



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KUZEY BATI ANADOLU'DA KURTLARIN (*Canis lupus*) DİYETİ
VE HABİTAT ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

FERHAT TOKMAK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ HÜSEYİN AMBARLI**

DÜZCE, 2018

T.C
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KUZEY BATI ANADOLU'DA KURTLARIN (*Canis lupus*) DİYETİ
VE HABİTAT ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ferhat TOKMAK tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin AMBARLI

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin AMBARLI

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Tarkan YORULMAZ

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Serdar GÖZÜTOK

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 11/09/2018

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

11 Eylül 2018

Ferhat Tokmak



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimime başladığım tarihten itibaren danışmanlığımı üstlenerek, bilimsel çalışmayı öğreten, çalışmalarımı yönlendiren, yol gösteren, bu tez sürecinde maddi ve manevi her türlü destek sağlayan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin AMBARLI'ya teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmamda fikir ve görüşlerine başvurduğum, bana her konuda yardımcı olan, arazi çalışmalarım için arazi aracı desteği sağlayan Doç. Dr. AKİF KETEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yaptığım arazi çalışmalarını sırasında bana destek sağlayan Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde çalışan yüksek orman mühendisi İlhami TURAN'a, çalışma arkadaşları Cihangir DOĞAN'a ve Fatih BAŞTAR'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamda CBS programında kullanılan analizler için yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Remzi EKER'e ve orman mühendisi Yalçın SEFER'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma boyunca her türlü manevi desteği sağlayan kadim dostum orman mühendisi Sercan ALEMDAR'a ve yine çok değerli arkadaşım Simge VURAL'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenim sürecimde bana manevi destek sağlayan Mustafa KANDEMİR'e, Tarık ACAR'a, Ali ALAGÖZOĞLU'na ve Ahmet AYTEGİN'e teşekkür ederim.

Çalışmalarına katkılarından dolayı Emrah ÜNLÜ'ye, Yasin KOKAŞ'a, Şafak ARSLAN'a, ve Selçuk CÖMETEN'e teşekkür ederim.

Orman Mühendisliği bölümünde geçen üniversite hayatımda gerek lisans gerekse yüksek lisans öğrenimim sürecinde bana her türlü desteğini esirgemeyen babama, anneme ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim.

11 Eylül 2018

Ferhat TOKMAK

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|---|------|
| ŞEKİL LİSTESİ | vii |
| ÇİZELGE LİSTESİ | viii |
| KISALTMALAR..... | ix |
| SİMGELER | x |
| ÖZET | xi |
| ABSTRACT | xii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. MATERYAL VE YÖNTEM | 5 |
| 2.1. KURT HAKKINDA GENEL BİLGİLER | 5 |
| 2.1.1. Fiziksel Görünümü | 5 |
| 2.1.2. Türün Sistematikteki Yeri ve Evrimi..... | 6 |
| 2.1.3. Üreme Biyolojisi ve Ömrü..... | 6 |
| 2.1.4. Yayılışı, Yoğunluğu ve Koruma Statüsü..... | 7 |
| 2.1.5. Sosyal Yapısı..... | 8 |
| 2.1.6. Teritoriyal Davranışı | 9 |
| 2.2. ÇALIŞMA ALANI HAKKINDA GENEL BİLGİLER | 9 |
| 2.2.1. Coğrafi Konumu | 9 |
| 2.2.2. İklimi..... | 10 |
| 2.2.3. Bitki Örtüsü..... | 11 |
| 2.2.4. Tarım..... | 11 |
| 2.2.5. Hayvancılık..... | 11 |
| 2.2.6. Yaban Hayvanları..... | 12 |
| 2.3. VERİLERİN TOPLANMASI VE İNCELEMESİ | 12 |
| 2.3.1. Kurtların Diyetini Belirlemek İçin Verilerin Elde Edilmesi..... | 13 |
| 2.3.1.1. Dışkıların Toplanması..... | 13 |
| 2.3.1.2. Dışkıların Laboratuvar Ortamında Analizi..... | 13 |
| 2.3.2. Kurtların Habitat Özelliklerini Belirlemek İçin Verilerin Elde Edilmesi..... | 16 |
| 2.3.2.1. Kurtların Vejetasyon Özelliklerinin Belirlenmesi | 17 |
| 2.3.2.2. Yükseklik Özelliklerinin Belirlenmesi | 18 |
| 2.3.2.3. Bakı Özelliklerinin Belirlenmesi | 19 |
| 2.3.2.4. Eğim Özelliklerinin Belirlenmesi | 19 |
| 2.3.2.5. Yerleşim Yerleri ve Yollara Uzaklık..... | 19 |
| 3. BULGULAR..... | 20 |
| 3.1. KURLARIN DİYETİ | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2. HABİTAT ÖZELLİKLERİ | 23 |
| 3.2.1. Vejetasyon..... | 23 |
| 3.2.2. Yükseklik | 24 |
| 3.2.3. Bakı | 25 |
| 3.2.4. Eğim | 25 |
| 3.2.5. Yerleşim Yerlerine ve Otoyollara Uzaklık | 25 |
| 4. TARTIŞMA..... | 26 |
| 4.1. KURTLARIN DİYETİ | 26 |
| 4.2. KURTLARIN HABİTATLARI | 30 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 33 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 35 |
| 7. EKLER | 41 |
| 7.1. EK 1: REFERANS TÜRLERİN KIL YAPILARI İLE ÇALIŞMADA TEŞHİS TÜRLERİN KIL YAPILARININ KARŞILAŞTIRILMASI | 41 |
| 7.2. EK 2: TÜRLERİN TEŞHİSİNDE KULLANILAN TÜRLERİN REFERANS TÜRLERİN KIL YAPILARI..... | 43 |
| ÖZGEÇMİŞ | 44 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Şekil 2.1. Kurt (<i>Canis lupus</i>). | 5 |
| Şekil 2.2. Kurt ayak izi a) yürüyüş düzeni ve ayırım çizgisi, b) karda çekilmiş kurt izi. | 6 |
| Şekil 2.3. Kurtların Türkiye'deki yayılışı [3]. | 7 |
| Şekil 2.4. Çalışma alanı. | 10 |
| Şekil 2.5. Arazi çalışması sırasında bulunan kurt dışkılarının konumları. | 13 |
| Şekil 2.6. Dışkıların suda bekletilmesi ve kurutulması. | 14 |
| Şekil 2.7. Türlerin teşhisinde kullanılan kıl yapısı. | 14 |
| Şekil 2.8. Her bir karesi hacimsel olarak %5'i temsil eden ızgara. | 15 |
| Şekil 2.9. Besin türlerinin mikroskopta teşhisi. | 15 |
| Şekil 2.10. Kurt varlığı tespit edilen ve rastgele oluşturulan noktalar. | 17 |
| Şekil 3.1. Arazi çalışmalarında bulunan kurt dışkı örnekleri a) yeni b) eski. | 20 |
| Şekil 3.2. Kurtlardaki farklı besin kategorilerinin hacimsel dağılımları. | 22 |
| Şekil 3.3. Dışkılarda tespit edilen farklı hayvansal besin kalıntıları a) Tavuk, b) böcek, c) kemik ve kıllar olan hayvansal içerik d) <i>Talpa</i> sp. ait alt çene parçası. | 22 |
| Şekil 3.4. Dışkı örneklerinde belirlenen bitkisel ve çöp kalıntıları a) elma ve buğdaygiller b) poşet ve peçete kalıntısı içeren çöp. | 23 |
| Şekil 3.5. Kurtların hayvansal besin kompozisyonu. | 23 |
| Şekil 7.1. Referans alınan türler ile teşhis edilen türlerin kıl yapılarının karşılaştırılması a) Kızılgeyik (400X) b) Yaban domuzu (400X) c) Karaca (100X) d) Koyun (400X) e) İnek 400(X). | 41 |
| Şekil 7.2. Tür teşhisinde referans alınan türlerin kıl yapıları a) Yaban domuzu (200X) b) Yaban domuzu c) Porsuk (400X) d) Porsuk (200X) e) Yaban tavşanı (400X) f) yaban tavşanı (100X) g) Karaca kutikula (200X) h) Karaca medula (400X). | 43 |

ÇİZELGE LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|------------------------|
| Çizelge 2.1. Düzce ve Bolu illerinin iklimsel verileri. | 10 |
| Çizelge 3.1. Düzeltme katsayısı sonucunda kurtların diyetlerinde bulunan besinlerin %Hacim, FO, %FO ve %Kütle değerleri. | 21 |
| Çizelge 3.2. Kurtların bulunduğu alanlar ile rastgele oluşturulan noktaların habitatlarının karşılaştırılması ve habitat seçim oranları..... | 24 |
| Çizelge 3.3. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki tüm alanlara ait habitat tipleriyle kurtların bulunduğu tamponlu alanların oranları ve habitat seçim oranları... .. | 24 |
| Çizelge 3.4. Kurtların bakı seçimi. | 25 |
| Çizelge 4.1. Farklı bölgelerde yapılan diyet çalışmaları ile yabani hayvan ve evcil hayvan hacimsel oranları (%). | 28 |
| Çizelge 4.2. Farklı ülkelerde yapılan diyet çalışmalar ile bu çalışmanın hacimsel karşılaştırılması. | 29 |

KISALTMALAR

| | |
|------|---------------------------|
| CBS | Coğrafi Bilgi Sistemi |
| cm | Santimetre |
| GPS | Global Positioning System |
| ha | Hektar |
| km | Kilometre |
| m | Metre |
| mm | Milimetre |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |



SİMGELER

| | |
|----|----------------|
| °C | Santigrat dere |
| Ø | Çap |
| W | Wolt |



ÖZET

KUZEY BATI ANADOLU' DA KURLARIN (*Canis lupus*) DİYETİ VE HABİTAT ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ferhat TOKMAK

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin AMBARLI

Eylül 2018, 43 sayfa

Yaban hayvanlarının diyetinin belirlenmesi; ekolojilerinin, av-avcı ilişkilerinin ve yaban hayatı-insan çatışmasının anlaşılabilmesi için gerekli temel bir çalışmadır. Ülkemizde yaşayan köpekçil familyasına ait türlerin diyeti ve habitatları ile ilgili bilgiler oldukça kısıtlı ve doğal alanlarındaki besin tercihleri ile ilgili bilgiler ise yetersizdir. Bu çalışma, Kuzey Batı Anadolu'da kurtların diyetinin ve habitat özelliklerinin belirlenmesi için yapılmıştır. Diyet çalışmasında, araziden toplanan dışkıları (N=76) yıkandıktan sonra, kalıntılar mikroskopta referans örnekleriyle karşılaştırılarak besin türleri teşhis edilmiştir. Dışkılarıdaki besinlerin oranını belirlemek için ızgara (*point frame*) yöntemi kullanılmış; hacimsel yüzdeleri, bulunma sıklıkları ve yüzdeleri ve toplam kütleleri belirlenmiştir. Habitat tercihlerini belirlemek için toplam 7500 km² alanda; kurt bulunan 48 nokta ile, rastgele belirlenen 48 noktanın mevcut habitat özellikleri karşılaştırılmıştır. ArcGIS programı kullanılarak her noktanın etrafına 2500 m yarı çapında tampon oluşturulmuştur. Bölgedeki tüm meşcere sınıfları beş habitat sınıfına indirgenmiş ve alanların kurtlar tarafından kullanılıp kullanılmadığı seçim oranıyla (w) hesaplanmıştır. Her iki veri setinin eğim, baki, yükseklik, yola ve yerleşim yerlerine uzaklık özellikleri belirlenerek t-testiyle (p<0,05) karşılaştırılmıştır. Diyet çalışması sonucunda dışkılarıda %96,21 oranında hayvansal, %3,62 oranında bitkisel gıda ve %0,17 oranında çöp bulunmuştur. Kurtların diyetinde toplam 16 farklı besin kategorisi tespit edilmiştir. Kurtların diyetinde yaban domuzu (*Sus scrofa*), hacimsel (%56,14) ve bulunma sıklığı olarak (%81,58) en fazla tespit edilen türdür. Bunu %19,74 ve %8,5 bulunma sıklığı oranıyla karaca (*Capreolus capreolus*) ve kızıl geyik (*Cervus elaphus*) takip etmektedir. Hayvansal besinlerde %91,41 yaban hayvanları, %6,27 evcil hayvanlar, %2,33 küçük memeli türler bulunmaktadır. Habitat tercihlerinde kurtlar daha çok ibreli ormanları (w=1,35), kuzey bakıları (w=2,1) ve % 60-70 eğimli arazileri (w=1,6) seçmişlerdir. Ayrıca kurtlar %70 oranında 1.100 m üzerindeki yüksekliklerde, yerleşim yerlerine ortalama olarak 2.207 m ve otoyollara 5.539 m uzaklıklarda buldukları belirlenmiştir. Bu çalışmayla kurtların Kuzeybatı Anadolu'da yabani hayvanlarla beslendiği, evcil hayvanlara kısıtlı zarar verdikleri tespit edilmiştir. Kurtların ekolojik özelliklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için uzun süreli izleme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar sözcükler: Kurt, *Canis lupus*, Besin tercihi, Kurtların diyeti, Habitat.

ABSTRACT

DETERMINING THE DIET AND HABITAT CHARACTERISTICS OF GREY WOLVES (*Canis lupus*) IN NORTHWESTERN ANATOLIA

Ferhat TOKMAK

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Engineering
Master's Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Hüseyin AMBARLI

September 2018, 43 pages

Determination of wild animals' diet is a basic essential study for understanding their ecology, prey-predator relations and human-wildlife conflicts. The information about the diet and habitat preferences of Canid-species in Turkey is very limited and inadequate. This study was conducted to determine the diet and habitat characteristics of wolves in Northwestern Anatolia. In the diet study, collected feces (N=76) from the field were washed and remains were compared to reference samples by using a microscope to identify the species in the diet. The point-frame method was used to determine the proportion of prey types in the remains of feces; volumetric percentages, frequency of occurrences, total volume percentages and total biomass were calculated. Habitat preferences in a total of 7500 km² were studied by comparing 48 wolf-present points and 48 randomly selected points representing available habitat features. ArcGIS program was used to draw 2500 m buffer around each points. All the vegetation classes in the region were reduced to five habitat classes, and the selection rate (w) was calculated whether wolves prefer the habitat feature or not. T-test ($p < 0.05$) was used to determine statistical differences for the distance, slope, elevation, distance to the road and settlement for both data sets. As a result of the diet study, 96.21% meat, 3.62% vegetable food and 0.17% trash were detected in the wolf diet. A total of 16 different food categories were found. The wild boar (*Sus scrofa*) in terms of volume (56.14%) and frequency of occurrences (81.58%) was the major prey in the diet. This was followed by the roe deer (*Capreolus capreolus*) and the red deer (*Cervus elaphus*) with 19.74% and 8.5% the frequency of occurrences respectively. Preys of wolves included 91.41% wild animals, 6.27% domestic animals and 2.33% small mammals. In habitat preferences, wolves preferred coniferous forests with a higher selection rate ($w=1.35$). The wolves chose the northern aspects ($w=2.10$) and 60-70% slopes ($w=1.6$). Besides, about 70% of wolves were detected above 1100 m. It has been found that wolves are located at an average of 2207 m to settlements and 5539 m to the roads. In this study, it was found that wolves mostly feed on wild animals and cause limited damage to domestic animals in the Northwestern Turkey. Long term monitoring studies are needed to better understand the ecology of wolves in Turkey.

Keywords: Wolf, *Canis lupus*, Food selection, Diet of wolf, Habitat.

1. GİRİŞ

Hayvanlar aleminin Carnivora (etçiller) takımının Canidae (köpekgiller) familyasının en büyük ve en güçlü türü olan kurt (*Canis lupus* Linnaeus, 1758), bulunduğu ortamlara iyi uyum sağlayabilmesi ve farklı beslenme davranışı gösterebilmesi sayesinde kuzey yarım kürenin büyük bir çoğunluğunda yayılış göstermektedir [1]. Fakat son yıllarda artan kurt-insan çatışması Batı Avrupa, Meksika ve Amerika Birleşik Devletleri'nin büyük bir bölümünde doğal popülasyonlarının yok olmasına neden olmuştur [2]. Ancak buna rağmen kurt günümüzde Asya kıtası, Doğu Avrupa, Amerika Birleşik Devletleri'nin kuzey kesiminden itibaren Kanada'nın çok büyük bir bölümünde yayılış göstermektedir [2].

Türkiye'de ise kurtlar genellikle sahil kesimlerinden uzak, deniz seviyesinden yüksek yerlerde (>900 m), İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde yoğun olmak üzere ülkemizin bütün bölgelerinde yaklaşık 500.000 km²lik bir alanda yayılış göstermektedir [3].

Kurtların belirli bir bölgedeki dağılımını etkileyen faktörler arasında potansiyel av kaynağının durumu, alandaki insan faaliyetlerinin yoğunluğu, ve kaynak popülasyonunun durumu etkilidir [1]. Günümüzde artan yoğun habitat tahribatları, potansiyel besin kaynaklarının kaçak ve aşırı avcılık nedeni ile azalması kurt popülasyonlarının büyüklüklerini birçok yerde olumsuz yönden etkilemiş [4]-[6] ve bunun sonucunda da kurt-insan çatışmasının artmasına, hem kurtların hem de insanların zarar görmesine neden olmuştur [3]. Türkiye'de kurtlar özellikle de kış aylarında otçul tür popülasyonlarının yetersiz olması ve besin yetersizliği nedeniyle köy merkezlerine kadar gelerek evcil hayvanlara zarar vermekte ve kurt- insan çatışmasının boyutunun artmasına neden olmaktadır [7].

Kurtların asıl yaşam alanları insan aktivitelerinden uzak baskının az olduğu ormanlık alanlardır [28], [35], [36], [68]. Orman tipleri bakımından ülkemizde ibrelili ve karışık ormanları [74], Dünya üzerinden birkaç örnek vermek gerekirse de Kolombiya'da çalı formları ve ibrelili ağaçları [39], İtalya'da meraları ve çalı formları, mevsimsel olarak da ibrelili ormanları [79], Finlandiya'da ibrelili ve karışık ormanları [80], lokal olarak da

yapraklı orman tiplerini veya bozkırları da tercih etmektedirler. Vejetasyon örtüsünün sık olduğu alanlarda bulunmaktan genelde kaçınırlar [39]. Bitki örtüsünün yanı sıra kurtlar için bir diğer önemli unsur da su kaynağıdır. Özellikle dişi bireyler yavru emzirme dönemi olan Nisan-Mayıs aylarında sıvı alımına normalinden daha fazla ihtiyaç duydukları için yuvalarını akarsu kaynaklarına yakın yerlere yapmaktadırlar [29]. Yerleşim yerleri ve insan faaliyetlerinin yoğun olmadığı yerlerde [5], [37], [40] ve deniz seviyesinden ortalama 600 ila 2400 m yükseklikler arasında bulunurlar [38], [41]. Yol yoğunluğunun az olduğu yerleri tercih ederler [5], [42]. Dişi kurtların yuvalarını korumak için yüksek eğimli yerlerde, kayalık ve görünürlüğü düşük olduğu engebeli arazilerde yaşarlar [29], [38].

Kurtların kırsaldaki yaşam alanlarında insan etkisi azalmasına rağmen artan hidroelektrik ve rüzgar santrallerinin inşaatları ve bu alanlara ulaşım için yapılan yol yapımları ve Doğu Karadeniz'deki artan kitle turizm faaliyetleri nedeniyle yaşam alanları oldukça tahrip edilmektedir [3]. Özellikle doğu Anadolu'da şehirlere yakın alanların da büyümesi artan şehir merkezi nüfusu nedeniyle yerleşim yerlerine yakın olan birçok habitat doğal alanlarının betonlaşmasıyla yok edilmektedir [3]. Kurtlar üzerinde oluşturulan bu tür yoğun insan baskıları; kurtların popülasyon büyüklüklerinin azalmasına neden olmuştur. Ayrıca günümüzde oldukça azalsa da geçmişte olduğu üzere insanoğlu kurtların yaşam alanlarına zehir bırakma, kurt yavrularını bularak öldürme ve sürek avı gibi nedenlerle kurtların doğrudan ölümlerine neden olmuştur [4].

Kurtların ekolojisi ve insanlarla çatışma durumu hakkında ülkemizde az sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda kurtların geçmişteki durumları ve etkili koruma programları [4], Konya-Bozdağ yöresinde kurtların evcil hayvanlar üzerinde oluşturduğu baskıdan kaynaklı kurt-insan çatışması [7], Bartın ve çevresinde kurtların habitatlarına etki eden parametreler [5], Akdeniz Bölgesinde yer alan Beydağları'nda antropojenik engellerin kurtların dağılımları üzerinde etkisi [6], kurtların son zamanlarda Türkiye'deki mevcut popülasyon durumu, genel dağılımları, kurt-insan çatışmasının nedenleri ve olası çözüm yolları [3], kurtların alansal ekolojileri ve mevcut popülasyon yapıları [8] gibi konular araştırılmıştır.

Ülkemizde yaşayan kurtların diyeti ile ilgili Doğu Trakya Bölgesi'nde kurtların diyeti, aktivitesi ve yoğunluğu [9] ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Sarıkamış yöresinde çöplükleri kullanan kurtların diyeti [10] olmak üzere sadece iki adet diyet çalışması bulunmaktadır.

Diyet çalışmaları; karnivorların ekosistem üzerinde etkisi, diğer yırtıcılarla olan rekabeti, potansiyel av popülasyonlarının büyüklükleri üzerindeki etkileri ile ilgili araştırmalarda sıklıkla yer almaktadır [12], [13]. Bu çalışmalarla kurtların besinlerinde bulunan türlerin hacimsel oranları, bulunma sıklıkları ve biyokütle gibi çıkan nicel sonuçlarla kurtların beslenme alışkanlıkları, kurt-insan çatışması, türler arası rekabeti gibi ekolojik ve biyolojik bilgilerin belirlenmesi gibi kritik ve tanımlayıcı bilgiler elde edilebilmektedir [13], [14], [21].

Kurtlarla ilgili ilk diyet çalışmaları öldürülen kurtların midelerindeki besinlerin belirlenmesi esasına dayanmaktadır [16]-[18]. Ancak son zamanlarda diyet analizlerinde müdahalesiz yöntemlerin geliştirilmesi üzerinde durulmuştur [19], [20]. Bu yöntemlerde karnivorların dışkıları analiz edilerek besinlerin tanımlanabilir bölümleri belirlenir ve ölçülür [21], [22]. Bu yöntemler, diğer izleme yöntemlerine nazaran nispeten daha ucuz ama emek yoğun bir yöntemlerdir [23].

Kurtların gerek ülkemizde gerek yurt dışında yapılan çalışmalarda kurtların beslenme biyolojisinde beslenme alışkanlıkları buldukları yerlere göre değişmekle birlikte geniş bir yelpazede evcil veya yabani hayvanlardan oluştuğu belirlenmiştir. [1], [9], [10], [30]. Bu besin türleri Yaban domuzu (*Sus scrofa*), Karaca (*Capreolus capreolus*), Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), küçük kemiriciler (rodentia), Kızıl sincap (*Sciurus vulgaris*) [9], [21], [32], bazı böcek türleri [25], köpekgillerin bütün türleri, Porsuk (*Meles meles*), nadiren Bozayı (*Ursus arctos*) ve kuşlardır [33]. Evcil hayvanlardan ise başta koyun ve keçi olmak üzere, inek, buzağı, köpek, at, eşek ve kimi zamanda tavukları besin olarak tüketmektedir [12]. Zorunlu etçil olarak nitelendirilen kurtların zaman zaman eksik kalan vitamin ihtiyaçlarını karşılamak veya hazımsızlıklarını gidermek için bitkisel besinlerle beslendikleri de görülmüştür [12], [18], [77].

Kurtlar ekosistemde anahtar tür görevi üstlendiği ve alt besin zincirindeki birçok canlı çeşitliliğini etkilediği başta Yellowstone Milli Parkı olmak üzere farklı yerlerde gösterilmiştir [15]. Kurtların yaşaması ekosistemdeki pek çok unsurla doğrudan ilişkilidir. Örneğin yaşam alanlarının büyüklüğü ve niteliği, rakip türlerin popülasyonları, besin varlığı, kalitesi ve ulaşılabilirliği bunlardan bazılarını oluşturmaktadır [24]. Kullandıkları besin türlerini belirlemek, kurtların yaşam stratejilerini ve av-avcı ilişkilerini anlamak, ve koruma stratejileri geliştirmek için son derece önemli bilgiler sunar [25].

Yaban hayatı türlerinin sürdürülebilir yönetimi ve korunması için yaban hayvanların biyolojilerinin, yaşama stratejilerinin, habitat özelliklerinin yanı sıra beslenme davranışlarının iyi bir şekilde bilinmesi gerekir [26]. Örneğin ülkemizde yakın zamanda karnivor bir tür olan vaşak (*Lynx lynx*) türünün diyeti ili ilgili yapılan detaylı çalışmada, alanda geyik, yaban domuzu veya yaban keçisi türleri bulunmasına rağmen, vaşakın diyetinin %90'dan fazlasını tavşanların oluşturduğu bulunmuştur [27]. Türün korunması için öncelikle potansiyel besin kaynağı olan türün yani tavşanların korunması gerektiği ortaya çıkmıştır [27]. Bu ve benzeri çalışmalar, yırtıcı türlerin korunmaları için yapılan araştırmalarda diyet çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır [31].

Kuzey Batı Anadolu Bölgesi'nde Düzce ve Bolu illerinde yapılan bu çalışmanın amacı; Kurtların bölgedeki diyetini, av-avcı ilişkilerini belirlemek; ve yoğun orman varlığına sahip olan bu bölgedeki kurtların tercih ettiği habitatları ve habitat seçimini etkileyen ekolojik ve çevresel parametreleri tespit etmektir. Çalışmanın, kurtların Kuzey Batı Anadolu'daki beslenme ekolojisi ve habitatları konusunda temel bilgilerin ortaya çıkarması, kurtlar hakkında yapılacak olan tür yönetim planları ve türün habitatlarında yapılacak olan orman amenajman planlarına altlık oluşturacak önemli bilgiler sağlaması hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. KURT HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1.1. Fiziksel Görünümü

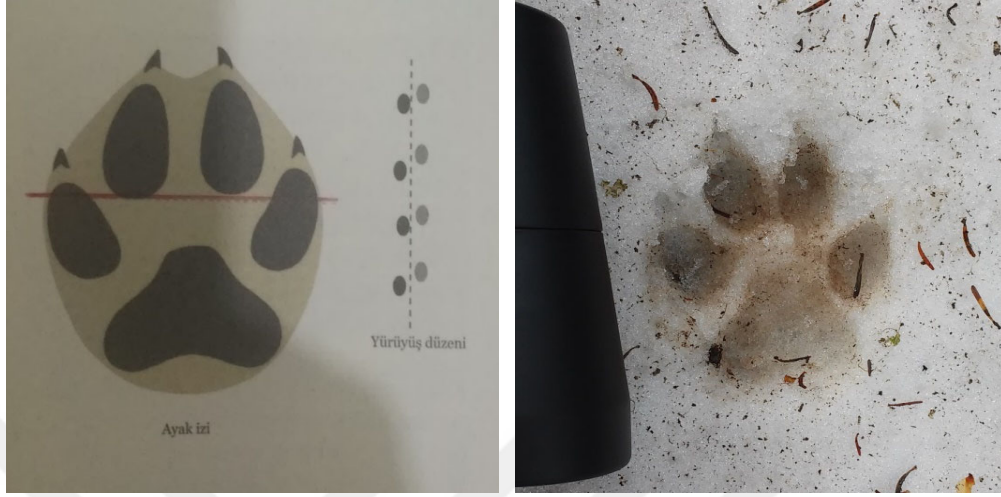
Kurtlar, ortalama olarak uzunluğu 105-160 cm, kuyruk uzunluğu 35-50 cm ve yerden yüksekliği (cidago) 75-85 cm olan büyük boy etçillerdir [28]. Erkek bireylerin ağırlığı ortalama olarak 35 ila 55 kg arasında, dişi bireyleri ise genellikle 30 ila 40 kg arasındadır [29]. Post rengi genellikle boz, gri, koyu siyahtan alacalı kahverengiye, hatta bazı bireylerde ise beyaz renge kadar değişiklik göstermekte, görünüş itibarı ile büyük bir köpeğe benzemektedir [29]. Çok kuvvetli boyun ve çeneleri bulunmaktadır. Kulakları, geniş baş yapılarına oranla orta uzunlukta ve diktir. Uç kısımları siyah ve eğimli olan sarkık bir kuyruğa sahiptirler [28].



Şekil 2.1. Kurt (*Canis lupus*).

Kurtların ayak izleri yakın akrabası olduğu köpeklerin (*Canis familiaris*) ayak izlerine benzemektedir. Kurtların, ayak pençeleri çok güçlü ve büyük olmakla birlikte ön ayak uzunlu 11 cm, ön ayak genişliği 10 cm, arka ayak uzunluğu 8 cm ve arka ayak genişliği 7 cm'dir [28]. İki türün izlerini arazide ayırmak için şu özelliklere bakılır: Karakteristik yürüyüşünde arka ayaklarını ön ayaklarının tam önüne koyar ve orta iki parmağını yan yana basar (Şekil 2.2). Pençeleri sivri ve ayakları köpeklere oranla daha ince ve

uzundur. Köpeklerden genel olarak orta iki tırnağın birbirine paralel olması veya ön iki lobun altından çekilen çizgiyle ayırt edilir gibi olsa da bazen ayırt edilmesi neredeyse mümkün değildir.



a)

b)

Şekil 2.2. Kurt ayak izi a) yürüyüş düzeni ve ayırım çizgisi, b) karda çekilmiş kurt izi.

2.1.2. Türün Sistematikteki Yeri ve Evrimi

Dünya üzerinde yayılış gösteren kurt türünün muhtemel orijininin Asya kıtasına dayandığı ve buradan Amerika'ya yayıldığı düşünülmektedir [45]. Kuzey Amerika'dan da geri Avrasya'ya gelen kurt burada son halini almış ve yeniden Amerika kıtasında yayılış göstermiştir [1]. Bugün dünyada yayılış gösteren kurtların erken Miyosen çağında yaşadığı bilinen *Canis lepophagus*'tan türediği tahmin edilmektedir [1]. Kurtların atası olarak bilinen *Canis lepophagus* (*hare-eating wolf*: tavşan yiyen kurt) üzerine yapılan araştırmalarda bu türün Kuzey Amerika'da yayılış gösteren *Canis latrans* (koyot) türüne benzerlik gösterdiği ortaya çıkmış ve büyük ihtimalle modern kurtlarla birlikte *Canis latrans*'ın ortak atadan türettiği öne sürülmüştür [1]. Bugün dünyada yayılış gösteren iki farklı tür olan *Canis lupus* (Bozkurt) ve *Canis rufus* (Kızıl kurt)'un, *Canis mosbachensis*'ten türediği; *Canis dirus*'un soyunun tükenmesiyle birlikte özellikle kurtların dünyanın birçok bölgesine yayıldığı ve günümüze kadar varlığını sürdürmeyi başardığı bilinmektedir [1].

2.1.3. Üreme Biyolojisi ve Ömrü

Kurtlar, sürüler halinde yaşayan oldukça sosyal hayvanlardır. Geniş bir aile olan sürüde üreyen dişi ve erkek alfa çiftidir. Ergenlik yaşına ortalama olarak iki yaşında girseler de

geniş olan sürülerde dört yaşlarına kadar sürü içinde üremeden barındıkları görülmektedir [29]. Erkek bireyler, üremek için buldukları sürüden ayrılarak kendilerine yeni bir sürü oluşturabilir [1]. Kurtların kızışma dönemleri Aralık ile Şubat ayları arasında gerçekleşir. Dokuz hafta süren gebelik süresinin ardından Nisan ile Mayıs ayları arasında genç bireyler 3 ila 5, yaşlı bireyler ise 6 ila 14 yavru doğururlar [28]. Çiftleşme sonucunda meydana gelen yavruların koruma ve bakımını dişi bireyler daha yoğun olmakla birlikte tüm sürü üstlenir [29]. Kurtların yaşam süreleri herhangi bir tehdit olmadan yaklaşık olarak 17 ila 20 yıl arasındadır [29].

2.1.4. Yayılışı, Yoğunluğu ve Koruma Statüsü

Dünya üzerinde kurtlar, tarih önce dönemlerde Avrasya ve Amerika kıtasında Meksika'nın kuzeyinde hemen hemen her bölgede yayılış göstermektedir. Ancak günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nin büyük bir kısmı hariç [1], İspanya, Portekiz'in kuzeyi, İtalya'nın Alpleri, Kuzey, Doğu ve Batı Avrupa, Balkan ve İskandinav ülkelerinde [46] ve Asya ülkelerin çoğunluğunda yayılış göstermektedir [2].

Ülkemizde bulunan kurtlar, Şekil 2.3'te gösterildiği gibi sahil şeritlerine yakın olmayan yerlerde ve Ege Bölgesi'nin büyük bir kısmı haricinde, yoğunlukla Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgesi başta olmak üzere yaklaşık olarak 500.000 km² bir alanda yayılış göstermektedir [3].



Şekil 2.3. Kurtların Türkiye'deki yayılışı [3].

Ülkemizde kurtların yoğunlukları buldukları bölgelere göre değişiklik göstermekle birlikte, batı popülasyonlarında 100 km² başına 1-2 birey, doğuda ise 4-5 birey olduğu ve yoğunluklarının gittikçe arttığı belirlenmiştir[3].

Geniş dağılıma ve yüksek popülasyon büyüklüğüne sahip olan kurtların koruma statüsü, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature-IUCN) verilerine göre LC (Least Concern) "düşük riskli" olarak nitelendirilmektedir [2]. Ülkemizde de yine benzer şekilde LC olduğu ortaya konmuştur [3].

2.1.5. Sosyal Yapısı

Kurtlar, güçlü sosyal bağlara sahip tür olarak bilinirler. Yetişkin bir erkek (alfa erkeği) ve onunla çiftleşen bir dişi (alfa dişisi) sürünün çekirdeğini oluştururlar [1]. Kurt sürülerinde sürü içindeki her bireyin dahil olduğu güçlü ve sarsılmaz bir yaş hiyerarşisi bulunmaktadır. Geniş sürüler incelendiğinde, hiyerarşide alfa dişinin altında olan yetişkin beta dişisinin de nadiren çiftleşebildiği ve yavrularını alfa dişisinin yavrularıyla birlikte büyütebildiği belirlenmiştir [29]. Bu dişi genellikle sürünün alfa erkeği veya sürünün ikinci erkeği konumunda olan kardeşi ile çiftleşir. Bu tür durumlar potansiyel avın bol bulunduğu ve geniş sürüyü besleyebilecek kadar geniş alanların var olduğu bölgelerde görülebilir [43].

Kurtlar, sürü davranışları ve gelişmiş avcılık taktikleri sayesinde kendilerinden vücut olarak daha büyük türleri avlayabilirler [1]. Avların kokusunu yaklaşık 3 km öteden alabilen kurtlar [29] besin kaynaklarının yetersiz olduğu durumlarda da yaklaşık 50 km gibi bir mesafeyi av bulmak için kat ettiği bilinmektedir [1]. Kurtlar için başarılı bir avın önemli noktası ise kurt sürüleri için hayatı öneme sahip olan karar aşamasıdır. Av ile karşı karşıya gelen bir sürü, avın ne kadar kolay yapabileceğine karar vermelidir. Bu kararı etkileyen etmenler arasında avın davranışı, büyüklüğü ve gücü oldukça önemlidir. Bir kurt sürüsüyle karşılaşan avın davranışı genellikle o bölgeden kaçmak olur. Ancak büyük herbivor türlerin (*Alces alces*, *Cervus elaphus* vb.) kurtlarla karşılaştığında kaçmadığı da görülür. Bu gibi durumlarda kurtlar için avın büyüklüğü ve gücü tehdit oluşturabilecek seviyede ise bu avdan vazgeçilir [1].

Kurt sürülerinin büyüklüğü, av başarısı ve sürünün devamlılığı açısından son derece önemlidir. Bu nedenle bir sürünün büyüklüğünü yalnızca doğum ve ölüm oranı ile belirlenemez. Bir kurt sürüsünde barınabilecek birey sayılarını belirleyen etmenler şunlardır; sürünün etkili ve güvenli bir şekilde avlanabilmesini sağlayan sürü içerisindeki birey sayısı, yapılan avdan yeterli şekilde beslenebilen maksimum birey sayısı ve sürü içindeki bireylerin kabul edebileceği sosyal rekabetin şiddeti [29] ve buldukları alandaki besin kaynaklarının durumudur [1], [29], [43].

2.1.6. Teritoryal Davranışı

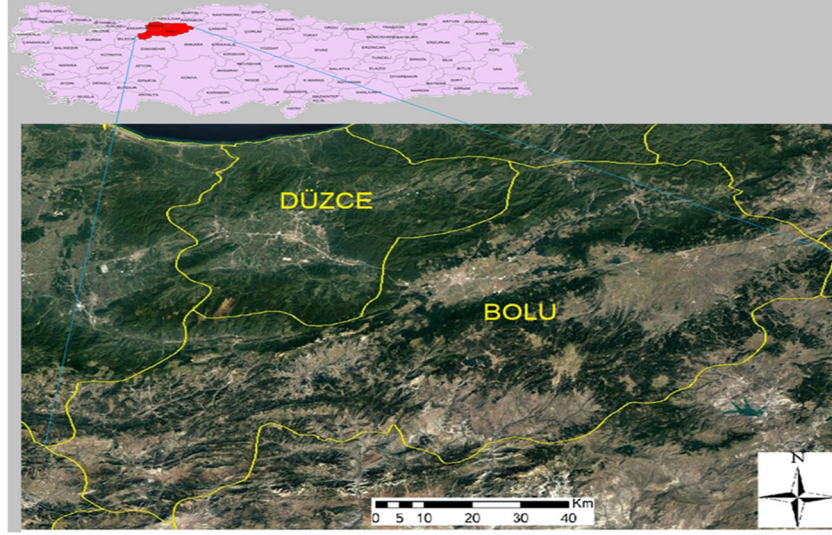
Kurtlar buldukları alanı savunma davranışı gösterirler ve bu davranışın gelişmesinde en önemli etmenin tür içi rekabet olduğu bilinmektedir [1]. Sürülerin rekabetinin temel nedenleri beslenme kaynaklarını ve yavrularını koruma ve güvenli bir alana sahip olmadır [29].

Kurtlar; uluma, dışkı ve idrar bırakma, pençeleri ile toprağı kazıma gibi yöntemlerle yaşam alanlarının sınırlarını belirler ve bu sınırlara uyarlar [1]. Bu sınırları belirlerken de yaşam alanlarının özellikle diğer sürülerle örtüşen yerlerinde işaretleme davranışı sergilerler. Bu davranış sırasında genelde hem idrar hem de dışkı bırakırlar. Bu sayede kurtların dışkılarını da özellikle sırt ve geçiş yerleri gibi noktalarda bulmak kolaylaşır. Sürü sınırlarını belirlemede potansiyel av kaynaklarının bulunabilirliği oldukça önemlidir [29]. Kurtların yayılış gösterdiği alanlarda potansiyel besin kaynaklarının azalması durumunda bireylerin başka sürülerin bölgelerine girdikleri bilinmektedir. Başka bir sürünün bölgesine girmek genellikle sürüler arasında çatışmaya sebep olmaktadır. Kurtlar arasında oluşan rekabet sonucu kurt ölümleri meydana gelmekte ve bu ölümler incelendiğinde söz konusu ölümlerin %91'inin sürünün bölge sınırlarının ortalama 3,2 km çevresinde gerçekleştiği bilinmektedir [44].

2.2. ÇALIŞMA ALANI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.2.1. Coğrafi Konumu

Çalışma alanı, Kuzey Batı Anadolu diye adlandırılan Batı Karadeniz Bölgesi sınırlarının içerisinde Bolu ve Düzce illerinde yaklaşık olarak 11960 km² lik bir alanı kapsamaktadır. Düzce ili coğrafi konumu 40,843849 K enlemleri ve 31,15654 D boylamları arasındadır. Toplam yüz ölçümü 3640 km² dir. Deniz seviyesinden ortalama yükseklik 240 m ve merkez ilçe rakımı 153 m civarındadır [47]. Bolu ili coğrafi konumu ise 40,575977 K enlemleri ve 31,578809 D boylamları arasında ve yüz ölçümü 8320 km² dir. Ortalama rakım 1000 m ve merkez ilçe rakımı 725 m civarındadır [48].



Şekil 2.4. Çalışma alanı.

2.2.2. İklimi

Çalışma alanında genel olarak Karadeniz iklimi ağır basmaktadır. Bolu ilinde güneyine doğru gidildikçe nemli Karadeniz ikliminin etkisinin azaldığı, İç Anadolu'nun yarı-kurak ikliminin etkilerinin arttığı görülmektedir. Bolu ve İç Anadolu bölgesi arasında kalan kısımda ise Karadeniz ardı iklimi olarak adlandırılan iklim tipi yaşanmaktadır. Alanın sınırları içinde olan Düzce ise Karadeniz iklimi hakim olmakla birlikte komşusu olan Marmara Bölgesi'nde yer yer görülen Akdeniz etkisi burada da hissedilir. Batı Karadeniz'de en fazla yağış sonbaharda, en az yağış ilkbaharda düşer (Çizelge 2.1). Düzce ve Bolu illeri denizden yükseklik bakımından farklı oldukları için farklı sıcaklık ve yağış rejimlerine sahiptirler [49], [50].

Çizelge 2.1. Düzce ve Bolu illerinin iklimsel verileri.

| Özellikler | İller | |
|------------------------------------|--------|---------|
| | Düzce | Bolu |
| Ortalama Sıcaklık (°C) | 13,3 | 10,5 |
| Yıllık Ortalama Yağış Miktarı (mm) | 825 | 545 |
| En Yüksek Sıcaklığın Görüldüğü Ay | Temmuz | Ağustos |
| En Yüksek Sıcaklık (°C) | 42 | 39,8 |
| En Düşük Sıcaklığın Görüldüğü Ay | Ocak | Ocak |
| En Düşük Sıcaklık (°C) | -20,5 | -31,5 |
| En Fazla Yağışın Görüldüğü Ay | Aralık | Aralık |
| Aylık En Fazla Yağış Miktarı (mm) | 102,7 | 59 |

2.2.3. Bitki Örtüsü

Çalışma alanının büyük bir bölümü ormanlarla kaplıdır. Bolu ilinin yaklaşık %55'i Düzce ilinin de yaklaşık %47'si ormanlık alanlardır. Bu alanlarda 0-500 m arası yapraklı ormanlar, 500-1400 m yapraklı-ibrelili karışık ormanlar ve 1400-2000 arası ibrelili ormanlar oluşturmaktadır. Orman alanlarında bulunan başlıca ağaç türlerinden ibrelili ağaç türleri; sarıçam (*Pinus sylvestris*), karaçam (*Pinus nigra*), göknar (*Abies nordmanniana*), yapraklı ağaç türleri; kayın (*Fagus orientalis*) meşe türleri (*Quercus* sp.), gürgen (*Betula pendula*), ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kestane (*Castanea sativa*), yabani fındık (*Coryllus avellana*), titrekavak (*Populus tremula*), kızılgağaç (*Alnus glutinosa*), söğüt (*Salix* sp.), orman gülü (*Rhododendron* sp.), ılgın (*Tamarix nobilis*), şimşir (*Buxus sempervirens*), alıç (*Crataegus oxychanta*) ve ardıç (*Juniperus* sp.) başlıca ağaç ve çalı türleridir [54], [55]. Orman karışımlarına bakıldığında %63'ü ibrelili, %21'i yapraklı ve %16'mı ibrelili ve yapraklı türlerin oluşturduğu karışık ormanlardan oluşmaktadır [52].

2.2.4. Tarım

Bolu ve Düzce illerinin tarımsal ürünleri birbirinden farklıdır. Bolu ilinde patates, buğday, soğan, fasulye gibi tarım ürünlerinin başta geldiği tarım arazileri, ilin yüzölçümünün yaklaşık %14'ü kadardır. Çayır ve mera alanlarının kapladığı alan yaklaşık %4, tarım dışı alanlar %18 ve ormanlık alanlar ise %64'ü kadardır [48], [51]. Düzce ilinde fındık, mısır, çeltik, buğday gibi ürünlerin ana tarım ürünü olduğu tarım alanları ilin toplam yüz ölçümünün yaklaşık %29,7 sini çayır meraların kapladığı alanlar yaklaşık %1, tarım dışı alanlar %19,5 ve ormanlık alanlar %49,8 ini oluşturmaktadır [47].

2.2.5. Hayvancılık

Bolu ve Düzce illerinin coğrafi yapısı ve özellikleri bakımından hayvansal üretime oldukça elverişlidir. İllerdeki çayır ve otlaklar küçükbaş ve büyükbaş hayvan yetiştiriciliğini oldukça olanaklı kılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2018 verilerine göre alanda yaklaşık toplam manda ve sığırlar dahil olmak üzere 197.200 büyükbaş hayvan varlığı, 17.150 adet keçi, 106.000 adet koyun olmak üzere toplam 123.150 adet küçükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yanı sıra Bolu ve Düzce illerinde kümes hayvancılığı da ön plana

çıkılmaktadır. Yine TÜİK 2018 verine göre alanda yaklaşık toplam 32.713.000 adet kümes hayvanı bulunmaktadır [53].

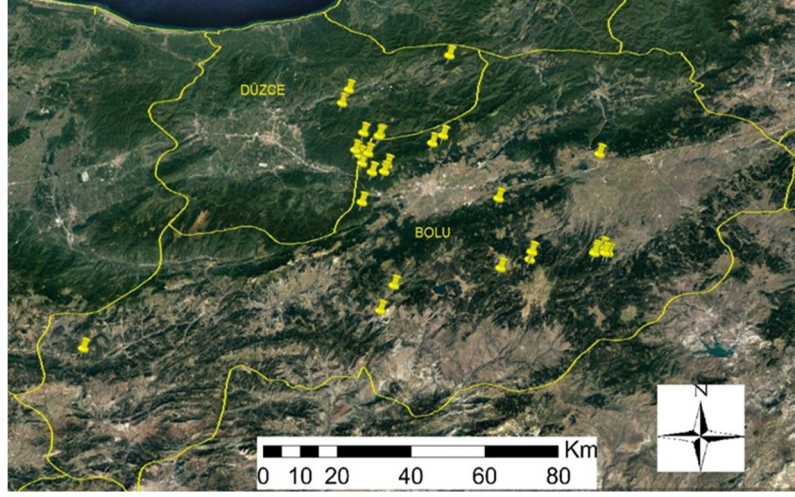
2.2.6. Yaban Hayvanları

Çalışma alanı sınırları içinde daha önce yapılan yaban hayatı envanterlerinde kurtların besin kaynağı olarak kullanabileceği büyük memeli yaban hayvanlardan; kızıl geyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) nın yanı sıra alanda diğer yaban hayvanlarından bozayı (*Ursus arctos*), vaşak (*Lynx lynx*), kaya sansarı (*Martes foina*), yaban kedisi (*Felis sylvestris*), gelincik (*Mustela nivalis*), kızıl sincap (*Sciurus vulgaris*), çakal (*Canis aureus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*), porsuk (*Meles meles*), su samuru (*Lutra lutra*) türleri bulunmaktadır. Küçük memeli hayvanlardan ise köstebek (*Talpa levantis*), yediuyur (*Glis glis*), fındık faresi (*Muscardinus avellanarius*), kızıl sırtlı fare (*Myodes glareolus*), orman faresi (*Apodemus sylvaticus*), sarı boyunlu orman faresi (*Apodemus flavicollis*), siyah sıçan (*Rattus rattus*), ev faresi (*Mus musculus*) ve tarla faresi (*Microtus* sp.) türleri bulunmaktadır [54], [55].

2.3. VERİLERİN TOPLANMASI VE İNCELEMESİ

Verilerin elde edilmesi; kurtların diyeti ve habitat özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan veriler olmak üzere iki ayrı şekilde gerçekleştirilmiştir.

Çalışma alanı içerisinde 300 ila 2000 m yükseklikler arasına Haziran-Aralık 2017 tarihleri arasında 15 kez arazi çalışması düzenlenmiştir. Çalışma alanı içindeki yaklaşık toplam 350 km orman ve sürütme yollarında 4x4 araç kullanılarak ortalama 30 km hızla gezilmiş ve kurtların geçebileceği patika yollarda ise yürüyerek kurtların varlığına ilişkin iz, dışkı ve diğer belirteçler aranmış ve kaydedilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında tespit edilen kurt izleri (N=1) ve dışkılarının (N=76) buldukları konumları el konum belirleme cihazı (GPS) ile kaydedilmiştir (Şekil 2.5). Kurtların habitat özelliklerini belirlemek için, çalışma alanı sınırları içerisinde yakın zamanda yapılmış araştırmada [56] kurt varlığı tespit edilen (N=37) ayrı noktalar da dahil olmak üzere toplam 48 farklı kurt noktası kullanılmıştır.



Şekil 2.5. Arazi çalışması sırasında bulunan kurt dışkılarının konumları.

2.3.1. Kurtların Diyetini Belirlemek İçin Verilerin Elde Edilmesi

Türlerin diyetlerini belirlemek için yapılan diyet çalışmaları genellikle üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; dışkıların toplanması, laboratuvar çalışmaları ve verilerin analiz edilmesidir [57].

2.3.1.1. Dışkıların Toplanması

Kurtların dışkılarının toplanması için yapılan arazi çalışmaları; köpeklerin oldukça az olduğu ormanlık alanlarda, orman yollarında ve orman içindeki patika yollarda yapılmıştır. Bulunan dışkıların uzunluğuna (>10 cm), formuna (birbirine bağlı loplu yapıda), içeriğine (hayvansal besin) ve kalınlığına ($\text{Ø}>2,5$ cm) [62] göre ayırt edilerek toplanmıştır. Toplanan kurt dışkıları (N=76) diyetinin belirlenmesi için saklama torbalarının üzerine numara, tarih ve koordinat bilgileri yazılarak laboratuvara getirilmiştir.

2.3.1.2. Dışkıların Laboratuvar Ortamında Analizi

Dışkıların Yıkanması ve Kurutulması

Kurt dışkıların içinde bulunan gıda maddelerinin daha kolay ayrıştırılması, sindirilmiş besinlerin temizlenebilmesi ve mikroskopta incelenebilecek temizliğe ulaşması için yıkanması gerekmektedir. Bunun için dışkıların alüminyum kap içerisinde 10 gr temizlik maddesi (Bileşimi: %5-15 anyonik yüzey aktif madde, $<5\%$ noniyonik yüzey aktif madde, methylisothiazolinone, phenoxyethanol, geraniol, limone) katılmış, 300 ml suda 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra bu dışkıları 0,5 mm gözenekli tel elek kullanılarak dışkıların üzerinde organik maddeler yok olana kadar akan su ile elekten çıkan suda

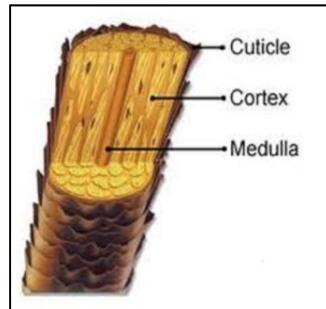
bulanıklık kalmayınca kadar yıkanmıştır. Yıkanan dışkıları, analizlerin yapılacağı zamana kadar saklamak için 65 °C’de 24 saat kurutma fırınında (etüv) kurutulmuş ve saklanmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Dışkıların suda bekletilmesi ve kurutulması.

Referans Kıl Kütüphanesinin Oluşturulması

Arazi çalışmaları sırasında ve daha önceki yıllardan arazide elde edilen birebir yabani ve evcil hayvanlardan alınan kışık (Guard hair) ve deri kılları Olympus BX51 marka trinoküler mikroskopta lam ve lamel kullanılarak 40X, 100X ve 400X büyütmede de kılların yapıları (medula, kutikula ve korteks) (Şekil 2.7) en az üç farklı fotoğrafı çekilerek kıl referansları oluşturulmuştur.



Şekil 2.7. Türlerin teşhisinde kullanılan kıl yapısı.

Referansları oluşturulan türler şunlardır; yaban domuzu, kızıl geyik, karaca, kızıl tilki, çakal, kurt, porsuk, sansar, su samuru, at, eşek, inek, koyun, köpek, evcil kedi türleridir (EK-1). Bazı türlerin teşhisinde oluşturulan referans koleksiyonu yetersiz kalmıştır. Bu durumda daha önce yapılan çalışmalar referans alınarak türler teşhis edilmiştir [58], [59].

Besin İçeriklerinin Belirlenmesi

Kurtların diyet analizi için kurutulmuş dışkılarındaki sindirilmemiş besin artıklarından yararlanılmış, hayvansal kalıntılar (kıl, deri, toynak, yumuşak doku, tüy, tırnak, kafatası vb.) ve bitkisel (tohum, sap, yaprak) kalıntılar öncelikle birbirinden el veya pens yardımıyla ayrıştırılmıştır. Daha sonra 100W'lık ışık altında besin ayrıştırılmıştır. Besin içindeki türler kıllar veya diğer atıklardan sistematik olarak teşhis edilebilen en küçük birime kadar teşhis edilmiştir. Kurtların diyet analiz sırasında teşhis edilen türlerin hacimsel olarak hesaplanması için ızgara (point frame) yöntemi kullanılmıştır (Şekil 2.8). Bu yöntem, besin türleri arasından yüzde olarak hacimsel kompozisyonu gösteren bir yöntemdir [22], [60].



Şekil 2.8. Her bir karesi hacimsel olarak %5'i temsil eden ızgara.

Hacimsel olarak ayrıştırılan besin içeriklerinde türlerin teşhisi oluşabilecek teşhis hatalarını ortadan kaldırmak için teşhis edilen tür grubundan en az 10 tane örneğe tekrar bakılarak tür teşhisinin doğruluğu test edilmiştir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Besin türlerinin mikroskopta teşhisi.

Veri analizi

Dışkılarda teşhis edilen türlerin, bulunma sıklığı (FO), bulunma sıklığı yüzdesi (%FO), toplam hacim (%Vol) ve toplam dışkılardaki kütleleri (%) hesaplanmıştır. Burada;

Bulunma sıklığı (FO): Bir türün toplam örneklerde teşhis edilme sayısı,

Bulunma sıklığı yüzdesi (%FO): Bir türün toplam örneklerde teşhis edilme sayısının yüzdesi ($FO/n \times 100$ n: toplam incelenen örnek sayısı),

Toplam hacim (%Vol): Teşhis edilen herhangi bir türün hacminin toplam örneklerin hacmine oranıdır.

Kütle (% Bio): Dışkı içerisinde teşhis edilen bir türün dışkıda tespit edilen diğer türlerin toplam kütlesine oranıdır.

Diyetteki besin kategorilerinin kütesinin oranı olarak ifade edildiğinde besin içerisindeki tüketilen av kütlesi belirlenmeli ve düzeltilmelidir. Yani diyetle bulunan küçük memelinin kalıntıları fazla çıkmasının büyük memelilerin kalıntıları ile karşılaştırıldığında yediği hayvanların oranının fazla olabileceği ileri sürülmüştür [21], [61], [62].

Türlerin toplam kütlelerini belirlemek için iki adet düzeltme katsayısı kullanılmıştır;

1. Denklem: Büyük memeli türler için [61].

$$y = 0,621 * (1 - \exp(0,012 * x))$$

2. Denklem: Küçük memeli ve diğer türler için [62].

$$y = (0,00554 + 0,00457 * x)$$

Kullanılan bu denklemlerde;

y: kilogram başına düşen dışkı miktarı,

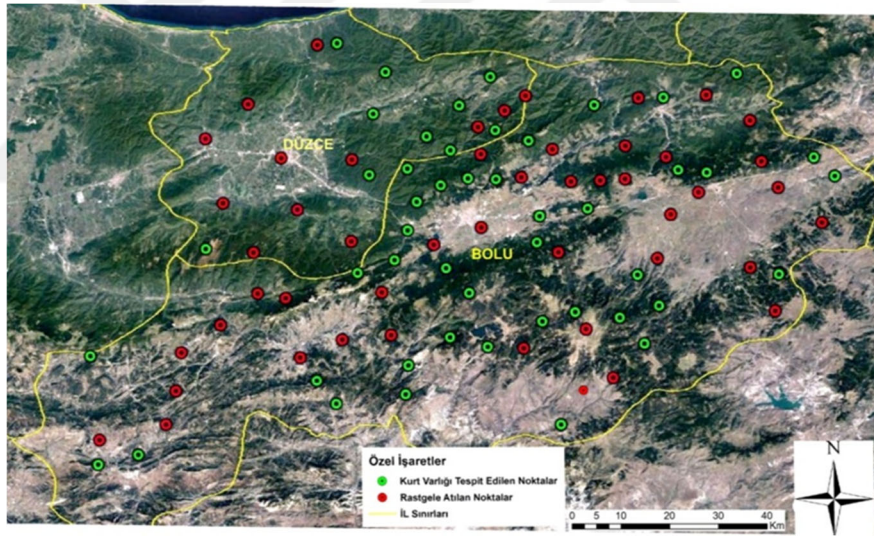
x: Bir türün ortalama besin ağırlığını temsil etmektedir.

Besin türlerinin ortalama ağırlıkları yaban tavşanı [77] yaban domuzu, karaca, kızıl geyik [68], porsuk [73] referans olarak alınmıştır.

2.3.2. Kurtların Habitat Özelliklerini Belirlemek İçin Verilerin Elde Edilmesi

Kurtların habitat özelliklerini belirlemek için, yapılan arazi çalışmalarında ve çalışma alanları içerisinde daha önceki yapılan çalışmalardan elde edilmiş kurt varlığı tespit

edilen (N=48) noktaların koordinatları ArcMap 10.1 bilgisayar programına aktarılmıştır. Çalışma alanı içerisine ArcMap 10.1 programında bulunan “*Hawths Tools*” eklentisi kullanılarak kurt varlığı tespit edilen noktalarından farklı yerlere aynı miktarda noktayı temsil etmek için 48 adet rastgele noktalar (*random points*) oluşturulmuştur (Şekil 2.10). Oluşturulan rastgele noktalar mevcut habitat tiplerini yansıtması için kullanılmıştır. Çalışma alanı içerisinde bulunan mevcut vejetasyon tiplerini sınıflandırmak için, çalışma alanı içerisindeki meşcere sınıfları ile oluşturulan rastgele noktalara karşılık gelen meşcere sınıfları kullanılmıştır. Hayvanların habitat seçiminde, mevcut alanda bulunan habitat tiplerine göre hayvanların habitatları kullanım oranları, habitat tercihlerini belirleyecektir. Bu da kullanılan alanların büyüklüğünün veya yüzdesinin, mevcut alanların büyüklüğüne veya yüzdesine bölünmesiyle elde edilmektedir [63]. Bu seçim veya tercih oranı “w” ile gösterilmektedir. Eğer habitat alanlarının seçim oranı (w)>1 ise türün bu alanı tercih ettiği ve seçim (w)<1 ise türün bu alanları kullanmaktan çekindiği anlamına gelmektedir [63].



Şekil 2.10. Kurt varlığı tespit edilen ve rastgele oluşturulan noktalar.

2.3.2.1. Kurtların Vejetasyon Özelliklerinin Belirlenmesi

Habitat özelliklerini belirlemek için Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen meşcere haritalarından yararlanılmıştır. Temin edilen meşcere haritalarına arazi çalışmasında ve çalışma alanı içerisinde daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen kurt bulunan noktaların (N=48) ve ArcGIS Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'de rastgele atılan noktaların (N=48) merkezi referans kabul edilerek dairesel olacak şekilde 2500 m yarıçap uzunluğunda tampon bölge oluşturulmuştur [44]. Bunun sebebi de kurtların gezinme alanlarının küçük ve Türkiye'ye benzer olduğu bir alandaki ortalama günlük

gidebileceği bir mesafe alınmıştır. Oluşturulan tampon bölgelerin içerine yer alan meşcerelerin tipleri incelenmiştir.

Bu inceleme sonucunda toplamda çalışma alanında 509 adet farklı meşcere tipleri, kurtların habitat özelliklerini belirlemede daha kolay anlaşılması için 5 farklı habitat tipi şeklinde sınıflandırılmıştır. Bu habitat tipleri;

Yapraklı Ormanlar: Kayın, meşe, gürgen, kestane, kavak, çınar ve diğer yapraklı ağaç türlerinin oluşturduğu habitatlar,

İbrelili Ormanlar: Sarıçam, karaçam, göknar, sedir ve duglas ağaç türlerinin oluşturduğu habitatlar,

Karışık Ormanlar: Yapraklı ve İbrelili ağaç türlerinin karışımından oluşan habitatlar,

Ziraat-İskân Alanları: Meşcere haritasında bulunan ziraat ve iskân alanlarının oluşturduğu alanlar,

Orman İçi Açıklık Alanlar (O.İ.A.A): Meşcere haritasında bulunan mera, orman toprağı, orman dışı alan, su ve yol gibi alanların oluşturduğu alanlardır.

Meşcere haritalarına mevcut habitat olarak oluşturulan rastgele noktalara ait 2500 m yarıçaplı dairesel biçimdeki alanların içindeki tüm meşcere tipleri incelenerek bu alanlara ait habitat tiplerinin oranları belirlenmiştir. Bu işlem kurtların bulunduğu 2500 m yarıçaplı dairesel biçimde oluşturulan alanlar içinde yapılarak, kurtların habitat tiplerinin kullanım oranları belirlenmiştir. Seçim oranını belirlemek için, kurtların kullandığı habitat tiplerinin alanlarının büyüklükleri ile rastgele oluşturulan habitat tiplerinin alanlarının büyüklükleri birbirine bölünerek seçim oranları hesaplanmıştır.

Habitat seçiminde oluşabilecek herhangi bir hatayı ortadan kaldırmak ve yaptığımız çalışmanın doğrulamak için yine rastgele oluşturulan noktalar yerine mevcut Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ne ait tüm meşcere sınıflarının oranları belirlenerek yine oluşturulan beş farklı habitat tipine ayrılmış ve habitat tiplerinin oranları belirlenmiştir. Belirlenen bu habitat tiplerinin oranları yine kurtların kullandığı 2500 m yarıçaplı dairesel olarak belirlenen habitat tiplerinin oranları ile kıyaslanarak kurtların habitat seçimi tespit edilmiştir.

2.3.2.2. Yükseklik Özelliklerinin Belirlenmesi

Kurtların deniz seviyesinden yükseklik değerlerini belirlemek için çalışma alanı içerisinde kurt varlığı tespit edilen noktaların deniz seviyesinden yükseklik değerleri ve

rastgele oluşturulan noktaların deniz seviyesinden yükseklik değerleri ayrı ayrı kaydedilmiştir. Bu değerler 0-500, 500-1000, 1000-1500, 1500-2000, 2000-2500 m olacak şekilde beş ayrı yükseklik sınıfına ayrılmış ve t-testi ile analiz edilmiştir.

2.3.2.3. Bakı Özelliklerinin Belirlenmesi

Kurtların bakı özelliklerini belirlemek için bakı sınıfları kuzey, doğu, güney ve batı olacak şekilde toplam dört ayrı bakı sınıfına ayrılmıştır. Kurtların bakılar arasında bir tercih gösterip göstermediği t-testi ile analiz edilmiştir.

2.3.2.4. Eğim Özelliklerinin Belirlenmesi

Kurtların eğim seçimini belirlemek için %0-89 arasında eğim değerlerine sahip olan çalışma alanındaki eğim sınıfları %0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80 ve 80-90 olacak şekilde dokuz farklı eğim sınıfı şeklinde sınıflandırılmıştır. Bu eğim sınıfları ile oluşturulan rastgele noktaların eğim sınıfları aynı aralıkta olup olmadığı t-testi ile analizi yapılmıştır.

2.3.2.5. Yerleşim Yerleri ve Yollara Uzaklık

Kurtların en yakın yerleşim yerlerine ve otoyollara olan uzaklıklarını belirlemek için kurt varlığı tespit edilen noktalar ile rastgele oluşturulan noktaların koordinatları Google Earth bilgisayar programına eklenmiş ve bu programın içerisinde bulunan "cetvel" sekmesi kullanılarak noktaların en yakın yerleşim yerleri ve otoyollara olan uzaklığı ölçülmüştür. Ölçülen değerlerin ortalama uzaklıkları ve dağılımları t-testi ile birbirlerinden farklı olup olmadığı ve bir tercihin olup olmadığı analiz yapılarak belirlenmiştir.

3. BULGULAR

Yapılan çalışmaların sonuçları kurtların diyetinin özellikleri ve habitat özelliklerine ait bulgular olmak üzere iki ayrı başlık altında sunulmuştur.

3.1. KURLARIN DİYETİ

Yapılan arazi çalışmalarının sonucunda toplam 76 adet kurt dışkısı bulunmuştur. Bu dışkıların fiziksel olarak özelliklerine baktığımızda ortalama $16,6\pm 3,65$ cm uzunluğunda, çapı $26,98\pm 4,30$ mm uzunluğunda, yaş ağırlığının (yikanmadan önceki ağırlığı) $51,27\pm 29,20$ gr ve kuru ağırlığının (65 °C fırın kurusu ağırlık) ortalama $10,62\pm 8,52$ gr oldukları belirlenmiştir. Bir dışkı içerisinde en fazla dört adet farkı besin türü tespit edilmiştir.



Şekil 3.1. Arazi çalışmalarında bulunan kurt dışkı örnekleri a) yeni b) eski.

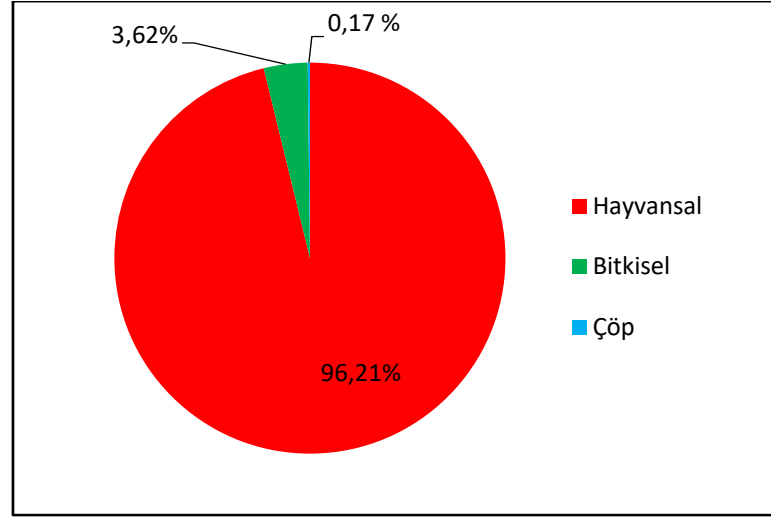
Kurt dışkılarında yapılan analizler sonucunda kurtların besinlerinde hayvansal besinlerden sistematik birimimi olarak en küçük teşhis edilebilen 9 tür, 3 cins, 1 takım bulunmaktadır. Analizlerde toplam bitkisel besin (*Gramine sp. vb.*) ve çöp besin artıkları da dahil olmak üzere 16 farklı besin kategorisi içermektedir. Bunlardan yaban domuzu (*Sus scrofa*) %56,14 hacimsel ve %81,58 bulunma sıklığıyla en fazla bulunan türdür. Daha sonra sırasıyla %19,74 bulunma oranıyla karaca (*Capreolus capreolus*), %8,5 kızıl geyik (*Cervus elaphus*), %4,26 yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) takip etmektedir (Çizelge 3.1). Küçük memeliler diyetinde %1,32 bulunma sıklığıyla fındık

faresi (*Muscardinus avellanarius*), tarla faresi (*Microtus sp.*) ve köstebek (*Talpa sp.*) oluşturmaktadır. Kaplumbağa (*Testudo sp.*), çeşitli böcek türleri (*Coploptera sp.*) kurtların besin kategorisi arasında yer almaktadırlar. Evcil hayvanlardan koyunun diyetinde bulunma sıklığı %3,95 olmakla birlikte inek ve tavuğun ise %2,63 olarak belirlenmiştir. Ayrıca kurtların diyetinde toplam %2,27 teşhis edilemeyen besin içeriği bulunmaktadır (Çizelge 3.1).

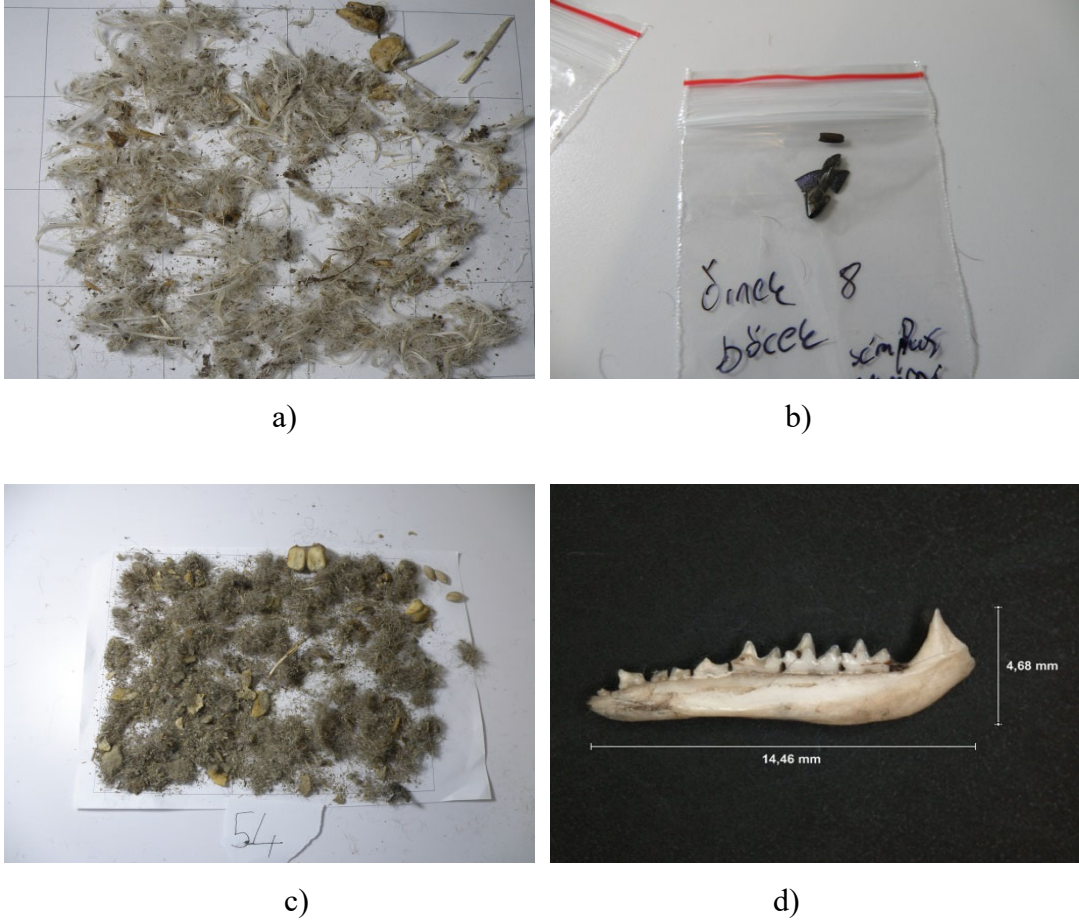
Çizelge 3.1. Düzeltme katsayısı sonucunda kurtların diyetlerinde bulunan besinlerin %Hacim, FO, %FO ve %Kütle değerleri.

| Besin Kategorileri | Ort ağırlık (kg) | (Rühe ve ark. 2003) [61] | (Wachter ve ark. 2012) [62] | %Vol. | FO | %FO | %Bio. |
|---------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------|-------|----|-------|-------|
| <i>Sus scrofa</i> | 70 | 0,325 | 0,353 | 56,14 | 62 | 81,58 | 72,8 |
| <i>Cervus elaphus</i> | 150 | 0,691 | 0,518 | 8,5 | 8 | 10,53 | 15,3 |
| <i>Capreolus capreolus</i> | 18 | 0,081 | 0,121 | 15,99 | 15 | 19,74 | 7,1 |
| <i>Lepus europaeus</i> | 3,17 | 0,006 | 0,023 | 4,26 | 4 | 5,26 | 0,36 |
| <i>Meles meles</i> | 4,96 | 0,02 | 0,036 | 0,79 | 1 | 1,32 | 0,1 |
| <i>Muscardinus avellanarius</i> | 0,275 | 0,006 | 0 | 0,51 | 1 | 1,32 | 0,01 |
| <i>Microtus sp.</i> | 0,0325 | 0,006 | 0 | 0,01 | 1 | 1,32 | 0 |
| <i>Talpa sp.</i> | 0,1 | 0,006 | 0,001 | 1,32 | 1 | 1,32 | 0,03 |
| <i>Testudo sp.</i> | 1 | 0,006 | 0,007 | 0,39 | 1 | 1,32 | 0,01 |
| Böcek | - | - | - | 0,01 | 1 | 1,32 | - |
| Tavuk | 2 | 0,006 | 0,07 | 1,32 | 2 | 2,63 | 0,07 |
| İnek | 100 | 0,463 | 0,434 | 1,58 | 2 | 2,63 | 2,5 |
| Koyun | 20 | 0,028 | 0,133 | 3,14 | 3 | 3,95 | 1,5 |
| Bitkisel | - | - | - | 3,62 | 35 | 46,05 | - |
| Çöp | - | - | - | 0,17 | 3 | 3,95 | - |
| Bilinmeyen | - | - | - | 2,27 | 7 | 9,21 | - |
| Toplam | | | | 100 | | | 100 |

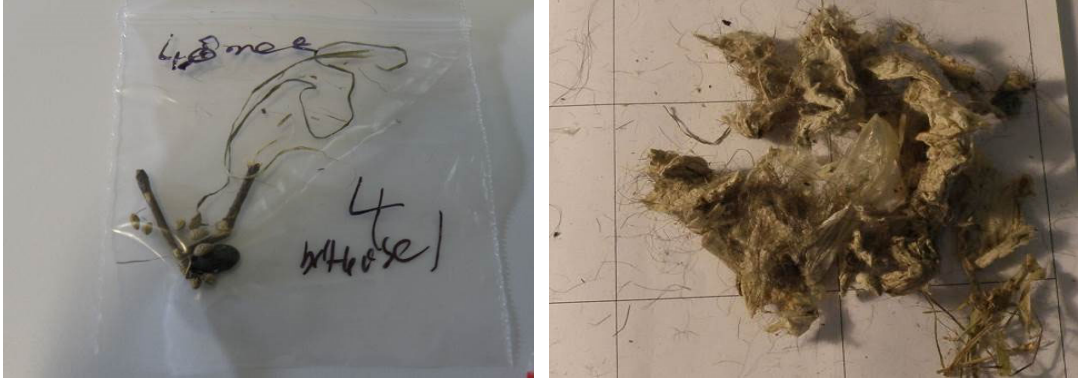
Kurt dışıklarında yapılan analizler sonucunda besinler 3 ayrı besin kategorisinde belirlenmiştir (Şekil 3.2). Bunlar hacimsel olarak %96,21 hayvansal besin kategorisi en fazladır. Bunu çok az miktarda bitkisel besin ve çöp takip etmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Kurtlardaki farklı besin kategorilerinin hacimsel dağılımları.



Şekil 3.3. Dışkılarda tespit edilen farklı hayvansal besin kalıntıları a) Tavuk, b) böcek, c) kemik ve kıllar olan hayvansal içerik d) *Talpa* sp. ait alt çene parçası.

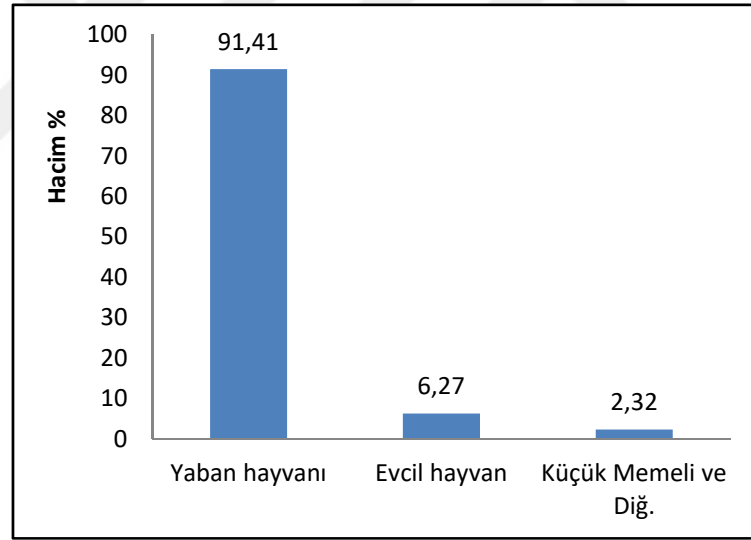


a)

b)

Şekil 3.4. Dışkı örneklerinde belirlenen bitkisel ve çöp kalıntıları a) elma ve buğdaygiller b) poşet ve peçete kalıntısı içeren çöp.

Dışkılarda bulunan hayvansal besin türleri yaban hayvanı, evcil hayvan, küçük memeli ve diğer türler incelendiğinde yaban hayvanlarının kurtlar tarafından hacimsel olarak daha fazla tüketildiği (%91,41) tespit edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Kurtların hayvansal besin kompozisyonu.

3.2. HABİTAT ÖZELLİKLERİ

3.2.1. Vejetasyon

Çalışma alanı içerisinde kurt varlığı tespit edilen noktaların habitat tipleri (N=48) ile rastgele oluşturulan noktanın (N=48) habitat tipleri karşılaştırıldığında kurtların; ibrelili ormanları yüksek oranda (w=1,35), yapraklı ormanları (w=1,18) ve karışık ormanları (w=1,16) daha düşük oranda tercih ettikleri ve ziraat-iskân alanları (w=0,52) ve orman

içi açıklık alanları ($w=0,71$) kullanmaktan çekindikleri belirlenmiştir (Çizelge 3.2)

Çizelge 3.2. Kurtların bulunduğu alanlar ile rastgele oluşturulan noktaların habitatlarının karşılaştırılması ve habitat seçim oranları.

| Habitat tipleri | Rastgele oluşturulan noktalar | | Kurt varlığı tespit edilen noktalar | | Habitat seçim oranı (w) |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| | Toplam alan büyüklüğü (ha) | Mevcut bulunma oranı | Kullanılan alan (ha) | Kullanılan oran | |
| İbrelî ormanlar | 28.491 | 0,30 | 38.560 | 0,41 | 1,35 |
| Yapraklı ormanlar | 14.730 | 0,16 | 17.451 | 0,19 | 1,18 |
| Karışık ormanlar | 15.413 | 0,16 | 17.888 | 0,19 | 1,16 |
| Ziraat-İskân alanları | 25.914 | 0,27 | 13.505 | 0,14 | 0,52 |
| O.İ.A.A | 9.700 | 0,10 | 6.844 | 0,07 | 0,71 |

Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki tüm alanlara ait habitat tipleriyle kurtların bulunduğu tamponlu alanların oranlarını karşılaştırdığımızda kurtların; ibrelî ormanları ($w=1,22$), yapraklı ormanları ($w=1,11$) ve karışık ormanları ($w=1,33$) tercih ettikleri ve yine ziraat-iskân alanları ($w=0,54$) ile orman içi açıklık alanlardan ($w=0,82$) kaçındıkları tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki tüm alanlara ait habitat tipleriyle kurtların bulunduğu tamponlu alanların oranları ve habitat seçim oranları.

| Habitat tipleri | Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki mevcut oranı | Kurtlar buldukları noktaların mevcut oranı | Seçim oranı (w) |
|-----------------------|---|--|-----------------|
| İbrelî ormanlar | 0,335 | 0,41 | 1,22 |
| Yapraklı ormanlar | 0,167 | 0,19 | 1,11 |
| Karışık ormanlar | 0,143 | 0,19 | 1,33 |
| Ziraat-İskân alanları | 0,267 | 0,14 | 0,54 |
| O.İ.A.A | 0,089 | 0,07 | 0,82 |

3.2.2. Yükseklik

Kurtların deniz seviyesinden yükseklik değerleri incelendiğinde, 535 m ile 1855 m arasında ortalama olarak 1.196 ± 53 m yüksekliktedir. Kurt varlığı tespit edilen noktaların %85'i 800-1900 m arasında ve bu yükseklik dilimleri arasında da %70 oranında 1.100 m üzerinde tespit edilmiştir.

3.2.3. Bakı

Kurt varlığı tespit edilen noktaların buldukları bakıları nokta uyumu testi hesaplandığında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir (Ki kare=12,5; $p=0,006$; $p \leq 0,01$). Kurtların kullandığı noktalar t-testi ile rastgele oluşturulan noktalar ile karşılaştırıldığında ($t=1,88$; $p=0,031469$) sonuçlarda $p < 0,05$ 'e göre anlamlı fark tespit edilmiştir, ancak bunun örnek büyüklüğünün etkisi sınırlıdır (Gates' delta=0,416). Yapılan analizler sonucunda kurtların en yoğun olarak kuzey bakıları ($w=2,1$) tercih ettikleri özellikle de doğu-batı bakılardan kaçındıkları belirlenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Kurtların bakı seçimi.

| Bakı | Seçim (w) |
|-------|-----------|
| Kuzey | 2,10 |
| Doğu | 0,63 |
| Güney | 0,78 |
| Batı | 0,67 |

3.2.4. Eğim

Kurt varlığı tespit edilen noktaların eğim yüzdeleri incelendiğinde noktaların %75'inin %50 ile %80 arasındaki eğimlerde bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak kurtların belli eğimleri tercih edip etmediği hususunda $w=1,16$ gibi düşük bir seçim oranıyla %60-70 arasında eğim değerlerini tercih ettikleri belirlenmiştir. Fakat eğim seçimlerinde istatistiksel olarak anlamsal bir farklılık bulunamamıştır.

3.2.5. Yerleşim Yerlerine ve Otoyollara Uzaklık

Kurtlara ait noktaların yerleşim yerlerine ortalama olarak 2.207 ± 256 m ve otoyollara 5.539 ± 827 m uzaklıklarda varlık gösterdiği tespit edilmiştir. Oluşturulan rastgele noktaların ise yerleşim yerine ortalama olarak uzaklıkları 1.588 ± 314 m ve otoyola uzaklıkları 3.006 ± 408 m belirlenmiştir. Kurt noktalarının yerleşim yerleri ve otoyollara uzaklıkları ile rastgele oluşturulan noktaların yerleşim yerleri ve otoyollara uzaklıkları karşılaştırıldığında yerleşim yerlerine uzaklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamış ancak kurtların otoyollardan daha uzak alanları tercih ettikleri bulunmuştur (t -değeri=-2,74774; $p=0,0036$). Örnek nokta sayısının sonuca etki büyüklüğü hesaplandığında Gates' delta = 0,9 oranında etkili çıkmıştır.

4. TARTIŞMA

4.1. KURLARIN DİYETİ

Kurtların diyetini belirlemek için yapılan arazi çalışmaları, bulunan dışkılarının içeriği, formu, uzunluğu (>10 cm) ve kalınlığı ($\emptyset > 2,5$ cm) gibi özelliklere göre belirlenmiş toplam 76 adet dışkı toplanmış ve bu dışkılardan toplam 15 farklı besin kategorisi teşhis edilmiştir. Diyet çalışmaları sonucunda elde edilen besin sıklıkları, kütlesi ve hacmi gibi veriler hakkında bilgi örneklem sayısı ile son derece ilişkilidir. Sonuçların gerçeği yansıtmaması açısından örneklem boyutu miktarı, kurt dışkılarının içinde bulunan besin kategorisine göre değişiklik göstermektedir [10], [57], [65]. Bu besin kategori sayısı 3-16 olmakla birlikte bir çalışmada belirtilen örneklemde dışkı miktarı 36 adet dışkının kurtların diyetini temsil edebileceğini [10] bir diğer çalışmada belirtilen örneklemde dışkı miktarının 59 adet dışkının [65] yeterli olacağını belirtmişlerdir. Arazi çalışmalarında elde edilen örneklem boyutunun nedenle Kuzey Batı Anadolu'daki kurtların diyetini belirlemek için yeterli olmaktadır .

Diyet çalışmalarının en önemli unsurlardan bir tanesi de yöntem seçimidir. Kurtların diyetlerini belirlemede yaygın olarak kullanılan iki adet yöntem kullanılmaktadır. Bunlar el ile ayırma yöntemi ve ızgara yöntemidir [12], [22], [57], [60]. Çalışmada daha önceden bitkilerin sistematik bir şekilde örneklenmesi için kullanılan ve daha sonra diyetlerin besin kompozisyonları ölçmek için adapte edilmiş olan ızgara yöntemi kullanılmıştır [60]. El ile ayırma yöntemi dışkılarda bulunan kalıntıların el ile tek tek belirli bir sayıda tekrarlanarak türlerin kompozisyonunu ve bulunma sıklıklarını belirleyen bir yöntemdir [12]. Izgara yöntemi el ile ayırma yöntemi ile kıyaslandığında diyetle bulunan türlerin hacimsel olarak doğruluğu ve toplam biyokütle tahminlerinde daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi, zamansal olarak sekiz kat daha kısa sürmesi özellikleri ile daha kullanışlıdır [12], [60].

Dışkı analizinde besin kategorisinde yer alan türlerin doğru teşhisi av-acı ilişkileri ve yaban hayatı-insan çatışması hakkında son derece önemli bilgiler vermektedir [66], [67]. Dışkılarda bulunan gıda maddelerinin tanınması çoğunlukla referans koleksiyonları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Örneğin türü bilinen yaban

hayvanları veya evcil hayvanlardan alınan kıl örnekleri, tırnak veya toynak örnekleri doğrudan veya mikroskop ortamında dışkılarda bulunan besin artıklarıyla karşılaştırılarak çok daha kolay tanımlanabilir [60]. Bu sayede besinlerin diyetteki varlığı daha doğru teşhis edilmektedir.

Diyetteki besin kategorilerinin biyokütle oranı olarak ifade edildiğinde besin içindeki tüketilen avların kütlelerin belirlenmesi ve düzeltilmesi, kütle belirleme de son derece önem arz etmektedir. Çünkü diyetle bulunan küçük memelinin kalıntıları fazla çıkmasının nedeni hayvanın tümüyle yutulmasıyken, büyük memelilerin kalıntılarındaki kıl oranın kimi zaman az çıkmasının nedeni büyük oranda sindirilebilen av eti yemiş olmasından kaynaklanmaktadır [21], [61], [62]. Bunu bir örnek ile açıklamak gerekirse bir kurda ortalama olarak 70 kg lık bir yaban domuzu (*Sus scrofa*) [68] besin olarak verildiğinde, $y=0.00554+0.00457x$ (y: kilogram başına düşen dışkı miktarı, x: ortalama besin miktarı) düzeltme denklemi ile hesaplandığında toplam 325 gr. bir dışkı yapmaktadır. Bu sonuç bulunan kurt dışkılarında kurtların ne kadar bir besinle beslendiğinin bir göstergesi olduğu anlaşılmakta ve tür yönetim planlamalarında ilgili kurumlara planlama yapmak için son derece önemli bilgiler sunmaktadır. Ancak bu çalışmayı daha sağlıklı yapmak için alandaki türlerin yoğunluğunun ve toplam biyokütlesinin bilinmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılmış bir çalışma olmadığı için kurtların avladıkları türlerden tam olarak hangisini daha çok tercih ettiği gösterilememiştir.

Kurtların evcil hayvanlara saldırması ve beslenmesi kurtların asıl besin kaynağı olan yaban hayvanlarının kıtlığı ve yoğunluğu ile ilgilidir [7], [10], [69]. Özellikle de kış aylarında besin kıtlığı nedeniyle çöplüklerde beslenmiş [10], yerleşim yerlerine yaklaşmış ve evcil hayvanlara zarar vermiştir [7]. Bu durum da kurt-insan çatışmasını artırmasına doğrudan yol açmaktadır [3], [7], [10], [46]. Yapılan çalışma sonucunda Kuzey Batı Anadolu'da kurtların %95 oranında yaban hayvanları ile beslendikleri tespit edilmiş ve ülkemizde kurtların diyeti üzerine farklı yörelerde yapılan diğer çalışmalara [9], [10] kıyasla yaban hayvanı oranı olarak oldukça fazla çıkmıştır (Çizelge 4.1). Bu durum Kuzey Batı Anadolu'da kurtların besin kaynağı olan yaban hayvanlarının yeterli miktarda olduğunu açıklamaktadır.

Çizelge 4.1. Farklı bölgelerde yapılan diyet çalışmaları ile yabani hayvan ve evcil hayvan hacimsel oranları (%).

| Çalışmanın Yapıldığı Bölge | Yaban Hayvanı (%) | Evcil Hayvan (%) | Kaynak |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------|
| Doğu Trakya | 55 | 45 | [9] |
| Kars-Sarıkamış | 59 | 40 | [10] |
| Kuzey Batı Anadolu | 94 | 6 | Bu çalışma |

Ülkemizde kurtların birincil av türlerinin yaban domuzu, kızıl geyik, karaca ve yaban tavşanı) olduğu bilinmektedir [28], [68]. Bu çalışmada bulunan sonuçlar da ülkemizdeki kurtların birincil besinlerinin yaban hayvanlarından bu türlerin oluşturduğunu desteklemektedir.

Kurtların yaşam alanlarında bulunan potansiyel av kaynakları ve avlanma başarısı kurtların beslenme alışkanlıklarında farklılık göstermektedir [1]. Örneğin Almanya [32] ve Polonya'da [30] yapılan çalışmalarda diyetlerdeki karaca oranının fazla çıkması alanda karacaların çok fazla olması ve kurtların bu hayvanları kolay avlayabilmesi ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı Bolu ve Düzce illerinde yapılan envanter ve biyoçeşitlilik çalışmaları sonucunda alanda yaban domuzunun sayısı ve dağılımı olarak diğer türlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir [54], [55]. Yapılan bu diyet çalışmasında yaban domuzunun oransal olarak fazla çıkmasının nedenin bu alanda yaban domuzunun fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kurtların diyeti üzerinde farklı ülkelerde yapılan çalışmalar ile bu çalışma sonucunda oluşan besin türleri aşağıdaki çizelgede karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.2). Buna göre ülkemizdeki kurtların diyetinde bulunan yaban domuzu miktarı ile İtalya [12] ve Belarus'da [70] yapılan çalışmalara benzer şekilde en çok yaban domuzu tükettikleri tespit edilmiştir. Bunun benzerliğinin nedeni İtalya ve Belarus'da kurtların diyetinde fazla miktarda olan yaban domuzunun özellikle de ibrelili ormanlarda olduğu ve bu ormanlarda kurtlar tarafından oldukça fazla tüketildiğinden kaynaklandığı öngörülmektedir [79]. Çalışmada sonucunda kurtların habitat alanlarının daha çok ibrelili ormanlar olması nedeniyle yaban domuzlarının diyetindeki oranının yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde çıktığı düşünülmektedir.

Yaban hayvanı ile evcil hayvan oranına yani kurt-insan çatışmasına bakacak olursak Almanya'da yapılan çalışmada evcil hayvan oranının az olması (%2), buradaki çiftlik hayvanlarının korunmasına son derece önem verildiği ve yaban hayvanlarının sayısının

artmasından dolayı kurt-insan çatışmasının azaldığı belirtilmiştir [32]. Belarus’da ise kurtların evcil hayvanlara oldukça az saldırdığı ve zamanla kurtların diyetlerinde yaban hayvanı oranının arttığı gözlemlenmiştir. Yaban domuzu, kızıl geyik ve karaca gibi kurtların potansiyel avı olan türlerin popülasyonlarının dengeli olarak arttığı belirtilen Letonya’da kurtlar bu nedenle evcil hayvanlara oldukça az zarar vermektedirler [18]. Polonya’da yavru yaban domuzu ve karaca türlerinin kurtların yaşam alanlarında fazla olması, kurtların avlanma başarısını arttırmış ve bu bundan dolayı kurtların evcil hayvanlara saldırmadığı alandaki yaban hayvanı türleri ile beslenmektedir [30]. Çalışma sonucunda ve verilen diğer ülkelerdeki örneklerden de anlaşılacağı gibi kurtların potansiyel besin kaynaklarının yeterliliği veya arttırılması evcil hayvanlara verecekleri zararların düşük olacağı anlamına gelmektedir.

Çizelge 4.2. Farklı ülkelerde yapılan diyet çalışmaları ile bu çalışmanın hacimsel karşılaştırılması.

| Ülkeler | Besin türleri (%) | | | Yaban hayvanı ve evcil hayvan (%) | | |
|---------|-------------------|--------------|--------|-----------------------------------|--------------|------------|
| | Kızıl geyik | Yaban domuzu | Karaca | Yaban Hayvanı | Evcil Hayvan | Kaynak |
| Polonya | 22,2 | 22,6 | 42,8 | 95,4 | 3,6 | [30] |
| İtalya | - | 58,7 | 1,9 | 89 | 11 | [12] |
| Letonya | 31,9 | 25,9 | 32,8 | 98 | 2 | [18] |
| Belarus | 9,7 | 60,1 | 10,2 | 94 | 6 | [70] |
| Almanya | 20 | 17 | 53 | 98 | 2 | [32] |
| Türkiye | 8,5 | 56,15 | 15,9 | 94 | 6 | Bu çalışma |

Kurtlar potansiyel av kaynaklarının yetersiz kaldığı durumlarda küçük memelileri ve evcil hayvanları alternatif besin olarak tükettikleri bilinmektedir [10]. Fakat bu durum asıl besin kaynağı küçük memeli olan diğer karnivor türlerle besin rekabetinden kaynaklı çatışmaların yaşanmasına neden olmaktadır [34]. Yapılan bu çalışma sonucunda küçük memeli türlerin oranı %2,33 olarak bulunmuştur. Bu sonuç doğrultusunda karnivor türler arasında besin kaynaklı türler arası rekabetin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Karnivor türleri arasında besin kaynaklı rekabet olup

olmadığının daha uzun süreli ve kapsamlı yapılacak olan diyet çalışmalarının sonucunda anlamak mümkün olabilir.

Ülkemizde Sarıkamış yöresinde yapılan bir çalışmada kurtların beslenme davranışlarının yerel hayvancılık uygulamaları ile doğrudan ilgili olduğu belirtilmiştir [10]. Ölmüş evcil hayvanların yerleşim yerleri ve yakınlarında bulunan çöplük gibi ortamlara bırakılması kurtları bu alanlara çekmekte ve bunun neticesinde canlı evcil hayvanların da zarar görmesine neden olmaktadır [71], [72]. Kurtların Kuzey Batı Anadolu'da kurtların diyetinde tespit edilen evcil hayvan oranı yaklaşık %6 olmakla birlikte bu oran ülkemizde yapılan diğer çalışmalara oranla çok düşüktür. Orman varlığı açısından oldukça zengin olan Düzce ve Bolu ormanlarının potansiyel otçul türlerin yeterli miktarda olması nedeniyle evcil hayvanlara saldırmadığı ya da evcil hayvan sürülerinin yeterli miktarda korunduğu düşünülmektedir. Diyetinde bulunan yaklaşık %6 oranında evcil hayvanın kurtların evcil hayvanlara doğrudan bir saldırısı sonucu mu yoksa hayvan sahiplerinin ölmüş evcil hayvanlarını doğaya bırakması sonucunda kurtların bunları besin olarak tüketmesi ile mi ilişkili olduğu konusunda da kesin bilgi elde edilememiştir.

4.2. KURLARIN HABİTATLARI

Kurtların asıl yaşam alanları insan aktivitelerinden uzak baskının az olduğu ormanlık alanlardır [28], [35], [36], [68]. Kurtlar ormanlık alanlarda farklı habitat tiplerinde varlık gösterirler. Örneğin, Kolombiya'da çalı ve ibreli habitatlar [39], İtalya'da meralar ve çalı formları ve mevsimsel olarak da ibreli habitatları [79], Finlandiya'da ibreli ve karışık ormanları [80] ve ülkemizde ise yapılan bir çalışmada karışık orman habitatları daha fazla kullandığı sonra ise ibreli ormanları tercih ettikleri bilinmektedir [74]. Bu tercihlerinin sebebi kurtlar için besin kaynağı oluşturan büyük herbivor türlerin ormanlık alanların varlık gösterdiği ve bu bölgelerin özellikle yavrular açısından daha güvenli olması kurtların bu bölgeleri tercihinde en büyük etmen olduğu bilinmektedir [37]. Çalışma sonucunda da kurtların varlığı tespit edildiği alanlar ile rastgele noktalara ait alanların karşılaştırılması sonucu ibreli ormanları tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Düzce ve Bolu'daki mevcut tüm habitat varlığı ile kurtların buldukları habitatları karşılaştırıldığında ise karışık ormanları tercih ettikleri belirlenmiştir. Bu durum Kuzey Batı Anadolu'da kurtların besin kaynağı olabilecek herbivor türlerin ibreli ve karışık orman tipinde daha fazla olabileceği

konusunda da bilgi vermektedir.

Bir bölgede kurt varlığını etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi de deniz seviyesinden yüksekliktir [4], [5], [38]. Ülkemizde kurtların yayılışlarının deniz seviyesinden 800-900 m yüksekliğinin altında kurtların yaşaması için uygun olmadığı belirtilmiştir [4]. Bartın ili ve çevresinde yapılan çalışmalar habitat uygunluk modellemesi ile kurtların deniz seviyesinde 850 m'nin altında kurtların bulunma olasılığının azaldığı [5], ve yine Bartın Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapılan bir çalışmada kurtların %69 oranında 1300-1400 m yükseklik arasında bulduklarını belirtmiştir [74]. Çalışma sonucunda kurtların, %70 oranında 1100 m yükseklikte bulunduğu belirlenmiş ve kurtlar için uygun yaşama ortamının deniz seviyesinden ortalama 1000 m olduğu da desteklenmiştir. Fakat kurtlar üzerine Batı Trakya'da yapılan bir çalışmada yaklaşık 400-800 m arasında kurt varlığı tespit edilmiştir [9]. Bunun nedeni, deniz seviyesine yakın yerlerde yapılan yoğun küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine Bulgaristan da yapılan bir araştırmada kurtların %31 gibi bir oranla 500-1000 m arasında en çok bulunduğu belirtilmiş [38] sonuçta kurtların deniz seviyesinden yüksek bölgeleri tercih ettiği ancak bu tercihin nedeninin yükseklik olmadığı anlaşılmaktadır. Kurtların deniz seviyesinden yüksek bölgeleri tercih etmesinin temel nedeni deniz seviyesinden yüksek bölgelerde insan faaliyetlerinin daha az olduğu, dolayısıyla kurtlar üzerinde oluşan baskısının bu bölgelerde çok az olmasından kaynaklanmaktadır [75]. Ancak kimi zaman kurtlar da diğer canlılar gibi riski göze alarak avlarına ulaşmak istemektedirler. Böyle zamanlarda da insan-yaban hayatı çatışmaları ortaya çıkabilmektedir.

Eğimli ve engebeli araziler kurtları için son derece önem taşımaktadır [29], [35], [38]. Özellikle de kurtların gibi yavrulama dönemlerinde yavrularını korumak ve insan baskısının eğimli arazilerde en az olduğu için eğimli arazileri tercih ettikleri bilinmektedir [29], [35]. Kurtların eğim tercihleri olarak %75'inin %50-80 eğim sınıfları arasında olan arazileri tercih ettikleri belirlenmiştir. Bu sonuç kurtların insan baskısından uzak olan eğimli arazileri tercih ettiği sonucunu bir kez daha desteklemektedir.

Çalışma sonucunda kurtların bakı yüksek seçim oranında ($w=2,1$) kuzey bakıları tercih ettikleri ve doğu-batı bakılarından kaçındıkları tespit edilmiştir. Ülkemiz dışında yapılan bir çalışmada kurtların kuzey yönlerinden kaçındıkları batı yönünü tercih etme eğiliminde oldukları belirlenmiştir [39]. Bu sonucun nedenini çalışma alanında bulunan çok sık

ibrelil ormanların kuzey bakılarda fazla olması nedeniyle, kurtların bu alanlardan kaçındıkları şeklinde açıklamıştır [39]. Bu durum kurtların vejetasyon durumu ile yön seçiminde ters bir ilişki olduğunu da ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışma sonucunda çıkan bakı tercihinin muhtemel sebebinin yapılan ormancılık faaliyetlerinin doğu-batı bakılarda daha fazla olduğu ve hayvanların bu bölgelerde baskı altında oldukları için tercih etmedikleri düşünülmektedir.

Kurtların yerleşim yerlerinin ve insan aktivitesinin yoğun olduğu bölgelerden kaçınmaktadırlar [38], [40]. Bu çalışmanın sonucunda kurtların en yakın yerleşim yerlerine 2.207±256 m uzaklıkta olduğu tespit edilmiş ama yerleşim yerleri ile kurtlar arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Bu durumunun temel nedeninin kurtların besin yetersizliğinde hayvancılığın olduğu küçük köylere [7], [38] yerleşim yerlerine yakın çöplüklere kadar geldiği görülmektedir [10]. Bu durum kurt-insan çatışmasının artmasına sebep olmaktadır [7], [10], [38].

Kurtların yaşam alanlarında yol yoğunluğu son derece önemlidir [38]. Yol yoğunluğu yüksek olan yerlerde kurtların insanlarla karşılaşmasının son derece yüksek olduğu ve bu durumun kurt ölümlerinin artmasına sebep olduğu bilinmektedir [76]. Çalışma sonucunda kurtların otoyollardan ortalama 5.5539±827 m çıkmıştır. Oluşturulan rastgele noktalarla karşılaştığımızda kurtların otoyollardan kaçındığı belirlenmiştir. Aynı zamanda arazi çalışması sürecinde çalışma alanı içerisinde 4 adet kızıl tilki 1 adet çakal araba çarpması sonucunda ölmüşlerdir. Bu durum diğer yaban hayvanları ve kurtlar açısından otoyolların önemli bir tehdit olduğunu ortaya çıkarmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışma Kuzey Batı Anadolu’da yaşayan kurtların beslenme ekolojisinin temel olarak yabani hayvanlara dayandığı ve evcil hayvan oranının kurtların diyetinde çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla av-avcı ilişkileri hakkında son derece önemli bilgiler elde edilmiştir. Vatandaşların en çok şikayet ettiği türler arasında olan yaban domuzlarının en önemli avcısının kurtlar olduğu bir kez daha gösterilmiştir. Bu sonuç yaban hayatı planlamalarında türlerin stratejik yerlerini belirlemeye de yardımcı olacaktır.

Türkiye’nin bazı bölgelerinde şiddetli olarak kurt-insan çatışmasına sebep olan kurtların çalışma bölgesinde çok az sayıda kurt-insan çatışmasına neden olduğu belirlenmiştir. Kurtların diyeti hakkında mevsimsel farklılıkları da ortaya koyacak şekilde daha ayrıntılı sonuçlar elde etmek için uzun süreli bir diyet ve genetik çalışmalarının yapılmasının daha yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kurtların potansiyel besin kaynaklarının yaban hayvanı olduğundan kurt-insan çatışmasının yaşanmaması için potansiyel besin kaynakları olan yaban hayvanlarının aşırı derecede avlatılmaması ve avlatma planlarının kurt-insan çatışmasını oluşumuna sebep olmadan yapılması gerektiği önerilmektedir.

Ormanların, kurtların asıl yaşam alanları arasında olduğu bu çalışma sonucuyla da desteklenmiştir. Yapılacak olan orman planlamalarının, kurtların tercih ettikleri vejetasyon tipleri de dikkate alınarak planlanması önerilmektedir. Ayrıca ormanlık alanlarda yapılacak olan ormancılık çalışmalarının Nisan-Mayıs gibi yavrulama dönemlerinde kurtlara zarar vermemek için olabildiğince hızlı ve doğaya tahribat vermeden yapılmalıdır.

Kurtların habitat özellikleri sonucunda ise kurtların yaşam alanları hakkında ekolojik ve biyolojik parametreler belirlenmiş ve kurtların yaşam ortamlarının iyileştirmesi ve kurtların doğal ortamlarında insan kaynaklı baskılara maruz kalmaması ve habitat tahribatlarının engellenmesi için çalışmalar yapılmasının yaban hayatı açısından oldukça faydalı olacaktır.

Kurtlar hakkında yapılacak çalışmalarda ekolojik ve biyolojik parametrelerin de daha

iyi elde edilmesi için kurtlara GPS-GSM ve UHF gibi verici sistemleri kullanılarak inceleme yapılmasının oldukça yararlı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma süresince tilki, çakal ve porsuk gibi yaban hayvanı türlerinin özellikle otoyollara yakın yerlerde araba çarpması sonucu öldüğü belirlenmiştir. Yaban hayvanlarının araba çarpması gibi nedenlerle zarar görmemesi için yaban hayvanların kullandıkları yol geçiş noktalarına köprü veya alt geçit yapılması hayvanlar açısından daha iyi olacağı öngörülmektedir.



6. KAYNAKLAR

- [1] L. D. Mech and L. Boitani, *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*, Chicago, USA: University of Chicago Press, 2003.
- [2] IUCN. (2018, May). *Red list of threatened species, Canis lupus* [Online]. Available: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/3746/0>
- [3] H. Ambarlı, A. Ertürk, A. Soyumert, "Current status, distribution and conservation of brown bear (*Ursidae*) and wild canids (*gray wolf, golden jackal and red fox; Canidae*) in Turkey," *Journal of Zoology*, vol. 40, pp. 944-956, 2016.
- [4] E. Ö. Can, "The status of Gray Wolf (*Canis lupus* L. 1758), Brown Bear (*Ursus arctos* L. 1758) and Eurasian Lynx (*Lynx lynx* L. 1758) in Turkey and recommendation for effective conservation programs," M.S thesis, Department of Biology, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2001.
- [5] A. Ertürk, "Bartın ili ve çevresinde *Canis lupus* L. 1758'in (Carnivora: Canidae) (kurt) CBS tabanlı habitat uygunluğu analizleri ve tür yayılış modellemesi," Yüksek lisans tezi, Biyoloji Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2010.
- [6] T. Albayrak, "Anthropogenic barriers to the distribution of the grey wolf (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) in the Beydağları Mountains Area, Turkey," *Zoology in the Middle East*, vol. 52, pp. 11-16, 2011.
- [7] S. Tuğ, "Conflicts between humans and wolf: A study in Bozdağ, Konya province, Turkey," M. S thesis, Department of Biology, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2005.
- [8] A. Ertürk, "Anadolu *Canis lupus* L. 1758 (kurt) türünün alansal ekolojisi ve popülasyon yapısının araştırılması," Doktora tezi, Biyoloji Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2017.
- [9] E. Ö. Buzbaş, "Activity, abundance and diet of the gray wolf (*Canis lupus*) in eastern Thrace, Turkey," M. S thesis, Environmental Engineering, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2002.
- [10] C. Capitani, M. Chynoweth, J. Kusak, E. Çoban and Ç. Şekercioğlu, "Wolf diet in an agricultural landscape of north-eastern Turkey," *Mammalia*, vol. 80, no. 3, pp. 1-6, 2016.
- [11] L. D. Mech, "A new era for carnivore conservation," *Wildlife Society Bulletin*, vol. 24, no. 3, pp. 397-401, 1996.
- [12] Ciucci, E. Tosoni and L. Boitani, "Assessment of the point-frame method to quantify wolf *Canis lupus* diet by scat analysis," *Wildlife Biology*, vol. 10, pp. 149-153, 2004.
- [13] R. O. Peterson, and P. Ciucci, "The wolf as a carnivore," in, *Wolves: Behaviour, Ecology and Conservation*, L. D. Mech, and L. Boitani, Eds. Chicago, USA: University of Chicago Press, 2003, pp. 104-130.
- [14] B. Wachter, A. S. Blanc, J. Melzheimer, O. P. Höner, M. Jago, H. Hofer, "Advanced

- method to assess the diet of free-ranging Large Carnivores based on scats,” *Plos One*, vol. 7, no. 6, pp. 1-12, 2012.
- [15] C. C. Wilmers, R. L. Crabtree, D. W. Smith, K. M. Murphy And W. M. Getz, “Trophic facilitation by introduced top predators: grey wolf subsidies to scavengers in Yellowstone National Park,” *Journal of Animal Ecology*, vol. 72, pp. 909–916, 2003.
- [16] D. J. Murie and D. M. Lavigne, “Interpretation of otoliths in stomach content analyses of phocid seals: quantifying fish consumption,” *Journal of Zoology*, vol. 64, pp. 1152-1157, 1986.
- [17] M. A. Perez and M. A. Bigg, “Diet of northern fur seals, *Callorhinus ursinus*, off western North America,” *Fishery Bulletin*, vol. 84 pp.957-971, 1986.
- [18] A. Zunna, J. Ozoliņ and A. Pupila, “Food habits of the wolf *Canis lupus* in Latvia based on stomach analyses,” *Journal of Ecology*, vol. 58, no. 2, pp. 141-152, 2009.
- [19] G. J. Pierce and P. R. Boyle, “A review of methods for diet analysis in piscivorous marine mammals,” *Oceanography and Marine Biology*, vol. 29, pp. 409-486, 1991.
- [20] S. J. Iverson, C. Field, W. D. Bowen and W. Blanchard, “Quantitative fatty acid signature analysis: a new method of estimating predator diets,” *Ecological Monographs*, vol. 74, pp. 211-235, 2004.
- [21] T. J. Floyd, L. D. Mech and P. A. Jordan, “Relating wolf scat content to prey consumed,” *Journal of Wildlife Management*, vol. 42, no. 3, pp. 528-532, 1978.
- [22] P. Ciucci, L. Boitani, E. R. Pelliccioni, M. Rocco and I. Guy, “A comparison of scat analysis methods to assess the diet of the wolf *Canis lupus*,” *Wildlife Biology*, vol. 2 pp. 37-48, 1996.
- [23] J. A. Litvaitis, “Investigating food habits of terrestrial vertebrates,” in *Research Techniques in Animal Ecology Controversies and Consequences*, New York, USA: Columbia University Press, 2000, vol. 5, pp. 165-190.
- [24] U. Klare, J. F. Kamler and D. W. Macdonald, “A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining Carnivore diet,” *Mammal Review*, vol. 41, no. 4, pp. 294–312, 2011.
- [25] F. Hosseini-Zavarei ,M. S. Farhadinia, M. Beheshti-Zavareh and A. Abdoli, “Predation by grey wolf on wild ungulates and livestock in central Iran,” *Journal of Zoology*, vol. 190, no. 2, pp. 127-134, 2013.
- [26] İ. Oğurlu, *Yaban Hayatı Ekolojisi*, Isparta, Türkiye: Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 2001.
- [27] D. Mengüllüoğlu, H. Ambarlı, A. Berger and H. Hofer, “Foraging ecology of Eurasian lynx populations in southwest Asia: Conservation implications for a diet specialist,” *Ecology and Evolution*, In press.
- [28] H. Çanakçıoğlu ve T. Mol, *Yaban Hayvanları Bilgisi*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1996.
- [29] L. D. Mech, “The Wolf: the ecology and behavior of an endangered species,” *The Journal of Wildlife Management*, vol. 35, no. 4, pp. 861-862, 1981.
- [30] S. Nowak, W. R. Myslajek, A. Klosinska and G. Gabrys, “Diet and prey selection of wolves (*Canis lupus*) recolonising Western and Central Poland,” *Mammalian*

- Biology*, vol. 76, pp.709–715, 2011.
- [31] W. Jedrzejewski, K. Schmidt, J. Theuerkauf, B. Drzejewska, N. Selva, K. Zub and L. Szymura, “Kill rates and predation by wolves on ungulate populations in Bialowieza Primeval Forest (Poland),” *Ecology*, vol. 83, no. 5, pp. 1341-1356, 2002.
- [32] C. Wagner, M. Holzapfel, G. Kluth, I. Reinhardt and H. Ansorge, “Wolf (*Canis lupus*) feeding habits during the first eight years of its occurrence in Germany,” *Mammalian Biology*, vol. 77 pp. 196–203, 2012.
- [33] S. Müller, “Diet composition of wolves (*Canis lupus*) on the Scandinavian peninsula determined by scat analysis,” Diploma Thesis, School of Forest Science and Resource Management, Technical University of Munich, Munich, Germany, 2006.
- [34] G. Lelieveld, “Meta-analysis on the effect of competition between lynx and wolf on their diets,” Diploma Thesis, Earth and Sciences, VU University, Amsterdam, Holland, 2013.
- [35] W. M. Arjo and H. D. Pletscher, “Coyote and wolf use in Northwestern Montana,” *Northwest Science*, vol. 78, no. 1, pp. 23-32, 2004.
- [36] G. W. Kuzyk, J. Kneteman and F. K. A. Schemiegelow, “Winter habitat use by Wolves, *Canis lupus*, in relation to forest harvesting in west-central Alberta,” *Canadian Field-Naturalist*, vol. 118, no. 3, pp. 368-375, 2004.
- [37] W. Jedrzejewski, M. Niedzilkowska, S. Nowak and B. Jedrzejewski, “Habitat variables associated with wolf (*Canis lupus*) distribution and abundance in northern Poland,” *Diversity and Distributions*, vol. 10, pp. 225-233, 2004.
- [38] D. Zlatonova and E. Popova, “Habitat variables associated with wolf (*Canis lupus*) distribution and abundance in Bulgaria,” *Bulgaria Journal of Agricultural Science*, vol. 19 no.2, pp. 262-266, 2013.
- [39] B. Milaković, K. L. Parker, D. D. Gustine, R. J. Lay, A. B. D. Walker and M. P. Gillingham, “Habitat selection by a focal predator (*Canis lupus*) in a multiprey ecosystem of the northern Rockies,” *Journal of Mammalogy*, vol. 92, no.3, pp.568–582, 2011.
- [40] D. J. Mladenoff, A.T. Sickley, R.G. Haight, P.A. Wydeven, “A regional Landscape analysis and prediction of favorable gray wolf habitat in the Northern Great Lakes Region,” *Conservation Biology*, vol. 9 no. 2, pp. 279-294, 1995.
- [41] A. J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Krystufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J. B. M. Thissen, V. Vohralik and J. Zima, *The Atlas of European Mammals*, London, England: Academic Press, 1999.
- [42] A. P. Wydeven, D. J. Mladenoff, T. A. Sickley, B. E. Kohn, R. P. Thiel and J. L. Hansen, “Road density as a factor in habitat selection by wolves and other carnivores in the Great Lakes Region,” *Endangered Species Update Conference*, Michigan, USA, 2001, pp. 110–114.
- [43] L. D. Mech, *The Way of the Wolf*, Stillwater, USA: Voyageur Press, 1991.
- [44] L. D. Mech, “Buffer zones of territories of gray wolves as regions of intraspecific strife,” *Journal of Mammalogy*, vol. 75 no. 1, pp. 199-202, 1994.
- [45] Wolfcountry. (2018, May). [Online]. Available: <http://www.wolfcountry.net/information/WolfOrigins.html>

- [46] V. Salvatori and J. Linnell, "Report on the Conservation Status and Threats for Wolf (*Canis lupus*) in Europe," Council of Europe, France, Rep, 2005.
- [47] Düzce Valiliği. (2018, Mayıs). [Online].Erişim: <http://www.duzce.gov.tr/genel-bilgi>
- [48] Bolu Valiliği. (2018, May). [Online]. Erişim: <http://www.bolu.gov.tr/bolu-hakkinda-genel-bilgiler>
- [49] Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2018, Haziran). [Online]. Erişim: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=DUZCE>
- [50] Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2018, Haziran). [Online]. Erişim: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=BOLU>
- [51] Bolu Belediyesi. (2018, Haziran). [Online]. Erişim: <https://www.bolu.bel.tr/bolu/boluhakkinda/>
- [52] Bolu Orman Bölge Müdürlüğü. (2018, Mart). [Online]. Erişim: <https://boluobm.ogm.gov.tr/>
- [53] Türkiye İstatistik Kurumu, (2018, Haziran). Erişim: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002
- [54] Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, "Bolu ilinin karasal ve iç su ekosistemleri biyolojik çeşitlilik envanteri ve izleme işi sonuç raporu," Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Türkiye, Rap, 2017.
- [55] Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, "Düzce ilinin karasal ve iç su ekosistemleri biyolojik çeşitlilik envanteri ve izleme işi sonuç raporu," Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Türkiye, Rap, 2014.
- [56] A. Keten, "Düzce ilinde yırtıcı memeli türlerin zamansal ve mekânsal dağılımı," *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 16, s. 2, ss. 566-574, 2016.
- [57] J. C. Reynolds and N. J. Aebisher, "Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the fox *Vulpes vulpes*," *Mammal Review*, vol. 21, pp. 97-122, 1991.
- [58] J. B. Teerink, *Hairs of West European Mammals*, New York, USA: Cambridge University Press, 1991.
- [59] L. Eunok, C. Tae-Young, W. Donggul, M.S. S. Mi-Sook and L. Hang, "Species identification key of Korean mammal hair," *Wildlife Science*, vol. 76, no. 5, pp. 667-675, 2014.
- [60] A. D. Chamrad and T. W. Box, "A point frame for sampling rumen contents," *Journal of Wildlife Management*, vol. 28, pp. 473-477, 1964.
- [61] B. Wachter, A.S. Blanc, J. Melzheimer, O. Höner, M. Jago and H. Heribert, "An advanced method to assess the diet of free-ranging large Carnivores based on scats," *Plos One*, vol. 7, no. 6, 2012.
- [62] F. Rühle, I. Buschmann and A. Wameling, "Two models for assessing the prey mass of European ungulates from wolf scats," *Acta Theriologica*, vol. 48, no. 4, pp. 527-537, 2003.

- [63] B. F. L. Manly, L. L. McDonald, D. L. Thomas, T. L. McDonald, W. P. Erickson, *Resource Selection by Animals: Statistical Design and Analysis for Field Studies*, 2th ed, New York, USA: Kluwer Academic, 2002.
- [64] S. B. Merrill and D. Mech, “Details of extensive movements by Minnesota wolves (*Canis lupus*),” *The American Midland Naturalist*, vol. 144, no. 2, pp. 428-433, 2000.
- [65] A. W. Trites, “Dietary analysis from fecal samples: how many scats are enough,” *Journal of Mammalogy*, vol. 86, no. 4, pp.704-712, 2005.
- [66] M. M. Anna and A. Alessandro, “Hair Identification Key of Wild and Domestic Ungulates From Southern Europe,” *Wildlife Biology*, vol. 12, pp. 305-325, 2006.
- [67] P. Ciucci and L. Boitani, “Wolf and dog depredation on livestock in central Italy,” *Wildlife Society Bulletin*, vol. 26, pp. 504-514, 1998.
- [68] N. Turan, *Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları-Memeliler*, Ankara, Türkiye: Ogun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, 1984.
- [69] J. Vos, “Food habits and livestock depredation of two Iberian wolf packs (*Canis lupus signatus*) in the of Portugal,” *Journal of Zoology*, vol. 251, no. 4, pp. 457-462, 2000.
- [70] V. E. Sidorovich, L. L. Tikhomirova and, B. Jedrzejewska, “Wolf *Canis lupus* numbers, diet and damage to livestock in relation to hunting and ungulate abundance in northeastern Belarus during 1990-2000,” *Wildlife Biology*, vol. 9, pp. 103-111, 2003.
- [71] A. T. Morehouse and M.S. Boyce, “From venison to beef: seasonal changes in wolf diet composition in a livestock grazing landscape,” *Frontiers Ecology Environment*, vol. 9, pp. 440–445, 2011.
- [72] M. Tourani, E. M. Moqanaki, L. Boitani and P. Ciucci, “Anthropogenic effects on the feeding habits of wolves in an altered arid landscape of central Iran,” *Mammalia*, vol.78, pp. 117–121, 2014.
- [73] A. S. Özen ve İ. Uluçay, “Kütahya ili *Meles meles* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Carnivora)’ın bazı ekolojik, biyolojik ve taksonomik özellikleri,” *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, s. 21, ss. 9-20, 2010.
- [74] M. Horasan, “Bartın-Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası’ndaki büyük memeli yaban hayvanları,” Yüksek lisans tezi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın Üniversitesi, Bartın, Türkiye, 2018.
- [75] A. Massolo and A. Meriggi, “Factors affecting habitat occupancy by wolves in northern Apennines,” *Ecography*, vol. 21 no. 2 pp. 97-107, 1998.
- [76] A. P. Wydeven, D. J. Mladenoff, T. A. Sickley, Kohn, B. E. Kohn, R. P. Thiel and J. L. Hansen, “Road density as a factor in habitat selection by wolves and other carnivores in the Great Lakes Region,” *Endangered Species*, vol. 18, no. 4, pp. 110–114, 2001.
- [77] Y. Demirbaş ve A. İ, “Türkiye yaban tavşanının bugünkü durumu,” *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, c. 6, s. 1, ss. 192-194, 2013.
- [78] B. L. Hart, “Why do dogs ond cats eat grass?,” *Veterinary Medicine*, vol. 103, no. 12, pp. 648-649, 2008.

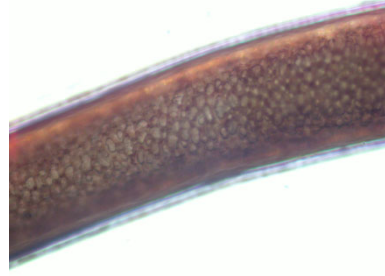
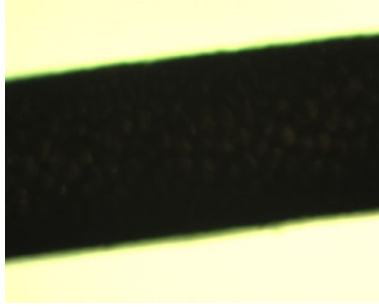
- [79] A. Meriggi, P. Rosa, A. Brangi and C. Matteucci, "Habitat use and diet of the wolf in northern Italy," *Acta theriologica*, vol. 36, pp. 141-151, 1991.
- [80] G. Eliezer, S. Johanna, K. Ilpo, O. Otso, "Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests," *Oecologia*, vol. 165, pp. 89-903, 2011.

7. EKLER

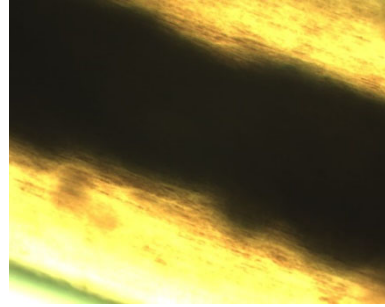
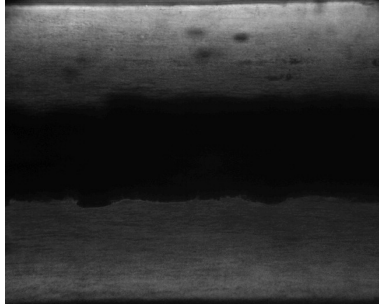
7.1. EK 1: REFERANS TÜRLERİN KIL YAPILARI İLE ÇALIŞMADA TEŞHİS TÜRLERİN KIL YAPILARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmada referans alınan

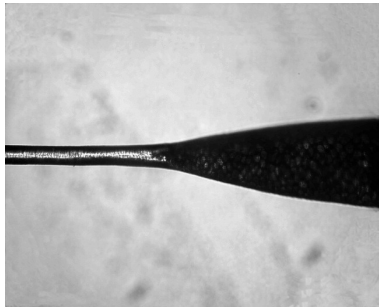
Çalışmada teşhis edilen



a) Kızıl geyik (200X).



b) Yaban domuzu (400X).

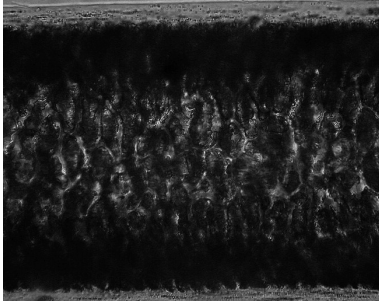


c) karaca (100X)

Şekil 7.1. Referans alınan türler ile teşhis edilen türlerin kıl yapılarının karşılaştırılması

a) Kızılgeyik (400X) b) Yaban domuzu (400X) c) Karaca (100X) d) Koyun (400X) e) İnek 400(X).

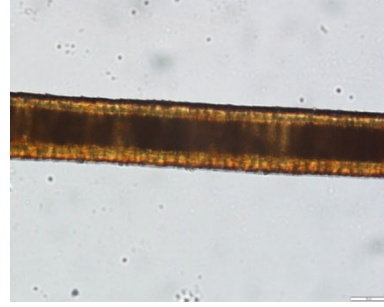
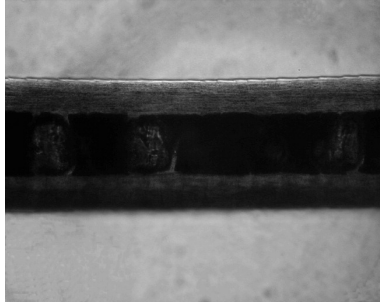
Çalışmada referans alınan



Çalışmada teşhis edilen



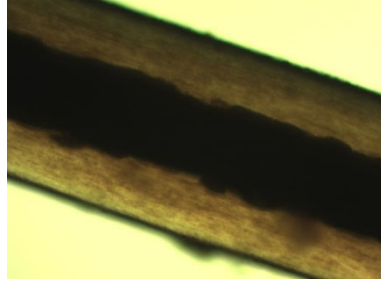
d) Koyun (400X)



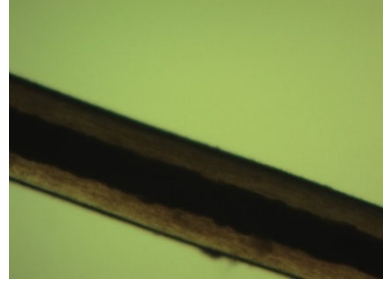
e) İnek (400X)

Şekil 7.1 (devamı). Referans alınan türler ile teşhis edilen türlerin kıl yapılarının karşılaştırılması a) Kızılgeyik (400X) b) Yaban domuzu (400X) c) Karaca (100X) d) Koyun (400X) e) İnek 400(X).

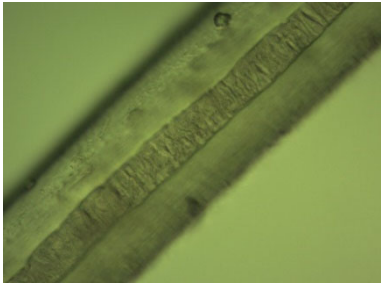
**7.2. EK 2: TÜRLERİN TEŞHİSİNDE KULLANILAN TÜRLERİN REFERANS
TÜRLERİN KIL YAPILARI**



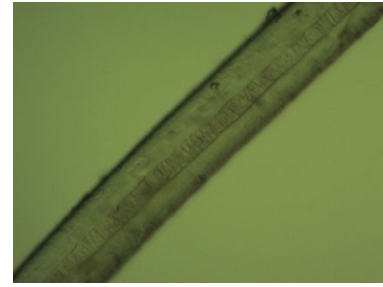
a) Yaban domuzu (200X)



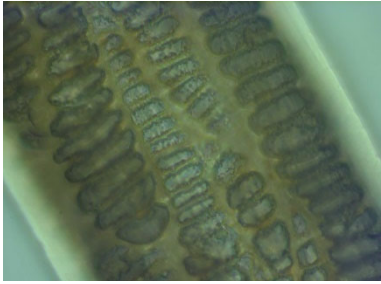
b) Yaban domuzu (100X)



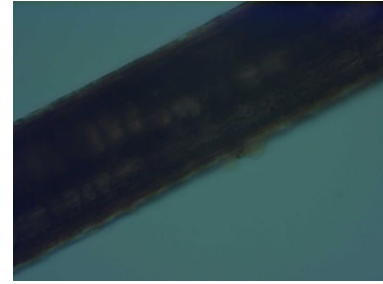
c) Porsuk (400X)



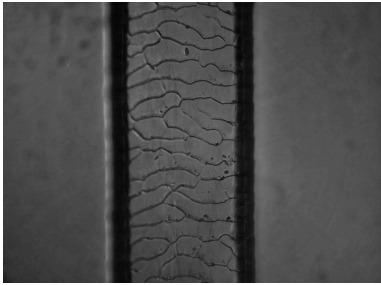
d) Porsuk (200X)



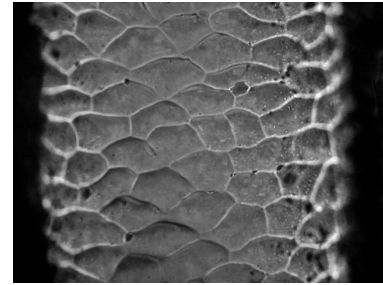
e) Yaban tavşanı (400X)



f) Yaban tavşanı (100X)



g) Karaca kutikula (200 X)



h) Karaca medula (400x)

Şekil 7.2. Tür teşhisinde referans alınan türlerin kıl yapıları a) Yaban domuzu (200X) b) Yaban domuzu c) Porsuk (400X) d) Porsuk (200X) e) Yaban tavşanı (400X) f) yaban tavşanı (100X) g) Karaca kutikula (200X) h) Karaca medula (400X).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ferhat Tokmak
Doğum Tarihi ve Yeri :1993 Aybastı/ORDU
Yabancı Dili :
E-posta :ferhattokmak_2022@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

| Derece | Alan | Okul/Üniversite | Mezuniyet Yılı |
|-----------|------------|--|----------------|
| Y. Lisans | Orman Müh. | Düzce Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü | 2018 |
| Lisans | Orman Müh. | Düzce Üniversitesi | 2016 |
| Lise | | Ordu Anadolu Meslek Lisesi | 2010 |

MAKALE ve YAYINLAR

F. Tokmak ve H. Ambarlı, “Kurtların (Canis lupus) Batı Karadeniz Bölgesi’ndeki habitat tercihleri ve habitatlarının yönetilmesi için öneriler,” *Ormanlık Araştırma Dergisi*, c. 5, s. 2, ss. 169-175, 2018.