadığını ortaya koymuştur (Şekil 4.55).

Analizin sonucunda elde edilen grafik bireyler açısından incelendiğinde yine bazı örneklerin aykırı değer sergilediği görülmektedir. Grafikte sarı halka ile gösterilen kuzey populasyonu içerisinde yer alan Kars örneğinin bu grupta yer alan diğer genotiplerden farklılaştığı görülmektedir. Yine bu populasyona ait olan ve aynı ilden gelen bir diğer örneğin (yeşil halka) güney populasyonuna daha yakın bir yapısının olduğu görülmektedir.



Şekil 4.27. Populasyon Bazında FBA Analizi Sonuçları

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Fotokapan Örneklemesi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Bu bölümde tez çalışması kapsamında toplam 405 km² yüzölçümüne sahip 5 farklı çalışma bölgesinde 70 adet fotokapan cihazının kullanımı ile yaklaşık 2,5 yıl boyunca yürütülen sistematik fotokapan örneklemelerinden elde edilen bulguların ortaya koyduğu sonuçlar değerlendirilmiştir.

5.1.1. Örneklem Büyüklüğü ve Çalışma Eforunun Değerlendirilmesi

Fotokapan örneklemelerinin özellikle nadir ve besin zincirinin üst basamaklarında yer alan türlerin değerlendirilmesi amacıyla kullanımı durumunda, fotokapan gün değeri çalışma eforunu göstermesi açısından önemli bir parametredir. Fotokapan gün değerinin yeterli olması, çalışma sonucunda elde edilen bulguların sağlıklı değerlendirilebilmesi açısından önemlidir [96]. Çalışmada çok sayıda istasyon kullanılarak uzun dönem örneklemelerin gerçekleştirilmesi, dolayısıyla fotokapan gün değerinin yeterli büyüklükte olması özellikle nadir türler üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda örneklem başarısının artırılmasına önemli katkı sağlamaktadır [200]. Ayrıca, fotokapan gün değerinin artışı ile çalışılan alanda tespit edilen tür sayısının artış gösterdiği, bu durumun türlerin yakalanma sıklıklarının farklı olmasından kaynaklandığı bilinmektedir [201]. Bu nedenle, herhangi bir alanda yürütülen fotokapan örneklemelerinde bölgedeki tür zenginliğinin doğru bir şekilde ortaya konabilmesi için örneklemin yeterli süre gerçekleştirilmesi gereklidir [202]. Dolayısıyla fotokapan gün değeri kavramı fotokapan çalışmalarının başarısının değerlendirilmesinde birincil ölçüt olarak öne çıkmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen fotokapan örneklemelerinde elde edilen fotokapan gün değeri (34683) kurtlar ve potansiyel av kaynakları olan türler ile ilgili bilgi edinebilecek seviyede yeterli büyüklüğe ulaşmıştır [203]. Bu noktada beş farklı çalışma bölgesinde gerçekleştirilen fotokapan örneklemeleri ile elde edilen fotokapan gün değerleri kendi içinde değerlendirildiğinde (3604-10986) çalışma bölgelerinin her biri için yine yeterli istatistiksel anlamlılıkta yorum yapılabilecek ölçüde çalışma eforu sergilendiği görülmüştür [204]. Ayrıca yakın zamanda Türkiye’de sistematik fotokapan örneklemesi yaklaşımıyla yürütülen benzer çalışmalar ile karşılaştırıldığında bu tez çalışmasında elde edilen fotokapan gün değerinin oldukça yeterli olduğu görülmektedir [104, 107, 108].

5.1.2. Tür Zenginliği ve Kompozisyonunun Değerlendirilmesi

Tez çalışması kapsamında gerçekleşen uzun dönem fotokapan örneklemeleri sonucunda çalışma alanının tamamında 13 adet büyük memeli türü kaydedilmiştir. Bu sonuç, Kastamonu ilinin aynı coğrafyada yer alan diğer illerde yürütülen çalışmalarla karşılaştırıldığında tür zenginliği açısından önemli bir konumda olduğunu göstermiştir. Zira Zonguldak, Bartın ve Karabük illerinde aynı örneklem yaklaşımı izlenerek yürütülen benzer çalışmalarda bu çalışmada elde edilen tür zenginliği ve kompozisyonuna yakın değerler elde edilmiştir [103, 104, 107]. Buradan hareketle Batı Karadeniz bölümünün yüzölçümü açısından büyük bir kısmını temsil eden bu üç ilin tür zenginliği açısından önemli ölçüde farklılaşmadığı söylenebilir.

Kastamonu ilini tür zenginliği açısından diğer illerden farklı kılan nokta ise çalışma alanında yer alan 3 çalışma bölgesinde vaşağın kaydedilmesi olmuştur. Burada Kastamonu ilinin sınırları içerisinde yer alan çalışma alanını farklı kılan nokta, ilin görece güney kesiminde konumlanan çalışma bölgeleri olan Ilgaz Dağı, Tosya Gavur Dağı ve Taşköprü Elekdağ çalışma bölgelerinde vaşağın kaydedilmesi olmuştur. Bu durum, bölgenin güney hattı boyunca uzanan Köroğlu Dağlarının türün dağılımında sınır teşkil ettiğini göstermiştir. Nitekim bu dağ silsilesinin hemen güney kesiminde yakın zamanda gerçekleştirilmiş bilimsel çalışmalar dikkate alındığında türün bu coğrafyada sağlıklı popülasyonlarının bulunduğu görülmektedir [106, 108].

Tez çalışması kapsamında fotokapan örneklemelerinin yürütüldüğü çalışma bölgeleri kendi içlerinde tür zenginliği açısından değerlendirildiğinde genellikle benzer bir durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, çakal ve vaşağın çalışma bölgeleri arasında farklı dağılımlar göstererek bir istisna oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Çakal, çalışma bölgelerinden ortalama yükseltisi en büyük olan Ilgaz Dağı ve Tosya Gavurdağı çalışma bölgelerinde örneklem süresince hiç kaydedilmemiştir. Vaşak ise Azdavay Kartdağ ve Daday çalışma bölgeleri dışında kalan diğer üç bölgede kaydedilmiştir. Çakal ve vaşak dışında kalan diğer 11 tür çalışma bölgelerinin tamamında kaydedilmiştir.

Çakalın Türkiye genelinde yüksek bölgelerde nadir olarak bulunduğu ve bu alanları kurtlara terk ettikleri bilinmektedir [10]. Bu bilgiye destek veren bir diğer çalışmada Avrupa'da uzun süre gerçekleşen kurt mücadelesinin ardından kurtların popülasyon büyüklüklerinin azalması sonucunda kurtlardan boşalan alanları çakalların kolonize

ettiği, kurtların yeniden yerleştirilme veya dispersal sonucunda sağlıklı popülasyonlarının bulunduğu alanları ise çakalların terk ettiğini ortaya konmuştur [205]. Yine bu çalışmada bu iki türün popülasyonlarının göreceli bolluğu arasında bir ters orantı olduğu belirtilmekte, dağılım desenlerinin ise büyük ölçüde örtüşmediği bildirilmektedir. Dolayısıyla çakalın Ilgaz Dağı ve Tosya Gavur Dağı çalışma bölgelerinde bulunmamasının nedeninin yükseltilinin artmasının yanı sıra bu alanlardaki kurt varlığından kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Vaşak türünün çalışma alanında yer alan tür pozitif istasyonlarda gösterdiği dağılım ayrıca ilgi çekici olmuştur. Tür ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalarda vaşağın ülkemizde yoğunlukla küçük avlara yöneliyor olması [206] ve mevcut habitat seçimi nedeniyle sık ormanlık bölgeler olan Azdavay Kartdağ ve Daday çalışma bölgelerinde hiç görülmemesi, Taşköprü Elekdağ çalışma bölgesinde ise çok düşük kayıt değeri vermesine neden olduğu düşünülebilir. Nitekim çalışma sonucunda ortaya çıkan kayıt değerleri incelendiğinde yaban tavşanının Ilgaz Dağı (9,88), Tosya Gavurdağı (13,23) ve Taşköprü Elekdağ (11,28) bölgelerinde yüksek kayıt değerlerine ulaşırken Azdavay Kartdağ (1,83) ve Daday (1,28) çalışma bölgelerinde bu değerlerin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Nitekim, Türkiye’de farklı coğrafyalarda gerçekleştirilen çalışmalarda yaban tavşanının vaşakların dağılım ve alan seçimini etkileyen önemli bir unsur olduğu savını burada bulunan sonuçlar da desteklemektedir [207].

5.1.3. Kurt ve Potansiyel Av Türlerinin Alansal İlişkileri

Çalışma kapsamında yürütülen fotokapan örneklemelerinin gerçekleştirildiği çalışma bölgelerinde kurtların ortaya koyduğu kayıt değerleri karşılaştırıldığında bu değerler üzerinde bir farklılaşma gözlenmesine rağmen bölgeler arasında Fisher-Pitman permutasyon testi kullanılarak gerçekleştirilen analizlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,01$). Buradan hareketle, çalışmanın gerçekleştirildiği 5 farklı çalışma bölgesinde de kurtların benzer şekilde aktivite gösterdiği ve bu bölgeleri aynı yoğunlukta kullandığı düşünülebilir. Çalışma bölgelerinin konumları göz önüne alındığında Ilgaz Dağı ve Tosya Gavur Dağı çalışma bölgelerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu, yine diğer çalışma bölgelerinin birbirlerine kuş uçuşu uzaklıkları incelendiğinde bu mesafelerin 100 km’den az olduğu görülmektedir. Bu değer, kurtların yurt alanı büyüklükleri ve

dispersal mesafeleri göz önüne alındığında kurt sürüleri için kolaylıkla kat edilebilecek bir mesafedir [5].

Türkiye ile benzer habitat yapılarının bulunduğu Doğu Avrupa'da gerçekleştirilen bir çalışma, Karpat dağlarında türün 146 ile 190 km² arasında bir yurt alanına sahip olduğunu göstermiştir [208]. Yine kurtların yurt alanı büyüklükleri Hırvatistan'ın Dalmaçya Alpleri'nde ortalama 150 km² olarak hesaplanırken [198]. Türün daha geniş doğal habitatlar bulabildiği Polonya'da 270 km²'ye kadar çıkmaktadır [209]. Yine Polonya'da yürütülen benzer bir çalışmada türün günlük kat ettiği mesafenin 22-27 km arasında olduğu kaydedilmiştir [210]. Bu değer, İskandinavya ve Kuzey Amerika'da 50-60 km'ye kadar çıkabilmektedir [5]. Bütün bu bilgiler değerlendirildiğinde toplam yüzölçümü 1000 km² olan çalışma alanında yaklaşık 400 km²'lik bir alanı kapsayan çalışma bölgelerinin habitat yapısı ve topoğrafya olarak genellikle benzer yapıda olmaları da düşünüldüğünde kurtların bu bölgelerde benzer kayıt değerleri ortaya koyması olağan bir durumdur.

Çalışma bölgelerinde elde edilen kayıt değerleri baz alınarak Fisher-Pitman istatistik testinin uygulanması ile gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalar kurtların çalışma alanında bulunan ve türün potansiyel av kaynakları olan karaca, yaban domuzu ve kızıl geyik için de gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerin sonucunda kurtlardan farklı olarak çalışma bölgelerinin potansiyel av türlerinin kayıt değerleri açısından ayrıştığı görülmüştür. Bu çıktılar genel anlamda değerlendirildiğinde çalışma alanının güneyinde yer alan çalışma bölgelerinin (Ilgaz Dağı, Tosya Gavur Dağı) kuzeydekilere (Azdavay Kartdağ, Daday) oranla özellikle karaca ve yaban domuzunun ortaya koyduğu kayıt değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür ($p < 0,01$). Nitekim çalışma süresince kaydedilen filtreli fotoğraf sayılarından elde edilen kayıt değerleri incelendiğinde karaca (10,57) ve yaban domuzunun (6,49) en yüksek değerleri Azdavay Kartdağ çalışma bölgesinde ortaya koyduğu görülmektedir. Ilgaz Dağı ve Tosya Gavur Dağı çalışma bölgelerinde ise bu iki tür için çalışma alanında görülen en düşük değerler kaydedilmiştir. Bu durumun ana nedeninin yükselti farklılıkları ile ortaya çıkan iklim ve vejetasyon sınıflarının farklılaşması olduğu düşünülebilir. Zira bu türlerin dağılımının önemli ölçüde vejetasyon yapısına bağlı olduğu bilinmektedir [33]. Dolayısıyla Ilgaz Dağı ve Tosya Gavur Dağı çalışma bölgeleri yükseltinin artmasından kaynaklı gerçekleşen sert iklim koşulları ve Azdavay Kartdağ'da

görülen tabanı zengin geniş yapraklı orman yapılarını daha az barındırması nedeniyle bu iki tür için dayanımı daha zor alanlar olmaktadır.

Kurtların potansiyel av kaynağı olan bir diğer tür olan kızıl geyiğin çalışma bölgelerinde ortaya koyduğu kayıt değerleri incelendiğinde ise yalnızca Azdavay Kartdağ çalışma bölgesi ile Taşköprü Elekdağ çalışma bölgesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göze çarpmaktadır ($p<0,01$). Nitekim, türün çalışma bölgelerinde ortaya koyduğu kayıt değerleri incelendiğinde en yüksek değere Taşköprü Elekdağ (1,64) ve Ilgaz Dağı çalışma bölgesinde (1,70) ulaşılmış, en düşük değer ise Azdavay Kartdağ çalışma bölgesinde hesaplanmıştır (0,44). Tür ile ilgili dikkat çekici olan bir diğer husus kızıl geyiğin hedef tür olarak belirlendiği Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında çalışma bölgesinde ortaya çıkan kayıt değerinin herhangi bir koruma statüsü olmayan Daday çalışma bölgesinde elde edilen kayıt değerinden (0,75) bile düşük olmasıdır. Bununla birlikte bu iki çalışma bölgesinde türün ortaya koyduğu kayıt değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,01$).

Fotokapan örneklemeleri sonucunda elde edilen kayıt değerleri fotokapan istasyonu bazında değerlendirildiğinde çalışma bölgelerinin merkezine yakın konumda olan istasyonlarda elde edilen kurt kayıt değerlerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durumun, kurtların çalışma bölgelerinin merkezine yakın kısımlarında daha aktif olması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülebilir. Çalışmalar, kurtların yurt alanı büyüklüklerinden yüzölçümü olarak daha dar olan bir alanı etkin bir şekilde savunduğunu, [211] bu alanın da genellikle yurt alanının merkezine konumlandığını göstermiştir [52]. Kurtların yurt alanı ile ilgili bu bilginin özellikle yuva yapma davranışı ve hassas olarak gördükleri “randevu alanlarını” etkin bir şekilde savunmalarından ileri gelmektedir [5]. Dolayısıyla kurtlarda sürüyü oluşturan bireyler özellikle alfa dişisinin ve yavruların birkaç aylık süre içerisinde daha savunmasız ve kısıtlı olarak hareket edebildikleri dönemlerde bu bireyi besleyebilmek ve korumak amacıyla yuvaların konumlandığı bu gibi alanlarda daha çok zaman geçirmektedir [212].

Tez çalışması kapsamında yürütülen fotokapan örneklemeleri sonucunda elde edilen veriler kullanılarak gerçekleştirilen bir diğer analiz, kurtların ve potansiyel av kaynağı olan üç türün çalışma bölgelerindeki varlığının alansal olarak sorgulanması olmuştur. Bu kapsamda gerçekleştirilen sorgulamalarda elde edilen kayıt değerlerine

binomial dönüşüm ve lognormal dönüşüm uygulanarak iki farklı şekilde kurgulanan Genelleştirilmiş Lineer Karma Model (GLM) yaklaşımı kullanılmıştır. Bu analizlerin sonucunda kurtların potansiyel av kaynakları olan üç tür ile alan kullanımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir bağıntısının olmadığı görülmüştür ($p>0,01$). Yine model sonuçlarına göre potansiyel av türlerinin toplam kayıt değerleri ile de kurtların alansal olarak bir bağıntısı istatistiksel anlamda kanıtlanmamıştır ($p>0,01$).

Kurtların her hangi bir alanda bulunma olasılığını tetikleyen önemli unsurlardan birinin de potansiyel av kaynakları olduğu bilinmektedir [5, 213]. Bununla birlikte yukarıdaki sonuçlara göre çalışma bölgeleri arasında gerçekleştirilen ikili kıyaslamalarda türün potansiyel av türleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağıntısının varlığı ortaya konmamıştır. Buna ek olarak uygulanan model yaklaşımında belirleyici faktörün yalnızca potansiyel av türleri olarak belirlenmesinin model kurgusu gereği diğer çevresel etmenlerin göz ardı edilmesine neden olduğu ortadadır. Dolayısıyla kurtların alan tercihlerinin veya alan kullanımında ortaya koydukları verinin dağılımında potansiyel av türleri dışında başka etkenlerin de etkin olabileceği savını burada bulunan sonuç desteklemektedir [214]. Buna ek olarak, ABD’de gerçekleştirilen bir diğer çalışma kurtların potansiyel av kaynakları ile olan ilişkilerinin habitat unsurları tarafından da belirlendiğini göstermiştir [215]. Yine daha önce sözü edildiği üzere kurtların çalışma bölgelerinden elde edilen kayıt değerlerinin önemli ölçüde farklılaşmamasının nedeninin türün büyük alanlar kullanması olarak yorumlanabilir. Tez çalışmasının gerçekleştirildiği çalışma alanının tamamı bile türün göreceli bolluk değerinin bir diğer ifadeyle kayıt değerinin önemli ölçüde farklılaşacağı kadar büyük bir yüzölçümüne sahip değildir. Dolayısıyla yukarıda elde edilen sonucun ortaya çıkmasındaki nedenin kurtların sürekli olarak aktif bir şekilde kullandıkları alanlarda hali hazırda bu türlerin bulunması olduğu da öne sürülebilir.

5.1.4. Aktivite Oranı Analizlerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında kurt ve potansiyel av türleri ile ilgili yapılan bir diğer sorgulama aktivite analizleri olmuştur. Burada her bir türün aktivitesi öncelikle yıllık aktivite grafikleri hazırlanarak incelenmiştir. Bu bağlamda gerçekleştirilen sorgulamalarda kurtların tüm yıl boyunca alanı aktif olarak kullandıkları görülmüştür. Bununla birlikte özellikle Ocak-Mart ayları arasında gözle görülür bir düşüş ortaya çıkmıştır. Kurtların

çiftleşme döneminin ardından yuva yapma davranışının gerçekleşmesi ile alfa dışısının bu dönemde yavruları emzirdiği için hareketinin kısıtlandığı, sürünün diğer bireylerinin de alfa dışısının bu durumundan dolayı genellikle yuva çevresinde daha aktif olduğu bilinmektedir [5]. Dolayısıyla kurtlara yönelik yapılan çalışmalarda özellikle doğumun gerçekleşeceği döneme yaklaşıldıkça sürünün alan kullanımının azaldığı ortaya konmuştur [216]. Buradan hareketle, bu çalışmada elde edilen sonuçlar kullanılarak ortaya çıkan grafikte gözlenen Ocak-Mart arasındaki düşüşün türün yuva yapma davranışından kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Potansiyel av türlerinin yıllık aktivite grafikleri incelendiğinde ise karaca ve kızıl geyiğin özellikle çiftleşme dönemlerinde ortaya koydukları kayıt değerlerinin önemli ölçüde artış gösterdiği görülmektedir. Çiftleşme dönemlerinin ardından ise her iki türün kayıt değerlerinde düşüş görülmektedir. Bu eğilimler Batı Karadeniz'de yürütülen benzer çalışmalarda bulunan sonuçları destekler niteliktedir [104, 107]. Yaban domuzunda ise kurtlarda olduğu gibi yıl içerisinde belirgin bir değişiklik görülmemekle birlikte bu tür, kış başlangıcının ardından Ocak ayı içerisinde en düşük kayıt değerini ortaya koymuştur. Bu durum, karaca ve kızıl geyik gibi herbivor türlerde görülen alan kullanımının habitat parametreleri ve çiftleşme dönemlerine göre önemli ölçüde değişiklik göstermesi halinin yaban domuzunun yıl içerisinde belirgin bir çiftleşme döneminin olmaması nedeniyle gözlemlenmediği şeklinde yorumlanabilir [57].

Türlerin gün içi aktiviteleri incelendiğinde ise kurtlara ait kayıtların %69,73'ünün gece kayıtları olduğu, dolayısıyla türün alanda çoğunlukla nokturnal davranış sergilediği ortaya çıkmıştır. Burada elde edilen değer çalışmanın gerçekleştirildiği alana yakın olan diğer alanlarda gerçekleştirilen çalışmalarla karşılaştırıldığında kurtların farklı bölgelerde gün içi aktivitelerinin farklılaştığı görülmektedir. Örneğin Bartın ve Karabük illerinde gerçekleştirilen bir çalışmada bu değer %52,45 olmuş ve türün bu bölgede katemeral davranış sergilediği ortaya çıkmıştır [104]. Yine Zonguldak ili ve çevresinde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada türe ait elde edilen az sayıda kaydın gün içerisinde benzer şekilde yayıldığı görülmektedir [107]. Bununla birlikte bu tez çalışmasının gerçekleştirildiği alanın Güneyinde yer alan Ankara-Kızılcahamam bölgesinde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada türün %72,17'lik bir aktivite oranı ile nokturnal davranış sergilediği ortaya çıkmıştır [108].

Genel olarak benzer çalışma eforlarının ortaya konduğu bu dört çalışmada türün gün içi aktivite oranı değerlerinde farklılaşmaların olması dikkat çekici olmuştur.

Kurtların doğal ortamlarında genellikle gün boyu aktif oldukları bilinmektedir [217]. Bununla birlikte kurtlara yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda türün aktivitesi ve alan kullanımının büyük ölçüde insan baskısından etkilendiği de bilinmektedir [18, 218, 219]. Dolayısıyla habitat unsurları ve potansiyel av kaynaklarının önemli ölçüde benzeştiği Zonguldak, Bartın ve Karabük illerinde yürütülen benzer çalışmalar ile Kastamonu ilinde yürütülen bu çalışmada kurtların aktivite oranlarının farklılaşmasının en önemli nedeninin insan baskısı olduğu söylenebilir. Nitekim Akbaba [108], çalışmasını gerçekleştirdiği bölgede yoğun insan aktivitesinin gerçekleştiğini bildirmiştir.

İnsan baskısının kurtların gün içi aktivite oranlarının farklılaşmasını tetikleyen bir unsur olarak öne çıkabileceği gibi, bir diğer önemli unsur olan potansiyel av kaynaklarını oluşturan tür kompozisyonunun alanlar arasındaki değişimi veya bu türlerin aktivite oranlarındaki değişiklikler de söz konusu farklılaşmayı yaratabilir. Bu bağlamda, kurtların potansiyel av kaynaklarını oluşturan karaca, yaban domuzu ve kızıl geyik türlerinin aktivite oranları da değerlendirilmesi önemlidir.

Çalışma kapsamında yürütülen fotokapan örneklemeleri sonucunda Karaca'nın çoğunlukla diurnal davranış sergilediği ortaya çıkmıştır (%68,49). Bu davranış Bartın ve Karabük illerinde de benzer şekilde çoğunlukla diurnal (%68,33) olarak kaydedilmiştir [104]. Buradan hareketle kurtların gösterdiği gün içi aktivite oranındaki farklılaşmayı yaratan türün karaca olmadığı söylenebilir.

Kurtların bir diğer potansiyel av kaynağı olan kızıl geyiğin çalışma alanının genelinde gün içi aktivitesi incelendiğinde yaklaşık %57,24'lük aktivitenin gece gerçekleşmesine rağmen türün katemeral davranış sergilediği görülmüştür. Yine benzer durum farklı alanlarda yürütülmüş diğer çalışmalar için de geçerli olup, türün gece aktivite göstermesine karşın genellikle katemeral bir aktivite deseni ortaya koyduğu görülmüştür [104, 106, 108].

Yaban domuzu ise kurtlara benzer bir şekilde çoğunlukla nokturnal davranış sergilemiştir (%74,97). Batı Karadeniz bölümünde yürütülen diğer bir çalışmada yaban domuzunun %64,17'lik gece aktivitesine rağmen Katemeral bir davranış sergilediği ortaya konmuştur [104]. Bununla birlikte yine farklı alanlarda yürütülen benzer çalışmalarda türün nokturnal davranış sergilediği ortaya çıkmıştır [106, 108].

Buradan hareketle yaban domuzunun ortaya koyduğu aktivite oranlarının çalışma bölgelerine göre değişiklik gösterdiği söylenebilir.

Aynı türe ait popülasyonların yaşadıkları coğrafyaya göre bir miktar değişim göstermekle birlikte, benzer sirkadiyan ritimlerinin (günlük aktivite) olduğu bilinmektedir [220]. Buna rağmen yaban domuzunun habitat sınıfları ve avcısı olan türlerin genel olarak benzer olduğu bu bölgelerde bu derece değişken bir aktivite oranına sahip olması ilgi çekicidir. Yaban domuzları ile ilgili yürütülen bir çalışmada türün farklı habitat sınıflarında bulunan sürülerinin benzer aktivite oranları sergilemekle birlikte insan yerleşiminden uzak alanlarda diurnal aktivitesinin daha çok görüldüğü, buna karşın kırsal yerleşimlerin yakınlarında bulunan yaban domuzu sürülerinin daha çok nokturnal aktivite ortaya koyduğu görülmüştür [221]. Yine yaban domuzu ile ilgili yürütülen bir çalışmaya göre aktivite oranındaki değişimlerin doğrudan insan kaynaklı olduğu, özellikle avlanma sezonunda türün artan bir şekilde gece (nokturnal) aktivite sergilediği kanıtlanmıştır [222]. Buradan hareketle bu tez çalışmasında yaban domuzunun gün içi aktivite oranlarının nokturnal bir yapı sergilemesinin, çalışma alanının genelinde gerçekleşen insan aktivitesinin Batı Karadeniz bölümünde yürütülen diğer çalışmalara nazaran farklılık göstermesi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülebilir.

Çalışmada kurtların ve potansiyel av kaynakları olan karaca, kızıl geyik ve yaban domuzunun ortaya koyduğu gün içi aktivite oranları tür bazında değerlendirilmiş, ardından bu türlerin aralarındaki olası bağıntıların zamansal olarak ortaya konabilmesi amacıyla bu aktivite oranları kullanılarak oluşturulan lineer regresyon analizi ile sorgulanmıştır. Burada saatlik dilimler halinde gruplanan türlere ait aktivite oranları uygulanan lognormal dönüşümün ardından analize katılmıştır.

Çalışmada uygulanan lineer regresyon analizinin sonuçlarına göre kurt ile yaban domuzunun çalışma alanında ortaya koyduğu aktivite oranları arasında istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı bir bağıntı ortaya çıkmıştır ($p < 0,0001$). Burada elde edilen F değeri, (77,72) uygulanan modelin ortaya koyduğu bağıntının yüksek derecede doğruluk payı ile açıklandığını göstermektedir. Dolayısıyla kurt ile yaban domuzunun zamansal olarak güçlü bir ilişkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışmada yaban domuzları ile kurtların aktivite oranları arasında ortaya çıkan bağıntı, kurt ile kızıl geyik arasında da gözlenmiştir. Kurt ile kızıl geyiğin ortaya koyduğu aktivite oranlarının istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı şekilde

bağıntılı olması, ($p < 0,0001$) bu iki türün gün içi aktivitelerinin zamansal olarak benzer bir dağılım gösterdiğini işaret etmektedir. Bununla birlikte burada ortaya çıkan F değeri 35,22 olmuştur. Dolayısıyla burada uygulanan yaklaşım, kurt ile kızıl geyik arasında zamansal olarak bir bağıntı olduğunu işaret etse de bu bağıntının istatistiksel olarak yaban domuzu-kurt zamansal ilişkisi kadar güçlü açıklanmadığını göstermektedir.

Çalışma bölgelerinin tamamında kaydedilen bir diğer potansiyel av olan karaca ile kurdun aktivite oranları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir bağıntı ortaya çıkmamıştır ($p > 0,01$). Bu bağlamda çalışma alanının tamamından elde edilen aktivite oranlarına göre çoğunlukla diurnal bir davranış sergileyen karacanın beklendiği şekilde çoğunlukla nokturnal olan kurt ile aralarında zamansal olarak bir benzerlik bulunmamaktadır. Burada ortaya çıkan F değeri beklenildiği şekilde 0,11 olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bu noktada ortaya çıkan değer, çalışma alanındaki kurt-karaca ilişkisinin yüksek oranda rastlantısal olduğunu göstermektedir. Buna karşın Orta ve Batı Polonya'da yürütülen bir çalışmada türün toplam diyetinin önemli bir bölümünü karacanın oluşturduğu ortaya çıkmıştır [39]. İtalya Alplerinde yürütülen bir başka çalışmada ise kurtların ana besin kaynağının yaban domuzu olduğu, karacanın ise mevsimsel olarak değişmekle birlikte ancak %20'lik bir oranla türün diyetinde yer aldığı ortaya konmuştur. Yine bu çalışmada ormanlık alanların artışı ile birlikte karacanın kurtların besin tercihlerinde yer alma yüzdesinin azaldığı kaydedilmiştir [223]. Buradan hareketle, karacanın genellikle sık ormanlık alanları tercih etmesinin kurtlar açısından av başarısını anlamında bir dezavantaj oluşturduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen fotokapan örneklemelerinin yürütüldüğü çalışma bölgelerinin neredeyse tamamının farklı tiplerde ormanlık alanlarla kaplı olması, aktivite oranlarının analizi sonucunda ortaya çıkan kurt-karaca ilişkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmamasının nedenini açıklayabilir.

Kurtların Avrupa'da dağılım gösteren farklı populasyonlarının besin tercihlerinin buldukları bölgenin imkanlarına göre son derece geniş bir yelpazeye yayıldığı kanıtlanmıştır [38]. Ayrıca türün ancak yeterli sürü büyüklüklerine sahip olmaları halinde büyük avlara yönelebildikleri bilinmektedir [224]. Yine bir başka çalışmada kurtların av tercihlerinin genç bireyler ve ergin bireylerde farklılık gösterdiği, ergin

bireylerin daha çok büyük avlara yönelirken, genç bireylerin küçük avlara veya büyük avların yavrularına yöneldiği ortaya konmuştur [225].

Aktivite oranı analizlerinde son olarak türün potansiyel av kaynaklarını oluşturan üç tür birlikte değerlendirilmiştir. Burada ortaya çıkan sonuç türün potansiyel av kaynakları ile istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı şekilde bir bağıntısının olduğudur ($p < 0,0001$). Burada ortaya çıkan F değeri 44,13 olarak hesaplanmıştır. Bu sonucun ortaya çıkmasında ağırlıklı etkenin yaban domuzu ve kızıl geyik türleri olduğu açıktır.

Tüm bu bilgiler ışığında kurtların gün içi aktivitelerini belirleyen önemli unsur olan potansiyel av türleri ile ilgili farklı coğrafyalarda ortaya çıkan değişken bir yapı olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın yürütüldüğü Kastamonu ilinde türün yaban domuzu ve kızıl geyiğin aktivite oranlarına yakın bir davranış sergileyerek zamansal bir bağıntı göstermesi bu iki türe bir yönelim olduğunu kanıtlamaktadır. Ayrıca ilgi çekici olan bir diğer husus, Kastamonu iline konumu itibariyle oldukça yakın olan ve benzer habitat özellikleri sergileyen Bartın ve Karabük illerinde kurt-yaban domuzu ikilisinin katemeral davranış sergilerken bu çalışmada her iki türün de çoğunlukla nokturnal davranış sergilemesi olmuştur. Dolayısıyla bu iki yakın alanda ortaya çıkan bu değişimin insan baskısından kaynaklı olarak yaban domuzlarının nokturnal aktivite göstermesi sonucunda kurtların da bu duruma uyum sağladığı şeklinde açıklanabileceği gibi, her iki türün de aynı baskıdan benzer şekilde etkilendiği yorumu da yapılabilir.

5.2. Modelleme Çalışmaları ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Türlerin coğrafi dağılımları son derece dinamik bir yapıda olmaları nedeniyle zaman içerisinde değişime açık olan bir populasyon parametresidir [226]. Dolayısıyla dağılım, tür koruma çalışmalarında sağlıklı kararlar verebilmek için son derece önemli bir parametredir ve türlerin tehlike kategorilerinin belirlenmesinde değerlendirilen beş ana başlık arasında yer almaktadır [227]. Türlerin coğrafi dağılımlarının ortaya konması sırasında elde olan biyolojik verilerin çevresel etmenlerle değerlendirilmesi ile elde edilen tür dağılım modeli çıktılarını koruma biyolojisinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır [228]. Kurtlara yönelik koruma çalışmalarında karşılaşılan en önemli güçlük, türe ait populasyonların büyüklüğünün azalmasında en önemli unsur olan insan-kurt çatışmasıdır [5]. Sürü zararı, insana saldırı gibi nedenlerden dolayı kurtların insanla karşı karşıya gelmesi çatışma unsurunu yaratmakta, bu da insanların kurtlara karşı olan tutumlarının olumsuz olmasına neden olmaktadır [229, 230]. Dolayısıyla kurtlara yönelik yürütülen tür yönetim planları ve koruma çalışmalarında çatışmanın tetikleyici unsurları olan etmenlerin iyi bilinmesi ve çatışmanın risk haritalarının ortaya konması önemlidir.

Tez çalışmasında kurgulanan model yaklaşımlarının ilkinde hedef tür olan kurdun Türkiye genelindeki dağılımının güncellenmesi ve bu dağılımı şekillendiren çevresel etmenlerin hangi ölçütte ve doğrultuda ortaya çıkan mevcut yapıyı açıkladığı ile ilgili sorgulamaların yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda kurgulanan tür dağılım modelinde n=466 adet kayıt kullanılmıştır. Çalışmada insan-kurt çatışması risk haritasının oluşturulması ve mevcut çatışmanın hangi parametreler tarafından tetiklendiğinin sorgulanması için ise insan-kurt çatışması model kurgusu oluşturulmuş, bu modelin girdisi olarak da Türkiye genelinden son 10 yılda kayda geçen n= 309 adet çatışma kaydı kullanılmıştır.

Ekolojide uygulanan dağılım modeli yaklaşımlarının başarısının örneklem sayısına ve kalitesine büyük ölçüde bağımlı olduğu bilinmektedir [231]. Dolayısıyla gerçek dağılıma en yakın model çıktısını elde etmenin yolu türe ait yeterli düzeyde yanlış olmayan verinin elde edilmiş olmasında yatmaktadır [232]. Özellikle yanlış örneklemden dolayı alansal olarak belirli bir bölgede gruplanmış veriler ile kurgulanan modellerin aşırı çakışma nedeniyle gerçekte olduğundan çok daha abartılmış sonuçlar ortaya koyduğu bilinmektedir [233]. Bu bakış açısıyla çalışmada elde edilen verilerin benzer çalışmalar ile karşılaştırılır ise uzun bir araştırma

sürecinin sonucunda ortaya çıktığı ve nitelik ve nicelik olarak türün dağılımını genel olarak yansıtabilecek ölçüde yeterli düzeyde olduğu söylenebilir [65, 75]. Buna ek olarak bu çalışmada kurgulanan her iki modelde de kullanılan MaxEnt model yaklaşımının az sayıda verinin kullanılması ile dahi ($n>30$) başarılı sonuçlar verdiği bilinmektedir [175].

Model başarısını etkileyen bir diğer unsur türün veya insan-kurt çatışmasının Türkiye genelindeki dağılımının sorgulanması sırasında kullanılacak çevresel etmenlerin aralarındaki olası korelasyonlardır. Ortaya çıkacak nihai katmanların şekillenmesinde doğrudan etki yapacak olan çevresel etmenlerin aralarında araştırmacının farkında olmadığı bir aşırı benzeşim veya tersi bir durumun (Negatif korelasyonun) olması durumunda ortaya çıkacak sonucun önemli ölçüde etkilendiği bilinmektedir [178]. Burada ortaya çıkacak sonuç bir veya birden fazla parametrenin birbirini baskılaması ile kullanılan çevresel etmenlere ait katmanlardan birinin modele olması gerekenden çok daha fazla katkı yapmasıdır [115]. Bu durumun önüne geçebilmek adına uygulanacak modelin çalıştırılmadan önce çevresel etmenlere ait katmanların aralarındaki olası korelasyonların sorgulanması önemli bir adımdır. Sorgulamanın ardından ortaya çıkan değerler herhangi iki katman arasında aşırı bir korelasyon gösteriyorsa türün özellikleri düşünülerek dağılımına daha az etki yapacağı öngörülen katmanın model dışında bırakılması önerilmektedir [165].

Çalışmada kurgulanan her iki modelde de kullanılan 12 çevresel değişkene ait katmanların aralarındaki olası bağıntılar Pearson Korelasyon matrisi kullanılarak değerlendirilmiştir (Ek-5). Burada ortaya çıkan "r" değerleri kullanılan çevresel etmenlerin aralarında model sonucunu etkileyecek derecede yüksek bir korelasyon bulunmadığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla her iki modelin sonucunun da yukarıda anlatıldığı şekilde olumsuz etkilenme olasılığının düşük olduğu söylenebilir. Bununla birlikte yol ağı yoğunluğu ile sayısal yükseklik model ve kırsal nüfus yoğunluğu arasında elde edilen r değerleri 0,5'den daha yüksek bir değer kazanmış, bu durum da bu katmanların aralarında rastlantısal olmayan bir bağıntının az da olsa varlığını göstermiştir. Yine benzer şekilde yüzey engebelliği modeli ile sayısal eğim modeli arasında benzer bir durum söz konusudur. Burada birbirleri ile korelasyon gösteren katmanların modelden çıkarılmamasının nedeni ortaya çıkan r değerlerinin sınırda kalması ve katmanlar arasında aşırı bir bağıntı ortaya koymamasıdır. Bir diğer

neden ise söz konusu katmanların her birinin tür için ayrı ayrı önem arz eden çevresel etmenler olması ve bu özelliklerinden dolayı modele farklı önemde katkı yapmaları olasılığıdır. Bununla birlikte model çıktıları değerlendirilirken burada ortaya çıkan korelasyonlar göz önüne alınmıştır.

5.2.1. Model Başarılarının Değerlendirilmesi

Kurt dağılım ve insan-kurt çatışması modellerinin başarısının değerlendirilmesi model çıktılarının ilki olan ROC grafiği altında kalan alanın (Area Under Curve = AUC) sorgulanması ile gerçekleştirilmiştir. Burada ortaya çıkan grafik her iki modelde de 15 tekrarın her birinde ortaya çıkan olasılık yüzeylerinin normal dağılımdan ne derece farklılaştığını göstermektedir. Hassaslık ve 1-özgüllük parametrelerinin eksenlerini oluşturduğu bu yapının normal ekseninin altında kalan alan 0,5 olmaktadır. Model kurgusunda girdi olarak kullanılan yayılış verileri ve çevresel etmenlerin ortaya koyduğu bağıntıların bir dökümü olarak da tanımlanabilecek bu yapı, dağılımın (olasılık yüzeyinin) çevresel etkenlere göre rastgelelikten uzaklaşma miktarı kadar 0,5 olan normal ekseninin ortaya koyduğu AUC değerinden uzaklaşmaktadır [115].

Yukarıda özetlenen yaklaşım izlenerek model çıktıları değerlendirildiğinde kurt dağılım modeli (Ortalama AUC=0,775) ve insan-kurt çatışması modelinin (Ortalama AUC=0,819) ortaya koyduğu değerler, ortaya çıkan olasılık yüzeyi dağılımının rastgele seçilimden anlamlı derecede uzaklaştığını göstermektedir. Dolayısıyla bu sonuç model girdilerini oluşturan yayılış ve çatışma verilerinin dağılımı çevresel etmenlerin gösterdiği değişimlere cevap verir nitelikte bir örüntü sergilediği şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte her iki modelde elde edilen AUC değerlerinin çok iyi olarak sınıflandırılan 0,9 değerinin altında kaldığı görülmüştür [116]. Bu durum, tezin 3.3.5. Bölümünde açıklandığı üzere geniş dağılım gösteren ve belirgin bir habitat tercihleri olmayan türlerde sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Ayrıca çok yüksek AUC değerlerinin ortaya çıkmasının aşırı yanlı örneklem sonucunda elde edilmiş yayılış verilerinin kullanılması, herhangi bir çevresel etmenin diğerlerini baskılayarak modele aşırı katkı yapması nedeniyle de ortaya çıkabileceği bilinmektedir [187]. Bu nedenle modelin başarısı değerlendirilirken mutlak surette çevresel değişkenlerin katkı oranları göz önüne alınmalıdır [178].

5.2.2. Çevresel Değişkenler ve Model Katkılarının Değerlendirilmesi

Kurt dağılım modeli ve insan-kurt çatışması modelleri çıktılarının değerlendirilmesinde çevresel etmenlerin ortaya koydukları model katkılarının değerlendirilmesi ile türün ve çatışmanın dağılımını etkileyen bu faktörlerin ne şekilde tepki verdikleri ortaya konmuştur.

İnsan kurt dağılımı modeline çevresel etmenlerin yüzde katkıları incelendiğinde kullanılan 12 katmanın yüksek derecede öne çıkarak diğerlerini baskılamadığı görülmüştür. Bu durum, kullanılan çevresel etmenlerin az veya çok modele katkı yaptıklarının göstergesidir. Bununla birlikte dağılıma en yüksek katkıyı yapan katman sayısal yükseklik modeli olmuştur (%20,2). Bu katmanın kurt dağılımı ile arasındaki ilişki grafiklerinde görülen eğrinin davranışı olasılık yüzeyinin 500 m ile 2000 m arasında en yüksek değerlere ulaştığını göstermektedir. Burada elde edilen sonuç kurtlar ile ilgili literatürde belirtilen yükseklik aralıklarının Anadolu'da da karşılandığını göstermektedir [170]. Burada üzerinde durulması gereken husus, kurtların gerçekte yükseklik ile ilgili belirgin bir tercihi olmadığı, bu dağılımın yoğun insan yerleşimlerinin genellikle deniz seviyesine yakın yerlerde bulunmasından dolayı bu alanları tercih etmemelerinden kaynaklı olabileceğidir [5]. Bu durum, model katkısına ikinci derecede yüksek katkı yapan katmanın yol ağı yoğunluğu olmasıyla da ortaya çıkmaktadır (13,7). Kurtların yol ağının yoğun olduğu dolayısıyla insan baskısının yüksek olduğu alanlarda bulunmaktan çekindikleri bilinmektedir [234]. Nitekim yol ağı yoğunluğu katmanının ortaya koyduğu ilişki incelendiğinde olasılık yüzeyinin yol ağı yoğunluğunun artması ile birlikte dramatik bir şekilde düşüş gösterdiği görülmektedir. Dolayısıyla yol ağı yoğunluğu ve sayısal yükseklik modeli arasındaki negatif korelasyon da göz önüne alındığında (Ek-5) yükseltinin artması ile birlikte azalan yol ağı yoğunluğunun insan ulaşımına uzak alanlar yarattığı aşikardır. Dolayısıyla kurtlar, yükseltinin arttığı ve bundan dolayı azalan yol ağı ile birlikte insan kullanımının azaldığı bu alanları farklı bölgelerde yürütülen çalışmalarda görüldüğü gibi Türkiye'de de daha çok tercih etmektedirler [235]. Ayrıca modelin çalıştırılması sırasında uygulanan 15 tekrarın davranışı dikkate alındığında bu iki katman için kararlı bir davranış söz konusudur. Grafiklerde her bir tekrarın oluşturduğu farklılığı gösteren mavi alanın büyüklüğü bu iki katman için oldukça düşük bir düzeyde kalmış, dolayısıyla model her bir tekrarda kararlı bir şekilde benzer eğilimi ortaya koymuştur.

Kurt dağılım modeline en çok katkı yapan diğer unsur potansiyel av zenginliği katmanı olmuştur (%12,6). Model çıktısı sonucunda elde edilen grafikler incelendiğinde olasılık yüzeyinin potansiyel av olabilecek tür sayısına bağlı olarak kararlı bir şekilde artış gösterdiği görülmektedir. Burada ortaya çıkan sonuç, geniş bir besin ağından faydalanma eğiliminde olan kurtların alternatif av kaynaklarının çok olduğu bölgeleri tercih etmesidir. Dolayısıyla kurtlar belirgin bir şekilde doğal avlarının zengin bir şekilde bulunduğu alanları tercih etmektedir. Potansiyel av kaynaklarının zenginliği türün dağılımında farklı bölgelerde yürütülen çalışmalarda olduğu gibi etken olan bir unsurdur [236]. Ancak görüldüğü üzere bu etken önemli olmasına karşın tek başına yüksek derecede önem arz etmemiştir. Burada elde edilen sonuç Kastamonu ilinde gerçekleştirilen fotokapan çalışmalarında elde edilen sonucu desteklemektedir. Kurtlar için alan tercihinde potansiyel av kaynaklarının zenginliği önemli bir parametre olmakla birlikte diğer faktörler de bu tercih üzerinde etkin rol oynamaktadır.

Bir çeşit arazi kullanımı katmanı olan Corine vejetasyon sınıfları haritasının model katkısı incelendiğinde özellikle ormanlık alanlar ve meralarda türün dağılımının ortaya koyduğu olasılık değerinin yüksek seyrettiği görülmüştür. Buradan çıkarılacak sonuç türün potansiyel av kaynaklarının bulunduğu yabanıl alanları tercih ettiği ancak yine de insan kullanımının bulunduğu meralarda da yüksek olasılık değeri gösterdiği görülmüştür. Bu durum, olasılık yüzeyine evcil sürü yoğunluğu katmanının oldukça düşük katkı yapmasında da görülmektedir (%2,9). Yine bu katmanın ortaya koyduğu grafiğin eğilimi incelendiğinde olasılık yüzeyinin evcil sürü yoğunluğunun artmasına belirgin bir cevap vermediği görülmektedir. Bir diğer ifadeyle kurtlar buldukları ortamda insan etkisinden uzak, potansiyel av kaynaklarının bol bulunduğu yabanıl alanları tercih etmekte olduğu görülmektedir. Burada elde edilen sonuç yine ormanlara uzaklık katmanı ile olasılık yüzeyi arasındaki bağıntıda da benzer şekilde görülmektedir. Nitekim, model sonucunda ortaya çıkan grafiğe göre olasılık değerinin ormanlara uzaklık arttıkça azaldığını göstermektedir. Bununla birlikte kurtlar yabanıl alanlarda besin kaynaklarının azaldığı durumlarda insan kullanımının yüksek olduğu bölgeleri de kullanma eğiliminde olmaktadır. Burada elde edilen sonuç türün potansiyel av kaynaklarının bulunabilirliğinin yüksek olduğu birincil habitatının yabanıl ve ormanlık alanlar olduğu ancak bu alanların azlığı durumunda mera ve çayırlarda da bulunduğu savına destek olmaktadır [18]. Yine kurtların genel olarak alan kullanımının

potansiyel av kaynaklarına yönelik olduğu, ancak bu kaynakların etkin bir şekilde kullanılmadığı dönemlerde evcil sürülere saldırıların artışı kaydedilmiştir [237].

Kurt olasılık yüzeyinin “en yakın ana yola uzaklık” ve “kentsel yerleşimlere uzaklık” katmanları ile ilişkileri incelendiğinde beklenmedik şekilde uzaklıkların artışı ile düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durumu ortaya çıkaran en önemli nedenin Türkiye genelinde araştırmacılar tarafından elde edilen kayıtların ulaşılabilir alanlardan gelmesi, dolayısıyla ana yollara yakın alanlar olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine model girdisi olarak kullanılan kayıtların bir kısmının yol üzerinde bulunan ölü bireylerden veya insanların kolaylıkla ulaşabildiği alanlarda doğrudan gözlemleri sonucunda ortaya çıkmış olması bir diğer etkidir.

Kurt dağılım modeli sonucunda ortaya çıkan olasılık yüzeyinin yükseklik dışında kalan diğer topoğrafik katmanlar arasındaki bağıntısı yine ilgi çekici olmuştur. Model sonucuna göre “yüzey engebeliliği” katmanının gerçekleştirdiği katkı %11,5 olurken sayısal eğim modelinin katkısı %5 olmuştur. Burada daha önce belirtildiği üzere bu iki katmanın aralarındaki korelasyon nedeniyle modelin bu katmanlardan birini baskıladığı görülmektedir. Ancak yine de ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilirse kurt olasılık dağılımının eğim ve engebelilik değerlerinin artışı ile birlikte kararlı olmamak kaydıyla artış gösterdiği görülür. Kurtlarla ilgili gerçekleştirilen bazı çalışmalarda türün yuva yapma davranışının sırasında görünürlüğün düşük olması nedeniyle daha güvenli bulunan engebeli arazilerde gerçekleştiği bilinmektedir [238]. Yine türün avlanma stratejileri ile ilgili yürütülen bir çalışmada av başarısına farklı etkenlerle birlikte arazinin engebeli yapısının da katkıda bulunduğu ortaya çıkmıştır [239]. Bununla birlikte çalışmada gerçekleştirilen modelleme çalışmasının Türkiye genelini kapsamaması dolayısıyla bu derecede ayrıntılı bir çıkarımın bu model için yapılamayacağı ortadadır. Burada ortaya çıkan sonucun türün insan kullanımından uzak yabani alanları tercih etmesinden kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Kurt dağılım modelinin çevresel etkenlerle ilişkileri genel olarak değerlendirilirse kurtların mevcut dağılımının ortaya çıkmasında doğal etmenler kadar insan kaynaklı faktörlerin de etkili olduğu görülmektedir. Nitekim Yol ağı yoğunluğu ve kırsal nüfus yoğunluğu gibi çevresel değişkenler kurt dağılım modeline azımsanmayacak ölçüde katkı yapmıştır. Dolayısıyla kurtların güncel dağılımındaki insan davranışlarının payı Avrupa ve ABD’de olduğu gibi [5] Türkiye’de de önemli bir etkidir.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen bir diğer model kurgusu olan insan-kurt çatışması modeline çevresel etmenlerin katkıları incelendiğinde dağılım modelinde olduğu gibi çatışma unsurunun olasılık dağılımına en çok katkı yapan çevresel etken yine sayısal yükseklik modeli olmuştur (%20,2). Bu durum kurt saldırılarının genellikle yüksek kesimlerde bulunan nüfusu az insan yerleşimleri ve bu yerleşimlerin kullandığı alanlarda gerçekleştiği şeklinde yorumlanabilir. Bir diğer yaklaşımla, kurt-insan karşılaşmaları sonucunda ortaya çıkan çatışmanın genellikle yükseltinin fazla olduğu bölgelerde gerçekleşmesinin nedeninin çalışmada kullanılan çatışma verilerinin genellikle küçükbaş hayvanlara yönelik evcil sürü zararı olması ve Türkiye’de genellikle küçükbaş hayvancılığın yüksek rakımlı mera ve otlaklarda yapılmasından kaynaklı saldırıların yüksek bölgelerde gerçekleşmesi şeklinde de düşünülebilir.

İnsan-kurt çatışması modeline en çok katkı yapan ikinci unsur Corine vejetasyon sınıfları katmanı olmuştur (%18,8). Burada insan-kurt çatışması olasılık yüzeyine en çok destek veren sınıfın dağınık kırsal yerleşimler (Corine 2) olduğu görülmektedir. Yine meralar (Corine 18), karışık ekim alanları (Corine 20) ve çalılıklar bu katmanın insan-kurt çatışması bakımından öne çıkan sınıfları olmuştur. Burada ortaya çıkan görünüm birlikte değerlendirilirse kurt saldırılarının yarı doğal alanlar olarak nitelendirilebilecek bu tür yapılarda yoğunlaştığı yorumu yapılabilir. Nitekim bu olgu farklı coğrafyalarda gerçekleştirilen çalışmalarda da destek bulmuştur [40, 56, 71, 75, 239, 240]. Bununla birlikte Corine vejetasyon sınıflarından akarsuların (Corine 40) model sonucunda ortaya çıkan olasılık yüzeyi ile yüksek derecede uyuşması ilginç bir sonuçtur. Bu sonucun ortaya çıkmasının altında yatan neden özellikle hayvancılıkla geçimini sağlayan kırsal yerleşimlerin genellikle su kaynaklarına yakın bölgelere konumlanması olabilir. Burada ortaya çıkan durum benzer şekilde “akarsulara uzaklık” katmanının olasılık yüzeyi ile bağıntısını gösteren grafikte de görülmektedir. Buna göre akarsu kaynaklarından uzaklaştıkça çatışma riski azalmaktadır. Burada ortaya çıkan durumun akarsuların doğrudan insan-kurt çatışması riskini artırdığından ziyade yukarıda belirtildiği şekilde bu bölgelerde gerçekleşen hayvancılık faaliyetleri ile ilgili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

İnsan-kurt çatışması model sonucuna önemli katkı yapan bir diğer çevresel değişken yol ağı yoğunluğu katmanı olmuştur (%11,4). Bu sonuç insan-kurt çatışmasının yabanıl alanların dışında kalan yarı-doğal alanlarda gerçekleştiğinin

bir diğ er kanıtıdır. Dolayısıyla insanların ulaşabildiği ölçüde yol ağının mevcut olduğu bölgelerdeki kırsal yerleşimlerdeki insan faaliyetlerinden dolayı bu görünümün ortaya çıktığı düşünülebilir. Yine kırsal nüfus yoğunluğu katmanının insan-kurt çatışmasına yaptığı katkı (%9,7) bu savı doğrular niteliktedir. Burada ortaya çıkan sonuç Corine vejetasyon sınıflarında ortaya çıkan görünümle benzer şekilde insan-kurt çatışmasının genellikle kırsal yerleşimlere yakın yerlerde yoğunlaştığını göstermektedir. Nitekim kırsal nüfus yoğunluğu katmanının değ eri arttıkça, insan-kurt çatışması riski insan faaliyetlerinin bu artışına paralel olarak artmaktadır. Bu da insan-kurt çatışmasını kurtların davranışlarından çok insan faaliyetlerinden kaynaklandığı görüşünü doğrulamaktadır [20].

Model sonucunda ortaya çıkan bir diğ er ilgi çekici sonuç potansiyel av zenginliği katmanının modele oldukça düşük katkı yapmış olmasıdır (%3,5). Ancak bu değişkenin olasılık yüzeyi ile arasındaki bağıntı grafiği incelendiğinde kurt dağılım modelinde görülene benzer şekilde doğal av türlerinin zenginliği arttıkça çatışma riskinin de arttığı gözlenmektedir. Burada ortaya çıkan durum iki farklı yaklaşımla yorumlanabilir. Bunlardan ilki kurtların hali hazırda potansiyel av türlerinin zengin olduğu alanları tercih ettiği ancak bu alanlarda insan faaliyetlerinin artması sonucunda insan-kurt çatışmasının da paralel olarak gerçekleştiğ idir. Bir diğ er ifadeyle kurtların hali hazırda potansiyel av türlerinin yeterli zenginlikte olmadığı alanları tercih etmemesinden dolayı doğal olarak bu alanlarda insan-kurt karşılaşmalarının da düşük düzeyde seyretmesidir.

Model sonucunda ortaya çıkan yüzde katkılarında beklenmeyen durum evcil sürü yoğunluğu katmanlarının modele düşük katkı yapmış olmasıdır (%3,3). Dolayısıyla türün insanla karşılaşma olasılığının kurtların sürüleri takip etmesinden çok insanların kurtların buldukları alanlarda gerçekleştirdiği faaliyetlerden kaynaklandığı savı [20] burada da desteklenmiştir. Yine ilişki grafiklerine bakıldığında potansiyel av zenginliği katmanının artış gösterdiği alanlarda olasılık değ eri de artmakta, ancak evcil sürü yoğunluğu katmanının olasılık değ eri karşısındaki davranışı durağan bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu durum insan-kurt çatışmasının evcil sürülerin alanda bulunmasından çok kurtların da tercih ettiği potansiyel av zenginliğinin yüksek olduğu bölgelerde ortaya çıkması olarak yorumlanabilir. Bununla birlikte model kurgusunda kullanılan evcil sürü yoğunluğu katmanının ancak ilçe düzeyinde oluşturulabilmesi, dolayısıyla çatışma verileri ile

birlikte kullanıldığında modele daha kaba bir katkı yapıyor olması nedeniyle de bu durum ortaya çıkmış olabilir.

Sayısal eğitim modeli insan-kurt çatışması modeline en düşük katkıyı yapan çevresel etmen olmuştur (%2,7). Bu durum sayısal eğitim modelinin değişimlerinin model sonucunda ortaya çıkan olasılık yüzeyinin değişimlerini anlamlı derecede açıklamadığını göstermektedir. Bununla birlikte, sayısal eğitim modelinin model çıktısı olan olasılık yüzeyi karşısındaki davranışı incelenirse çatışmanın düşük-orta eğimli arazilerde daha yüksek oranda gerçekleştiği, eğimin artışı ile birlikte ise düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durum insan-kurt karşılaşmalarının evcil sürülerin otlatıldığı düşük-orta eğimli arazilerde gerçekleştiği şeklinde yorumlanabilir. Bir diğer topoğrafik etmen olan engebelilik değerinin modele yine düşük ölçüde bir katkı koyduğu görülmektedir (%5,5). Engebelilik sınıflarının insan-kurt çatışması olasılık yüzeyi arasındaki ilişkisi incelendiğinde ise yüksek engebelilik sınıflarında az da olsa bir farklılaşma gözlenmiştir. Burada elde edilen sonuç, evcil sürülere yönelik kurt saldırılarının topoğrafik farklılıkların yüksek oranda gözlendiği, dolayısıyla kurtların görünmeden sürüye yaklaşabildiği alanlarda daha sık ortaya çıktığı bulgusunu [239] doğrulamaktadır.

Model sonucunun “ormanlık alanlara uzaklık” katmanı ile arasındaki bağıntı ormanlara uzaklık arttıkça olasılık değerinin düştüğü yönündedir. Bu da Türkiye’de doğal alanlar olarak kabul edilebilecek orman varlıklarının kurtların birincil tercihi olan habitatı olması [5] nedeniyle bu alanlara yakın olan yarı-doğal alanların insan-kurt çatışması açısından daha riskli bölgeler olduklarını göstermektedir.

İnsan-kurt çatışması modelinin sonuçları genel olarak değerlendirilirse çatışma olgusunu tetikleyen parametrelerin yoğunlukla antropojenik etmenleri temsil eden değişkenler olduğu görülür. Kurtların normalde doğal alanları tercih etmelerine karşın bu alanlara kesin bağımlı bir tür olmadığı bilinmektedir [56]. Kurtların karşı karşıya olduğu yaşam alanlarının daralması, habitat parçalanması ve besin kaynaklarının insan faaliyetleri nedeniyle azalması nedeniyle çayır otlak gibi yarı-doğal alanlarda da bulunuyor olmasının çatışmayı ortaya çıkaran ana unsur olduğu bilinmektedir [18]. Dolayısıyla bu tez çalışmasında gerçekleştirilen insan-kurt çatışması modelinin sonuçları Türkiye’de de benzer bir durumun varlığını göstermektedir.

5.2.3. Nihai Model Çıktılarının Değerlendirilmesi

Çalışmada kurgulanan model yaklaşımlarının ilki olan kurt dağılım modelinin sonucunda oluşturulan dağılım haritası incelendiğinde mevcut literatürde bulunan dağılım haritaları ile farklılık gözlenmektedir [10, 41]. Burada model özellikle Trakya'nın güney kesiminde bulunan bölgede türün dağılımının bulunmadığını öngörmektedir. Yine Trakya'nın kuzey bölgesindeki dağılım geçmişte İstanbul'un kuzey kesimlerine kadar geniş olan dağılım model çıktısına göre daha da kuzey bölgeye çekilmiştir. Bunun dışında Güneydoğu Anadolu bölgesindeki dağılım bu çalışma sonucunda önemli ölçüde güncellenmiştir. Türün özellikle Mardin ve Şanlıurfa illerinin kuzey kesimlerine kadar indiği görülmektedir. Buna ek olarak Hatay ilinde ortaya çıkan görünüm yine Amanos Dağları boyunca türün yüksek olasılıkla var olduğunu önermektedir. Buna ek olarak Akdeniz kıyıları ve Karadeniz sahil kesiminin yükseltiyeye sahip alanlarında türün olasılık dağılımı yüksek çıkmıştır. Elde edilen olasılık değerlerini gösterir harita üzerinde türün Avrupa'da kaydedilen dolanma alanı büyüklüklerinden birbirine daha yakın olan habitat parçaları birleştirilerek Türkiye genelinde nihai kurt dağılım haritası oluşturulmuştur.

Çalışma sonucunda elde edilen insan-kurt çatışması olasılık değeri haritası incelendiğinde ülke genelinde meydana gelen insan-kurt çatışması riskinin özellikle Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgesinin yüksek kesimlerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Burada ortaya çıkan çatışmanın olasılık dağılımı kurt dağılım haritasında ortaya çıkan olasılık dağılımına bu bölgelerde benzerken özellikle Batı Karadeniz'de bu durum gözlenmemiştir. Buna neden olan en önemli unsurun bu alanlarda düşük evcil sürü yoğunluğunun olması olarak gösterilebilir.

Sonuç olarak Türkiye genelinde yürütülen bu iki model kurgusu kullanılarak türün dağılımı güncellenmiş ve bu dağılıma etki eden faktörler sorgulanmıştır. Kurtların yüksek dispersal yeteneği sayesinde alan kullanımı ve dağılımının son derece dinamik bir yapıda olması geçmiş dönemlerde ortaya konan türün dağılımının bazı bölgelerde farklılık göstermesine en önemli neden olarak gösterilebilir. Dolayısıyla türün dağılım haritalarının belirli aralıklarla güncellenmesinin gerekliliği burada kendini göstermiştir. Yine insan-kurt çatışması modelinin çıktısı olarak ortaya çıkan risk haritası, tür eylem planlarının oluşturulması ve evci sürü saldırılarının sonucunda ortaya çıkan çatışmanın sürdürülebilir yönetiminde önemli bir veri sağlamıştır.

5.3. Populasyon Genetiği Bulgularının Değerlendirilmesi

Bu çalışma kapsamında Türkiye genelinden elde edilen 35 adet DNA materyali kullanılarak 12 farklı mikrosatelit lokusu incelenmiş ve bu sayede türün Türkiye genelindeki populasyon yapısının hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır. Bu kapsamda analizler sırasında öncelikle elde edilen kan ve doku örneklerinin tek bir populasyondan geldiği varsayılmış, daha sonra elde edildiği konumlar kullanılarak harita üzerindeki dağılımları incelenmiş ve bu örnekler Anadolu'nun genetik çeşitliliğine önemli ölçüde katkıda bulunan Anadolu Diyagonalı sınır kabul edilerek iki varsayımsal populasyona ayrılmıştır. Bunlar diyagonalin güney kesiminde bulunan örneklerin yer aldığı güney (n=12) ve kuzeyinden elde edilen örneklerin yer aldığı kuzey (n=23) populasyonları olarak adlandırılmıştır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen istatistiksel analizler bu kurgu ile gerçekleştirilmiştir.

5.3.1. Genetik Çeşitlilik Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Gözlenen Alel Sayıları ve Alel Zenginliği

Çalışmada öncelikle elde edilen tüm kayıtların kullanımıyla 12 farklı lokusta bulunan, gözlenen alel sayıları ve alel zenginliği analizleri gerçekleştirilmiş, daha sonra aynı yöntem güney ve kuzey populasyonları için tekrarlanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde kuzey populasyonunda güneye oranla aynı lokuslarda genel olarak daha fazla alel bulunduğu gözlenmiştir. Bu durum normal şartlarda daha yüksek bir çeşitliliği işaret etse de burada iki varsayımsal populasyonun örneklem büyüklükleri dikkate alındığında ihmal edilebilir durumda olduğu görülmektedir [241]. Özellikle güney populasyonu olarak tanımlanan örneklerin sayısının düşük olması bu sonucu doğuran bir etkidir.

Çalışmada ortaya çıkan alel zenginliği analizinin sonuçları her iki grubun da benzer zenginlik değerlerine sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla alel zenginliği açısından diyagonalin kuzeyi ve güneyinde belirgin bir farklılık bulunmamaktadır. Burada ortaya çıkan sonuç kurtların Türkiye'de yeterli miktarda gen akışına sahip populasyon veya populasyonlar oluşturduğunu göstermektedir. Nitekim farklı bir gen bölgesinin çalışılması ile gerçekleştirilen analizde Türkiye'deki kurtlarda görülen genetik varyasyonun yüksek olduğu sonucuna varılmıştır [25]. Ancak alel sayısı ve alel zenginliği testlerinin önemli ölçüde örneklem büyüklüğünden etkilendiği düşünülürse burada elde edilen sonuçlardan kesin yargıya varılamayacağı açıktır.

Özgün Alel Testi

Çalışmada gerçekleştirilen bir diğer analiz özgün alel testi olmuştur. Bu test kullanılarak tanımlanan varsayımsal populasyonlar arasında gen akışının durumunun araştırılması amaçlanmıştır. Bu noktada oluşturulan varsayımsal populasyonların kullanılmasıyla sorgulanan unsur Anadolu Diyagonalinin türün populasyon yapısı üzerinde bir bariyer teşkil edip etmediğidir. Bu bağlamda elde edilen değerler sorgulandığında kuzey populasyonunun 5 farklı lokusta 6 adet özgün alele sahip olduğu görülmüştür. Bu aleller güney populasyonundan elde edilen örneklerde bulunmamaktadır. Bu durum bu iki populasyon arasındaki gen akışının bir miktar sınırlandığını gösterse de güney populasyonunun düşük birey sayısı nedeniyle ortaya çıkmış olabileceği göz önüne alınmalıdır [241]. Bununla birlikte örneklem büyüklüğünün düşük olmasına rağmen güney populasyonunda iki farklı lokusta bulunan iki alelin yüksek frekansı kuzey populasyonunda görülmemektedir. Bu aleller kuzey populasyonunda güneye nazaran oldukça düşük frekansta ortaya çıkmıştır. Çalışmada elde edilen örneklem büyüklüğünün yarattığı kısıta rağmen bu iki varsayımsal populasyonun aralarındaki gen akışının bir miktar sınırlandığı sonucu ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle Anadolu Diyagonalinin kuzeyinde ve güneyinde bulunan populasyonlar arasındaki gen akışının devam ettiği ancak diyagonalin burada gen akışını sınırlayıcı bir rol üstlendiği söylenebilir. Anadolu Diyagonalini oluşturan dağ sıralarına benzer bir yapıda olan İtalyan Alplerinde gerçekleştirilen benzer bir çalışmada bu yaklaşımın uygulanması sonucunda Alpler ve Apeninlerin arasında benzer şekilde bir gen akışı kısıtlamasına rastlanmıştır [24]. Dolayısıyla bu gibi dağ silsileleri kurtların gen akışlarını tamamen kısıtlamasa da bir etki yarattığı açıktır.

Heterozigotluk Değerleri

Çalışmada oluşturulan varsayımsal populasyonların heterozigotluk değerleri incelendiğinde beklenen (H_e) ve gözlenen (H_o) heterozigotluk değerleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Bu durum, Türkiye’de geniş bir dağılıma sahip olan türün mevcut populasyonları arasında yeterli düzeyde gen akışının gerçekleştiğini göstermektedir. Dolayısıyla burada elde edilen sonucun kurtların geniş alan kullanımı ve sürekli dinamik bir yapıda olan dağılımından ileri geldiği söylenebilir [8, 58, 59]. Sonuç olarak her iki populasyonda da heterozigotluk değerlerinde küçük sapmalar gözlenmekle birlikte bunlar Hardy-Weinberg eşitliğini bozacak ölçüde

büyük değildir. Buradan hareketle populasyonlar arasında yeterli gen akışının sağlandığı sonucuna varılabilir. Avrupa genelini kapsayan bir çalışmada ortaya çıkan sonuç kıtanın Güneybatısından Kuzeydoğusuna doğru gidildikçe kurt populasyonlarında görülen çeşitliliğin artma eğiliminde olduğu kanıtlanmıştır [242]. Ancak Türkiye için bu hususta yeterli bilgiyi verebilecek çalışma bulunmamaktadır.

5.3.2. Genetik Farklılaşma Analizleri Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada kurgulanan varsayımsal populasyonların mevcut genetik farklılaşmaları uygulanan F istatistiği ile sorgulanmış ve HW eşitliğinden olası sapmalar incelenmiştir. Burada öncelikle populasyonlar ortaya koydukları F_{IS} değeri üzerinden kendi içlerinde sorgulanmıştır. Bunun sonucunda güney populasyonunda anlamlı bir sapma görülmezken kuzey populasyonunun kendi içinde farklılaştığı gözlenmiştir. Bu durum varsayımsal bir bariyer olarak nitelendirilen Anadolu Diyagonalinin dışında kuzey populasyonunda başka mekanizmaların da devrede olduğuna bir işaret teşkil edebilir. Burada ortaya çıkan görüntünün daha net anlaşılabilmesi amacıyla bu duruma FBA analizlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında değinilmiştir.

F İstatistiği Analizi

F istatistiğinin populasyonları karşılaştırmaya imkan veren F_{ST} değeri analizleri sonucunda kuzey ve güney populasyonları arasında istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ($F_{ST}=0,023$, $p<0,01$). Bu durum, yukarıda gerçekleştirilen özgün alel analizi sırasında az da olsa işareti görülen farklılaşmanın gerçekte var olduğunun kanıtıdır. Buradan hareketle bu iki varsayımsal populasyonun anlamlı derecede birbirinden farklılaştığı söylenebilir. Bir diğer ifadeyle Anadolu Diyagonaline kurtların dispersaline etki etmekte, kuzey ve güney arasında gen akışının sağlanmasına rağmen gen havuzunda farklılık ortaya çıkmaktadır. Son olarak sorgulanan F_{IT} değerlerinin ortaya çıkardığı sonuçlar yine bu durumu desteklemektedir. Burada tüm örneklerin tek bir populasyondan elde edildiği varsayılarak yapılan analiz yine tüm populasyon içerisinde bir farklılaşmanın olduğunu ortaya koymuştur ($F_{IT}=0,063$ $p<0,01$). Dolayısıyla kuzey ve güney populasyonları arasındaki mevcut farklılaşma populasyonun tamamı test edildiğinde de görünür bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Kurtların son derece yüksek dispersal kabiliyetine sahip olması burada elde edilen sonuçların ilgi çekici olmasına neden olmaktadır. Kurtların uzun rotaları kullanarak gerçekleştirebildikleri dispersal

yeteneği sayesinde son derece geniş alanlara yayılabildikleri ve bu alanlar arasında gen akışının sürekli olarak sağlanabildiği bilinmektedir [5, 243]. Ancak bu gerçeklikle elde edilen sonuçların farklılık gösterdiği ortadadır. Kurtların dispersal rotalarını belirlerken daha az eforla daha çok yol kat edebilecekleri şekilde davrandıkları bilinmektedir [244]. Buradan hareketle türün dispersal rotalarını belirlerken karşılaştığı bariyerler geçilemeyecek kadar zor olmasa da daha kolay olan alternatiflere yöneldiği söylenebilir.

Faktöriyel Birleşim Analizi

Yukarıda ortaya çıkan farklılaşmanın bireyler üzerinden yorumlanabilmesi amacıyla gerçekleştirilen Faktöriyel Birleşim Analizleri (FBA) yine ilgi çekici sonuçlar vermiştir. Bu kapsamda öncelikle tüm örneklerin tek bir populasyondan elde edildiği varsayılarak analiz gerçekleştirilmiş, sonrasında ise yine varsayımsal populasyonlar yazılıma dikte edilerek bu durumu dikkate alması istenmiştir.

FBA analizlerinde örneklerin tamamının konumu incelendiğinde 3 farklı eksende %22,11 değerinde bir farklılaşma gözlenmektedir. Burada elde edilen bulgu ve bireylerin çok boyutlu düzlem üzerindeki dağılımı mevcut gruplaşmanın kolaylıkla görülebilmesini sağlamıştır. Bu dağılımda güney ve kuzey populasyonlarından gelen bireylerden alınan örnekler belirgin bir şekilde ayrışırken kuzey populasyonunda yer alan ve İç Anadolu bölgesinden elde edilen üç kaydın ayrıca kendi içinde konumlandığı görülmüştür (Ek-7). Bu durum F istatistiği analizlerinde ortaya çıkan kuzey populasyonundaki görünümü destekler niteliktedir. Yine Ankara'dan gelen örneğin gösterdiği büyük farklılaşma bu örneğin büyük olasılıkla hibrit bir bireye ait olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte söz konusu örneğin laboratuvar prosedürleri sırasında okuma hatasından kaynaklı bir nedenle bu şekilde görüldüğü de düşünülebilir. Ancak çalışma sırasında laboratuvar prosedürleri konusunda uzman ve deneyimli kişilerce gerçekleştirilmiş ve bu gibi aşırı farklılaşma gösteren örnekler yeniden analiz edilmiştir. Yine burada İstanbul ve Gaziantep'ten elde edilen örneklerin gösterdiği konum ilgi çekicidir. İstanbul'dan gelen örneğin büyük olasılıkla Avrupa'da dağılım gösteren populasyona Anadolu'ya oranla daha yakın olabileceği söylenebilir. Bununla birlikte böyle bir yargıya varılabilmesi için karşılaştırmalı analizlerin gerçekleştirilmesi gereklidir. Yine Gaziantep'ten elde edilen kaydın Türkiye'nin güneyinde bulunan Suriye ve Lübnan'daki populasyona ait bir birey olabileceği kuşkusunu doğurmaktadır. Ancak

bu iki örnek de tıpkı Ankara'dan gelen örnek gibi hibrit bireylere de ait olabilir. Yine İstanbul ilinden gelen örneğin gösterdiği farklılaşmanın Trakya'yı temsil eden tek örnek olması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülebilir. Ancak Trakya'da elde edilen yegane kayıt İstanbul örneği olduğundan bu konuda kesin yorum yapılamamaktadır.

FBA analizinin oluşturulan varsayımsal iki popülasyonun tanımlanması ile yeniden gerçekleştirilmesi sonucunda ortaya çıkan tablo bu iki varsayımsal popülasyon arasında önemli ölçüde fark olduğunu göstermektedir (Ek-7). Yine burada bazı bireylerde görülen farklılaşma özellikle Kars ilinde göze çarpmıştır. Bu bireyin yine Gaziantep ve İstanbul'daki duruma benzer şekilde Kars ilinin kuzeyindeki popülasyondan gelmiş olabileceği olasıdır.

Anadolu Diyagonalinin Türkiye biyocoğrafyasının şekillenmesinde önemli bir rol oynadığı bilinmekte, bu dağ silsilesi birçok tür için önemli bir bariyer teşkil etmektedir [245, 246]. Ancak bu bariyerin kurtlar için yeterli derecede gen akışını kısıtlayıcı bir etki yaratması düşük bir olasılıktır. Yine de kurt popülasyonları arasında gerçekleşen gen akışının ana tetikleyicisi olan dispersal davranışının genellikle daha kolay rotalar üzerinden gerçekleşme eğiliminde olduğu bilinmektedir [5, 244]. Kurtların ortaya koyduğu dispersal rotalarının genellikle bariyerleri aşmak yerine daha kolay etapları tercih etmelerinden kaynaklı olarak kurtlar için büyük bir bariyer sayılamayacak Anadolu Diyagonalinin kurt davranışından kaynaklı olarak sınırlayıcı bir etken olduğu düşünülebilir. Nitekim bu bağlamda Avrupa genelinde yürütülen bir çalışma kurtlar arasında görülen genetik uzaklığın coğrafi uzaklık ve topoğrafik etmenler başta olmak üzere habitat ile iklim parametrelerinin de dispersal rotalarını etkilemesi nedeniyle ortaya çıktığını öne sürmüştür [247]. Buna ek olarak Türkiye'de gerçekleştirilen bir çalışmada Anadolu Diyagonalinin sıcaklığın mevsimselliğinde yarattığı etki nedeniyle önemli ölçüde iklimsel ve biyocoğrafik farklılıklara neden olduğu da öne sürülmüştür [248].

Tez kapsamında gerçekleştirilen popülasyon genetiği çalışmalarının sonuçları genel olarak değerlendirildiğine bu kapsamda daha net bilgilere sahip olunabilmesi için farklı genetik işaretlerin de analize katılarak mevcut farklılaşmanın farklı açılardan analiz edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır [249]. Buna ek olarak türe ait elde edilen doku ve kan örnekleri (n=35) Türkiye genelini temsil eder nitelikte olsa da sayısının daha detaylı analizler ve karşılaştırmalar yapmaya imkan vermediği ortadadır.

5.4. Sonuç

Türkiye'nin memeli faunasında önemli bir yere sahip olan kurtlar hakkında halen birçok bilinmeyen olduğu gerçeğinden yola çıkılarak gerçekleştirilen bu tez çalışması ile üç farklı yaklaşımla tür ile ilgili bazı önemli sorulara cevap aranmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle türün Kastamonu ili sınırları içerisinde yaklaşık 400 km² yüzölçümüne sahip 5 farklı çalışma bölgesinde, alan kullanımı, aktivite ve potansiyel av kaynakları ile ilişkileri yürütülen uzun dönem fotokapan örneklemeleri ile sorgulanmıştır. Çalışmanın bir diğer bölümünde türün Türkiye genelindeki dağılımı kurgulanan model yaklaşımı ile güncellenmiş, bu dağılımın hangi parametreler tarafından şekillendiği ortaya konmuştur. Yine benzer model yaklaşımı kullanılarak Türkiye genelinden elde edilen insan-kurt çatışması verileri kullanılarak bir risk haritası oluşturulmuştur. Yine dağılım modelinde olduğu gibi burada da söz konusu çatışmayı tetikleyen unsurlar incelenmiştir. Son olarak Türkiye genelinden elde edilen DNA örneklerinin analizleri ile türün populasyon yapısı hakkında önemli ip uçlarına ulaşılmıştır.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen fotokapan örneklemeleri sonucunda türün beş farklı çalışma bölgesinde de benzer aktivite sergilediği ortaya çıkmış, türün bu bölgede alansal olarak herhangi bir bölgeyi tercih etmediği görülmüştür. Yine burada bulunan sonuç, türün potansiyel av kaynakları ile olan alansal ilişkilerinde de benzer bir görünüm kazanmıştır. Bununla birlikte türün gün içi aktivite oranları üzerinden gerçekleştirilen analizlerde geyik ve yaban domuzu ile istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı şekilde bir bağıntısının olduğunu ortaya koymuştur. Buradan elde edilen sonuç türün bölgesel ölçekte alan kullanımının insan etkisi gibi farklı unsurların da etkisi altında olduğunu, ancak bulunduğu alanda da belirli bir besin tercihi olduğunu göstermiştir.

Çalışma kapsamında kurgulanan MaxEnt model yaklaşımı ile türün Trakya ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki dağılımı güncellenmiştir. Yine türün mevcut dağılımının ortaya çıkmasında doğal etmenler kadar antropojenik etmenlerin de önemli ölçüde belirleyici rol oynadığı ortaya konmuştur. Ayrıca kurtların doğal alanları tercih etmesine rağmen yarı-doğal alanlarda da bulunduğu ve bu alanlarda meydana gelen insan-kurt çatışmasının büyük ölçüde insan kaynaklı nedenlerden dolayı ortaya çıktığı görülmüştür. Yine burada özellikle Doğu Anadolu bölgesi ve Doğu Karadeniz bölgesinin yüksek kesimlerinin insan-kurt çatışması bakımından

riskli bölgeler olduğu ortaya çıkmıştır. İnsan-kurt çatışması modelinin sonucu olarak ortaya konan risk haritası özellikle tür eylem planları gibi yönetsel amaçlarla kullanılabilir bir doküman niteliği taşımaktadır.

Çalışmanın son ana hattını oluşturan populasyon genetiği çalışmalarında türün Türkiye’de dağılım gösteren populasyonunda yeterli miktarda gen akışının gerçekleştiği görülmüştür. Bununla birlikte çalışmada kurgulanan varsayımsal populasyonlarda özgün alellerin varlığı görülmüştür. Ayrıca özellikle Avrupa’da önemli bir sorun olan kurt-köpek hibritleşmesinin Türkiye’de de olabileceği konusunda ip uçları elde edilmiştir. Yine bu kapsamda gerçekleştirilen genetik farklılaşma analizlerinde ortaya çıkan değerler, Anadolu Diyagonalinin türün dispersalini etkileyebilecek düzeyde bir engel teşkil edebileceği ipucunu vermiştir. Ayrıca bu kapsamda kurgulanan her iki testte de varsayımsal populasyonlar arasında farklılık göze çarpmakta, yine kuzey populasyonunun kendi içinde de farklı unsurların tetiklediği tahmin edilen bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Nitekim, bu bölümde az sayıda veri ile yapılan analizlerde önemli bulgulara ulaşılmış, burada ortaya çıkan sonuçlar ileride gerçekleştirilebilecek çalışmalar için bir ipucu niteliğinde olmuştur.

Sonuç olarak, bu tez çalışması kapsamında yürütülen çalışmalar neticesinde Türkiye’deki mevcut durumu, davranış özellikleri ve populasyon yapısı hakkında son derece kısıtlı bilimsel bilgi olan kurtlar hakkında literatüre önemli ölçüde katkı yapacak bilgilere ulaşıldığı düşünülmektedir. Bununla birlikte burada elde edilen bazı ipuçları ortaya cevaplanması gereken yeni sorular koymuş ve türün etkin yönetimi amacıyla bu sorulara farklı yöntemlerin birlikte uygulanarak gerçekleştirilecek uzun dönem çalışmalar ile cevap aranması gerektiğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., Kent, J., Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature*, 403(6772), 853-858, **2000**.
- [2] Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, J.C., Lamoreux, J., da Fonseca, G.A.B., Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions, *Amsterdam University Press*, Amsterdam, **2005**.
- [3] Şekercioğlu, Ç. H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Can, Ö. E., Semiz, G., Tavşanoğlu Ç., Yokeş M.B., Soyumert A., İpekdal K., Sağlam, İ. K., Yücel M., Dalfes H.N., Turkey's globally important biodiversity in crisis, *Biological Conservation*, 144(12), 2752-2769, **2011**.
- [4] Morrison, J.C., Sechrest, W., Dinerstein, E., Wilcove, D.S., Lamoreux, J.F., Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts, *Journal of Mammalogy*, 88(6), 1363–1380, **2007**.
- [5] Mech, L.D., Boitani, L., (Editors), *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*, University of Chicago, Chicago, 447, **2003**.
- [6] Treves, A., Karanth, K. U. Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology*, 17(6), 1491-1499, **2003**.
- [7] Chapron, G., Kaczensky, P., Linnell, J.D.C., von Arx, M., Huber, D., Andrén, H., López-Bao, J.V., Adamec, M., Álvares, F., Anders, O., Balčiauskas, L., Balys, V., Bedó, P., Bego, F., Blanco, J.C., Breitenmoser, U., Brøseth, H., Bufka, L., Bunikyte, R., Ciucci, P., Dutsov, A., Engleder, T., Fuxjäger, C., Groff, C., Holmala, K., Hoxha, B., Iliopoulos, Y., Ionescu, O., Jeremić, J., Jerina, K., Kluth, G., Knauer, F., Kojola, I., Kos, I., Krofel, M., Kubala, J., Kunovac, S., Kusak, J., Kutal, M., Liberg, O., Majić, A., Männil, P., Manz, R., Marboutin, E., Marucco, F., Melovski, D., Mersini, K., Mertzanis, Y., Mysłajek, R.W., Nowak, S., Odden, J., Ozolins, J., Palomero, G., Paunović, M., Persson, J., Potočnik, H., Quenette, P.-Y., Rauer, G., Reinhardt, I., Rigg, R., Ryser, A., Salvatori, V., Skrbinšek, T., Stojanov, A., Swenson, J.E., Szemethy, L., Trajçe, A., Tsingarska-Sedefcheva, E., Váňa, M., Veeroja, R., Wabakken, P., Wölfel, M., Wölfel, S., Zimmermann, F., Zlatanov D., Boitani, L., Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes, *Science*, 346: 1517–1519, **2014**.
- [8] Andersen, L.W., Harms, V., Caniglia, R., Czarnomska, S.D., Fabbri, E., Jędrzejewska, B., Kluth, G., Madsen, A.B., Nowak, C., Pertoldi, C., Randi, E., Long-distance dispersal of a wolf, *Canis lupus*, in northwestern Europe, *Mammal Research*, 60(2), pp.163-168, **2015**.
- [9] Turan, N., *Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları – Memeliler*, Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Türkiye, **1984**.
- [10] Ambarlı, H., Ertürk, A., Soyumert, A., Current status, distribution, and conservation of brown bear (Ursidae) and wild canids (gray wolf, golden jackal, and red fox; Canidae) in Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 40, 944-956. **2016**.

- [11] Can Ö.E., *Status, conservation and management of large carnivores in Turkey, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*, Council of Europe, Strasbourg, **2004**.
- [12] Tuğ, S., *Conflicts between humans and wolf: a study in Bozdağ, Konya province, Turkey*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye, **2005**.
- [13] Albayrak, T., Anthropogenic barriers to the distribution of the Grey Wolf (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) in the Beydağları Mountains area, Turkey: (Mammalia: Carnivora), *Zoology in the Middle East*, 52(1), 11-16, **2011**.
- [14] Can, Ö.E., The Status of gray wolf (*Canis lupus* L. 1758) brown bear (*Ursus arctos* L. 1758) and Eurasian lynx (*Lynx lynx* 1758) in Turkey and recommendation for effective conservation programs, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye, **2001**.
- [15] Ertürk, A., Bartın İli ve Çevresinde *Canis lupus* L. 1758'in (Carnivora: Canidae) (kurt) CBS Tabanlı Habitat Uygunluğu Analizleri ve Tür Yayılış Modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, **2010**.
- [16] Santini, L., Boitani, L., Maiorano, L., Rondinini, C., Effectiveness of protected areas in conserving large carnivores in Europe, *Protected Areas*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 122-133, **2016**.
- [17] Votsi, N. E. P., Zomeni, M. S., Pantis, J. D. Evaluating the effectiveness of Natura 2000 Network for wolf conservation: a case-study in Greece, *Environmental management*, 57(2), 257-270, **2016**.
- [18] Jedrzejewski, W., Jędrzejewska, B., Zawadzka, B., Borowik, T., Nowak, S., Mysłajek, R.W., Habitat suitability model for Polish wolves based on long-term national census, *Animal Conservation*, 11(5), 377-390, **2008**.
- [19] Ericsson, G., Heberlein, T.A., Attitudes of hunters, locals, and the general public in Sweden now that the wolves are back, *Biological conservation*, 111(2), pp.149-159, **2003**.
- [20] Mech, L. D. Where can wolves live and how can we live with them?, *Biological Conservation*, 210, 310-317, **2017**.
- [21] Lucchini, V., Fabbri, E., Marucco, F., Ricci, S., Boitani, L., Randi, E., Noninvasive molecular tracking of colonizing wolves (*Canis lupus*) packs in the Western Italian Alps, *Molecular Ecology*, 11, 857–868, **2002**.
- [22] Flagstad, Ø., Walker, C.W., Vila, C., Sundqvist, A.K., Fernholm, B., Hufthammer, A.K., Wiig, Ø., Koyola, I., Ellegren, H., Two centuries of the Scandinavian wolf population: patterns of genetic variability and migration during an era of dramatic decline. *Molecular Ecology*, 12(4), 869-880, **2003**.
- [23] Pilot, M., Jedrzejewski, W., Branicki, W., Sidorovich, V. E., Jedrzejewska, B., Stachura, K., Funk, S. M., Ecological factors influence population genetic structure of European grey wolves, *Molecular Ecology*, 15(14), 4533-4553, **2006**.
- [24] Fabbri, E., Miquel, C., Lucchini, V., Santini, A., Caniglia, R., Duchamp, C., Weber, J.-M., Lequette, B., Marucco, F., Boitani, L., Fumagalli, L., Taberlet, P., Randi, E. From the Apennines to the Alps: colonization genetics of the

- naturally expanding Italian wolf (*Canis lupus*) population, *Molecular Ecology*, 16, 1661–1671, **2007**.
- [25] İbiş, O., Aksöyek, E., Özcan, S., Keten, A., Yorulmaz, T. and Tez, C., Genetic analysis of the Turkish gray wolf (*Canis lupus*) based on partial mitochondrial DNA sequences, *Vertebrate Zoology*, 66(3), 427-435, **2016**.
- [26] Gürkan Ö.F., *Türkiye’de Yayılış Gösteren Kızıl Tilki (Vulpes Vulpes) ve İki Kanid Türünün (Canis Lupus ve Canis Aureus) (Carnivora: Mammalia) Y Kromozomal DNA ZFY Gen Bölgesi Dizilerinin Genetik Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye 50p, **2013**.
- [27] Musiani, M., Boitani, L. and Paquet, P.C., *The World Of Wolves: New Perspectives on Ecology, Behaviour, and Management*, University of Calgary Press, **2010**.
- [28] IUCN Redlist, www.iucnredlist.org/details/3746/0, Nisan **2017**.
- [29] Gipson, P. S., Bangs, E. E., Bailey, T. N., Boyd, D. K., Cluff, H. D., Smith, D. W., Jiminez, M. D., Color patterns among wolves in western North America, *Wildlife Society Bulletin*, 821-830, **2002**.
- [30] Wayne, R.K., Geffen, E., Girman, D.J., Koepfli, K.P., Lau, L.M., Marshal C.R., Molecular systematics of Canidae, *Systematic Biology*. 46:622-53, **1997**.
- [31] Gottelli, D., Sillero-Zubiri, C., Applebaum, G.D., Roy, M.S., Girman, D.J., Garcia-Moreno, J., Ostrander, E.A., Wayne, R.K., Molecular genetics of the most endangered canid: The Ethiopian wolf *Canis simensis*, *Molecular Ecology* 3:301-12, **1994**.
- [32] Wilson, P.J., Grewal, S., Lawford, I.D., Heal, J.N., Granacki, A.G., Pennock, D., Theberge, J.B., Theberge, M.T., Voigt, D.R., Waddell, W., Chambers, R.E., DNA profiles of the eastern Canadian wolf and the red wolf provide evidence for a common evolutionary history independent of the gray wolf, *Canadian Journal of Zoology*, 78(12), 2156-2166, **2000**.
- [33] Nowak, R.M., *Walker’s Mammals of the World*, Vol. II. JHU Press, **1999**.
- [34] Mech, L. D., Longevity in wild wolves, *Journal of Mammalogy*, 69(1), 197-198, **1988**.
- [35] Metz, M. C., Smith, D. W., Hebblewhite, M., Stahler, D. R., Temporal variation in wolf predation dynamics in the multi-prey system of northern Yellowstone National Park (No. e1963v1). PeerJ Preprints, **2016**.
- [36] Szepanski, M.M., Ben-David, M., Van Ballenberghe, V., Assessment of anadromous salmon resources in the diet of the Alexander Archipelago wolf using stable isotope analysis, *Oecologia*, 120(3), pp.327-335, **1999**.
- [37] Darimont, C. T., Reimchen, T. E., Paquet, P. C., Foraging behaviour by gray wolves on salmon streams in coastal British Columbia, *Canadian Journal of Zoology*, 81.2:349-353, **2003**.
- [38] Zlatanova, D., Ahmed, A., Valasseva, A., Genov, P. Adaptive diet strategy of the wolf (*Canis lupus* L.) in Europe: a review, *Acta zoologica bulgarica*, 66(4), 439-452, **2014**.

- [39] Nowak, S., Mysłajek, R. W., Kłosińska, A., Gabryś, G., Diet and prey selection of wolves (*Canis lupus*) recolonising Western and Central Poland, *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 76(6), 709-715, **2011**.
- [40] Imbert, C., Caniglia, R., Fabbri, E., Milanese, P., Randi, E., Serafini, M., Torretta, E. and Meriggi, A., Why do wolves eat livestock?: Factors influencing wolf diet in northern Italy, *Biological Conservation*, 195, pp.156-168, **2016**.
- [41] Buzbaş, E.Ö., *Activity, Abundance and Diet of The Gray Wolf (Canis Lupus) In Eastern Thrace, Turkey*, Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, **2002**.
- [42] Capitani, C., Chynoweth, M., Kusak, J., Çoban, E., Şekercioğlu, Ç. H., Wolf diet in an agricultural landscape of north-eastern Turkey, *Mammalia*, 80(3), 329-334, (**2016**).
- [43] Mech, L.D., *The Wolf: The Ecology and Behavior of an Endangered Species*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 381p, **1981**.
- [44] Schmidt, P. A., & Mech, L. D. Wolf pack size and food acquisition, *The American Naturalist*, 150(4), 513-517, **1997**.
- [45] Mech, L. David., Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs, *Canadian Journal of Zoology*, 77, no. 8: 1196-1203, **1999**.
- [46] Peterson, R. O., Jacobs, A. K., Drummer, T. D., Mech, L. D., Smith, D. W., Leadership behavior in relation to dominance and reproductive status in gray wolves, *Canis lupus*, *Canadian Journal of Zoology*, 80(8), 1405-1412, **2002**.
- [47] Sidorovich, V. E., Stolyarov, V. P., Vorobei, N. N., Ivanova, N. V., Jędrzejewska, B., Litter size, sex ratio, and age structure of gray wolves, *Canis lupus*, in relation to population fluctuations in northern Belarus. *Canadian journal of zoology*, 85(2), 295-300, **2007**.
- [48] Harrington, F. H., David Mech, L., Fritts, S. H., Pack size and wolf pup survival: their relationship under varying ecological conditions, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 13(1), 19-26, **1983**.
- [49] Fuller, T. K., Sievert, P. R., *Carnivore Demography and The Consequences of Changes in Prey Availability, Conservation Biology Series*, Cambridge, 163-178, **2001**.
- [50] Pletscher, D. H., Ream, R. R., Boyd, D. K., Fairchild, M. W., Kunkel, K. E., Population dynamics of a recolonizing wolf population, *The Journal of wildlife management*, 459-465, **1997**.
- [51] Llaneza, L., García, E. J., López-Bao, J. V. Intensity of territorial marking predicts wolf reproduction: implications for wolf monitoring. *PloS one*, 9(3), e93015, **2014**.
- [52] Trapp J.R., Beier P., Mack C., Parsons D.R., Paquet P.C., Wolf, *Canis lupus*, den site selection in the Rocky Mountains, *The Canadian Field Naturalist*, 122:49–56, **2008**.
- [53] Jędrzejewski, W., Sidorovič, V., *The Art Of Tracking Animals*, Edited by Aleksandra Siemaszko-Skiendziul, and Bogumiła Jędrzejewska. Mammal Research Institute Polish Academy of Sciences, **2010**.

- [54] Rich, L. N., Mitchell, M. S., Gude, J. A., Sime, C. A., Anthropogenic mortality, intraspecific competition, and prey availability influence territory sizes of wolves in Montana, *Journal of Mammalogy*, 93(3), 722-731, **2012**.
- [55] Kittle, A.M., Anderson, M., Avgar, T., Baker, J.A., Brown, G.S., Hagens, J., Iwachewski, E., Moffatt, S., Mosser, A., Patterson, B.R., Reid, D.E., Rodgers, A.R., Shuter, J., Street G.M., Thompson, I.D., Vander Vennen, L.M., Fryxell, J.M., Wolves adapt territory size, not pack size to local habitat quality. *Journal of Animal Ecology*, 84(5), 1177-1186, **2015**.
- [56] Treves A, Martin K.A., Wydeven A.P., Wiedenhoef J.E., Forecasting environmental hazards and the application of risk maps to predator attacks on livestock, *Bioscience* 61:451–458. doi:10.1525, **2011**.
- [57] Myers, P., Espinosa, R., Parr, C. S., Jones, T., Hammond, G. S., Dewey, T. A., The Animal Diversity Web (online). Erişim: <http://animaldiversity.org>, **2017**.
- [58] Boyd, D. K., Pletscher, D. H., Characteristics of dispersal in a colonizing wolf population in the central Rocky Mountains, *The Journal of wildlife management*, 1094-1108, **1999**.
- [59] Ciucci, P., Reggioni, W., Maiorano, L., and Boitani, L., Long-Distance Dispersal of a Rescued Wolf from the Northern Apennines to the Western Alps. *J. Wildl. Manage.* 73(8): 1300-1306, **2009**.
- [60] Fuller, T. K., Mech, L. D., Cochrane, J. F., Wolf population dynamics. Page 179 in L. D. Mech and L. Boitani, editors. *Wolves: behavior, ecology, and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA, **2003**.
- [61] Adams, L. G., Stephenson, R. O., Dale, B. W., Ahgook, R., T., Demma, D. J., Population dynamics and harvest characteristics of wolves in the central Brooks Range, Alaska, *Wildlife Monographs* 170:1–25, **2008**.
- [62] Bassi, E., Willis, S. G., Passilongo, D., Mattioli, L., Apollonio, M., Predicting the spatial distribution of wolf (*Canis lupus*) breeding areas in a mountainous region of Central Italy, *PloS one*,10(6), e0124698, **2015**.
- [63] Jedrzejewski, W., Niedziałkowska, M., Mysłajek, R., Nowak, S., Jedrzejewska, B., Habitat variables associated with wolf (*Canis lupus*) distribution and abundance in northern Poland, *Diversity and Distributions*, 10, 225–233, **2004**.
- [64] Iliopoulos, Y., Youlatos, D., Sgardelis, S., Wolf pack rendezvous site selection in Greece is mainly affected by anthropogenic landscape features. *European journal of wildlife research*, 60(1), 23-34, **2014**.
- [65] Ahmadi, M., Kaboli, M., Nourani, E., Shabani, A. A., & Ashrafi, S., A predictive spatial model for gray wolf (*Canis lupus*) denning sites in a human-dominated landscape in western Iran. *Ecological research*, 28(3), 513-521, **2013**.
- [66] Rich, L. N., Russell, R. E., Glenn, E. M., Mitchell, M. S., Gude, J. A., Podruzny, K. M., Sime, C. A., Laudon, K., Ausband, D. E., Nichols, J. D., Estimating occupancy and predicting numbers of gray wolf packs in

- Montana using hunter surveys, *Journal of Wildlife Management*, 77:1280–1289, **2013**.
- [67] Mech, L. D., Wolf population survival in an area of high road density. *American Midland Naturalist*, 387-389, **1989**.
- [68] Kohn, B. E., Thiel, R. P., Hansen, J. L. Road density as a factor in habitat selection by wolves and other carnivores in the Great Lakes Region, *Carnivore Conservation in the Twenty-first Century*, 97(18), 110, **2001**.
- [69] Ripple, W.J., Estes, J.A., Beschta R.L., Wilmers, C.C., Ritchie, E.G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen., B., Letnic, M., Nelson, M.P., Schmitz, O.J., Smith, D.W., Wallach, A.D., Wirsing, A.J., Status and ecological effects of the world's largest carnivores, *Science*, 343, 1241484, **2014**.
- [70] Kikvidze, Z., Tevzadze, G., Loss of traditional knowledge aggravates wolf–human conflict in Georgia (Caucasus) in the wake of socio-economic change, *Ambio*, 44(5), 452-457, **2015**.
- [71] Treves, A., Naughton-Treves, L. I. S. A., Harper, E. K., Mladenoff, D. J., Rose, R. A., Sickley, T. A., Wydeven, A. P., Predicting Human-Carnivore Conflict: a Spatial Model Derived from 25 Years of Data on Wolf Predation on Livestock, *Conservation Biology*, 18(1), 114-125, **2004**.
- [72] Bisi, J., Kurki, S., Svensberg, M., Liukkonen, T., Human dimensions of wolf (*Canis lupus*) conflicts in Finland, *European Journal of Wildlife Research*, 53(4), 304-314, **2007**.
- [73] Bangs, E., Shivik, J. A., Managing wolf conflict with livestock in the northwestern United States. USDA National Wildlife Research Center-Staff Publications, 550, **2001**.
- [74] Ruid, D. B., Paul, W. J., Roell, B. J., Wydeven, A. P., Willging, R. C., Jurewicz, R. L., Lonsway, D. H., Wolf–human conflicts and management in Minnesota, Wisconsin, and Michigan, In Recovery of gray wolves in the Great Lakes region of the United States, 279-295, *Springer New York*, **2009**.
- [75] Behdarvand, N., Kaboli, M., Ahmadi, M., Nourani, E., Mahini, A. S., Aghbolaghi, M. A., Spatial risk model and mitigation implications for wolf–human conflict in a highly modified agroecosystem in western Iran, *Biological Conservation*, 177, 156-164, **2014**.
- [76] Musiani, M., & Paquet, P. C., The practices of wolf persecution, protection, and restoration in Canada and the United States. *BioScience*, 54(1), 50-60, **2004**.
- [77] Lute, M. L., Navarrete, C. D., Nelson, M. P., Gore, M. L., Moral dimensions of human–wildlife conflict, *Conservation Biology*, 30(6), 1200-1211, **2016**.
- [78] Hosseini-Zavarei, F., Farhadinia, M. S., Beheshti-Zavareh, M., Abdoli, A. Predation by grey wolf on wild ungulates and livestock in central Iran, *Journal of Zoology*, 290(2), 127-134, **2013**.
- [79] Chynoweth, M., Çoban, E., Altın, Ç., Şekercioğlu, Ç., Human-wildlife conflict as a barrier to large carnivore management and conservation in Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 40(6), 972-983, **2016**.

- [80] Gompper, M. E., Kays, R. W., Ray, J. C., Lapoint, S. D., Bogan, D. A., Cryan, J. R., A comparison of noninvasive techniques to survey carnivore communities in northeastern North America. *Wildlife Society Bulletin*, 34(4), 1142-1151, **2006**
- [81] Long, R. A., Zielinski, W. J., Designing effective noninvasive carnivore surveys. Pages 8–44 in Long, R. A. , Mackay, P., Zielinski, W. J., Ray, J. C., editors. *Noninvasive survey methods for carnivores*. Island Press, Washington, D.C., USA, **2008**.
- [82] Hayes, R. D., Harestad, A. S., Demography of a recovering wolf population in the Yukon, *Canadian Journal of Zoology*, **78**:36–48, **2000**.
- [83] Rezendes, P., *Tracking and the Art of Seeing 2e: How to Read Animal Tracks and Sign*, Harper Collins, **1999**.
- [84] Caniglia, R., Fabbri, E., Galaverni, M., Milanese, P., Randi, E., Noninvasive sampling and genetic variability, pack structure, and dynamics in an expanding wolf population, *Journal of Mammalogy*, 95(1), 41-59, **2014**.
- [85] Randi, E., Vittorio L., Christensen, M.F., Mucci, N., Funk, S.M., Dolf, G., Loeschcke, V., Mitochondrial DNA variability in Italian and East European wolves: detecting the consequences of small population size and hybridization, *Conservation Biology*, 14, no. 2: 464-473, **2000**.
- [86] Stansbury, C. R., Ausband, D. E., Zager, P., Mack, C. M., Miller, C. R., Pennell, M. W., Waits, L. P. A long-term population monitoring approach for a wide-ranging carnivore: Noninvasive genetic sampling of gray wolf rendezvous sites in Idaho, USA, *The Journal of Wildlife Management*, 78(6), 1040-1049, **2014**.
- [87] Marucco, F., Pletscher, D. H., Boitani, L., Accuracy of scat sampling for carnivore diet analysis: wolves in the Alps as a case study, *Journal of Mammalogy*, 89(3), 665-673, **2008**.
- [88] Wasser, S. K., Davenport, B., Ramage, E. R., Hunt, K. E., Parker, M., Clarke, C., Stenhouse, G, Scat detection dogs in wildlife research and management: application to grizzly and black bears in the Yellowhead Ecosystem, Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology*, 82(3), 475-492, **2004**.
- [89] Theberge, J. B., & Falls, J. B. Howling as a means of communication in timber wolves, *American Zoologist*, 331-338, **1967**.
- [90] Passilongo, D., Bucciante, A., Dessi-Fulgheri, F., Gazzola, A., Zaccaroni, M., Apollonio, M., The acoustic structure of wolf howls in some eastern Tuscany (central Italy) free ranging packs, *Bioacoustics*, 19(3), 159-175, **2010**.
- [91] Harrington, F. H., Mech, L. D., Wolf howling and its role in territory maintenance, *Behaviour*, 68(3), 207-249, **1979**.
- [92] Leblond, M., Dussault, C., & St-Laurent, M. H. Space use by gray wolves (*Canis lupus*) in response to simulated howling: a case study and a call for further investigation. *Canadian Journal of Zoology*, 95(3), 221-226, **2017**.
- [93] Ausband, D.E., Rich, L.N., Glenn, E.M., Mitchell, M.S., Zager, P., Miller, D.A., Waits, L.P., Ackerman, B.B. Mack, C.M., Monitoring gray wolf

- populations using multiple survey methods, *The Journal of Wildlife Management*, 78(2), pp.335-346, **2014**.
- [94] O'Connell, A. F., Nichols, J. D., Karanth, K. U. (Eds.), *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*, Springer Science & Business Media, **2010**.
- [95] Gil-Sánchez, J.M., Moral, M., Bueno, J., Rodríguez-Siles, J., Lillo, S., Pérez, J., Martín, J.M., Valenzuela, G., Garrote, G., Torralba, B., Simón-Mata, M.Á., The use of camera trapping for estimating Iberian lynx (*Lynx pardinus*) home ranges. *European Journal of Wildlife Research*, 57(6), pp.1203-1211, **2011**.
- [96] Wegge, P., Pokheral, C. P., Jnawali, S. R. Effects of trapping effort and trap shyness on estimates of tiger abundance from camera trap studies, *Animal Conservation*, 7(3), 251-256, **2004**.
- [97] Schipper, J., Camera-trap avoidance by Kinkajous *Potos flavus*: rethinking the “non-invasive” paradigm, *Small Carnivore Conservation*, 36, 38-41, **2007**.
- [98] Galaverni, M., Palumbo, D., Fabbri, E., Caniglia, R., Greco, C., & Randi, E. Monitoring wolves (*Canis lupus*) by non-invasive genetics and camera trapping: a small-scale pilot study, *European Journal of Wildlife Research*, 58(1), 47-58, **2012**.
- [99] Sollmann, R., Tôrres, N. M., Furtado, M. M., de Almeida Jácomo, A. T., Palomares, F., Roques, S., Silveira, L., Combining camera-trapping and noninvasive genetic data in a spatial capture–recapture framework improves density estimates for the jaguar, *Biological conservation*, 167, 242-247, **2013**.
- [100] Treves, A., Mwima, P., Plumtre, A. J., Isoke, S., Camera-trapping forest–woodland wildlife of western Uganda reveals how gregariousness biases estimates of relative abundance and distribution, *Biological Conservation*, 143(2), 521-528, **2010**.
- [101] Di Bitetti, M. S., Paviolo, A., De Angelo, C., Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina, *Journal of Zoology*, 270(1), 153-163, **2006**.
- [102] Ridout, M. S., Linkie, M., Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data, *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 14(3), 322-337, **2009**.
- [103] Can, Ö.E., *Camera Trapping Large Mammals in Yenice Forest Habitats: A Feasibility Study for Camera Trapping Large Mammals in Yenice Forests*, Turkey, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye, **2008**.
- [104] Soyumert, A., *Kuzeybatı Anadolu Ormanlarında Fotokapan Yöntemiyle Büyük Memeli Türlerinin Tespiti ve Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, **2010**.
- [105] İlemin, Y., *Dağca Bozburun Yarımadası Orta ve Büyük Memeli Türlerinin Vegetasyon Tipine Bağlı Dağılımının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, **2010**.

- [106] Mengüllüoğlu, D., *An Inventory of Medium and Large Mammal Fauna in Pine Forests of Beypazarı Through Camera Trapping*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 85p, **2010**.
- [107] Çoğal, M., *Zonguldak İli Büyük Memelilerinin Fotokapan Yöntemiyle Tespit Edilmesi*, Doktora Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak, Türkiye, **2016**.
- [108] Akbaba, B., *Farklı Habitat Tiplerinde Vaşağın (Lynx lynx L. 1758) Bazı ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, **2016**.
- [109] Moruzzi, T.L., Fuller, T.K., DeGraaf, R.M., Brooks, R.T. Li, W., Assessing remotely triggered cameras for surveying carnivore distribution. *Wildlife Society Bulletin*, 380-386, **2002**.
- [110] Karanth, K.U., Nichols, J.D., Kumar, N. Hines, J.E., Assessing tiger population dynamics using photographic capture–recapture sampling. *Ecology*, 87(11), pp.2925-2937, **2006**.
- [111] Ahumada, J.A., Silva, C.E., Gajapersad, K., Hallam, C., Hurtado, J., Martin, E., McWilliam, A., Mugerwa, B., O'Brien, T., Rovero, F. Sheil, D., Community structure and diversity of tropical forest mammals: data from a global camera trap network, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1578), 2703-2711, **2011**.
- [112] Rovero, F., Tobler, M., Sanderson, J., Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. The Belgian National Focal Point to the Global Taxonomy Initiative, 100-128, **2010**.
- [113] Krebs, C.J., *Ecological Methodology*, Addison-Welsey Educational Publishers Inc., USA, 620p., **1998**.
- [114] Phillips, S.J., Dudík, M. and Schapire, R.E., July. A maximum entropy approach to species distribution modeling, In *Proceedings of the twenty-first international conference on Machine learning* (p. 83). ACM, 2004,
- [115] Phillips, S.J., Anderson, R.P. Schapire, R.E., Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190(3), pp.231-259, **2006**.
- [116] Baldwin, R. A., Use of maximum entropy modeling in wildlife research, *Entropy*, 11(4), 854-866, **2009**.
- [117] Guisan, A., & Zimmermann, N. E., Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological modelling*, 135(2), 147-186, **2000**.
- [118] Elith, J., Graham, C.H., Anderson, R.P., Dudik, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J.R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L.G., Loiselle, B.A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J.McC., Peterson, A.T., Phillips, S.J., Richardson, K.S., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R.E., Soberon, J., Williams, S., Wisz, M.S., Zimmermann, N.E., Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data, *Ecography*, 29, 129-151, **2006**.
- [119] Busby, J., BIOCLIM-a bioclimate analysis and prediction system. Plant protection quarterly (Australia), **1991**.

- [120] Nix, H. A., A biogeographic analysis of Australian elapid snakes. Atlas of elapid snakes of Australia, 7, 4-15, **1986**.
- [121] Karacaoğlu, Ç., *Isophya Rizeensis (Orthoptera: Tettigoniidae) Türünün Ekolojik Niş Modellemesi*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, **2013**.
- [122] Farber, O. Kadmon, R., Assessment of alternative approaches for bioclimatic modeling with special emphasis on the Mahalanobis distance. *Ecological modelling*, 160(1), pp.115-130, **2003**.
- [123] Eastman, J. R., *IDRISI Andes tutorial*, Clark Labs, Worcester, MA **2006**.
- [124] Stockwell, D., The GARP modelling system: problems and solutions to automated spatial prediction, *International Journal of Geographical Information Science*,. 13(2): p. 143-158, **1999**.
- [125] Alvarado-Serrano, D. F., Knowles, L. L., Ecological niche models in phylogeographic studies: applications, advances and precautions. *Molecular Ecology Resources*, 14(2), 233-248, **2014**.
- [126] Opiel, S., Meirinho, A., Ramírez, I., Gardner, B., O'Connell, A. F., Miller, P. I., Louzao, M. Comparison of five modelling techniques to predict the spatial distribution and abundance of seabirds, *Biological Conservation*, 156, 94-104, **2012**.
- [127] Bertorelle, G., Bruford, M. W., Hauffe, H. C., Rizzoli, A., Vernesi, C., Population genetics for animal conservation. Cambridge University Press, 395p, **2009**.
- [128] Lowe, A., Harris, S., Ashton, P. *Ecological genetics: design, analysis, and application*. John Wiley & Sons, 326p, **2009**.
- [129] Conner, J. K., Hartl, D. L., *A primer of ecological genetics*, Sinauer Associates Incorporated, **2004**.
- [130] Allendorf, F. W., & Luikart, G., *Conservation and The Genetics Of Populations*, John Wiley & Sons, 602p, **2009**.
- [131] Frankham, R., Relationship of genetic variation to population size in wildlife, *Conservation Biology*,10(6), 1500-1508, **1996**.
- [132] Liberg, O., Andrén, H., Pedersen, H.C., Sand, H., Sejberg, D., Wabakken, P., Åkesson, M., Bensch, S., Severe inbreeding depression in a wild wolf *Canis lupus* population, *Biology letters*, 1(1), pp.17-20, **2005**.
- [133] Aspi, J., Roininen, E., Kiiskilä, J., Ruokonen, M., Kojola, I., Bljudnik, L., Danilov, P., Heikkinen, S., Pulliainen, E., Genetic structure of the northwestern Russian wolf populations and gene flow between Russia and Finland. *Conservation Genetics*, 10(4), pp.815-826, **2009**.
- [134] Vila, C., Amorim, I.R., Leonard, J.A., Posada, D., Castroviejo, J., Petrucci-Fonseca, F., Crandall, K.A., Ellegren, H., Wayne, R.K., Mitochondrial DNA phylogeography and population history of the grey wolf *Canis lupus*, *Molecular Ecology*, 8(12), pp.2089-2103, **1999**.
- [135] Vonholdt, B.M., Stahler, D.R., Smith, D.W., Earl, D.A., Pollinger, J.P. Wayne, R.K., The genealogy and genetic viability of reintroduced Yellowstone grey wolves. *Molecular ecology*, 17(1), pp.252-274, **2008**.

- [136] Koban, E., Aksu, S., Denizci, M., *Populasyon Genomiği: Temel Kavramlar, Veri Bankaları ve İstatistiksel Analizler Uygulamalı Eğitimi*, TUBITAK MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü, Gebze, Kocaeli, **2013**.
- [137] Broquet, T., Ménard, N., Petit, E., Noninvasive population genetics: a review of sample source, diet, fragment length and microsatellite motif effects on amplification success and genotyping error rates, *Conservation Genetics*, 8(1), 249-260, **2007**.
- [138] Fabbri, E., Caniglia, R., Kusak, J., Galov, A., Gomerčić, T., Arbanasić, H., Huber, D. and Randi, E., Genetic structure of expanding wolf (*Canis lupus*) populations in Italy and Croatia, and the early steps of the recolonization of the Eastern Alps. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 79(2), 138-148, **2014**.
- [139] Stenglein, J. L., Waits, L. P., Ausband, D. E., Zager, P., & Mack, C. M., Efficient, noninvasive genetic sampling for monitoring reintroduced wolves. *Journal of Wildlife Management*, 74(5), 1050-1058, **2010**.
- [140] Andersone, Ž., Lucchini, V., & Ozoliņš, J., Hybridisation between wolves and dogs in Latvia as documented using mitochondrial and microsatellite DNA markers, *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 67(2), 79-90, **2002**.
- [141] Hess, L., McCauley, D., Ross, A., Characterizing Hybridization Between *Canis Familiaris* and *Canis lupus* Through Genetic Analysis Using Microsatellite DNA Data, *Fort Works*, **2013**.
- [142] Randi, E. and Lucchini, V., Detecting rare introgression of domestic dog genes into wild wolf (*Canis lupus*) populations by Bayesian admixture analyses of microsatellite variation. *Conservation Genetics*, 3(1), pp.29-43, **2002**.
- [143] Pilgrim, K.L., Boyd, D.K., Forbes, S.H., 1998. Testing for wolf-coyote hybridization in the Rocky Mountains using mitochondrial DNA, *The Journal of wildlife management*, 683-689, **1998**.
- [144] Roy, M.S., Geffen, E., Smith, D., Ostrander, E.A., Wayne, R.K., Patterns of differentiation and hybridization in North American wolflike canids, revealed by analysis of microsatellite loci. *Molecular biology and Evolution*, 11(4), pp.553-570, **1994**.
- [145] Adams, J.R., Kelly, B.T. Waits, L.P., Using faecal DNA sampling and GIS to monitor hybridization between red wolves (*Canis rufus*) and coyotes (*Canis latrans*). *Molecular Ecology*, 12(8), pp.2175-2186, **2003**.
- [146] Marucco F., Pletscher, D.H., Boitani, L., Schwartz, M.K., Pilgrim K.L., Lebreton, J.D., Wolf survival and population trend using non-invasive capture-recapture techniques in the Western Alps, *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01696, **2009**.
- [147] GlobCover, Observing the earth, European Space Agency, **2010**, http://www.esa.int/esaEO/SEMGSY2IU7E_index_0.html

- [148] Torretta, E., Caviglia, L., Serafini, M., Meriggi, A., Wolf predation on wild ungulates: how slope and habitat cover influence the localization of kill sites. *Current Zoology*, **2017**.
- [149] Sanderson, J., *Tropical Ecology, Assessment and Monitoring Initiative Camera Phototrapping Monitoring Protocol*, The Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, USA, **2004**.
- [150] Rovero, F., Zimmermann, F., Berzi, D., Meek, P. Which camera trap type and how many do I need?: A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 24(2), 148-156, **2013**.
- [151] Rocha, D. G., Ramalho, E. E., Magnusson, W. E. Baiting for carnivores might negatively affect capture rates of prey species in camera-trap studies. *Journal of Zoology*, 300(3), 205-212, **2016**.
- [152] O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F., Wibisono, H. T., Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation*, 6(2), 131-139, **2003**.
- [153] Bowkett, A. E., Rovero, F., Marshall, A. R., The use of camera-trap data to model habitat use by antelope species in the Udzungwa Mountain forests, Tanzania, *African Journal of Ecology*, 46(4), 479-487, **2008**.
- [154] Kinnaird, M. F., Sanderson, E. W., O'Brien, T. G., Wibisono, H. T., Woolmer, G., Deforestation trends in a tropical landscape and implications for endangered large mammals, *Conservation Biology*, 17(1), 245-257, **2003**.
- [155] Trolle, M., Noss, A. J., Lima, E. D. S., Dalponte, J. C, Camera-trap studies of maned wolf density in the Cerrado and the Pantanal of Brazil, *Biodiversity and Conservation*, 16(4), 1197-1204, **2007**.
- [156] Azlan, J.M., Sharma, D.S.K., The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia, *Oryx* 40, 36–41, **2006**.
- [157] Meek, P.D., Ballard, G., Claridge, A., Kays, R., Moseby, K., O'Brien, T., Recommended guiding principles for reporting on camera trapping research, *Biodiversity and Conservation*, 23, 2321–2343, **2014**.
- [158] O'Brien, Timothy G. Abundance, density and relative abundance: a conceptual framework, *Camera traps in animal ecology*. Springer Japan, 71-96., **2011**.
- [159] Potvin, C., Roff, D. A. Distribution-free and robust statistical methods: viable alternatives to parametric statistics, *Ecology*, 74(6), 1617-1628, **1993**.
- [160] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, **2016**. URL: <https://www.R-project.org/>
- [161] Romero-Munoz, A., Maffei, L., Cuéllar, E., Noss, A. J., Temporal separation between jaguar and puma in the dry forests of southern Bolivia. *Journal of Tropical Ecology*, 26(03), 303-311, **2010**.
- [162] KOERI (Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü), Astronomi laboratuvarı; İl ve ilçeler için güneş doğuş ve batış zamanları. <http://www.koeri.boun.edu.tr/astronomy>, **2017**.

- [163] Bates, D., Kliegl, R., Vasisht, S. and Baayen, H., Parsimonious mixed models, *arXiv preprint arXiv:1506.04967*, **2015**.
- [164] Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S. and Sarkar, D., R Core Team. nlme: linear and nonlinear mixed effects models. 2014, *R package version*, 3, pp.1-78, **2016**.
- [165] Phillips, S.J. A brief tutorial on Maxent, Sürüm: 3.3.k.
<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/> Erişim: Mart **2017**.
- [166] Manel, S., Williams, H. C., & Ormerod, S. J., Evaluating presence–absence models in ecology: the need to account for prevalence. *Journal of applied Ecology*, 38(5), 921-931, **2001**.
- [167] Feeley, K. J., Silman, M. R., Keep collecting: accurate species distribution modelling requires more collections than previously thought. *Diversity and Distributions*, 17(6), 1132-1140, **2011**.
- [168] Riley, S.J., Index that quantifies topographic heterogeneity. *intermountain Journal of sciences*, 5(1-4), pp.23-27, **1999**.
- [169] Demirsoy, A., Memeliler. Meteksan A.Ş., Ankara, 292p, **1997**.
- [170] Mitchell-Jones, A.J., Mitchell, J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Spitzenberger, F., Krystufek, B., Vohralík, V., Thissen, J., Reijnders, P., Ziman, J.M. Stubbe, C.M., *The atlas of European mammals* (Vol. 3). London: Academic Press, **1999**.
- [171] Hernandez, P. A., Franke, I., Herzog, S. K., Pacheco, V., Paniagua, L., Quintana, H. L., Soto, A., Swenson, J.J., Tovar C., Valqui, T. H., Vargas J., Young, B. E., Vargas, J., Predicting species distributions in poorly-studied landscapes. *Biodiversity and conservation*, 17(6), 1353-1366, **2008**.
- [172] Hernandez, P.A., Graham, C.H., Master, L.L., Albert, D.L., The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography*, 29, 773–785, **2006**.
- [173] Pearson, R.G.; Raxworthy, C.J.; Nakamura, M.; Peterson, A.T. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. J., *Biogeography*, 34, 102–117, **2007**.
- [174] Graham, C.H., Elith, J., Hijmans, R.J., Guisan, A., Peterson, A.T., Loiselle, B.A., The NCEAS Predicting Species Distributions Working Group. The influence of spatial errors in species occurrence data used in distribution models. *Journal of Applied Ecology*, 45, 239–247, **2008**.
- [175] Phillips, S. J., Dudík, M., Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2), 161-175, **2008**.
- [176] Merow, C., Smith, M. J., Silander, J. A., A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: what it does, and why inputs and settings matter, *Ecography*, 36(10), 1058-1069, **2013**.
- [177] Anderson, R. P., Raza, A., The effect of the extent of the study region on GIS models of species geographic distributions and estimates of niche

- evolution: preliminary tests with montane rodents (genus *Nephelomys*) in Venezuela, *Journal of Biogeography*, 37(7), 1378-1393, **2010**.
- [178] Elith, J., Phillips, S. J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. E., Yates, C. J., A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and distributions*, 17(1), 43-57, **2011**.
- [179] Radosavljevic, A., Anderson, R. P., Making better Maxent models of species distributions: complexity, overfitting and evaluation, *Journal of biogeography*, 41(4), 629-643, **2014**.
- [180] Barbet-Massin, M., Jiguet, F., Albert, C.H. and Thuiller, W., Selecting pseudo-absences for species distribution models: how, where and how many?, *Methods in Ecology and Evolution*, 3(2), pp.327-338, **2012**.
- [181] Young, N., Carter L., Evangelista, Paul., (2011) A MaxEnt Model v3.3.3e Tutorial (ArcGISv10) erişim: Şubat **2017**,
http://ibis.colostate.edu/webcontent/ws/coloradoview/tutorialsdownloads/a_maxent_model_v7.pdf
- [182] Baldwin, R. A., Bender, L. C. Den-site characteristics of black bears in Rocky Mountain National Park, Colorado. *Journal of Wildlife Management*, 72(8), 1717-1724, **2008**.
- [183] Warren, D. L., Seifert, S. N. Ecological niche modeling in Maxent: the importance of model complexity and the performance of model selection criteria. *Ecological Applications*, 21(2), 335-342, **2011**.
- [184] Anderson, R. P., Gonzalez, I., Species-specific tuning increases robustness to sampling bias in models of species distributions: an implementation with Maxent, *Ecological Modelling*, 222(15), 2796-2811, **2011**.
- [185] Guillera-Aroita, G., Lahoz-Monfort, J. J., Elith, J., Gordon, A., Kujala, H., Lentini, P. E., McCarthy, M, A., Tingley R., Wintle, B. A. Is my species distribution model fit for purpose? Matching data and models to applications, *Global Ecology and Biogeography*, 24(3), 276-292, **2015**.
- [186] Fielding, A. H., Bell, J. F., A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models, *Environmental conservation*, 24(01), 38-49, **1997**.
- [187] Lobo, J.M., Jiménez-Valverde, A. Real, R., AUC: a misleading measure of the performance of predictive distribution models, *Global ecology and Biogeography*, 17(2), pp.145-151, **2008**.
- [188] Liu, C., Berry, P.M., Dawson, T.P., Pearson, R.G., Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions, *Ecography*, 28, 385-393, **2005**.
- [189] Freeman, E. A., Moisen, G. G. A comparison of the performance of threshold criteria for binary classification in terms of predicted prevalence and kappa, *Ecological Modelling*, 217(1), 48-58, **2008**.
- [190] Merckx, B., Steyaert, M., Vanreusel, A., Vincx, M., Vanaverbeke, J., Null models reveal preferential sampling, spatial autocorrelation and overfitting in habitat suitability modelling. *Ecological Modelling*, 222(3), 588-597., **2011**.

- [191] Sambrook, J., Fritsch, E.F., Maniatis, T., *Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 2nd ed. Vol. 3*, Cold Spring Harbor Laboratory, New York, USA, **1989**.
- [192] Moore, M., S. K. Brown, B. N. Sacks, Thirty-one short red fox (*Vulpes vulpes*) microsatellite markers, *Molecular Ecology Resour* 10 404-408, **2010**.
- [193] Steckler, D., *Verifying Parentage and Gender of Domestic Dog Conceptuses Using Microsatellites*, Yüksek Lisans Tezi, Department of Production Animal Studies Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, Onderstepoort, **2010**.
- [194] Adams, J.R. and Waits, L.P., An efficient method for screening faecal DNA genotypes and detecting new individuals and hybrids in the red wolf (*Canis rufus*) experimental population area, *Conservation Genetics*, 8(1), pp.123-131, **2007**.
- [195] Lingaas, F., Aarskaug, T., Gerlach, J.A., Juneja, R.K., Fredholm, M., Sampson, J., Suter, N., Holmes, N.G., Binns, M.M., Ryder, E.J. and Van Haeringen, W.A., A canine linkage map: 39 linkage groups. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 118(1), pp.3-19, **2001**.
- [196] Belkhir, K., Borsa, P., Chikhi, L., Raufaste, N. & Bonhomme F., GENETIX 4.05, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations, Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5171, Université de Montpellier II, Montpellier (France), **1996-2004**.
- [197] Goudet, J., FSTAT, A Program to Estimate and Test Gene Diversities and Fixation Indices, Version 2.9.3, **2002**.
<https://www2.unil.ch/popgen/softwares/fstat.htm>,
- [198] Kusak, J., Skrbinšek, A. M., & Huber, D., 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, **2005**.
- [199] Jedrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B., Kowalczyk, R. "Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns", *Ecography*, 66-76, **2007**.
- [200] Ríos-Uzeda, B., Gómez, H., Wallace, R.B., A preliminary density estimate for Andean bear using camera-trapping methods, *Ursus*, 18(1), pp.124-128, **2007**.
- [201] Tobler, M.W., Carrillo-Percegué, S.E., Leite Pitman, R., Mares, R., Powell, G., An evaluation of camera traps for inventorying large-and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), pp.169-178, **2008**.
- [202] Kelly, M.J., Design, evaluate, refine: camera trap studies for elusive species, *Animal Conservation*, 11(3), pp.182-184, **2008**.
- [203] Burton, A.C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J.T., Bayne, E., Boutin, S., Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes, *Journal of Applied Ecology*, 52, 675– 685, **2015**.

- [204] O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F., Estimation of species richness of large vertebrates using camera traps: an example from an Indonesian rainforest. In *Camera Traps in Animal Ecology* (pp. 233-252). Springer Japan, **2011**.
- [205] Krofel, M., Giannatos, G., Ćirovič, D., Stoyanov, S. and Newsome, T.M., Golden jackal expansion in Europe: a case of mesopredator release triggered by continent-wide wolf persecution?. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 28(1), **2017**.
- [206] Akbaba, B., Ayaş, Z., 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, **2012**.
- [207] Avgan, B., Zimmermann, F., Güntert, M., Arıkan, F., Breitenmoser, U., The first density estimation of an isolated Eurasian lynx population in southwest Asia. *Wildlife biology*, 20, 217-221, **2014**.
- [208] Findo, S., Chovancová, B., Home ranges of two wolf packs in the Slovak Carpathians, *Folia Zoologica*, 53(1), p.17, **2004**.
- [209] Okarma, H., Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Śnieżko, S., Bunevich, A.N. and Jędrzejewska, B., Home ranges of wolves in Białowieża Primeval Forest, Poland, compared with other Eurasian populations, *Journal of mammalogy*, 79(3), pp.842-852, **1998**.
- [210] Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B., Okarma, H., Daily movements and territory use by radio-collared wolves (*Canis lupus*) in Białowieża Primeval Forest in Poland, *Canadian Journal of Zoology*, 79(11), pp.1993-2004, **2001**.
- [211] Schmidt, K., Theuerkauf, J., Kowalczyk, R., Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography*, 30(1), pp.66-76, **2007**.
- [212] Theuerkauf, J., Rouys, S., Jędrzejewski, W., Selection of den, rendezvous, and resting sites by wolves in the Białowieża Forest, Poland. *Canadian Journal of Zoology*, 81(1), pp.163-167, **2003**.
- [213] Massolo, A., Meriggi, A., Factors affecting habitat occupancy by wolves in northern Apennines (northern Italy): a model of habitat suitability. *Ecography*, 21(2), pp.97-107, **1998**.
- [214] Bassi, E., Trophic ecology and spatial behaviour of wolf (*Canis lupus*) in an Apennine area, **2014**.
- [215] Bergman, E.J., Garrott, R.A., Creel, S., Borkowski, J.J., Jaffe, R. Watson, F.G.R., Assessment of prey vulnerability through analysis of wolf movements and kill sites, *Ecological Applications*, 16(1), pp.273-284, **2006**.
- [216] Merrill, S.B., Mech, L.D., The usefulness of GPS telemetry to study wolf circadian and social activity, *Wildlife Society Bulletin*, pp.947-960, **2003**.
- [217] Theuerkauf, J., Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Okarma, H., Ruczyński, I., Śnieżko, S. Gula, R., Daily patterns and duration of wolf activity in the Białowieża Forest, Poland, *Journal of Mammalogy*, 84(1), pp.243-253, **2003**.

- [218] Glenz, C., Massolo, A., Kuonen, D. and Schlaepfer, R., A wolf habitat suitability prediction study in Valais (Switzerland), *Landscape and Urban Planning*, 55(1), pp.55-65, **2001**.
- [219] Oakleaf, J.K., Murray, D.L., Oakleaf, J.R., Bangs, E.E., Mack, C.M., Smith, D.W., Fontaine, J.A., Jimenez, M.D., Meier, T.J. Niemeyer, C.C., Habitat selection by recolonizing wolves in the northern Rocky Mountains of the United States. *Journal of Wildlife Management*, 70(2), pp.554-563, **2006**.
- [220] Bridges A.S., Noss A.J., Behavior and Activity Patterns. In: O'Connell A.F., Nichols J.D., Karanth K.U. (eds) Camera Traps in Animal Ecology, *Springer*, Tokyo, **2011**.
- [221] Keuling, O., Stier, N., Roth, M., How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L., *European Journal of Wildlife research*, 54(4), pp.729-737, **2008**.
- [222] Ohashi, H., Saito, M., Horie, R., Tsunoda, H., Noba, H., Ishii, H., Kuwabara, T., Hiroshige, Y., Koike, S., Hoshino, Y., Toda, H., Differences in the activity pattern of the wild boar *Sus scrofa* related to human disturbance. *European Journal of Wildlife Research*, pp.1-11, **2013**.
- [223] Mattioli, L., Capitani, C., Avanzinelli, E., Bertelli, I., Gazzola, A. and Apollonio, M., Predation by wolves (*Canis lupus*) on roe deer (*Capreolus capreolus*) in north-eastern Apennine, Italy. *Journal of Zoology*, 264(3), pp.249-258, **2004**.
- [224] Mech, L. D., Meier, T. J., Burch, J. W., Adams, L. G., Patterns of prey selection by wolves in Denali National Park, Alaska, **1995**.
- [225] Mattioli, L., Capitani, C., Gazzola, A., Scandura, M., Apollonio, M., Prey selection and dietary response by wolves in a high-density multi-species ungulate community, *European Journal of Wildlife Research*, 57(4), 909-922, **2011**.
- [226] Chen, I.C., Hill, J.K., Ohlemüller, R., Roy, D.B., Thomas, C.D., Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming, *Science*, 333(6045), pp.1024-1026, **2011**.
- [227] International Union for Conservation of Nature, Natural Resources, IUCN Species Survival Commission, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Species Survival Commission, *IUCN Red List categories and criteria*. IUCN, **2001**.
- [228] Guisan, A., Tingley, R., Baumgartner, J.B., Naujokaitis-Lewis, I., Sutcliffe, P.R., Tulloch, A.I., Regan, T.J., Brotons, L., McDonald-Madden, E., Mantyka-Pringle, C. Martin, T.G., Rhodes, J.R., Maggini, R., Setterfield, S.A., Elith, j., Schwartz, M.W., Wintle, B.A., Broennimann, O., Austin, M., Ferrier, S., Kearney, M, R., Possingham H, P., Buckley, Y, M., Predicting species distributions for conservation decisions. *Ecology Letters*, 16(12), 1424-1435, **2013**.
- [229] Bangs, E.E., Fontaine, J.A., Jimenez, M.D., Meier, T.J., Bradley, E.H., Niemeyer, C.C., Smith, D.W., Mack, C.M., Asher, V., Oakleaf, J.K., Managing wolf-human conflict in the northwestern United States. *Conservation Biology Series-Cambridge*, 9, p.340, **2005**.

- [230] Suryawanshi, K.R., Bhatnagar, Y.V., Redpath, S., Mishra, C., People, predators and perceptions: patterns of livestock depredation by snow leopards and wolves, *Journal of Applied Ecology*, 50(3), pp.550-560, **2013**.
- [231] Wisz, M.S., Hijmans, R.J., Li, J., Peterson, A.T., Graham, C.H. Guisan, A., Effects of sample size on the performance of species distribution models, *Diversity and distributions*, 14(5), pp.763-773, **2008**.
- [232] Beton, D., *Effects of Climate Change on Biodiversity: A Case Study On Four Plant Species Using Distribution Models*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye, **2011**.
- [233] Veloz, S.D., Spatially autocorrelated sampling falsely inflates measures of accuracy for presence-only niche models. *Journal of Biogeography*, 36(12), pp.2290-2299, **2009**.
- [234] Lin, S.C., The width of edge effects of road construction on fauna and ecologically critical road density. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 23(4), pp.241-250, **2015**.
- [235] Zimmermann, B., Nelson, L., Wabakken, P., Sand, H., Liberg, O., Behavioral responses of wolves to roads: scale-dependent ambivalence. *Behavioral Ecology*, 25(6), pp.1353-1364, **2014**.
- [236] Meriggi, A., Brangi, A., Matteucci, C., Sacchi, O., The feeding habits of wolves in relation to large prey availability in northern Italy, *Ecography*, 19(3), pp.287-295, **1996**.
- [237] Nelson, A.A., Kauffman, M.J., Middleton, A.D., Jimenez, M.D., McWhirter, D.E. and Gerow, K., Native prey distribution and migration mediates wolf (*Canis lupus*) predation on domestic livestock in the Greater Yellowstone Ecosystem, *Canadian Journal of Zoology*, 94(4), 291-299, **2016**.
- [238] Ciucci, P., Mech, L.D., Selection of wolf dens in relation to winter territories in northeastern Minnesota, *Journal of Mammalogy*, 73(4), 899-905, **1992**.
- [239] Davie, H.S., Murdoch, J.D., Lhagvasuren, A. and Reading, R.P., Measuring and mapping the influence of landscape factors on livestock predation by wolves in Mongolia. *Journal of arid environments*, 103, pp.85-91, **2014**.
- [240] Dondina, O., Meriggi, A., Dagradi, V., Perversi, M., Milanesi, P. Wolf predation on livestock in an area of northern Italy and prediction of damage risk. *Ethology Ecology & Evolution*, 27(2), 200-219, **2015**.
- [241] Luikart, G., Allendorf, F.W., Cornuet, J.M., Sherwin, W.B., Distortion of allele frequency distributions provides a test for recent population bottlenecks, *Journal of Heredity*, 89(3), pp.238-247, **1998**.
- [242] Hindrikson, M., Remm, J., Pilot, M., Godinho, R., Stronen, A.V., Baltrūnaitė, L., Czarnomska, S.D., Leonard, J.A., Randi, E., Nowak, C. and Åkesson, M., Lopez-Bao, V.J., Alvares F., Llazana, L., Echegaray, j., Vila, C., Ozolins J., Rungis D., Aspi J., Paule L., Skrbinek, T., Saarma, U., Wolf population genetics in Europe: a systematic review, meta-analysis and suggestions for conservation and management. *Biological Reviews*, 10.1111/brv.12298, **2016**.
- [243] Vonholdt, B.M., Stahler, D.R., Bangs, E.E., Smith, D.W., Jimenez, M.D., Mack, C.M., Niemeyer, C.C., Pollinger, J.P., Wayne, R.K., A novel

- assessment of population structure and gene flow in grey wolf populations of the Northern Rocky Mountains of the United States, *Molecular ecology*, 19(20), pp.4412-4427, **2010**.
- [244] Ciucci, P., Masi, M., Boitani, L., Winter habitat and travel route selection by wolves in the northern Apennines, Italy, *Ecography*, 26(2), pp.223-235, **2003**.
- [245] Ekim, T., Güner, A., The Anatolian Diagonal: fact or fiction?.*Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B. Biological Sciences*, 89, 69-77, **1986**.
- [246] Bilgin, R. Back to the future: the distribution of intraspecific genetic diversity in and around Anatolia. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(6), 4080-4103, **2011**.
- [247] Geffen, E.L.I., Anderson, M.J., Wayne, R.K., Climate and habitat barriers to dispersal in the highly mobile grey wolf. *Molecular Ecology*, 13(8), pp.2481-2490, **2004**.
- [248] Gür, H., The Anatolian diagonal revisited: Testing the ecological basis of a biogeographic boundary. *Zoology in the Middle East*, 62(3), pp.189-199, **2016**.
- [249] Groot, G.A., Nowak, C., Skrbinšek, T., Andersen, L.W., Aspi, J., Fumagalli, L., Godinho, R., Harms, V., Jansman, H.A., Liberg, O., Marucco, F., Decades of population genetic research reveal the need for harmonization of molecular markers: the grey wolf *Canis lupus* as a case study. *Mammal Review*, 46(1), pp.44-59, **2016**.

EKLER

Ek-1 İnsan-Kurt Çatışması Kayıtları

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Adıyaman	Gerger	İnsana saldırı	38,146653	39,116016	09	07	2014	http://www.sozcu.com.tr/2014/genel/kurtlar-saldirdi-2-yarali-551920/
Adıyaman	Gerger	Sürü zararı	37,984967	38,847803	10	06	2015	http://www.gergerhaber.net/haber-5919-koye-ac-kurtlar-saldirdi-26-hayvan-telef-oldu.html
Adıyaman	Gölbaşı	Sürü zararı	37,696532	37,567370	14	09	2014	http://www.golbasiguncel.com/haber/606/kurtlar-keci-surusune-saldirdi-29-keci-telef-oldu.html
Adıyaman	Kahta	Sürü zararı	37,939425	38,709089	20	12	2012	Adıyaman DKMP
Adıyaman	Kahta	Sürü zararı	37,795745	38,540366	09	07	2014	http://www.haberler.com/kurtlar-suruye-saldirdi-6242363-haberi/
Adıyaman	Kahta	Araba çarpması	37,818153	38,599844	05	11	2014	http://www.dha.com.tr/tedaviye-goturdugu-kurt-saldirdi-796027.html
Adıyaman	Sincik	İnsana saldırı	38,057574	38,520744	08	07	2015	http://www.iha.com.tr/haber-adiyamanda-kurt-saldirisi-1-yarali-477479/
Afyon	Suhut	Sürü zararı	38,432346	30,534289	15	12	2010	http://suhutanayurt.com/?s=A%C3%A7+Kurtlar+S%C3%BCr%C3%BCye+Dald%C4%B1&x=0&y=0
Ağrı	Diyadin	İnsana saldırı	39,550042	43,659162	16	12	2013	http://www.taraf04.net/haber-11415-diyadin%C2%92de-kurt-sehre-indi-1-yarali.html
Ağrı	Doğubeyazıt	Sürü zararı	39,810956	44,066538	07	12	2013	http://www.haber7.com/guncel/haber/1103203-agrida-kurtlar-200-koyunu-telef-etti
Ağrı	Doğubeyazıt	Sürü zararı	39,686372	44,033983	19	10	2014	http://www.dogruhaber.com.tr/haber/149424-agrida-kurtlar-80-koyunu-telef-etti/
Ağrı	Doğubeyazıt	Sürü zararı	39,608385	43,883559	04	06	2015	http://www.diyadinnet.com/haberi-169131-a%C4%9Fr%C4%B1da-kurtlar-koyun-s%C3%BCr%C3%BClerine-sald%C4%B1rd%C4%B1
Ağrı	Eleşkirt	Sürü zararı	39,526976	42,778230	05	06	2014	http://www.haberler.com/agri-da-sehre-inen-kurtlar-kuzulari-telef-etti-6121785-haberi/
Ağrı	Eleşkirt	Sürü zararı	39,830603	42,628439	03	06	2015	http://www.haberturk.com/yemel-haberler/haber/38136010-eleskirtte-kurt-saldirisi
Ağrı	Hamur	Sürü zararı	39,598555	43,145155	07	02	2011	http://www.sabah.com.tr/yasam/2011/02/07/724_silahli_kurt_nobeti
Ağrı	Merkez	Sürü zararı	39,805943	43,316500	07	10	2013	http://www.turkiyegazetesi.com.tr/gundem/85687.aspx
Ağrı	Merkez	Sürü zararı	39,723178	43,213491	07	02	2015	http://www.ajans04.net/agri/kalender-koyunde-kurt-panigi/2718
Ağrı	Taşlıçay	Sürü zararı	39,591865	43,399127	04	06	2015	http://www.diyadinnet.com/haberi-169131-a%C4%9Fr%C4%B1da-kurtlar-koyun-s%C3%BCr%C3%BClerine-sald%C4%B1rd%C4%B1
Aksaray	Ağaçören	İnsana saldırı	38,823131	33,958414	03	01	2014	http://www.trthaber.com/haber/turkiye/kurtlar-koyulure-saldirdi-114132.html
Aksaray	Eskil	Sürü zararı	38,328491	33,376151	10	10	2012	http://www.haber7.com/hayvanlar-alemi/haber/938573-koyun-agilinda-kurt-panigi
Aksaray	Güzelyurt	Sürü zararı	38,278769	34,374915	10	02	2009	http://www.hurriyet.com.tr/ac-kalan-kurt-ilce-merkezine-indi-10971287

IL	ILCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Amasya	Gümüşhacıköy	Sürü zararı	40,919304	35,261045	16	10	2012	http://www.iha.com.tr/haber-coban-cobani-kurt-sandi-oldurdu-247370/
Ankara	Beypazarı	Sürü zararı	40,283940	31,914410	15	11	2012	http://www.beypazarihaberajansi.com/m/haber/ac-kurtlar-koyun-ve-sigirlara-saldiriyor.-.html
Ankara	Beypazarı	Sürü zararı	40,157763	31,828507	18	06	2014	http://www.haberler.com/beypazari-nda-kurtlar-7-koyunu-telefon-etti-6168131-haberi/
Ankara	Beypazarı	Sürü zararı	40,199461	31,941925	16	10	2014	http://www.haberler.com/beypazari-nda-kurtlar-kucukbas-hayvanlari-telefon-etti-6594598-haberi/
Ankara	Güdül	Sürü zararı	40,287294	32,163907	02	02	2015	http://www.hurriyet.com.tr/suruye-kurt-saldirdi-28092367
Ankara	Haymana	Sürü zararı	39,408547	32,573040	25	06	2016	http://www.milliyet.com.tr/haymana-da-suruye-saldiran-kurtlar-70-ankara-yerelhaber-1443463/
Ankara	Nallıhan	İnsana saldırı	40,273200	31,332876	16	05	2014	http://xn--nallhan-ufb.com/flas-nallihanda-kurt-saldirisi/
Ankara	Nallıhan	Sürü zararı	40,043482	31,432642	04	11	2015	http://xn--nallhan-ufb.com/nallihan-sariyada-canavar-panigi/
Ankara	Polatlı	Sürü zararı	39,487764	32,348128	27	10	2015	http://www.hilalhaber.com/yasam/suruye-kurt-girdi-46-koyun-telefon-oldu-h8355.html
Ankara	Şereflikoçhisar	İnsana Saldırı	39,087286	33,523858	19	08	2011	http://www.posta.com.tr/kurtla-bogusurken-kalpten-oldu-haberi-84791
Ankara	Şereflikoçhisar	Sürü zararı	39,198062	33,264046	25	09	2014	http://www.haber3.com/ankarada-ac-kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-2919425h.htm
Antalya	Elmalı	Sürü zararı	36,594259	29,747682	24	11	2014	http://www.milliyet.com.tr/agila-giren-kurtlar-13-koyunu-telefon-gundem-1974187/
Antalya	Elmalı	Sürü zararı	36,676251	29,863067	19	03	2015	http://www.akdenizsonbaski.com/haber/ackurtlarkoyedaladi-17606.html
Antalya	Kumluca	Sürü zararı	36,512496	30,224698	07	11	2015	http://www.milliyet.com.tr/ac-kurtlar-kecilere-saldirdi-antalya-yerelhaber-1052760/
Ardahan	Çıldır	Sürü zararı	41,049316	43,125215	19	10	2009	http://www.23subatgazetesi.org/golebakan_koyunde_kurtlar_koye_indi--2226.html
Ardahan	Çıldır	Köye İndi	41,129331	43,023258	07	01	2016	http://www.haber7.com/ardahan/1740593-koye-inen-kurt-surusu-koyluyu-korkuttu
Ardahan	Göle	İnsana saldırı	40,808810	42,833537	06	03	2013	http://www.cnnturk.com/2013/turkiye/03/06/kurt.saldirisinde.3.yarali/698975.0/index.html
Ardahan	Hanak	Köye indi	41,303190	42,906197	14	02	2015	http://webtv.hurriyet.com.tr/haber/ardahan-da-koye-gelen-kurt-surusu-goruntulendi_106813
Ardahan	Merkez	Şehre indi	41,107722	42,705354	15	12	2015	http://www.haberturk.com/gundem/haber/1167332-ardahanda-ac-kurtlar-sehir-merkezine-indi
Ardahan	Posof	Sürü zararı	41,530431	42,773440	08	07	2006	http://www.haberler.com/ardahan-kurt-surusu-27-koyunu-telefon-etti-haberi/
Ardahan	Posof	İnsana saldırı	41,472410	42,609900	08	06	2016	http://www.sabah.com.tr/yasam/2016/06/08/kurtla-bogusup-canini-kurtardi
Artvin	Ardanuç	Sürü zararı	41,294653	42,371349	22	08	2012	http://www.haber7.com/genel-olaylar/haber/917052-kurtlar-25-koyunu-telefon-etti
Artvin	Ardanuç	Sürü zararı	41,117982	42,076475	25	12	2012	http://www.artvinliyiz.net/home/ac-kurtlar-ardanuca-100-koyunu-telefon-etti/
Artvin	Şavşat	Sürü zararı	41,227410	42,236041	29	07	2013	http://www.iha.com.tr/haber-agila-giren-kurtlar-33-koyunu-telefon-etti-289547/
Aydın	Çine	Sürü zararı	37,500318	28,192021	09	12	2011	http://www.cinemadran.com/saglik/09/12/2011/cincede-vahsi-kurt-kabusu-yasaniyor

IL	ILCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Aydın	Çine	Sürü zararı	37,554459	28,209842	09	12	2011	http://www.haberler.com/aydin-cineli-koylulerin-kurt-korkusu-3179826-haberi/
Balıkesir	Dursunbey	Sürü zararı	39,488872	28,540755	29	10	2011	http://www.haberdender.com/dursunbey/dursunbeyde-koye-kurt-indi-h5473.html
Balıkesir	Dursunbey	Sürü zararı	39,547219	28,324292	12	10	2012	http://www.haberler.com/dursunbey-de-kuduz-kurt-panigi-4011214-haberi/
Batman	Beşiri	Sürü zararı	37,884819	41,330750	09	12	2005	http://www.internethaber.com/koyunlar-yine-intihar-etti-1158918h.htm
Batman	Gercüş	Sürü zararı	37,658428	41,087187	12	06	2007	http://www.haber7.com/guncel/haber/247828-kurtlar-koye-indi-25-koyunu-telefon-etti
Batman	Kozluk	Sürü zararı	38,320750	41,574055	19	09	2015	http://www.haberler.com/kurtlar-ahir-a-saldiridi-6880927-haberi/
Batman	Kozluk	Sürü zararı	38,202699	41,477845	02	02	2016	http://www.batmanhabergazete.com/ac-kurtlar-suruye-saldiridi-8860h.htm
Batman	Kozluk	Sürü zararı	38,279483	41,542290	03	02	2016	http://www.batmanrehbergazetesi.com/haber/5867/ac-kurtlar-25-koyunu-telefon-etti/
Batman	Sason	Sürü zararı	38,451495	41,539230	12	11	2012	http://www.haber7.com/3sayfa/haber/950975-ahira-saldiran-kurt-70-koyunu-telefon-etti
Bayburt	Demirözü	Sürü zararı	40,054299	39,701786	02	05	2013	http://www.haberx.com/bayburta_kurt_saldirisi(17,n,11307570,078).aspx
Bayburt	Merkez	Sürü zararı	40,411035	39,967279	03	10	2014	http://www.bayburtpostasi.com.tr/hayvanlar/pamuktasa-inen-kurtlar-suruyu-telefon-etti-h9270.html
Bayburt	Merkez	Köpeklerle saldırı	40,219681	40,267253	30	12	2015	http://www.haberler.com/bayburt-ta-kurtlar-sehre-indi-8016088-haberi/
Bayburt	Merkez	Sürü zararı	40,318272	40,124180	12	01	2016	http://www.bayburtnehaber.com/bayburta-ac-kurtlar-koye-saldiridi-iste-o-anlar/
Bingöl	Genç	Sürü zararı	38,746046	40,750668	07	05	2013	http://www.bingolonline.com/Haber/Ac-kurtlar-21-koyunu-telefon-etti-44141.html
Bingöl	Genç	Sürü zararı	38,763253	40,621422	03	11	2013	http://www.gencgazetesi.com/haber/kurt-onlarca-kucukbas-hayvani-telefon-etti-h566.html
Bingöl	Genç	İnsana saldırı	38,705702	40,549586	03	11	2013	http://www.gencgazetesi.com/haber/kurt-surusu-orman-iscilerine-saldiridi-h782.html
Bingöl	Karlıova	Öldürüldü	39,306736	41,025317	04	04	2008	http://www.haber7.com/guncel/haber/310906-telekoma-bu-kez-kurt-darbe-vurdu
Bingöl	Karlıova	Sürü zararı	39,246777	40,910788	05	09	2016	http://www.haberturk.com/yere-haberler/haber/9376333-kurt-surusu-kurbanlik-31-koyunu-telefon-etti
Bingöl	Merkez	İnsana saldırı	38,947150	40,258406	02	05	2011	http://www.ih.com.tr/haber-kuduz-kurt-koyluve-saldiridi-172608/
Bingöl	Merkez	Sürü zararı	38,266415	42,310002	29	09	2011	http://www.adilcevaz13.com/bitliste-kurtlar-50-koyunu-telefon-etti-1824h.htm
Bingöl	Solhan	İnsana saldırı	39,007316	41,008660	08	10	2013	http://www.bingolkenthaber.com/solhan/kendisini-yaralayan-kurdu-tasla-oldurdu-h569.html
Bingöl	Solhan	Sürü zararı	38,848356	40,995012	15	06	2016	http://www.sanalbasin.com/mobil/kurtlar-saldiridi-14335342
Bingöl	Solhan	Sürü zararı	38,889453	40,944241	15	06	2016	http://www.sanalbasin.com/mobil/kurtlar-saldiridi-14335342
Bingöl	Solhan	Sürü zararı	38,861682	40,955946	15	06	2016	http://www.sanalbasin.com/mobil/kurtlar-saldiridi-14335342
Bingöl	Tatvan	Sürü zararı	38,433716	42,267382	21	08	2014	http://www.bitlishaber13.net/koyun-surusune-dalan-kurtlar-15-koyunu-telefon-etti-3941.html

IL	ILCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Bitlis	Adilcevaz	Köpeklere saldırı	38,892092	42,941976	03	04	2015	http://www.habervaktim.com/haber/412065/kangallara-kafa-tutan-kurt-pisman-oldu.html
Bitlis	Adilcevaz	Sürü zararı	38,808236	42,954288	06	09	2016	http://www.yonlishaber.com/kurt-surusu-kurbanlik-koyunlari-telefon-etti-77534hd.html
Bitlis	Ahlat	Şehre indi	38,827746	42,331951	31	01	2013	http://www.sabah.com.tr/karadenizdoguanadolu/2013/01/31/ac-yavru-kurda-devlet-sahip-cikti
Bitlis	Merkez	Sürü zararı	38,424103	42,111582	06	04	2009	http://www.haberler.com/ac-kurtlar-koydeki-suruye-saldirdi-6-koyun-telefon-haberi/
Bitlis	Merkez	Şehre indi	38,441455	42,139116	21	01	2012	http://www.dha.com.tr/kurtlar-sehre-indi_261318.html
Bolu	Mengen	Sürü zararı	40,992268	32,080580	09	09	2013	http://www.haberexen.com/bolu39da-kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-397475h.htm
Bolu	Merkez	Köpeklere saldırı	40,630622	31,514381	25	04	2014	http://www.aksam.com.tr/guncel/boluda-kuduz-karantinası/haber-302660
Bolu	Mudurnu	Sürü zararı	40,397679	31,226213	06	11	2009	http://www.haber7.com/3sayfa/haber/451201-boluda-ac-kurt-surusu-dehseti-video
Bolu	Mudurnu	Sürü zararı	40,494244	31,123038	22	04	2014	http://xn--nallhan-ufb.com/mudurnu-da-keci-agilinda-kurt-panigi/
Bolu	Seben	Sürü zararı	40,341524	31,569648	10	11	2015	http://www.aksam.com.tr/yasam/kurtlar-saldirdi-20-koyun-telefon-oldu/haber-460101
Bolu	Seben	Sürü zararı	40,333791	31,466318	14	09	2016	http://www.dikgazete.com/cevre-hayat/koyluler-her-aksam-kurt-nobeti-nde-h182321.html
Burdur	Bucak	Sürü zararı	37,495526	30,677853	08	10	2013	http://www.burdurweb.com/web/kurtlar-koyun-surusune-saldirdi.html
Bursa	Büyükorhan	İnsana saldırı	39,697168	28,876591	12	07	2013	http://www.dunyabulteni.net/haber/267062/bursada-kurt-dehseti
Bursa	Büyükorhan	Sürü zararı	39,704050	28,801570	27	08	2013	http://www.haberexen.com/kurdun-yaraladigi-kuzu-tedavi-edildi-388139h.htm
Bursa	Büyükorhan	Sürü zararı	39,660521	28,872909	16	01	2014	http://www.takvim.com.tr/guncel/2014/01/16/kurt-baskini
Bursa	İnegöl	Sürü zararı	40,081087	29,364778	09	06	2010	http://www.haberler.com/inegol-yavru-kurtlara-cobanlar-sahip-cikti-2095559-haberi/
Bursa	Keles	Sürü zararı	39,947305	29,225086	23	08	2014	http://www.iha.com.tr/afyon-haberleri/uludagda-kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-afyon-848149/
Bursa	Keles	Sürü zararı	39,855684	29,229365	10	02	2015	http://www.kent34.com.tr/koye-inen-kurtlar-10-koyunu-telefon-etti-onlarcasini-yaraladi/29996/
Bursa	Yenişehir	Köpeklere saldırı	40,310073	29,799183	29	08	2013	http://www.iha.com.tr/bursa-haberleri/suruye-dadanan-kurt-bu-defa-coban-kopegini-yediteziler-koyu-halkini-vahsi-kurt-korkusu-sardi-bursa-535320/
Çanakkale	Bayramiç	Sürü zararı	39,839327	26,736509	27	05	2009	http://www.hurriyet.com.tr/kurtlar-koye-indi-11736549
Çanakkale	Bayramiç	Sürü zararı	39,839703	26,708144	27	05	2009	http://www.hurriyet.com.tr/kurtlar-koye-indi-11736549
Çanakkale	Bayramiç	Sürü zararı	39,865882	26,674963	27	05	2009	http://www.hurriyet.com.tr/kurtlar-koye-indi-11736549
Çankırı	Çerkeş	Sürü zararı	40,812696	32,987965	05	10	2013	http://www.hurriyet.com.tr/cankirida-kurtlar-25-koyunu-telefon-etti-24860865
Çorum	Bayat	Sürü zararı	40,633969	34,179342	23	10	2014	http://www.corumtime.com/corumda-kurt-saldirisi-2-yarali/
Çorum	Mecitözü	İnsana saldırı	40,507667	35,369247	20	06	2015	http://www.sabah.com.tr/webtv/yasam/kurt-koylulere-saldirdi

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Çorum	Sungurlu	Şehre indi	40,177445	34,423169	26	07	2011	http://www.iha.com.tr/haber-aracin-carptigi-kurt-telefonu-185781/
Diyarbakır	Bismil	İnsana saldırı	37,812897	40,568092	27	05	2008	http://www.cnnturk.com/2008/yasam/diger/05/27/bismilde.kuduz.kurt.dehseti/463563.0/index.html
Diyarbakır	Çınar	Sürü zararı	37,606352	39,992083	23	03	2016	http://www.dogruhaber.com.tr/haber/203831-Kurtlar-koyun-surusune-saldirdi/
Diyarbakır	Kulp	Sürü zararı	38,436711	41,253078	02	12	2013	http://www.iha.com.tr/haber-kurt-surusu-ahira-saldirdi-30-keci-telefonu-314546/
Düzce	Merkez	Sürü zararı	40,739456	31,049559	14	09	2015	http://www.oncurtv.com/yemel-haber/kurtlar-manda-yedi-h107503.html
Elazığ	Ağın	Sürü zararı	38,961970	38,678869	26	04	2015	http://www.radikal.com.tr/elazig-haber/elazigda-kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-1344189/
Elazığ	Arıcak	İnsana saldırı	38,464329	40,189421	15	10	2011	http://www.posta.com.tr/turkiye/HaberDetay/Elazig-da-kurt-dehseti.htm?ArticleID=92291
Elazığ	Kovancılar	Sürü zararı	38,801606	39,915842	30	11	2015	http://www.ulkucumedy.com/agila-giren-kurt-50-koyunu-telefonu-etti-40849h.htm
Elazığ	Merkez	İnsana saldırı	38,708011	39,241492	20	02	2015	http://www.milliyet.com.tr/sehre-inen-kurtlar-yasli-kari-kocayi-elazig-yerelhaber-631228/
Elazığ	Merkez	Yuvadan alındı	38,569101	39,737775	29	05	2015	http://www.milliyet.com.tr/jandarma-yavru-kurda-sahip-cikti-elazig-yerelhaber-811982/
Elazığ	Palu	Sürü zararı	38,748603	40,214909	21	06	2014	http://www.kovancilarajans.com/haber/paluda-kurt-dehseti- h1080.html
Erzincan	Merkez	İnsana Saldırı	39,770642	39,344146	23	08	2009	http://www.erzincan24.com/guncel/koyulure-saldiran-kurtlar-13-kisiyi-yaraladi-h5394.html
Erzincan	Merkez	İnsana saldırı	39,808613	39,309109	23	08	2009	http://www.erzincan24.com/guncel/koyulure-saldiran-kurtlar-13-kisiyi-yaraladi-h5394.html
Erzincan	Merkez	İnsana saldırı	39,825301	39,308415	23	08	2009	http://www.erzincan24.com/guncel/koyulure-saldiran-kurtlar-13-kisiyi-yaraladi-h5394.html
Erzincan	Merkez	İnsana saldırı	39,639865	39,571400	10	09	2009	http://www.haberturk.com/yasam/haber/171675-evine-kurt-girdi
Erzincan	Otlukbeli	Sürü zararı	39,976744	39,879003	06	04	2011	http://yurthaber.mynet.com/erzincan-haberleri/otlukbeline-kurtlar-25-kuzuyu-telefonu-etti-1100
Erzincan	Üzümlü	Sürü zararı	39,659582	39,677638	19	09	2009	http://www.erzincan24.com/guncel/agila-giren-vahsi-kurt-60-koyunu-telefonu-etti-h5536.html
Erzincan	Üzümlü	İnsana saldırı	39,570419	40,108863	05	04	2013	http://arsiv.ntv.com.tr/news/145208.asp
Erzurum	Aziziye	Şehre indi	39,945304	41,011249	07	07	2011	http://www.iha.com.tr/haber-kurt-surusu-koye-indi-182774/
Erzurum	Çat	İnsana saldırı	39,485801	40,684487	12	05	2010	http://www.haberler.com/koyuler-kuduz-kurt-saldirisina-ugradi-haberi/
Erzurum	Çat	Şehre indi	39,612279	40,976228	25	02	2014	http://www.iha.com.tr/haber-ac-kurt-ilce-merkezine-indi-335392/
Erzurum	İspir	Sürü zararı	40,242287	40,659169	11	09	2011	http://www.hurriyet.com.tr/koyun-surusune-ayi-ve-kurtlar-saldirdi-18703779
Erzurum	Karaçoban	Öldürülme	39,458064	42,159169	15	01	2011	http://www.aksyonhaber.com/hayvan-katliami-bu-kez-erzurumda-8281h.htm
Erzurum	Karaçoban	Sürü zararı	39,344507	42,074498	03	08	2013	http://www.haberler.com/erzurum-da-koyun-surusune-kurtlar-saldirdi-4905498-haberi/
Erzurum	Karayazı	Sürü zararı	39,692891	42,135483	17	05	2004	http://www.hurriyet.com.tr/ac-kurt-saldirdi-55-dikis-atildi-38604557

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Erzurum	Narman	Sürü zararı	40,273548	41,860964	02	11	2006	http://www.haberler.com/erzurum-koyde-kurt-dehseti-haber/
Erzurum	Oltu	Sürü zararı	40,466792	42,001501	14	11	2009	http://www.hurriyet.com.tr/suruye-kurt-saldirdi-70-koyun-telefon-12947530
Erzurum	Oltu	Öldürülme	40,547471	42,007688	03	12	2012	http://www.haberler.com/erzurum-vahsi-kurt-ilcede-korkulu-anlar-yasatti-4138971-haber/
Erzurum	Oltu	Köpeklere saldırı	40,537587	41,998301	20	01	2014	http://www.milliyet.com.tr/kurt-saldirisina-ugrayan-kopekten/gundem/detay/1824413/default.htm
Erzurum	Oltu	Sürü zararı	40,570737	41,965865	07	02	2015	http://www.erzurumgazetesi.com.tr/haber/Sendurak-ta-kurt-saldirisi/88342
Erzurum	Oltu	Köpeklere saldırı	40,458045	41,802977	07	03	2015	http://www.radarhaber.com/haberler/34/ac-kurtlar-kopeg-i-yedi-8550.html
Erzurum	Olur	Sürü zararı	40,774962	42,114671	16	04	2013	http://www.milliyet.com.tr/ahirda-kan-donduran-manzara/gundem/gundemdetay/16.04.2013/1694266/default.htm
Erzurum	Tekman	Sürü zararı	39,687839	41,340456	19	07	2005	http://arsiv.ntv.com.tr/news/333563.asp
Erzurum	Tekman	Sürü zararı	39,714071	41,512513	03	10	2010	http://www.haber7.com/guncel/haber/615235-ac-kurt-koyun-surusune-saldirdi
Erzurum	Tortum	İnsana saldırı	40,350802	41,556370	28	06	2011	http://www.erzurumgazetesi.com.tr/haber/Demirciler-de-kurt-saldirisi-2-yarali/55246
Erzurum	Tortum	İnsana saldırı	40,434224	41,428025	12	06	2013	http://www.sabah.com.tr/yasam/2013/06/12/erzurumda-kurt-vahseti
Eskişehir	Beylikova	Öldürülme	39,582443	31,308125	23	02	2015	http://www.hurriyet.com.tr/kurt-ile-fotografi-basina-dert-oldu-37060613
Eskişehir	Beylikova	Sürü zararı	39,683903	31,164361	22	04	2015	http://www.ih.com.tr/haber-ac-kurtlar-koyunlara-saldirdi-457252/
Giresun	Alucra	Sürü zararı	40,262595	38,653984	02	08	2015	http://www.alucrahaber.com/haber/doluderede-kurtlar-koyunlari-telefon-etti-4017.html
Giresun	Çanakçı	Sürü zararı	40,896091	39,017023	30	12	2011	http://www.sondakika.com/haber/haber-giresun-da-kurt-surusunun-koyde-indigi-iddiasi-3226476/
Giresun	Görece	Sürü zararı	40,943604	39,070305	25	04	2011	http://www.haber3.com/gorelede-ac-kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-793817h.htm
Giresun	Şebinkarahisar	Köpeklere saldırı	40,326179	38,441381	24	01	2013	http://www.alucrahaber.com/haber/ac-kalan-kurtlar-sehire-indi-2438.html
Giresun	Şebinkarahisar	Sürü zararı	40,357080	38,445475	12	12	2014	http://www.alucrahaber.com/haber/kurtlar-koye-indi-3471.html
Gümüşhane	Kelkit	İnsana saldırı	39,989141	39,536305	25	10	2008	http://www.hurriyet.com.tr/once-kurt-saldirdi-ardindan-ambulans-carpti-10205380
Gümüşhane	Kelkit	İnsana saldırı	40,021213	39,597215	24	10	2008	http://www.hurriyet.com.tr/kurdun-saldirdigi-coban-canini-zor-kurtardi-10203645
Gümüşhane	Kelkit	İnsana saldırı	39,883557	39,444888	27	08	2011	http://www.radikal.com.tr/hayat/kurdu-bogarak-kurtuldu-1061574/
Gümüşhane	Kelkit	Sürü zararı	39,913046	39,470827	22	09	2011	http://www.ih.com.tr/haber-koye-kuduz-karantinas-i-194177/
Gümüşhane	Kelkit	Sürü zararı	40,116944	39,294493	17	02	2014	http://www.gumuskoza.com.tr/kelkitte-kurtlar-6-koyunu-telefon-etti.html
Gümüşhane	Merkez	Sürü zararı	40,452248	39,753392	06	07	2007	http://www.haberler.com/ayi-ve-kurtlar-70-koyunu-telefon-etti-haber/
Gümüşhane	Merkez	Kuyuya düştü	40,431331	39,531136	18	03	2011	http://www.haberler.com/kuyuya-dusen-kurt-itfaiye-ekiplerince-kurtarildi-2601508-haber/

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Gümüşhane	Merkez	Sürü zararı	40,460424	39,848221	07	07	2014	http://www.medyalaz.com/karadeniz/karadenizde-suruye-kurt-saldirdi-h3335.html
Gümüşhane	Merkez	Sürü zararı	40,414239	39,669662	27	04	2016	http://www.haberkit.com/haber-gumushane-de-kurtlar-sahaya-indi-10216.html
Gümüşhane	Torul	Sürü zararı	40,568234	39,189614	11	07	2007	http://www.haberler.com/ac-kurtlar-koyu-basti-25-koyun-telef-oldu-haberi/
Hakkâri	Çukurca	Sürü zararı	37,308520	43,443751	01	06	2010	http://beyazgazete.com/haber/2010/6/1/cukurca-da-kurt-surusu-2-ati-telef-etti-162152.html
Hakkâri	Durankaya	Sürü zararı	37,558026	43,612242	28	08	2013	http://www.milliyet.com.tr/hakkari-de-kurt-dehseti-hakkari-yerelhaber-355759/
Hakkâri	Merkez	Sürü zararı	37,725546	44,037107	05	06	2008	http://www.radikal.com.tr/turkiye/kurtlar-suruye-saldirdi-150-kuzu-telef-oldu-881792/
Hakkâri	Merkez	Sürü zararı	37,617268	43,697750	28	07	2010	http://www.iha.com.tr/haber-hakkari-de-kurt-saldirisi-131057/
Hakkâri	Merkez	Sürü zararı	37,589178	43,565207	11	10	2010	http://www.hakkarihabertv.com/gecitlide-kurt-saldirisi-6040h.htm
Hakkâri	Merkez	Sürü zararı	37,658486	43,532697	12	10	2013	http://www.turkiyegazetesi.com.tr/spor/88406.aspx
Hakkâri	Merkez	Sürü zararı	37,495482	43,584229	28	11	2014	http://www.yuksekovaguncel.org/yerel/kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-h57982.html
Hakkâri	Merkez	Köpeklere saldırı	37,741593	43,799398	05	01	2015	http://www.hakkarihabertv.com/ac-kurtlar-koydeki-kopeklere-saldirdi-19984h.htm
Hakkâri	Merkez	Köpeklere saldırı	37,710185	43,736289	29	01	2015	http://www.yenisafak.com/gundem/ac-kurtlar-koye-indi-2071282
Hakkâri	Şemdinli	Sürü zararı	37,140961	44,258043	15	04	2011	http://www.hakkarihabertv.com/kurtlar-keci-surusune-saldirdi-7234h.htm
Hakkâri	Şemdinli	Sürü zararı	37,317908	44,172167	07	01	2016	http://www.yuksekovahaber.com.tr/haber/semdinlide-kurt-saldirisi-173196.htm
Hakkâri	Yüksekova	Sürü zararı	37,545797	44,131022	20	07	2009	http://www.iha.com.tr/haber-kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-81212/
İğdir	Karakoyunlu	Sürü zararı	39,896204	44,193993	01	10	2011	http://www.haberler.com/igdir-da-kurt-saldirisi-sonucu-16-koyun-telef-oldu-3030574-haberi/
İğdir	Merkez	Sürü zararı	39,918854	44,013000	02	04	2014	http://www.agrimedya.com/agri-haber/agri-medya/5614/
İğdir	Tuzluca	Sürü zararı	39,890342	43,484707	23	10	2012	http://www.haberexen.com/igdirda-ac-kurtlar-68-koyunu-telef-etti-143208h.htm
İsparta	Gelendost	Sürü zararı	38,126907	31,018143	14	12	2015	http://www.aksam.com.tr/yasam/ispirtada-yaylaya-inen-kurtlar-60-koyunu-telef-etti/haber-471272
İsparta	Keçiborlu	Sürü zararı	37,964939	30,248504	27	08	2015	http://www.milliyet.com.tr/suruye-kurt-saldirdi-31-hayvan-gundem-2108726/
K.Maraş	Andırın	Sürü zararı	37,568959	36,431143	13	04	2014	http://www.sondakika.com/haber/haber-andirin-da-ac-kurtlar-7-keciyi-telef-etti-5902956/
K.Maraş	Andırın	Sürü zararı	37,605222	36,486728	03	06	2014	http://www.trthaber.com/haber/turkiye/suruye-kurt-saldirdi-130139.html
K.Maraş	Andırın	Sürü zararı	37,552937	36,410348	15	08	2015	http://www.haberler.com/andirin-kurtlar-25-koyunu-telef-etti-7600969-haberi/
K.Maraş	Ekinözü	Sürü zararı	38,057101	37,198769	12	07	2009	http://www.iha.com.tr/haber-kurtlar-agila-saldirdi-79839/
K.Maraş	Ekinözü	Sürü zararı	38,057777	37,236319	22	06	2016	http://www.milliyet.com.tr/suruye-saldiran-kurtlar-28-keciyi-telef-kahramanmaras-yerelhaber-1437820/

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Karabük	Eflani	Köpeklere saldırı	41,562741	33,024268	13	01	2015	http://www.safraanboluekspres.com/haber/ac-kurtlar-koye-indi-/199/
Karaman	Ermeneek	Sürü zararı	36,686223	32,811716	27	11	2014	http://www.cumhuriyet.com.tr/video/video/150566/Kurt_30_keciyi_parcaladi.html
Karaman	Merkez	Sürü zararı	37,100097	33,052887	11	10	2011	http://www.bursaport.com/haber/guncel/kurtlar-100-koyunu-telef-etti-11441.html
Karaman	Merkez	Sürü zararı	37,274642	33,296113	12	05	2014	http://www.milliyet.com.tr/koye-inen-kurtlar-esegi-yedi-karaman-yerelhaber-193245/
Kars	Arpaçay	Sürü zararı	40,652742	43,295679	29	09	2011	http://webtv.hurriyet.com.tr/haber/kurtlar-213-koyunu-bogarak-oldurdu_53244
Kars	Arpaçay	Köpeklere saldırı	40,872563	43,375258	26	09	2011	http://www.ntv.com.tr/turkiye/yarali-kurt-icin-operasyon_SyxxynrHpU2ncPIX8u7VUQ
Kars	Arpaçay	Sürü zararı	40,887506	43,339702	13	03	2016	http://www.haber7.com/yasam/haber/1842249-kurt-surusu-100-koyunu-telef-etti
Kars	Digor	Sürü zararı	40,409889	43,324146	10	11	2009	http://www.sabah.com.tr/yasam/2009/11/10/kurtlar_97_koyunu_telef_etti
Kars	Digor	İnsana Saldırı	40,326930	43,402485	25	08	2010	http://www.milliyet.com.tr/kars-ta-kurt-saldirisi/gundem/gundemdetay/28.05.2010/1243858/default.htm
Kars	Digor	Sürü zararı	40,422253	43,389926	03	06	2011	http://www.karsmanset.com/haber/karsta-kurtlarin-saldirisina-ugrayan-bir-ogrenci-hayatini-kaybetti-8353.htm
Kars	Merkez	Köpeklere saldırı	40,545098	43,026345	08	02	2016	http://www.dha.com.tr/sehre-inen-ac-kurtlar-5-kopeci-telef-etti_1132008.html
Kars	Sarıkamış	Öldürülme	40,564650	42,654764	23	01	2012	http://www.haberler.com/sarikamis-ta-bir-kurt-vurularak-olduruldu-3293197-haberi/
Kars	Selim	Sürü zararı	40,474657	42,624007	03	01	2004	http://www.mynet.com/haber/guncel/ac-kurtlar-koye-indi-112373-1
Kars	Selim	Sürü zararı	40,477392	42,704751	24	09	2009	http://www.mynet.com/haber/guncel/ac-kurtlar-atlara-saldiridi-471684-1
Kastamonu	Hanönü	Sürü zararı	41,693370	34,477541	01	05	2009	http://hanonu.com/Default.asp?sayfa=5&hb=detay&detay=1139
Kastamonu	Hanönü	Sürü zararı	41,556277	34,422084	28	11	2014	http://www.hurriyet.com.tr/kastamonuda-kurtlarin-saldiridigi-10-keci-telef-oldu-37015853
Kastamonu	Merkez	Köpeklere saldırı	41,224295	33,827392	21	11	2011	http://www.sabah.com.tr/yasam/2011/11/22/ac-kurtlar-koylere-indi#
Kastamonu	Merkez	Köpeklere saldırı	41,237047	33,807665	21	11	2011	http://www.sabah.com.tr/yasam/2011/11/22/ac-kurtlar-koylere-indi#
Kastamonu	Merkez	Köye İndi	41,346126	33,782934	22	01	2015	http://www.kastamonuguncel.com/yasam/aracin-carptigi-yavru-kurt-tedavi-altina-alindi-h10487.html
Kastamonu	Seydiler	Köye İndi	41,610013	33,718040	06	01	2015	http://www.kastamonuguncel.com/yasam/ac-kalan-yavru-kurt-koruma-altina-alindi-h10378.html
Kastamonu	Taşköprü	İnsana saldırı	41,554102	34,098015	10	12	2012	http://www.hurriyet.com.tr/kurt-surusu-koy-imamini-4-saat-esir-aldi-22120570
Kastamonu	Tosya	Sürü zararı	41,099702	34,192451	09	12	2013	http://www.aciksoz.com.tr/gundem/kurt-surusu-koyunlari-telef-etti-h3117.html
Kayseri	Kocasinan	Sürü zararı	39,007477	35,571201	26	08	2009	http://www.kayserikent.com/site/page.asp?dsy_id=29241
Kayseri	Kocasinan	şehre indi	38,823499	35,440804	19	02	2015	http://www.yeniakit.com.tr/haber/kayseride-ac-kurtlar-sehre-indi-53043.html
Kayseri	Sarıoğlan	İnsana saldırı	39,197579	35,937949	09	01	2013	http://www.iha.com.tr/haber-kurt-surusu-avcilara-saldiridi-257993/

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Kayseri	Tomarza	İnsana saldırı	38,573545	35,905177	19	07	2013	http://www.kayseristarhaber.com.tr/asayis/tomarzada-kurt-panigi-h2083.html
Kırıkkale	Bahşılı	Sürü zararı	39,792372	33,461334	03	10	2013	http://www.haberler.com/kirikale-de-kurtlar-13-koyunu-telef-etti-5139294-haber/
Kırıkkale	Bahşılı	Sürü zararı	39,720142	33,364894	03	05	2016	https://www.gundemkirikkale.com/21-koyun-telef-oldu.html
Kırıkkale	Delice	İnsana saldırı	40,056334	33,988602	03	06	2014	http://www.eksi25haber.com/kurt-dehseti--cobanlar-hastanelik-oldu-2574h.htm
Kırıkkale	Merkez	Sürü zararı	39,806400	33,644800	24	04	2011	http://www.haberkale.com/haber/-8250.html
Kırıkkale	Yahşihan	Sürü zararı	39,935565	33,384359	16	03	2013	http://www.iha.com.tr/haber-kurtlar-koyun-surusune-daldi-268208/
Konya	Beyşehir	İnsana saldırı	37,676270	31,747565	04	04	2011	http://www.sabah.com.tr/yasam/2011/04/04/ac-kurt-sehre-indi#
Konya	Ereğli	Öldürülme	37,481651	33,994468	11	10	2013	http://www.sabah.com.tr/yasam/2013/10/11/konyada-kan-donduran-goruntu
Konya	Ereğli	Sürü zararı	37,450718	34,008230	14	04	2014	http://www.milliyet.com.tr/eregli-de-kurt-16-koyunu-telef-etti-konya-yerelhaber-145994/
Konya	Ereğli	Sürü zararı	37,466846	34,071959	26	01	2015	http://www.iha.com.tr/haber-kurtlar-agildaki-25-koyunu-telef-etti-433054/
Konya	Ereğli	Sürü zararı	37,470309	34,003278	22	10	2016	http://www.yenimeram.com.tr/konyada-kurt-saldirisina-ugrayan-20-koyun-telef-oldu-220362.htm
Konya	Karapınar	Sürü zararı	37,770126	33,731538	16	04	2013	http://www.haberler.com/karapinar-da-ac-kurtlar-koyunlara-saldiridi-4532640-haber/
Konya	Kulu	Sürü zararı	39,016169	32,644516	08	02	2012	http://www.iha.com.tr/konya-haberleri/konya-da-koyun-agillarina-kurtlar-saldiridi-konya-50924/
Konya	Kulu	insana saldırı	39,218351	33,115194	15	10	2012	http://www.sabah.com.tr/yasam/2012/10/15/konyada-kurt-vahseti
Konya	Yalıhüyük	Sürü zararı	37,295583	32,084073	17	05	2013	http://www.iha.com.tr/haber-kurtlar-40-koyunu-telef-etti-277127/
Kütahya	Altıntaş	Sürü zararı	39,116291	30,040572	15	01	2013	http://www.iha.com.tr/haber-kutahyada-kurt-dehseti-258863/
Kütahya	Gediz	Sürü zararı	39,014361	29,640980	04	02	2012	http://www.yabantv.com/haber/9072-kurt-saldirilari-suruyor
Kütahya	Hisarcık	Köpeklere saldırı	39,246630	29,219257	12	05	2011	http://t24.com.tr/haber/kangal-kopekleri-kurdu-parcaladi-kutahya-aa,144688
Kütahya	Hisarcık	Sürü zararı	39,223220	29,366300	09	05	2012	http://www.haberler.com/hisarcik-ta-ac-kurtlar-27-keciyi-parcaladi-3603653-haber/
Kütahya	Simav	İnsana saldırı	39,462202	28,992671	14	04	2011	http://www.sabah.com.tr/yasam/2011/04/14/kutahyada-kurt-saldirisi-1-olu
Kütahya	Simav	Sürü zararı	38,990349	29,057208	11	06	2011	http://www.haberler.com/simav-da-kurtlar-bu-kez-koyunlara-saldiridi-2790753-haber/
Kütahya	Şaphane	Sürü zararı	38,889285	29,138649	14	04	2015	http://www.medyakutahya.com/haber/6195/kurt-suruye-saldiridi
Malatya	Darende	Sürü zararı	38,435075	37,554989	27	03	2013	http://www.sondakika.com/haber/haber-darende-de-kurt-saldirisi-sonucu-18-koyun-telef-4469622/
Malatya	Darende	İnsana saldırı	38,551850	37,506014	21	08	2013	http://yurthaber.mynet.com/malatya-haberleri/ac-kurtlar-vatandaslara-saldiridi-1021612
Malatya	Pütürge	İnsana saldırı	38,139839	38,805891	10	09	2009	http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/diger/85960/Malatya_da_kurt_saldirisi.html

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Malatya	Yazihan	Sürü zararı	38,590236	37,975542	27	12	2015	http://malatyahaber.com/haber/agila-kurt-saldirisi/
Manisa	Gördes	Sürü zararı	39,002272	28,291056	28	04	2011	http://yurthaber.mynet.com/manisa-haberleri/kurt-sehre-indi-inegi-telefon-etti-3530
Manisa	Gördes	Sürü zararı	38,886544	28,401952	25	06	2014	http://beyazgazete.com/haber/2014/6/25/kurtlar-kuzulara-saldiridi-2282795.html
Manisa	Kırkağaç	Sürü zararı	39,071959	27,630385	25	06	2015	http://www.kirkaqac.net/guncel/kirkaqacta-sirtlan-ve-cakallar-15-inegi-telefon-etti-h5607.html
Manisa	Selendi	İnsana saldırı	38,856275	28,828379	18	06	2013	http://www.e-selendi.com/haberler/DEDELER+KÖYÜNDE+KURT+SALDIRDI/
Maraş	Ekinözü	Sürü zararı	38,060134	37,244571	22	06	2016	http://www.elbistaninsesi.com/guncel/suruye-saldiran-kurtlar-28-keciyi-telefon-etti-h35263.html
Mardin	Derik	Sürü zararı	37,518503	40,084564	30	11	2013	http://www.sabah.com.tr/yasam/2013/11/30/75-kucukbas-hayvan-telefon-oldu
Mardin	Derik	Sürü zararı	37,433182	40,114014	17	04	2016	http://www.ulke.com.tr/yasam/haber/596682-kurtlarin-saldirigi-surude-20-koyun-telefon-oldu
Mardin	Nusaybin	İnsana saldırı	37,257972	41,437792	21	12	2013	http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/yasam/21189/DSi ekiplerine kurt surusu saldiridi.html
Mersin	Erdemli	Sürü zararı	36,776970	34,370733	04	02	2010	http://www.sabah.com.tr/yasam/2010/02/04/ac_kurtlar_koyunlara_saldiridi
Mersin	Erdemli	Sürü zararı	36,686473	34,246865	15	12	2012	http://www.sondakikahaberleri.info.tr/haber/718279-mersin-de-kurtlar-70-koyunu-telefon-etti
Mersin	Mut	Sürü zararı	36,658471	33,469457	17	08	2012	http://www.cukurovaexpres.com/mersin/bahcede-bagli-esegi-kurtlar-parcaladi-h7384.html
Mersin	Mut	Sürü zararı	36,850601	33,562805	03	04	2013	http://yurthaber.mynet.com/mersin-haberleri/mutta-kurtlar-koylere-indi-792133
Muğla	Kavaklıdere	Sürü zararı	37,539576	28,269070	13	02	2011	http://www.hurriyet.com.tr/muglada-kurtlar-koyunlara-saldiridi-17011748
Muğla	Yatağan	Sürü zararı	37,447366	28,194124	13	02	2011	http://www.hurriyet.com.tr/muglada-kurtlar-koyunlara-saldiridi-17011748
Muş	Bulanık	İnsana saldırı	38,968067	42,087591	26	04	2013	http://www.iha.com.tr/haber-beldeye-kurt-saldirisi-5-yarali-274177/
Muş	Hasköy	Sürü zararı	38,676427	41,704307	18	01	2007	http://www.hurriyet.com.tr/ac-kurtlar-sehre-indi-5797352
Muş	Hasköy	Sürü zararı	38,683339	41,699922	20	05	2010	http://www.haber7.com/3sayfa/haber/534667-musta-suruye-kurt-daldi-25-keci-telefon
Muş	Malazgirt	Sürü zararı	39,013974	42,524561	26	06	2012	http://www.mus.gen.tr/haber-20726-mus-kurtlar-58-koyunu-telefon-etti-haberi.html
Muş	Malazgirt	Sürü zararı	39,464045	42,399676	03	02	2015	http://www.hurriyet.com.tr/koye-inen-ac-kurtlar-coban-kopeklerine-saldiridi-37049832
Muş	Merkez	Sürü zararı	38,778453	41,326505	21	04	2009	http://www.mus.gen.tr/haber-7218-mus-kurt-katliami-haberi.html
Muş	Merkez	Sürü zararı	38,951786	41,812705	29	08	2012	http://www.dha.com.tr/coban-uyudu-koyunlar-telefon-oldu_357112.html
Muş	Merkez	Sürü zararı	38,763788	41,377942	13	04	2015	http://www.musmanset.com/gundem/ac-kurtlar-koye-indi-h4723.html-h4723.html
Muş	Merkez	Sürü zararı	38,776105	41,648137	04	07	2015	http://aa.com.tr/tr/yasam/musta-kurtlar-koyun-surususune-saldiridi/29436
Muş	Merkez	Sürü zararı	38,681988	41,553495	14	10	2015	http://www.gazetepusula.net/2015/10/14/kurtlar-suruye-saldiridi-15-koyun-telefon-oldu/

İL	İLCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Muş	Varto	Sürü zararı	39,118772	41,808745	20	08	2007	http://www.haberler.com/varato-da-kurtlar-hayvan-surusune-saldirdi-haber/
Muş	Varto	Sürü zararı	39,128874	41,573814	31	08	2016	http://hayvancilikakademisi.com/guncel/sigir-surusune-kurt-saldirdi-2-buzagi-telefon-oldu/
Nevşehir	Gülşehir	Sürü zararı	38,729274	34,617848	02	03	2015	http://www.ajans50.net/haber/gulsehir-kurtlar-vadisine-dondu-8491.html
Niğde	Bor	Sürü zararı	37,974559	34,460663	23	12	2015	http://www.ajansnigde.com/nigde-de-ac-kalan-kurtlar-koyun-surusune-saldirdi-d78641.html
Niğde	Çiftlik	İnsana saldırı	38,177133	34,511490	27	12	2013	http://www.fibhaber.com/gundem/ac-kalan-kurtlar-insanlara-saldirdi-h13327.html
Ordu	Akkuş	Sürü zararı	40,829855	37,150599	19	05	2015	http://www.unyekent.com/haber/38418/akkusta-kurtlar-suruye-saldirdi
Ordu	Gürgentepe	Sürü zararı	40,861586	37,612556	15	03	2015	http://www.karadenizbayrak.com/haber/3988/kurtlar-koye-saldirdi-20-can-aldi.html
Ordu	Gürgentepe	Sürü zararı	40,878977	37,597299	15	03	2015	http://www.karadenizbayrak.com/haber/3988/kurtlar-koye-saldirdi-20-can-aldi.html
Ordu	Kabadüz	Sürü zararı	40,700851	37,924317	03	09	2016	http://www.karadenizbayrak.com/haber/9066/ac-kurtlar-koyunlari-parcaladi.html
Ordu	Korgan	Sürü zararı	40,743795	37,330847	14	11	2012	http://www.orducu.com/haber-1656-.html
Ordu	Korgan	Sürü zararı	40,779656	37,360386	17	11	2012	http://www.haberler.com/ordu-da-bir-ay-icinde-ikinci-kez-koye-inen-kurtlar-4097131-haber/
Ordu	Kumru	Sürü zararı	40,901424	37,328052	31	08	2015	http://www.ilkuvez52.com/guncel/ordu/2018/
Ordu	Ulubey	Sürü zararı	40,831023	37,694334	19	02	2012	http://www.ulubeyyorum.net/?Syf=18&Hbr=291042&
Ordu	Ulubey	Sürü zararı	40,896876	37,740510	04	07	2012	http://www.ulubeyyorum.net/?Syf=18&Hbr=374044&ÖZEL-HABER
Osmaniye	Bahçe	Sürü zararı	37,228785	36,645485	23	04	2015	http://www.haberler.com/kurtlar-kuzulari-telefon-etti-yaban-hayvanlarini-7236378-haber/
Osmaniye	Düziçi	Sürü zararı	37,236991	36,459961	03	01	2011	http://www.iha.com.tr/haber-ac-kurt-sehre-indi-153605/
Osmaniye	Hasanbeyli	Sürü zararı	37,117365	36,540001	14	12	2010	http://www.haberler.com/hasanbeyli-de-ac-kurtlar-suruye-saldirdi-2413928-haber/
Osmaniye	Kadirli	Sürü zararı	37,565831	36,204981	20	04	2011	http://www.sondakika.com/haber-kurtlar-22-koyunu-telefon-etti-2666453/
Rize	Çamlıhemşin	İnsana saldırı	40,999609	40,970262	24	09	2013	http://www.rizedeyiz.com/Haber/Camlihemsinde-Yine-Kurt-Saldirisi-74709.html
Rize	Çamlıhemşin	Sürü zararı	41,057329	41,066489	11	12	2010	http://www.ardesen.com/haber/7172/camlihemsinde-kurt-saldirisi.html
Rize	Çamlıhemşin	Köpeklere saldırı	41,073362	41,008013	13	02	2013	http://www.habermonitor.com/tr/haber/detay/koye-inen-ac-kurtlar-dehset-sacti/64144/
Sakarya	Taraklı	Sürü zararı	40,449163	30,554365	03	04	2006	http://www.hurriyet.com.tr/kurt-koye-indi-15-koyunu-bogdu-4353357
Samsun	Atakum	Sürü zararı	41,284096	36,156369	14	12	2014	http://www.dengegazetesi.com.tr/kurt-23-koyun-ve-keciyi-telefon-etti-102343h.htm
Samsun	Ayvacık	Sürü zararı	40,907598	36,490555	07	10	2014	http://www.milliyet.com.tr/ayvacik-ta-kurt-saldirisi-suphesi-samsun-yerelhaber-414446/
Samsun	Kavak	Sürü zararı	41,082139	36,035915	29	06	2016	http://www.haber7.com/samsun/2023306-kavakta-koyunlara-kurt-saldirdi-iddiasi

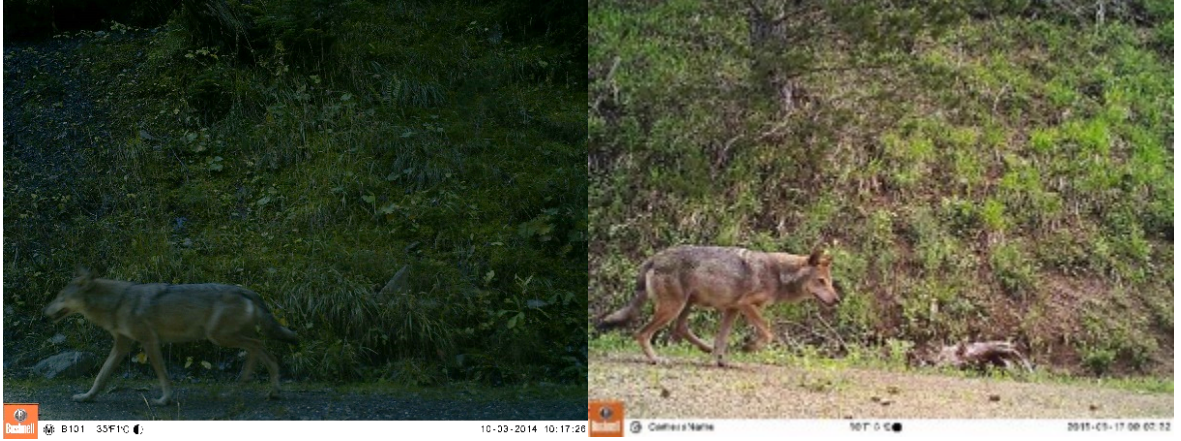
IL	ILCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Samsun	Vezirköprü	Sürü zararı	41,063156	35,475739	10	02	2014	http://www.vezirkopruozlem.net/haber/351/tepeoren-koyunde-kurt-saldirisi.html
Siirt	Baykan	Sürü zararı	37,728986	41,789821	11	12	2013	http://www.habervitrini.com/gundem/3-kurt-80-koyunu-parcaladi-319196
Siirt	Eruh	Sürü zararı	37,754810	42,178912	11	04	2014	http://www.sondakika.com/haber/haber-eruh-ta-kurtlar-20-koyunu-telef-etti-5896249/
Siirt	Kurtalan	Sürü zararı	37,917416	41,683247	30	07	2013	http://www.haberler.com/kurtlar-ilce-merkezine-indi-4888482-haberi/
Sivas	Divriği	Köpeklere saldırı	39,355248	38,008796	12	01	2013	http://www.takvim.com.tr/guncel/2013/01/12/kurtlari-avladi
Sivas	Gemerek	Sürü zararı	39,307885	36,060719	19	12	2013	http://www.gemerekgundem.com/haber/cepnde-kurt-dehseti-cok-sayida-koyun-telef-oldu-3460.html
Sivas	Gürün	Sürü zararı	38,863896	37,361139	24	12	2014	http://www.iha.com.tr/haber-suruye-saldiran-kurtlar-30-koyunu-telef-etti-422953/
Sivas	Koyulhisar	Sürü zararı	40,320921	37,666001	24	06	2012	http://arsiv.gercekgundem.com/?p=469296
Sivas	Suşehri	Köpeklere saldırı	40,166532	38,098041	06	02	2012	http://www.sabah.com.tr/yasam/2012/02/06/kurtlar-koyu-basti
Sivas	Suşehri	Köpeklere saldırı	40,174973	38,176815	21	01	2013	http://www.haberler.com/ac-kurtlar-coban-kopegini-telef-etti-4264774-haberi/
Sivas	Suşehri	Sürü zararı	40,173479	38,067502	06	04	2013	http://www.iha.com.tr/haber-ac-kurtlari-kangallar-durdurdu-271214/
Sivas	Ulaş	Köpeklere saldırı	39,334134	37,094519	12	02	2015	http://www.yeniakit.com.tr/haber/suruye-saldiran-kurt-sert-kayaya-carpti-51933.html
Sivas	Yıldızeli	Sürü zararı	39,684439	36,731945	26	08	2014	http://www.iha.com.tr/adana-haberleri/sivasta-kurt-saldirisi-6-kisiyi-hastanelik-etti-adana-850232/
Sivas	Yıldızeli	insana saldırı	39,725649	36,718944	26	08	2014	http://www.trthaber.com/haber/turkiye/sivasta-kurt-saldirdi-141753.html
Şanlıurfa	Siverek	Sürü zararı	37,819773	39,066542	21	12	2013	http://www.malatyasonhavadis.com/guncel/ac-kurtlar-koye-indi-20-koyunu-telef-etti-h84251.html#axzz4KFWJZyQN
Şanlıurfa	Siverek	Sürü zararı	37,602645	39,730789	10	01	2015	http://www.haberler.com/elektriksiz-susuz-koyde-kurtlar-koyunlari-telef-6855681-haberi/
Şırnak	Beytüşşebap	Sürü zararı	37,481651	43,116162	19	02	2016	http://www.milliyet.com.tr/kurt-surusu-koye-indi-35-keci-telef-sirnak-yerelhaber-1222827/
Şırnak	Merkez	Sürü zararı	37,607245	42,751610	10	09	2013	http://www.aksam.com.tr/guncel/kurtlar-saldirdi-2-coban-kayip/haber-243569
Tekirdağ	Malkara	Sürü zararı	40,998842	26,903555	23	06	2011	http://www.haberler.com/kurt-surusu-hayvanlara-saldirdi-2818019-haberi/
Tekirdağ	Malkara	Sürü zararı	40,773801	26,952404	21	09	2013	http://www.milliyet.com.tr/tekirdag-da-kurt-ve-domuz-nobeti/gundem/detay/1766541/default.htm
Tekirdağ	Saray	Sürü zararı	41,422813	27,878600	01	10	2012	http://www.dha.com.tr/ac-kurtlar-suruye-saldirdi-369817.html
Tokat	Erbaa	Sürü zararı	40,541696	36,517332	08	09	2014	http://www.milliyet.com.tr/kurt-saldirisinde-101-keci-telef-gundem-1937160/
Tokat	Reşadiye	Sürü zararı	40,399062	37,281285	21	05	2007	http://www.haber7.com/dunya/haber/242429-tokatta-kurtlar-41-koyunu-telef-etti
Trabzon	Köprübaşı	Sürü zararı	40,780892	40,116532	04	04	2015	http://www.dogukaradenizhaber.com/gundem/beskojde-kecilere-kurt-saldirdi-8-keci-telef-oldu-h640.html
Tunceli	Çemişgezek	Sürü zararı	38,980373	38,987716	26	01	2012	http://www.dersim-haber.com/cemisgezekte-kurtlar-suruye-saldirdi-4108h.htm

IL	ILCE	OLAY	LAT	LON	GÜN	AY	YIL	KAYNAK
Tunceli	Mazgirt	Sürü zararı	38,892825	39,625618	15	04	2010	http://www.ozgurdersim.com/haber/mazgirtte-koyun-surusune-kurt-saldirdi-752.htm
Tunceli	Pülümür	İnsana saldırı	39,595285	39,831316	10	09	2010	http://www.iha.com.tr/haber-koye-kurt-indi-3-yarali-136948/
Van	Başkale	Köpeklere saldırı	38,048051	44,013419	03	02	2013	http://yurthaber.mynet.com/van-haberleri/kurtlar-sehre-indi-680619
Van	Çaldıran	Sürü zararı	39,065183	43,995208	16	01	2012	http://www.dha.com.tr/bacadan-ahira-giren-ac-kurt-45-koyunu-telefon-etti-259085.html
Van	Çaldıran	Sürü zararı	39,033121	44,030578	07	10	2016	http://www.haber7.com/van/2159040-caldiranda-kurtlar-15-koyunu-telefon-etti
Van	Çatak	İnsana saldırı	38,006739	43,066115	28	03	2012	http://www.hurriyet.com.tr/kurdun-basini-tasla-ezerek-oldurdu-20223106
Van	Çatak	Sürü zararı	37,904515	42,884596	29	04	2016	http://www.hurriyet.com.tr/kurtlar-suruye-saldirdi-40096866
Van	Gürpınar	Sürü zararı	38,117848	43,513234	19	10	2015	http://www.iha.com.tr/haber-kurt-korkusu-yuzlerce-koyunu-telefon-etti-504893/
Van	Muradiye	Köpeklere saldırı	39,006896	43,762212	05	01	2011	http://www.iha.com.tr/haber-ac-kurtlar-sehre-indi-153904/
Van	Saray	İnsana saldırı	38,403718	44,053650	02	06	2014	http://www.aksam.com.tr/guncel/vanda-cobanlara-kurt-saldirisi/haber-312844
Yozgat	Çekerek	Sürü zararı	40,022182	35,707130	31	05	2016	http://www.aksam.com.tr/yasam/yozgatta-kurtlar-75-koyunu-telefon-etti/haber-520912
Yozgat	Sorgun	İnsana saldırı	39,731253	35,218178	03	02	2011	http://www.haberturk.com/yasam/haber/597884-ac-kurtlar-avciya-saldirdi
Zonguldak	Ereğli	Sürü zararı	41,287426	31,724927	15	05	2015	http://www.haberturk.com/yereel-haberler/haber/5335340-ereglide-kurtlar-koye-indi

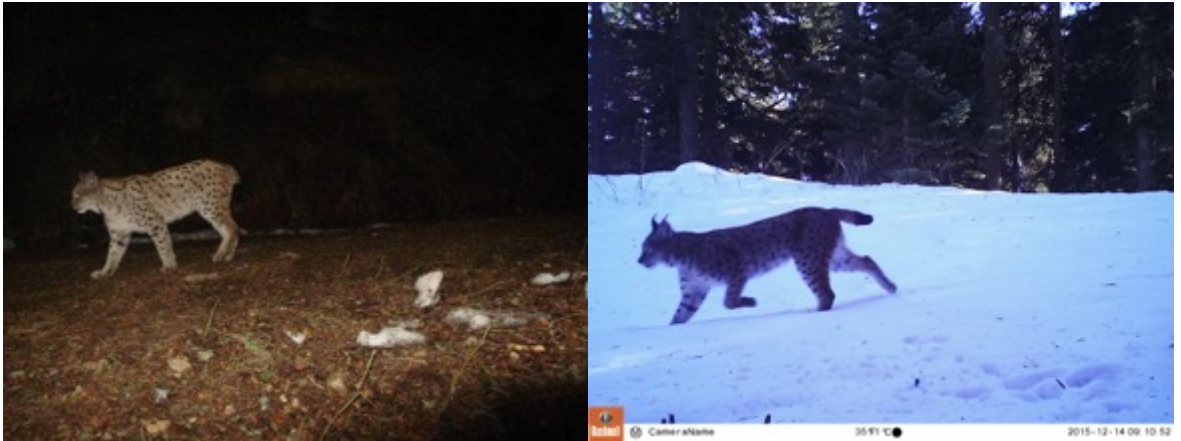
Ek-2 Kaydedilen Türlerle Ait Örnek Fotoğraf Kayıtları



Ursus arctos (boz ayı)



Canis lupus (kurt)



Lynx lynx (vaşak)



Cervus elaphus (kızıl geyik)



Capreolus capreolus (karaca)



Sus scrofa (yaban domuzu)



Meles meles (porsuk)



Lepus europaeus (yaban tavşanı)



Felis silvestris (yaban kedisi)



Canis aureus (çakal)



Vulpes vulpes (kızıl tilki)



Martes spp. (sansar)

Ek-3 Kurtlara Ait Örnek Fotoğraf Kayıtları





Ek-4 Çalışma Bölgelerine Göre Kurt Kayıt Değerleri

Bölge	İstasyon	Yükseklik	Fotokapan Gün	Kayıt Sayısı	Kayıt Değeri
DADAY	TDA01	1048	372	2	0,54
	TDA02	1416	431	15	3,48
	TDA03	1398	445	2	0,45
	TDA04	1373	326	1	0,31
	TDA05	1392	254	3	1,18
	TDA06	1118	397	2	0,50
	TDA07	1197	261	2	0,77
	TDA08	1293	410	5	1,22
	TDA09	1320	513	1	0,19
	TDA10	1265	270	0	0,00
	TDA11	1075	388	1	0,26
	TDA12	1094	60	0	0,00
	TDA13	1258	399	4	1,00
ILGAZ	TIL01	1641	452	0	0,00
	TIL02	1543	675	7	1,04
	TIL03	1844	679	17	2,50
	TIL04	1706	686	16	2,33
	TIL05	1975	135	0	0,00
	TIL06	1256	653	0	0,00
	TIL07	1432	813	8	0,98
	TIL08	1535	813	15	1,85
	TIL09	1705	638	2	0,31
	TIL10	1799	813	8	0,98
	TIL11	1788	631	4	0,63
	TIL12	1586	737	5	0,68
	TIL13	989	587	2	0,34
	TIL14	1738	548	17	3,10
	TIL15	1586	334	0	0,00
	TIL16	1772	86	0	0,00
	TIL17	1887	503	19	3,78
	TIL18	1995	489	17	3,48
	TIL19	1538	714	26	3,64
TOSYA	TTO01	1839	372	0	0,00
	TTO02	1889	789	1	0,13
	TTO03	1798	902	14	1,55
	TTO04	1482	732	1	0,14
	TTO05	1604	562	1	0,18
	TTO06	1567	722	43	5,96
	TTO07	1376	471	1	0,21
	TTO08	1586	641	3	0,47
	TTO09	1437	774	26	3,36
	TTO10	1854	880	1	0,11
	TTO11	1734	686	0	0,00
	TTO12	1933	828	6	0,72

Bölge	İstasyon	Yükseklik	Fotokapan Gün	Kayıt Sayısı	Kayıt Değeri
TAŞKÖPRÜ	TEL01	1335	640	54	8,44
	TEL02	1216	593	78	13,15
	TEL03	1215	672	48	7,14
	TEL04	1396	675	3	0,44
	TEL05	1279	566	7	1,24
	TEL06	1236	479	1	0,21
	TEL07	1138	589	4	0,68
	TEL08	1127	524	3	0,57
	TEL09	1480	448	2	0,45
	TEL10	1227	462	0	0,00
	TEL11	1151	562	5	0,89
	TEL12	1039	635	0	0,00
	TEL13	1239	363	2	0,55
KARTDAĞ	TKA01	1230	300	0	0,00
	TKA02	1068	301	0	0,00
	TKA03	1016	301	5	1,66
	TKA04	945	301	1	0,33
	TKA05	816	301	7	2,33
	TKA06	1179	299	9	3,01
	TKA07	1217	199	0	0,00
	TKA08	740	299	7	2,34
	TKA09	964	301	2	0,66
	TKA10	954	300	5	1,67
	TKA11	1080	300	5	1,67
	TKA12	798	299	6	2,01
	TKA13	1175	103	3	2,91

Ek-5 Çevresel Etmenler Arasındaki Bağlıntılar

Katman	No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sayısal Yükseklik Modeli	1												
Sayısal Eğim Modeli	2	0,291											
Corine Vejetasyon Sınıfları	3	0,330	0,332										
Evcil Sürü Yoğunluğu	4	0,027	-0,034	-0,001									
Yol ağı Yoğunluğu	5	-0,586	-0,205	-0,272	-0,072								
Kırsal Nüfus Yoğunluğu	6	-0,417	-0,051	-0,180	-0,060	0,509							
Kentsel Yerleşime Uzaklık	7	0,373	0,187	0,193	-0,014	-0,448	-0,340						
En Yakın Yola Uzaklık	8	0,305	0,137	0,203	0,040	-0,303	-0,269	0,295					
Ormanlara Uzaklık	9	0,262	-0,002	0,046	0,375	-0,344	-0,204	0,117	0,132				
Su Kaynaklarına Uzaklık	10	-0,090	-0,146	-0,046	0,103	-0,081	-0,175	0,053	0,186	0,222			
Yüzey Engebелiliği Modeli	11	0,326	0,613	0,381	-0,055	-0,191	-0,010	0,160	0,100	-0,117	-0,247		
Potansiyel Av Zenginliği	12	0,278	0,365	0,212	-0,262	-0,224	-0,025	0,181	0,033	-0,091	-0,319	0,441	

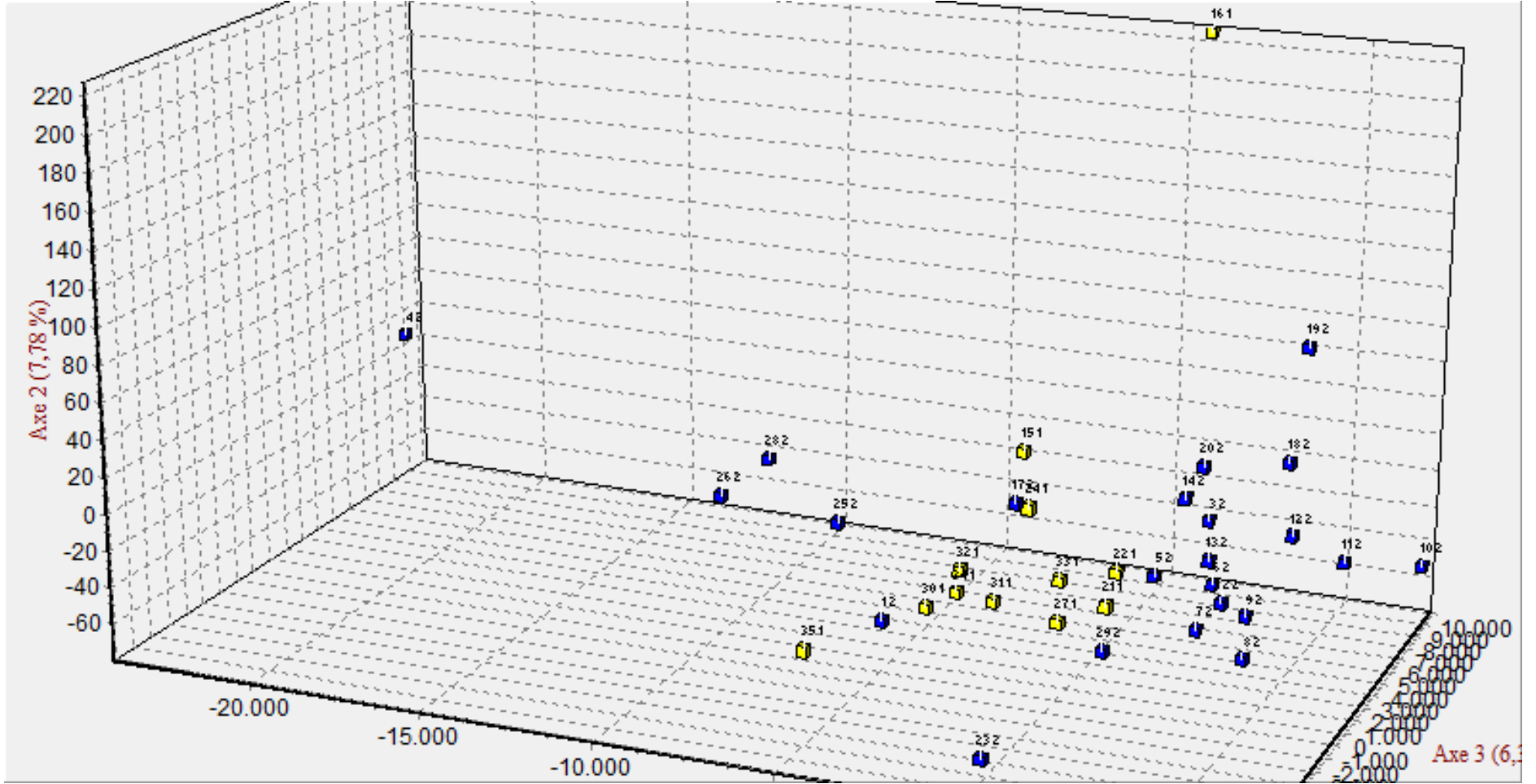
Pearson Korelasyon Matrisi (n = 152835)

Ek-6 Bireylerin Mikrosatelit DNA Lokus Genotipleri

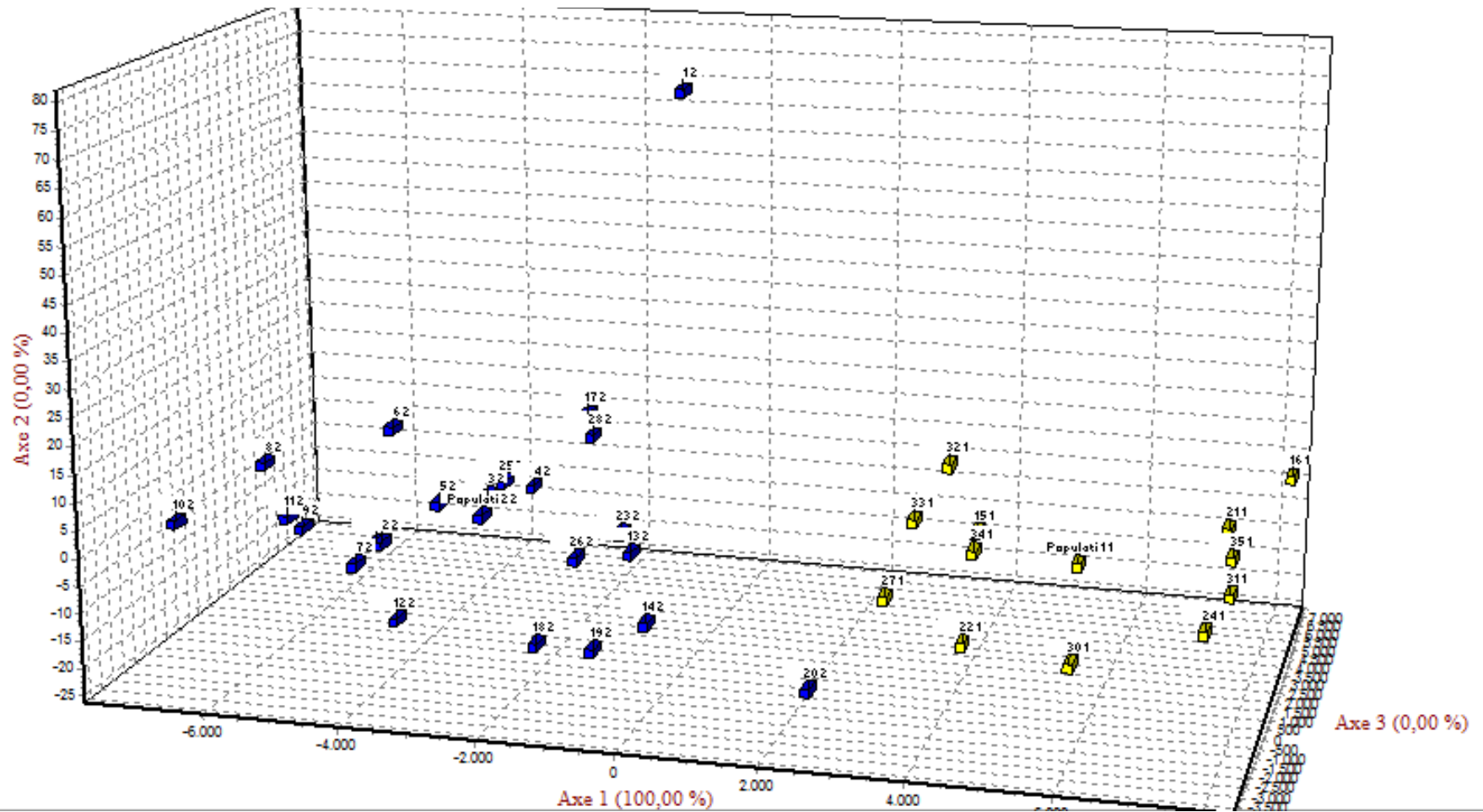
Geldiği Yer	ID	INU30	REN169	REN105	INU55	FH2848	REN162	FH2054	REN54	LEI04	INU05	AHT121	REN64
Kars	C.lupus-001	145-151	157-159	238-242	213-217	238-238	200-204	144-148	235-239	086-086	112-126	081-105	144-154
Iğdır	C.lupus-002	147-151	157-167	234-238	211-211	230-238	200-204	152-152	237-239	096-098	128-134	073-081	144-148
Kars	C.lupus-003	147-151	157-167	238-240	211-211	230-238	188-188	152-152	237-243	086-096	128-128	081-093	142-148
Ankara	C.lupus-004	151-151	161-171	230-230	215-215	234-242	202-206	168-168	237-237	086-086	126-128	105-105	152-152
Sinop	C.lupus-005	147-153	165-167	240-242	199-223	234-242	188-200	148-152	235-237	086-086	126-128	103-103	150-150
Kastamonu	C.lupus-006	147-153	165-167	238-242	199-211	234-242	188-200	152-152	235-237	086-086	112-114	103-103	150-150
Kastamonu	C.lupus-007	147-153	165-167	240-242	199-223	240-240	200-210	148-152	237-237	086-086	126-128	081-103	148-148
Kastamonu	C.lupus-008	145-153	165-167	238-238	211-211	234-240	200-210	148-152	235-237	086-086	114-128	103-107	148-148
Kastamonu	C.lupus-009	147-153	165-167	240-242	199-211	240-240	188-200	152-152	237-237	086-086	114-128	081-103	148-150
Artvin	C.lupus-010	149-149	167-167	234-240	199-211	228-234	188-204	152-168	235-235	098-098	124-132	097-103	148-148
Artvin	C.lupus-011	149-153	167-167	240-242	199-211	228-234	188-204	152-168	235-237	098-098	112-124	097-103	136-148
Artvin	C.lupus-012	153-153	163-167	236-242	199-211	228-228	200-202	144-168	233-233	096-098	112-126	097-103	146-148
Bayburt	C.lupus-013	141-149	163-165	234-238	199-211	228-238	200-204	148-156	237-237	086-086	124-124	081-099	142-144
Rize	C.lupus-014	147-149	157-159	242-242	199-199	232-234	188-188	152-156	239-243	086-098	126-128	101-107	144-146
Tunceli	C.lupus-015	147-149	159-165	230-242	211-213	230-242	188-206	152-168	237-239	086-096	124-130	089-099	134-146
Gaziantep	C.lupus-016	147-147	167-169	232-242	213-219	234-234	188-202	156-164	239-243	088-100	112-126	093-099	142-152
Kars	C.lupus-017	147-149	167-173	228-230	199-211	232-238	188-204	152-156	237-239	086-086	112-126	101-105	150-150
Kars	C.lupus-018	149-153	165-167	232-242	213-213	228-236	200-200	152-156	237-243	086-086	128-134	081-089	142-142
Kars	C.lupus-019	145-149	169-173	232-232	213-213	228-234	188-200	156-162	239-243	086-098	124-134	099-101	144-150
Kars	C.lupus-020	149-153	165-165	232-232	213-213	234-236	190-200	152-156	0	0	0	089-109	142-146

Geldiği Yer	ID	INU30	REN169	REN105	INU55	FH2848	REN162	FH2054	REN54	LEI04	INU05	AHT121	REN64
Bitlis	C.lupus-021	147-147	163-167	236-240	213-213	232-236	188-196	148-156	239-247	086-098	112-130	103-109	144-146
Bitlis	C.lupus-022	145-147	163-167	236-242	213-213	230-234	188-198	148-156	237-237	086-098	112-124	103-107	144-166
İstanbul	C.lupus-023	145-151	163-167	236-240	199-213	234-238	208-208	142-142	235-237	086-086	114-130	107-109	144-148
Mardin	C.lupus-024	143-149	163-173	232-242	213-223	232-236	200-200	156-160	237-241	086-096	126-126	091-097	146-146
Karaman	C.lupus-025	141-143	161-171	238-240	199-213	230-234	190-210	148-168	235-237	086-096	124-128	091-105	150-152
Konya	C.lupus-026	147-151	161-161	230-242	199-213	236-244	198-200	144-168	237-239	086-086	126-126	105-107	146-150
Van	C.lupus-027	147-151	165-165	232-236	199-213	236-238	200-204	140-152	235-239	086-086	128-130	107-109	146-148
Karaman	C.lupus-028	141-147	155-161	232-240	213-223	238-240	198-202	168-172	235-239	086-098	112-122	109-111	150-152
Nevşehir	C.lupus-029	141-147	157-167	240-240	211-213	230-236	204-208	144-168	237-239	086-086	114-128	103-107	136-136
Şanlıurfa	C.lupus-030	141-145	155-167	230-240	211-223	238-242	200-204	144-144	239-239	086-096	112-128	081-081	146-146
Şanlıurfa	C.lupus-031	147-149	155-163	236-236	217-223	234-234	188-204	152-152	237-237	086-086	112-126	081-109	142-146
Şanlıurfa	C.lupus-032	147-149	167-171	230-238	199-223	234-238	190-204	152-152	237-237	086-086	112-126	081-109	142-146
Şanlıurfa	C.lupus-033	141-145	165-169	238-240	213-223	234-238	200-200	144-152	237-239	086-096	112-128	101-107	144-144
Şanlıurfa	C.lupus-034	141-145	161-167	238-242	211-223	238-242	200-204	144-152	237-239	086-086	112-126	081-101	146-146
Şanlıurfa	C.lupus-035	145-147	163-171	236-236	217-223	234-238	190-204	142-148	237-237	086-086	112-126	081-109	144-152

Ek-7 İllere Göre Faktöriyel Birleşim Analizi (FBA) Sonuçları



1. Kars	6. Kastamonu	11. Artvin	16. Gaziantep	21. Bitlis	26.Konya	31. Şanlıurfa
2. Iğdır	7. Kastamonu	12. Artvin	17. Kars	22. Bitlis	27. Van	32. Şanlıurfa
3. Kars	8. Kastamonu	13. Bayburt	18. Kars	23. İstanbul	28. Karaman	33. Şanlıurfa
4. Ankara	9. Kastamonu	14. Rize	19. Kars	24. Mardin	29. Nevşehir	34. Şanlıurfa
5. Sinop	10. Artvin	15. Tunceli	20. Kars	25. Karaman	30. Şanlıurfa	35. Şanlıurfa



1. Kars	6. Kastamonu	11. Artvin	16. Gaziantep	21. Bitlis	26.Konya	31. Şanlıurfa
2. Iğdır	7. Kastamonu	12. Artvin	17. Kars	22. Bitlis	27. Van	32. Şanlıurfa
3. Kars	8. Kastamonu	13. Bayburt	18. Kars	23. İstanbul	28. Karaman	33. Şanlıurfa
4. Ankara	9. Kastamonu	14. Rize	19. Kars	24. Mardin	29. Nevşehir	34. Şanlıurfa
5. Sinop	10. Artvin	15. Tunceli	20. Kars	25. Karaman	30. Şanlıurfa	35. Şanlıurfa

ÖZGEÇMİŞ

Kimlik Bilgileri

Adı Soyadı : Alper Ertürk

Doğum Yeri : Ankara

Medeni Hali : Evli

E-Posta : alerturk@yandex.com

Adresi : Kastamonu Üniversitesi Araç Rafet Vergili MYO

Eğitim :

Lise : 1995-1997 Ankara Anıttepe Lisesi

Lisans : 1999-2006 Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans : 2007-2010 H. Ü. Fen Bilimleri Ens. Biyoloji (Ekoloji) ABD

Doktora : 2010-2017 H. Ü. Fen Bilimleri Ens. Biyoloji (Ekoloji) ABD

Yabancı Dil ve Düzeyi

İngilizce – İyi (2010 Mart ÜDS Puanı: 86.250)

İş Deneyimi

2013-..... Öğretim Görevlisi, Kastamonu Üniversitesi Araç Rafet Vergili MYO

2012-2013 Araştırmacı, TUBITAK-MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü, Kocaeli

2011-2012 Biyolog, Dokay ÇED Çevre Mühendisliği Ltd. Şti., Ankara

2007-1010 Yaban Hayatı Sorumlusu, Doğa Koruma Merkezi, Ankara

Deneyim Alanları

Yaban Hayatı Ekolojisi, Koruma Biyolojisi

Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi

Ulusal Biyoçeşitliliğin ve Gen Kaynaklarının Korunması Hedefleri Doğrultusunda Büyük Memeli Türlerinin Araştırılması, Korunması ve Yönetimi Projesi (KAMAG 109G016)

Kastamonu Üniversitesi Araç Rafet Vergili MYO Yaban Hayatı Çalışmaları için Kapasite Artırımı Projesi, Kastamonu Üniversitesi (KÜBAP-01/2013-66)

Tezden Üretilmiş Yayınlar

-

Tezden Üretilmiş Tebliğ ve/veya Poster Sunumu ile Katıldığı Toplantılar

Erturk A., Soyumert A., Çağlar S. S., "Monitoring Gray Wolf Packs in Northern Turkey: Preliminary Results of a Long Term Camera Trapping Survey" 13th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions" 7-11 Ekim 2015 Girit (Irakleo), Yunanistan, (Sözlü Sunum)



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 11/07/2017

Tez Başlığı / Konusu:

Anadolu *Canis lupus* L.1758 (Kurt) Türünün Alansal Ekolojisi ve Populasyon Yapısının Araştırılması

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 219 sayfalık kısmına ilişkin, 11/07/2017 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 2 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dâhil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

12.07.2017
Tarih ve İmza

Adı Soyadı: ALPER ERTÜRK
Öğrenci No: N10145076
Anabilim Dalı: BİYOLOJİ
Programı: EKOLOJİ
Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Selim Süalp Çaylak
(Unvan, Ad Soyad, İmza)