



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

**DÜZCE' DE ORMAN YOLLARININ YABAN HAYATI
(MEMELİ TÜRLER) ÜZERİNE ETKİLERİ
(AKSU ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ)**

SELÇUK ÇÖMETEN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi YILMAZ TÜRK**

DÜZCE, 2018

**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZCE' DE ORMAN YOLLARININ YABAN HAYATI
(MEMELİ TÜRLER) ÜZERİNE ETKİLERİ (AKSU ORMAN
İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ)**

Selçuk ÇÖMETEN 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 Yılmaz TÜRK

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz TÜRK

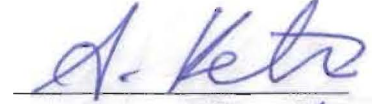
Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Akif KETEN

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Burak ARICAK

Kastamonu Üniversitesi



Tez Savunma Tarihi: 09/08/2018

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.

09 Ağustos 2018

SELÇUK ÇÖMETEN



Sevgili Aileme

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başladığım tarihten itibaren danışmanlığımı üstlenerek, bana bu konuda çalışma olanağı sağlayan, bilimsel çalışmayı öğreten, yakın ilgi ve desteği ile çalışmalarımı yönlendiren-yol gösteren, çalışmalarına ışık ve ilham kaynağı olan, destekleyen hocam Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz TÜRK'e teşekkür ederim.

Önerileri ile bana her zaman destek olan ve bu konuya farklı açılardan bakmama yardımcı olan Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi öğretim üyesi hocam Doç Dr. Akif KETEN'e, teşekkür ederim. Ayrıca desteklerinden dolayı Prof. Dr. Abdurrahim AYDIN, Dr. Öğr. Üyesi Hayati ZENGİN ve Doç Dr. Burak ARICAK hocalarıma teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım başta olmak üzere çalışmalarımın her aşamasında büyük yardım ve desteğini gördüğüm Düzce Doğa Koruma ve Milli Parklar Müdürlüğü çalışma arkadaşlarıma, yine arazi çalışmalarında destek sağlayan Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Aksu Orman İşletme Şefi Sayın Murat YILDIZ'a ve şeflik personeline teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimin aşamalarında ve bütün çalışmalarında bana manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşim Merve ÇÖMETEN'e, yaşamımda ve çalışmalarında bana ilham kaynağı olan kızım Defne ÇÖMETEN'e ve oğlum Şevket Ali ÇÖMETEN'e teşekkür ederim.

Bana her zaman destek olan sevgili anneme, değerli babama ve kıymetli ablama teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, Düzce Üniversitesi BAP 2018.02.02.788 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

09 Ağustos 2018

SELÇUK ÇÖMETEN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
ÇİZELGE LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR.....	X
SİMGELER	XI
ÖZET	XII
ABSTRACT	XIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1 . ORMAN YOLLARI	6
<i>1.1.1. Orman Yollarının Önemi ve Görevleri.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.2. Orman Yollarının Geometrik Standartları.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3. Orman Yollarının Ekolojik Etkileri.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.4. Orman Yollarının Yaban Hayatı Üzerindeki Etkileri.....</i>	<i>10</i>
1.2 . ÜLKEMİZDE YABAN HAYATI	10
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
2.1. MATERYAL.....	13
2.1.1. Araştırma Alanı	13
<i>2.1.1.1. Yeri (Mevkii)</i>	<i>13</i>
<i>2.1.1.2. Çalışma Alanının Orman Varlığı ve Orman Yol Ağı Durumu.....</i>	<i>14</i>
<i>2.1.1.3. Habitat</i>	<i>16</i>
<i>2.1.1.4. Topoğrafik Yapı.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.1.5. İklim</i>	<i>17</i>
<i>2.1.1.6. Bitki Örtüsü.....</i>	<i>18</i>
<i>2.1.1.7. Yaban Hayvanları</i>	<i>18</i>
<i>2.1.1.8. Halk - Orman İlişkileri.....</i>	<i>19</i>
2.2. YÖNTEM	19
2.2.1. Veri Toplama	19

2.2.2. Veri Analizi.....	22
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	24
3.1. BULGULAR	24
3.1.1. Örnek Alanlarda Sabit Faktörlere İlişkin Bulgular.....	24
3.1.2.Örnek Alanlarındaki Orman Yollarının Geometrik Teknik Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	25
3.1.3.Orman Yolu Araç Sayısı Gözlemleri ve Fotokapanla Elde Edilen Görüntüler	26
3.1.4. Yaban Hayvanları Gözlemleri ve Fotokapanla Elde Edilen Görüntülerin Yaban Hayvanları Türlerine Göre Dağılımı	28
3.1.5. Yaban Hayvanları ile Yollara İlişkin Bulgular.....	32
3.2. TARTIŞMA	39
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
5. KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	48

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Yaban hayvanları için bariyer etkisi yapan yüksek kazılı yol örnekleri.....	10
Şekil 2.1. Çalışma alanının coğrafi konumu.....	14
Şekil 2.2. Aksu Orman İşletme Şefliği meşçere tipleri ve örnek alanlar haritası.....	15
Şekil 2.3. Çalışma alanı orman yol ağı ve örnek alanlar haritası.....	16
Şekil 2.4. Çalışma alanlarından bir fotoğraf.....	17
Şekil 2.5. Örnek alanların Google Earth üzerindeki konumları.....	20
Şekil 2.6. Örnek alanlarda fotokapanların kurulumunun gösterimi.....	21
Şekil 2.7. Çalışma alanına fotokapanların yerleştirilmesinden bir görüntü.....	21
Şekil 2.8. Yolların geometrik teknik özelliklerinin ölçülmesinden bir görüntü.....	22
Şekil 3.1. Fotokapanlarda görüntülenen farklı tipte araç çeşitleri.....	26
Şekil 3.2. Örnek alanlardaki yollardan geçen araç sayılarının gün içerisindeki dağılımı.....	27
Şekil 3.3. Fotokapana görüntülen çakal görüntüleri.....	29
Şekil 3.4. Fotokapana görüntülenen vaşak.....	29
Şekil 3.5. Çalışma alanında görüntülen bazı yaban hayvanlarına ait fotoğraflar.....	30
Şekil 3.6. Fotokapanla görüntülenen yaban hayvanlarının görüntülenme sayılarının türlere göre dağılımı.....	31
Şekil 3.7. Yaban hayvanlarının gün içerisindeki görüntülenme dağılımı.....	31
Şekil 3.8. Örnek alanlarda tespit edilen yaban hayvanı tür sayılarının kutu dağılım grafiği.....	33
Şekil 3.9. Örnek alanlarda tespit edilen yaban hayvanlarına ait görüntülenme sayılarının kutu dağılım grafiği.....	33
Şekil 3.10. Örnek alanlarda tespit edilen yaban hayvanlarına ait birey sayılarının kutu dağılım grafiği.....	34
Şekil 3.11. Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayılarının kutu dağılım grafiği.....	34
Şekil 3.12. Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntülenme sayılarının kutu dağılım grafiği.....	35
Şekil 3.13. Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanlarına ait birey sayılarının kutu dağılım grafiği.....	36
Şekil 3.14. Örnek alanlardaki yol platformu, yol dışı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayılarının kutu dağılım grafiği.....	36
Şekil 3.15. Örnek alanlardaki yol platformu, yol dışı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntülenme sayılarının kutu dağılım grafiği.....	37
Şekil 3.16. Örnek alanlardaki yol platformu, yol dışı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanlarına ait birey sayılarının kutu dağılım grafiği.....	38

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Orman yollarının geometrik standartları	9
Çizelge 3.1. Örnek alanlara ilişkin sabit faktörler.	25
Çizelge 3.2. Örnek alanlardaki yollara ilişkin teknik özellikler.	26
Çizelge 3.3. Örnek alanlardaki yollardan geçen araç sayıları	27
Çizelge 3.4. Tespit edilen memeli türlerin sistematik yapısı ve IUCN kriterlerine göre koruma statüleri.	28
Çizelge 3.5. Fotokapanlar ile tespit edilen yaban hayvanlarının görüntü ve birey sayılarının türlere göre dağılımı.....	30
Çizelge 3.6. Örnek alanlar ve fotokapan noktaları ile tür, görüntü ve birey sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları.	32
Çizelge 3.7. Orman yolu geometrik özellikleri ile yaban hayvan ilgilerine ilişkin korelasyon sonuçları.	39

KISALTMALAR

cm	Santimetre
GO	Görüntülenme oranı
GPS	Global Positioning System
ha	Hektar
km	kilometre
m	Metre
mm	Milimetre
m ³	Metreküp



SİMGELER

x
°
%

Çarpı
Derece
Yüzde



ÖZET

DÜZCE' DE ORMAN YOLLARININ YABAN HAYATI (MEMELİ TÜRLER) ÜZERİNE ETKİLERİ (AKSU ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ)

Selçuk ÇÖMETEN
Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz TÜRK

Ağustos 2018, 47 sayfa

Orman yolları, yenilenebilir doğal kaynaklar olan ormanları kullanmak için en önemli altyapı tesisleridir. Bu tesis; ormana yapılacak her türlü bilimsel ve teknik müdahalenin yapılması, her tür orman ürününün orman dışına taşınarak kıymetlendirilmesini sağlamak, orman içi ağaçlandırma, orman yangınlarına hızlı ulaşım hizmetinin görülmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Orman yolları faydalarına rağmen, ekolojik açıdan parçalanmalara ve parçalanmanın olumsuz etkilerine neden olma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmanın amacı, Düzce İli Aksu Bölgesi'ndeki orman yolu teknik standartlarının ve kullanım yoğunluğunun iri cüsseli memeli yaban hayvanı türlerinin alan kullanımına etkisini belirlemektir. Çalışma kapsamında araç yoğunluğunun ve orman yollarının teknik özelliklerinin, yaban hayvanları türlerinin alan kullanımı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen bilgiler ormancılık üretim faaliyetleri için yapılacak yolların planlanmasında, yaban hayvanlarının davranışlarının anlaşılmasına ve türler için gerekli tedbirlerin alınmasına katkı sağlayacaktır. Düzce Orman İşletme Müdürlüğü, Aksu Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde toplam 6 adet orman yolu ve çevresi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Her örnek alana 4 adet fotokapan yerleştirilmiştir. Fotokapan noktalarından elde edilen görüntülerden görüntülenme oranı hesaplanmıştır. Yaban hayvanları genel görüntülenme oranı ve araç yoğunluğu görüntülenme oranından yararlanılarak örnek alan noktaları arasında fark olup olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda; gözlem yapılan örnekleme alanlarının bulunduğu noktalarda tespit edilen tür sayısı ve türlere ait birey sayıları önemli farklılık göstermektedir. Ayrıca görüntülenme sayıları arasında fark bulunmamıştır. Yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında kurulan fotokapanlarla tespit edilen tür sayısı, görüntülenme sayısı ve birey sayısı farklılık göstermemektedir. Yolun etkisinin belirlenmesi için yol güzergâhı, yol dışı (alt ve üst) ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayısı ve birey sayısı önemli farklılık göstermezken görüntülenme sayısı farklı olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak; insanlarla yabani hayvanlar aynı alanı kullanmakta ancak zamansal farklılıklar göstermektedir. Araç geçişlerinin olmadığı gece ve sabah erken saatlerde yaban hayvanı varlığı daha aktif bir şekilde tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, yabani hayvanlarının yolu doğanın bir parçası olarak benimsediği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Düzce, Fotokapan, Görüntü sayısı, Orman yolları.

ABSTRACT

EFFECTS OF FOREST ROADS ON WILDLIFE (MAMMALIA) IN DÜZCE (CASE STUDY-AKSU FOREST ENTERPRISE CHIEF)

Selçuk ÇÖMETEN

Duzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Engineer

Master of Science Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Yılmaz TÜRK

August 2018, 47 pages

Forest roads are the most important infrastructural facilities to exploit forests that are renewable natural resources. A road network that leads us to our goals needs to be established in order to plan forestry activities sustainably. Despite the benefits of forest roads, they have great potential to cause degradation and fragmentation effects on ecological. Ecological impacts of forest roads are effects during the construction, short term or long term effects. For example; loss of habitat and biota, accidental animal deaths by traffic. The loss of habitat and change in habitat extends beyond the edge of the road. The aim of the current study is to carry out effects of forest roads on wildlife in Aksu Region/Düzce. The information obtained will contribute to understanding the behavior of wild animals and taking necessary measures for species in planning of roads to be made for forestry production activities. A total of 6 forest roads and their surroundings were selected as study area in Aksu Region. 4 camera traps were placed in each sample area. The image ratio (DR) was calculated from images obtained from camera traps points. The number of species at each spot and the rate of display of species were classified according to the time of the month and forestry activity. It was determined whether there was any difference between sample area points by using wild animal general viewing rate and vehicle density display rate. In the results of study; the number of species and the number of individuals in the species which are observed at the points where the sampling areas are observed with camera traps show significant differences. On the other hand, there was no difference in the number of views. The number of species, number of views and number of individuals determined by the camera traps installed on the road platform, roadside, under road and control points do not differ. In order to determine the effect of the road, the number of individuals and the number of individuals identified in the road route, exclude road route (roadside and under road) and control points, and the number of individuals were not significantly different, but the number of views was different. As a result; people and wild animals use the same area but show time differences. The presence of wild animals was detected more actively at night and early in the morning when there were no vehicle passes. It was also determined in the study that wild animals adopted the road as part of nature.

Keywords: Camera traps, Düzce, Forest roads, Number of images.

1. GİRİŞ

Birlikte yaşadığımız toplumda hayati hizmetler sunan yolların, canlıların yaşamı üzerindeki negatif etkilerini en aza indirmeye yönelik yapılan çalışmalar yapılmalıdır. Çalışmalar teknik personelin yanı sıra o toplumda yaşayanların birlikte katılımı sağlanarak alınması gereken bazı kararları içermektedir. Yol yapım çalışmalarında ve kullanımlarında ekolojiye verilen negatif veya pozitif etkilerinin toplumda etkili bilgilendirme yöntemleriyle bilgilendirme çalışmalarının yapılması büyük önem taşımaktadır [1]. Uygulamaya dönük çalışmalarda rutin olarak yapılan planlar dışında, farklı olarak ekolojik verileri içeren çok amaçlı süreklilik arz eden yöntemin belirlenmesi ve yol yapımlarının en aza indirilmesine yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir [2], [3].

Tabii alanlarda yapılan yollar, yüksek organizmalı, canlıların gezinme, beslenme, üreme, barınma gibi sosyal yönlerini etkilemektedir. Bu nedenle yolların çevreye olan etkilerinin tespit edilmesi yönetim politikalarını değiştirmiştir [4]-[6]. Yolların ekolojik, sosyolojik, ekonomik gibi yönlerde çevreye olan etkileri sürdürülebilir tabanlı yaklaşımlarla değerlendirilerek, etkileri çok boyutlu olarak ortaya konulmalıdır [7].

Yaşam alanlarında ekolojik tabansız yapılaşma ve tabii kaynakların bilinçsizce kullanımı, bu alanlarında değişimlere bozulmalara ve hatta yok olmalara neden olmaktadır [8]. Doğal yaşam alanlarında meydana gelen olumsuz koşullar sebebiyle, yaşam alanında daralma hayvan ve bitki popülasyonları bulundukları ortamlardan kaybolmaktadır. Bu olaylar zincirinin devamında, dinamik bir yapıya sahip ekosistemdeki canlılar olumsuz etkilenerek tür zenginliği azalmaktadır [2], [9].

Günümüz orman işletmeciliğinde esas olan, ormanın sürekliliğini sağlamak ve en üst seviyede faydalanmayı verecek üretim metotlarını kullanmaktır. Buna göre ormancılıkta odun üretiminin yanında yaban hayvanlarının yaşam alanları, rekreasyon alanları ve su kaynağı olarak da değerlendirilmesi ve bu alanlardan etkin bir şekilde plan ve programlar yapıp orman alanlarının işletilmesi gerekmektedir. Orman alanları planlanırken ve devam eden süreçte yönetilirken sürekli orman alanlarının bir parçası olan yaban hayatı göz önünde bulundurularak bu plan ve işletmelerde muhakkak yer

almalıdır. Bunun için, ormanın kuruluşundan hasadına kadar meşçerenin farklı çağlarında yaban hayvanları türlerine olumsuz veya olumlu etkileri belirlenmeli, hayvanların yaşam alanlarına bu etkilere göre şekil verilmelidir. Orman alanlarında yapılan her türlü faaliyetlerin yaban hayatı üzerinde ne gibi bir etki olacağı bilinmeli ve buna göre hareket edilmelidir. Orman işlerinde yapılan faaliyetler yaban hayvanlarının yaşam gereksinimlerinden habitatları ve besin ihtiyaçlarını direkt olarak etkilemektedir. Bu etkilenme yaban hayvanlarının tür çeşitliliğine göre olumsuz ya da olumlu etkiler gösterebilir. Yapılan ormancılık faaliyetlerinin yaban hayvanları üzerinde ne derecede ne yönde etkileyeceğini bilmek buna göre bu faaliyetlerin yapılmasında en uygun habitat ortamlarını sağlamak ve yaban hayvanlarının yaşam şartlarını temin etmek ormanı işleten uzmanların temel hedeflerinden olmalıdır [10].

Yaban hayatı; herhangi bir habitatta yani yaşam ortamında dışarıdan insan müdahalesi olmayan hayvan ve bitki topluluklarının meydana getirdikleri beraber yaşama, hayat birliği olarak tanımlanabilir. Günümüzde yaban hayatı ifadesi geçtiğinde; ülkemizde ve dünyada doğal yaşam ortamlarında yaşamını sürdüren kuş, memeli, balık ve sürüngen hayvanlar anlaşılmaktadır. Yani, bu bahsedilen yaban hayvanları doğal yaşam ortamlarında serbest bağımsız olarak yaşayan insanların evcil hale getirmediği hayvan topluluklarının hepsini kapsamakta ve ele almaktadır [10].

Yaşam ortamlarında yaban hayvanlarının muhakkak gereksinim gördüğü dört ana temel ihtiyaç; örtü, su, besin ve alandır. Yaban hayvanları besin almadan yaşama gibi bir durumları söz konusu değildir. Beslenme tüm canlıların dolayısıyla yaban hayvanlarının da ölüm ve doğum oranlarını sürekliliğini ve popülasyonunu belirlemede büyük role sahiptir. Beslenme koşulları uygun olan yaban hayvanlarının üremesi yüksek oranlarda, hastalık ile yırtıcılarla mücadelede daha güçlü ve dirençleri yüksek olmaktadır. Yaban hayvanlarının yaşam alanlarındaki örtü, hayvanın barınmasını ve yaşamını sağlaması yönündeki unsurlardan bir tanesidir. Yaban hayvanının herhangi bir ortamda yaşamının devamlılığı için gizlenme, üreme, yuva yapma, beslenme, gezinme gibi unsurlardan birkaç tanesine veya hepsine ihtiyacı bulunmaktadır. Yaban hayvanlarının dört ana temel ihtiyacından bir diğeridir sudur. Yaban hayvanlarının vücut sıcaklığını düşürmede metabolizma hayvan sindirim ve zararlı atıkların vücuttan dışarıya atılması gibi çeşitlendirebileceğimiz faaliyetler için suya gereksinim duyulmaktadır. Yaban hayvanlarının birçoğu besin almadan uzun süreler yaşamını sürdürebilirken su ihtiyacını

karşılama dan birkaç gün içerisinde susuzluktan ölebilirler. Aklımıza gelebilecek her türlü yaban hayvanı su bulmak, yeterli besin bulmak ve yuva yaparak dinlenme ve kendini düşmanlarından korumak için bir yapıya alana gerek duymaktadır [11].

Yaban hayvanlarının yaşamları doğada serbest olarak gerçekleşir. Yaban hayvanlarının belirli bir bölümü de kendilerine seçtikleri alanları yaşama ortamı olarak kabul ederek uzun süreler boyunca (örneğin bir yıl) o ortamdan çıkmazlar, o alana bağlı kalarak yaşamaktadırlar. Diğer bir bölümü ise yaşadıkları süre boyunca belli mevsimler ve dönemlerde uzun veya kısa yollar yaparak başka alanlarda hayatlarını sürdürmek üzere başka yaşam alanlarına göç etmektedirler. Bir yaban hayvanı hangi şekilde yaşıyorsa yaşasın, ister göç ister yerleşik bulunduğu yaşam alanı, tüm ihtiyaçlarını karşılaması gerekmektedir. Yaban hayvanı türünün biyolojik değişimlerine göre farklılık gösterdiği ortamlar vardır. Bu ortamlar; tarım alanı, orman alanı, göl, çalılık, bozkır, bataklık gibi farklı alanlar olabilmektedir. Yaban hayvanlarının yaşam alanları farklılıkları ve özellikleri bakımından düşünüldüğünde sulak alanlar, karasal alanlar, yüksek dağlar orman alanları ve diğer yaşam alanları olmak üzere beş grupta da toplanabilirler. Ülkemiz topraklarının ormanla kaplı bölümü dörtte bir oranındadır. Bu ormanlar diğer dışardaki ormanlara oranla insan etkilerinden daha az etkilenmekte ve bu az etkilenme olduğundan dolayı yaban hayvanlarının yaşamaları için daha güvenli ortamlar oluşturmaktadır. Ülkemizde ormanlık alanlardaki yaban hayvanlarının etkin bir şekilde korunması ve yaşam alanlarının çok olmasındaki etmenler; ormanlık alanlarda nüfusun az oluşu, ormanlık alanlarda ulaşımın dağlık olduğu için zor oluşu ve ülkemizdeki ormanların etkin korumaya yönelik yönetimler ve planlamalar yapılmasıdır. Bu nedenle Ülkemiz çok çeşitli yaban hayvanlarının barındığı önemli bir yaban hayatı sahasıdır. Ülkemizde çeşitli yaban hayvanları türünün yaşamlarını sürdürebilmesi için 70 milyon hektar uygun alan bulunmaktadır. Bu 70 milyon hektarın 20 milyon hektarı orman alanına sahiptir. Bozkır tarım alanı, yayla alanı veya sulak alanlar gibi bakir alanlar geride kalan 50 milyon hektarlık alanı oluşturmaktadır. Bu bakir yerler haricinde çok rastlanmasa da ara sıra park ve bahçelerde, okullarda, evlerde, demir ve karayolları güzergâhlarında vb. yerlerde küçük çapta da olsa yaban hayatı ile karşılaşmaktadır [10].

Orman ekosistemini bütünüyle ele alarak kabul eden ve bu ekosistemdeki yaban hayvanları enerjilerini bir doğal kaynak olarak çalışma düşüncesiyle harekete geçen

işletmecilik anlayışı, ormanların işletilmesinde ve kurulmasında yaban hayatı türlerinin de akılda olmasında ve bu varlığın potansiyelin hayattan faydalanma yolunda bir takım prensip ve esasların belirlenmesi gerekmektedir. Orman işletmeciliğinde yaban hayatı gözetilirken esas alınması gereken nokta orman varlığı kuruluşunda ve hasatta gelişen farklı strüktürlerin yaban hayatına üzerinde ne gibi bir etki yaptıkları ve bu etkiler olumsuz ise ne gibi bir tedbirler alınması gerektiğidir. Bu bahsedilen tedbirlerden başlıca düşünülecek olanlar aynı zamanda yaşam alanlarının korunmasında ve geliştirilmesinde yer alacak etmenlerden olacaktır. Sonuç olarak orman alanlarını planlayan, projelendiren ve işletenler yaptığı her türlü faaliyetlerde (silvikültürel, yol yapımı, bakım, onarım vb.) yaban hayatına gelebilecek olumlu veya olumsuz sonuçları ele almalı ve yapacağı iş ve işlemlerin başında canlı hayatın uygun habitat özellikleri bozmamaya yönelik çalışma yapması gerekmektedir [10].

Yaban hayatı yaşam alanlarının korunması için ormanın ekonomik, ekolojik şartlarına ve hatta hayvan türlerine göre farklılık gösteren bir takım kurallara uyulması ile gerekli tedbirlerin alınması tavsiye edilmektedir. Bunları aşağıdaki gibi sıralayacak olursak;

- Meşcereleri karışık olarak planlayıp kurmak,
- Bakım ve aralama esnasında alırları, ağaç türlerini, dalları ve ağaıkları muhafaza ederek korumak,
- Bir kesim alanında veya bir bölmede kesim miktarını azami miktarda tutarak bir yaşam alanını yok etmemeye dikkat etmek,
- Herhangi bir alanda gerek görülürse diri örtüyle mücadele vermek ve mücadeleyi ise seçici otçul hayvanları kullanarak yapmak,
- Orman yol yapımlarını planlayıp yaparken yaban hayvanlarının yaşam alanlarını tahrip veya yok etmeyecek şekilde yapmak için uygun geçkiler kullanmak,
- Alanlarda toprağı hazır hale getirmek için çalışmalar yapılırken içerisindeki organik maddenin yok olmaması veya azalmaması yönünde dikkat etmek,
- Yaşam alanlarında ekim dikim çalışması yapılırken bu alanlar geniş tutulmalı ve ağaçlandırılması zor olan bölgeler boş olarak bırakılmalıdır,

Orman içerisinde planlanan yol ağları, orman içerisinde bulunan kaynakların etkin ve süreklilik yönetim bakımından yaşam alanlarının içerisinde veya yakınından

geçmektedir. Bu yollar yaban hayatı dışarıda bırakılarak planlama ve işletmecilik yapıldı ise faunayı ve florayı kesin çizgilerle farkında olmadan veya olarak net bir biçimde bölmekte ve canlılar üzerinde olumsuz bir çok etki yaparak hızlı bir şekilde yaşamlarını etkilemektedir [12]-[14]. Özellikle yaban hayatının yaşam alanlarında çok önemli duruma sahip olan geçiş noktalarına, göç yollarına, barınma ihtiyacı olan yerlerde planlanıp yapılan yollar yaban hayvanlarının yaşamsal noktalarında devamlılığını sağlama yönünde beslenme, üreme, barınma, göç gibi sosyal davranışlarını olumsuz yönde etkilemektedir [15]-[17]. Doğal yaşam alanlarında bahsedilen bu durumlar yaban hayvanları üzerinde zamanla tür çeşitliliğinin bozulmasında değişmesinde hatta zamanla yok olmasında etkili olabildikleri görülmektedir [1], [17].

Orman yollarının faydalarına rağmen, ekolojik açıdan parçalanmalara ve parçalanmanın olumsuz etkilerine neden olma potansiyeline sahiptir. Yollar yaban hayvanlarını dört şekilde etkiler; (1) yaşam alanlarının niceliğini ve kalitesini düşürmek, (2) ölümlere neden olmak (çoğunlukla karayollarında), (3) yolun diğer tarafında kalan habitat kaynaklarına ulaşamamak, (4) hayvan popülasyonlarının daha küçük popülasyonlara ayrılmasına neden olmak ve gen akışını kesmek [4].

Bu çalışmanın konusu: orman yollarındaki araç yoğunluğunun ve yolun geometrik özelliklerinin bölgede yaşayan memeli türler üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Belirlenen 6 farklı orman yolu yaban hayvanlarının tahmini hareketliliğine göre seçilmiş ve bu yollarda geçiş yapan araçlarla yabani hayvanlar fotokapanlarla izlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Düzce ili Aksu Bölgesi ormanlarındaki araç yoğunluğunun ve orman yolu geometrik teknik özelliklerinin (kazı-dolgu, eğim, şev yüksekliği vb.) iri cüsseli memeli yaban hayvanı türlerinin alan kullanımına etkisinin belirlenmesidir. Çalışma sonucunda elde edilen bilgiler ormancılık üretim ve koruma faaliyetleri için yapılacak yolların planlanmasında yaban hayvanlarının davranışlarının anlaşılmasına ve türler için gerekli tedbirlerin alınmasına katkı sağlayacağı hedeflenmektedir. Ayrıca orman yollarının yaban hayvanlarını en az şekilde etkilemesiyle ilgili önerilerde bulunmaktadır.

1.1. ORMAN YOLLARI

Orman yolları, ormanların işletmeye açılmasına hizmet eden, lastik tekerlekli araçların bütün yıl nakliyat yapmasına yönelik, orman içi ile orman dışı bağlantıyı sağlayan tek şeritli yollar olarak tanımlanabilir [18].

Orman yollarının oluşturduğu orman yol şebekesinin düzenli ve kapsamlı olması halinde, basta koruma olmak üzere ormana yapılacak her türlü bilimsel ve teknik müdahale ile yıllık cari artım üzerinde etkili olmak ve her tür orman ürününün orman dışına taşınarak kıymetlendirilmesini sağlamak mümkün olmaktadır. Ayrıca orman içi ağaçlandırma, orman yangınlarında mahalline hızlı ulaşım hizmetinin görülmesi yine yol şebekesinin orman içine dağılışına bağlı bulunmaktadır. Bu nedenle orman yol yapımı ormancılığın uygulanabilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır [18].

Ormanı işletmeye açan sistematik yol şebekesinde yer alacak olan orman yollarının planlanma, amaç ve ilkeleri, geometrik standartları ve inşaatı diğer karayollarından oldukça farklı özellikler taşımaktadır. Ayrıca bunların planlanması ve yapımlarının orman mühendisliği eğitimi görmüş uzmanlar tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir [19].

Ormancılık çalışmalarının yapılmasını sağlayan ana alt yapı tesisleri orman yollarıdır.Ormancılık hizmetleri, silvikültür ve ağaçlandırma faaliyetleri, odun hammaddesi ve yan ürünlerinin üretimi ile taşınması, yangınlara müdahale, insanlara ve böceklere karşı ormanın korunması, amenajman ve kadastro faaliyetleri, ormana işçi ve malzeme nakli vs. konularından oluşmaktadır. Fidanlıklar, depolar, binalar vb. alt yapı tesisleri de yine orman yolları yapımından sonra oluşturulabileceğinden orman işletmeciliğinde en temel alt yapının orman yolları olduğu ortaya çıkmaktadır [20].

Orman yolları, ‘ormancılık hizmetlerini gerçekleştirmek için orman içinde inşa edilen tek şeritli ekonomik toprak yollardır’ şeklinde tanımlanabilir. Tek şeritli olmasının nedeni doğaya minimum müdahalede bulunmaktır. Çünkü orman yolları orman ekosistemi içerisinde inşa edilmektedir. Ekonomik olmasının nedeni ise fazla masrafa gerek duyulmamasıdır. Toprak olmasının nedeni ise doğal bir yapı niteliğinde olmasıdır. Yani kimyasal maddelerden müteşekkil asfalt malzemelerin orman içinde kullanılmak istenmemesidir. Orman yolları genelde ormancılık işlemlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılır. Ancak, bu arada orman yolları orman köylerine ulaşım,

milli park ve rekreasyon alanlarına ulaşım, orman içi tarihi yerlere ulaşım ve hatta askeri amaçlarla da kullanılabilir [20].

Ormanların işletmeye açılması, entansif ve amaca uygun bir rasyonel ormancılık uygulamasını olanaklı hale getirmektedir. Bu amaçla ihtiyaç duyulan en önemli araçlardan birisini orman yolları teşkil etmektedir. Orman yolları her yıl yaklaşık 15 milyon m³ asli orman ürününün transportunda kolaylık sağlaması ile birlikte, orman koruma, kadastro, bakım, erozyon ve ağaçlandırma çalışmaları gibi diğer ormancılık hizmetlerinin yürütülmesinde de önemli rol oynamaktadır. Ayrıca orman köylerinin yol gereksinimlerinin ve halkın dinlenme isteklerinin karşılanmasına imkan sağlamaktadır. Bu suretle söz konusu orman yolları ekonomik, sosyal hatta kültürel faydalar oluşturmaktadır [18].

Orman yol güzergâhı üzerinde karar verme doğaya atılacak bir neşter olması itibarı ile sonuçları üzerinde önemle durulması gerekir. Zira geriye dönüş veya yanlış silme gibi bir durum söz konusu olmayacaktır. Bu itibarla özellikle orman yolu güzergâhının belirlenmesi bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi ormanı tüm fonksiyonları ile en yakından tanıyabilen ve onu yöneten orman mühendisi tarafından yapılmaktadır [20].

Orman yollarının yapımı planlama aşaması ile başlar. Planlanacak yolların tespitinde, ormanların çok yönlü fonksiyonel faydalarını en yüksek seviyede hizmete sunacak, orman içi ve bitişiği alanlarda yaşayan insanların kalkınmasına ve yaşantısına katkı sağlayacak, orman alanı kaybını en aza indirecek, sürekli ve güvenli ulaşımına açık kalacak, yapım ve bakım maliyeti en düşük, çevre zararı en az olan yolun planlanması temel ilkedir.

Planlanacak olan yolların tespitinde; olabildiğince kayalık, bataklık, kokurdanlık, heyelanlı sahalar ile orman tahribatına, iskân sahalarına, tarım alanları ve özel mülklerin zarar görmesine sebebiyet verecek güzergâhlardan kaçınılır [21].

1.1.1. Orman Yollarının Önemi ve Görevleri

Yurdumuzda modern ormancılığın tatbiki, ormanların korunması, orman ürünlerinin ekonomik değer kazanması her şeyden önce iyi bir orman yol şebekesinin mevcut olmasına bağlıdır. Orman yol şebekesinin düzenli ve kapsamlı olması halinde, başta koruma olmak üzere ormana yapılacak her türlü bilimsel ve teknik müdahale ile yıllık cari artım üzerinde etkili olmak ve her türlü orman ürünlerinin orman dışına taşınarak

kıymetlendirilmesini sağlamak mümkün olmaktadır. Ayrıca orman içi ağaçlandırmaların yapılması, orman yangınlarında yangın mahalline yetişerek gerekli hizmetlerin görülmesi, orman yol şebekesinin orman içine dağılışına ve şebekedeki yolların zamanında inşa edilmesine bağlı bulunmaktadır [18].

Ülkemizde ormancılık çalışmaları ülkenin değişik yörelerinde ve dağınık durumdaki 21,2 milyon ha civarında orman alanı üzerinde yürütülmektedir. Bu kadar geniş ve dağınık, hatta çoğunlukla dağlık arazi üzerinde çalışmak bu alanların iyi bir yol ağına sahip olması ile mümkündür [23].

Yapılan çalışmalara göre, ormancılık ve orman işletmesi sürekli olarak bütün meşcerelere girmeyi sağlayan ve yerli yerine yerleştirilmiş bir yol şebekesi ile mümkündür. Bakım çalışmalarının yapılması, hastalıklarla ve böceklerle savaş, yangınlarla mücadele gibi işlerin yapılması için işçilerle birlikte gerekli makine ve aletlerin her zaman ormanın her yerine taşınması planlanarak yapılmış bir yol ağıyla mümkün olabilir [24].

Türkiye’de 2007 yılı itibariyle 138.639 km üretim yolu, 811 km kule/kulübe yolu ve 16.306 km yangın emniyet yolu olmak üzere toplam 155.806 km orman yolu bulunmaktadır. Fonksiyonel planlama yaklaşımına göre yeniden tespit edilen miktarla yani yeni yapılacak yollarla birlikte toplam 210.000 km orman içi yol ve 26.000 km yangın emniyet yolu miktarına ulaşılması beklenmektedir [9].

Orman yolları modern orman işletmeciliğinin vazgeçilmez alt yapı yatırımlarıdır. Bu yatırımlar için her yıl büyük miktarda para harcanmaktadır. Orman yollarının görevleri şunlardır [18];

- Orman ürünlerinin ekonomik olarak taşınması,
- Orman içindeki ekim, dikim, doğal gençleştirme gibi silvikültürel etkinliklerin zamanında gerçekleştirilebilmesi için ulaşım sorununun çözümü.
- Ormanın sürekli ve kontrollü biçimde korunması için ormana gerekli malzeme ve personelin taşınması
- Orman yangınları ve böceklerle mücadele için ulaşım sorununun çözümü
- Orman işçilerinin denetimi için orman içine ulaşımın gerçekleştirilmesi
- Dağınık orman köyleri arasındaki ulaşım sorununun çözümü

-Yurt savunmasına yönelik hizmette bulunması

1.1.2. Orman Yollarının Geometrik Standartları

Orman Yolları, bir yılda üzerinde taşınacak emval miktarları, yapılış amaçları, trafik yoğunluğu, seyir halindeki araçların büyüklüğü ve tonajları dikkate alınarak üç ana gruba ayrılmıştır [21]. Sırasıyla: Ana orman yolları, tali orman yolları (A tipi tali orman yolu ve B tipi tali orman yolu) ve traktör yollarıdır. Bu yolların geometrik standartları ile ilgili ayrıntılı bilgiler Çizelge 1.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1.1. Orman yolları geometrik standartları.

Yolun Tipi	Birimi	Ana Orman Yolu	Tali Orman Yolu			Traktör Yolu	
			A - Tipi	B - Tipi			
				SBT	NBT		EBT
Platform genişliği	m	7	6	5	4	3	3,5
Şerit sayısı	Adet	2	1	1	1	1	1
Azami eğim	%	8	10	9	12	12	20
Asgari kurp yarıçapı	m	50	35	20	12	8	8
Şerit genişliği	m	3	3	3	3	3	3
Banket genişliği	m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	-
Hendek genişliği	m	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	-
Üst yapı genişliği	m	6	5	4	3	3	-
Köprü genişliği	m	7+(2x0,6)	6+(2x0,6)	5+(2x0,6)	4+(2x0,6)	4+(2x0,6)	-

1.1.3. Orman Yollarının Ekolojik Etkileri

Günümüz dünyasında doğal yaşamın korunmasına yönelik çalışmalar toplumun bilinçlenmesini son yıllarda oldukça artmıştır. Artan bilinçlendirme çalışmalarının sonucunda kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum örgütleri doğal yaşam alanlarını ve ekolojik yapıların önemini anlamışlardır. Ekolojik sorunların çevrede artması; doğal alanları ve kaynakların sürdürülebilir bir şekilde gelecek nesillere bırakma düşüncesi çevreci politikalara, korumacı ve planlayıcı yaklaşıma yöneticileri ve sivil toplum örgütlerinin farklı düşünmeye mecbur kılmasıdır [6], [16], [25].

Son yıllarda ülkemizde fonksiyonel planlama ekolojik tabanlı olmakla birlikte paralel olarak üstünde durulan, özellikle doğal yaşam ortamlarında ekolojik ölçütleri akılda tutarak çevreye doğaya duyarlı bir şekilde orman yol ağ planlarının projeleri ve yapımı da gün geçtikçe benimsenmektedir [3], [7], [9], [26], [27].

Canlıların gezinme, üreme, beslenme ve barınma gibi sosyal davranışlarını plansız yapılan yollar olumsuz olarak etki edebilmektedir. Bu sebeple yapılacak olan orman yol ağlarının yapımında yaban hayvanlarının yaşam alanları ve ekolojisini düşünülerek daha etkin bir yönetim ve politikalarla yapılma yaklaşımını beraberinde getirmiştir [4]-[6].

1.1.4. Orman Yollarının Yaban Hayvanları Üzerine Etkileri

Orman yollarında araç trafiğinin az olduğu kısımlarında yaban hayatı kazaları az gözlemlense de, yol yapım çalışmalarında olumsuz ekolojik etkiler ortaya çıkmaktadır. Araç trafiği çok görülen orman yollarında ise sürüngen memeli ve kuş türlerine ait bir çok yaban hayvanı kazaları görülmektedir. Sürüş hızı yaban hayvanı kazalarında etkili olup, 72,4 km/saat ve 88,5 km/saat arası hızlarda oluşan kazaların sonuçları kendini rahatça gösteren sonuçlar arz etmektedir [28]. Yaban hayvanlarının davranışları araç trafiğine açık yollarda üç ana grupta toplanmaktadır. Bu grubun ilki araç trafiğinin gürültüsü ve ışığından rahatsız olan türler, ikincisi yolun kendi yapısından ötürü yoldan korkan türler ve üçüncüsü ise yapılan yoldan geçerken araçla karşılaştığı esnada hareketsiz bir şekilde araçtan korkan ve türler diye sıralayabiliriz [29], [30]. Yapılan yolların yaban hayvanları üzerindeki etkilerine ve doğal yaşam ortamlarına etkilerini araştıran kesim her geçen gün artmaktadır [31], [32].



Şekil 1.1. Yaban hayvanları için bariyer etkisi yapan yüksek kazılı yol örnekleri.

1.2. ÜLKEMİZDE YABAN HAYATI

Ülkemiz Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz biyocoğrafyaları ile üç kıtanın birleşim yerinde ve coğrafyaların geçiş zonunda olması sebebiyle zengin bir

biyoçeşitliliğe sahip ve son derece fazla doğal kaynakları olan bir ülkedir. Uluslararası koruma kurumu'nun (Conservation International) küresel ölçekte yürüttüğü bir çalışmaya göre; dünyada sadece üç ülkede, üç sıcak noktanın aynı anda bulunduğu (Türkiye, Güney Afrika ve Çin Halk Cumhuriyeti) ortaya konulmuştur. Bu çalışmaya göre Türkiye; Kafkas orman ekosistemi, Akdeniz maki ekosistemi ile İran-Anadolu step ekosistemleri sıcak noktalarının kesiştiği bir konumdadır. Ülkemiz ayrıca Kafkasya'dan step, Avrupa dan arboreal, güneyden Ortadoğu çöl türlerinin karışımı yanı sıra kendine has yaban hayvan türleriyle zengin bir faunaya sahiptir.

Biyοçeşitlilik açısından ülkemiz dünyada en şanslı ülkelerin başlarında gelmektedir. Ülkemiz üç biyocoğrafik bölgeye sahip olup deniz ekosistemlerine, bozkırlara, ormanlara, dağlara, kıyı ve sulak alan gibi farklı ekosistemlere ev sahipliği yaparak farklı formlara sahiptir. Olağanüstü olan habitat çeşitliliği ve ekosistem önemli bir genetik çeşitliliğini ve tür çeşitliliğini beraberinde getirmiştir.

Omurgasız hayvan türü yaklaşık olarak ülkemizde 19.000 adet olarak bilinirken bunlardan yaklaşık 4000 adeti tür/alttür endemiktir. Ülkemizde omurgalı hayvanlar olarak da son verilere göre 161 memeli, 141 sürüngen ile çiftyaşar, 484 kuş, 236 tatlısu balığı ve 480 deniz balığı türü yaşamaktadır. Toplam omurgalı hayvan türü bugüne kadar belirlenen kadarıyla 1500 adet civarındadır. Avrupa Kıtası'yla Ülkemizin flora türlerini yani bitki türlerini karşılaştırmak ne kadar zengin olduğumuzun kanıtı olacaktır. Sadece Anadolu da 11.000 adete yakın açık ve kapalı tohumlu bitki türü varken tüm Avrupa da bu sayı 12.500 adet civarındadır. Ayrıca ülkemizde bulunan yaklaşık 11.000 adet bitki türünün üçte biri endemiktir yani ülkemize özgü bitki türüdür. Ülkemizin florası aromatik ve tıbbi bitkilerin zengin oluşu endemik bitkilerin fazla olduğundan kaynaklanmaktadır.

Ülkemizin genetik çeşitliliği özellikle genetik kaynakları ve bitki kaynakları ile önem kazanmaktadır. Çünkü Türkiye'nin yer aldığı nokta konum olarak yakın doğu ve Akdeniz gen merkezinin kesiştiği noktadadır. Bahçe bitkilerinin ve tahılların ortaya çıkışında bu iki bölge önem arz etmektedir. Bitki türleri bakımından dünyada 5 adet mikro-gen merkezi bulunmaktadır. Bu gen merkezleri dünyada sürdürülebilir bitki türlerinin korunmasında ve devamlılık arz etmesinde sağlam bir şekilde bu türlerin kaynaklarının devam etmesinde büyük öneme sahiptir. Bir diğer konu olan hayvan genetik kaynakları bakımında ülkemizdeki birçok yerli hayvan ırkının Anadolu da

yetiştirildiği ve buradan diğer ũlkelere dũnyanın farklı yerlerine yayıldığı kabul edilmektedir [33].



2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

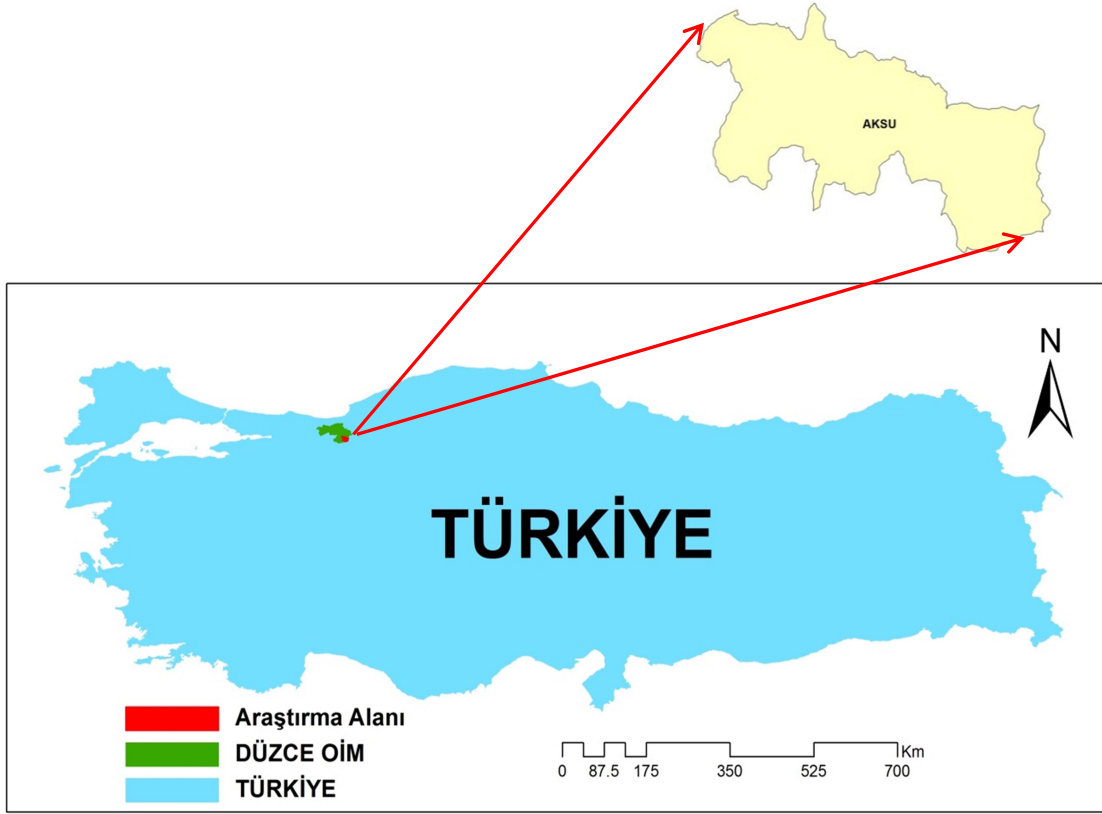
Arazi çalışmasında, GPS (Global Positioning System), bilgisayar, fotokapan, fotoğraf makinesi, metre, pusula, cep telefonu gibi arazi araçları, çeşitli sarf malzemeleri kullanılmıştır. Alana ait güncellenmiş bilgi ve dokümanlar, orman yol ağı planı, orman amenajman planı, orman ve bitki örtüsü durumu, orman - halk ilişkileri, bölgede gerçekleşen değişimler (yapılaşma, yol çalışmaları, otlatma, balıkçılık ve kara avcılığı faaliyeti) konusundaki tüm bilgi ve belgeler orman işletme şefliğinden temin edilerek değerlendirilmiştir.

2.1.1. Araştırma Alanı

2.1.1.1. Yeri (Mevkii)

Çalışma alanı, Batı Karadeniz Bölgesi'nde Düzce-Merkez ilçe sınırları içerisinde olup Kuzeyinde Yığılca, Güneydoğusunda Kaynaşlı, Doğusunda Bolu, Batısında Düzce yerleşim merkezleri bulunmaktadır (Şekil 2.1).

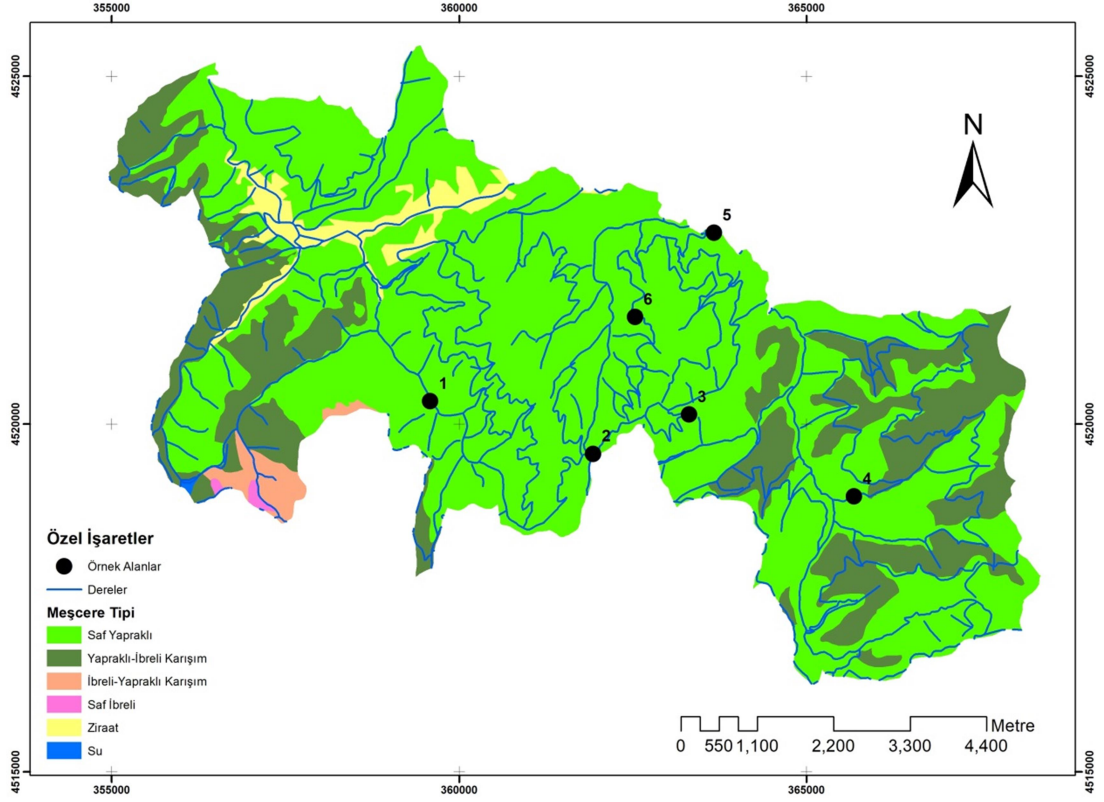
Çalışma alanı idari bakımdan ise Bolu Orman Bölge Müdürlüğü, Düzce Orman İşletme Müdürlüğü, Aksu Orman İşletme Şefliği'ne bağlı bulunmaktadır. Şefliğin amenajman planında çalışma alanı 43, 45, 61, 62, 64 ve 74 nolu bölmeleri kapsamakta olup, sırasıyla meşcere tipleri Mkncd3, Kncd3, Kncd3, Kncd2, Kncd3, Kncd3 'tür. Alanın aynı zamanda Doğusunda Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) bulunmaktadır. Çalışma alanı Düzce İl Merkezine yaklaşık 30, Bolu'ya 50, Ankara'ya 230, İstanbul'a ise 250 km uzaklıktadır. Araştırma alanı içerisinden batıda Düzce'ye, Doğuda Bolu'ya ve kuzeyde Yığılca'ya ulaşan stabilize yollar bulunmaktadır.



Şekil 2.1. Çalışma alanının coğrafi konumu.

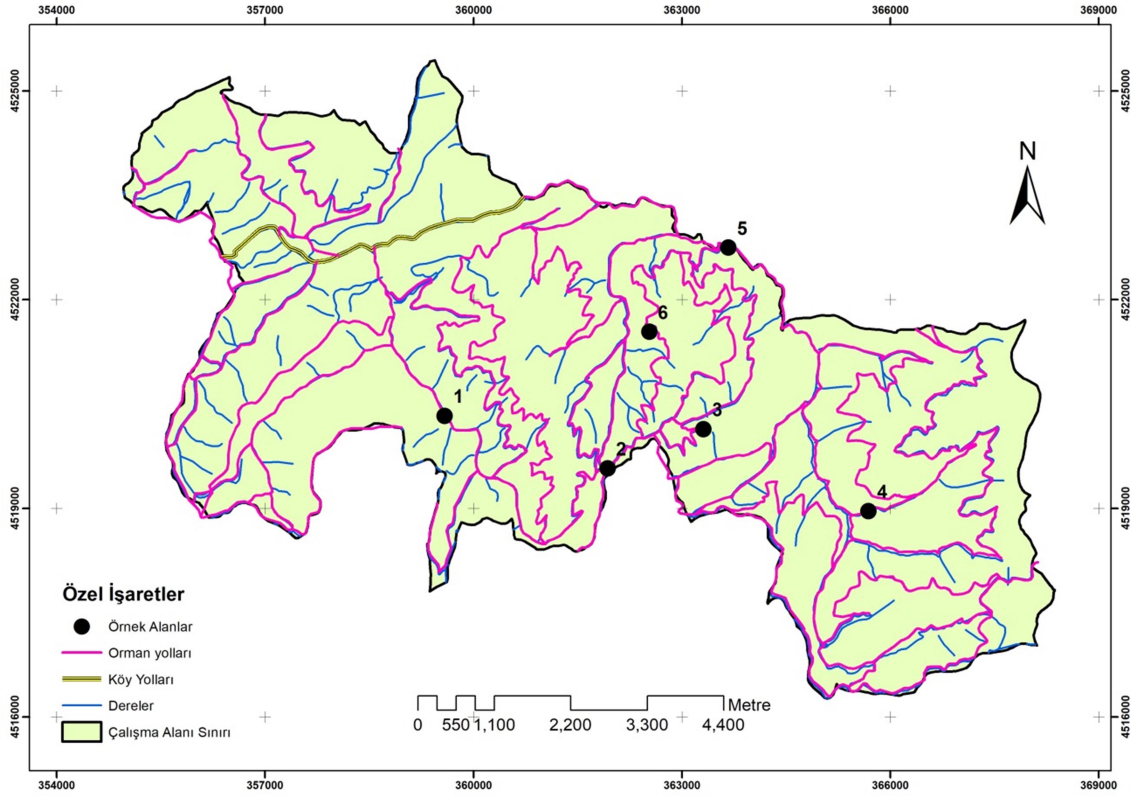
2.1.1.2. Çalışma Alanının Orman Varlığı ve Orman Yol Ağı Durumu

Çalışmanın yapıldığı Aksu İşletme Şefliğinin toplam büyüklüğü 5966,5 ha'dır. Bu alanın 5756,1 ha verimli ormanlık alandan oluşmaktadır. Şeflikte bozuk orman, orman toprağı, ocak alanı ve yeni ağaçlandırılmış alan gibi verimsiz (bozuk) orman alanı bulunmamaktadır. Ormansız alanlar ise; 3,1 ha su, 207,3 ha ziraat sahası olmak üzere toplam 210,4 ha'dır. Şefliğe ait Orman Amenajman Planı 2011-2010 yılları için hazırlanmıştır. Plan süresi boyunca yıllık etası 18302 m³/yıl'dır. Endüstriyel odun hammaddesi üretimi genel olarak tomruk ve kâğıtlık olup az miktarda lif-yonga odunu standartlarındadır. Bu plan döneminde beş işlem ünitesi tipi oluşturulmuş, meşcere tipi adedi 39, bölme adedi 111 ve bölmecik adedi ise 330 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Aksu Orman İşletme Şefliği meşcere tipleri ve örnek alanlar haritası.

Aksu Orman İşletme Şefliği'nde mevcut orman yol uzunluğu 160+000 km, yapılacak yol uzunluğu ise 1+500 km olmak üzere toplam 161+500 km yol ağı mevcuttur (Şekil 2.3). Şeflikte köy yolu ise 7+000 km orman dışında olup, karayolu bulunmamaktadır. Çalışma alanının gerçek yol yoğunluğu değeri 21,89 m/ha olup bu değere göre hesaplanan ortalama yol aralığı değeri ise 588 m'dir.



Şekil 2.3. Çalışma Alanı orman yol ağı ve örnek alanlar haritası

2.1.1.3. Habitat

Çalışma alanında habitat özellikleri incelendiğinde 1. örnek alanda meşe ve kayın türü baskın iken diğer örnek alanlarda sadece kayın türünün baskın olduğu belirlenmiştir (Şekil 2.4). Örnek alanlardaki noktalarda, hektardaki ağaç sayısı bakımından 4. örnek alanın yol altı kısmındaki örnekleme noktasında en fazla iken 2. örnek alanı yol altı kısmındaki örnekleme noktasında en az çıkmıştır. Örnekleme noktalarında ortalama hektardaki ağaç sayısı ise 1951 adet/ha olarak tespit edilmiştir. Örnekleme noktalarında kapalılık ortalaması 73,8, açıklık ortalaması 26,1 olarak tespit edilmiştir. Çalı örtme örnekleme noktalarında ortalama % 67,17 oranında örterken, çalılarının boyu ortalama 69,4 cm'dir. Örnekleme alanlarında ot örtme oranı ortalama % 7,6 iken bu otların ortalama boyu 12,6 cm olarak tespit edilmiştir. Belirlenen örnek alanlar benzer habitat özellikleri göstermektedir.



Şekil 2.4. Çalışma alanlarından bir fotoğraf.

2.1.1.4. Topoğrafik Yapı

Çalışma alanı; ortalama % 15-25 eğime sahip olup, farklı bakılarda fotakapanlar kurulmuştur. Örnek alan fotakapan noktalarının rakımları 475 m ile 933 m arasında değişmektedir. Bölgenin en büyük dereleri batıdan doğuya doğru sırasıyla Aksu Dere, Bataklı Dere, Ketenli Dere, Sazlı Dere, Büyükters Dere, Fındıklı Dere, Keten Dere ve Köm Dere'dir. Bu derelerin kolları ve kuzeyden güneye devamı niteliğinde çok sayıda sulu ve kuru dere mevcuttur. Bölge içinde belli başlı dağ ve tepeler kuzeyden güneye doğru; Şarmaşıklı T., Çayırılı T., Bakırlı T., Kocadağ T., Eğriağıl T., Sarmaşık T., İlikli T., Ellikyatağı T., Kavaklık T., Tekmeşe T., Çakal T., Buğunlu Tepeleri,, Sarıbayır T., Dikmensırtı T., Güllüklü T., Kazangölü T.'dir. Bölgenin engebeli yapısından dolayı çok sayıda belirgin ana sırt niteliğinde sırt hattı mevcuttur. Bu sırtların en önemlileri: Çayırılı, Boluyolu, Büyüktersdere, Dikmen, Tekmeşe, Yedimezar, Yedigöller, Üççamlar, Kocadikmen sırtlarıdır.

2.1.1.5. İklim

Çalışma alanı Batı Karadeniz coğrafi bölgesinde olup; yazları serin, kışları oldukça sert geçen Karadeniz ardı iklim karakterine sahiptir. Batı Karadeniz'de en fazla yağış sonbaharda, en az yağış ilkbaharda düşer. Çalışma alanındaki Amenajman verilerine göre en yüksek sıcaklık ortalaması 28,5 °C ile Temmuz-Ağustos en düşük sıcaklık ortalaması 0,4 °C ile Ocak ayında meydana gelmektedir. Bu ekstrem rakamlara göre

yörenin en soğuk ayı Ocak en sıcak ayı ise Temmuz-Ağustos'tur. Yıllık ortalama sıcaklık 24,4 °C dir. Vejetasyon süresi (yeşerim dönemi) Mart ayının ortalarında başlayıp Kasım ayında sona ermekte ve yaklaşık 8 ay devam etmektedir. Son 33 yıllık yağış ortalaması 816,7 mm/ yıl'dır. Yıllık yağışın 402,9 mm'si vejetasyon dönemi içinde meydana gelmektedir. Yıllık karlı günler sayısı 20,3 gün, sisli gün sayısı 40,6 gün donlu gün sayısı ise 63,1 gündür. Yıllık ortalama bağıl nem % 68,06 olup, bu oranı vejetasyon dönemi içerisinde % 73 oranına çıkmaktadır. Kar örtülü gün sayısı 24,3 gün/yıldır. Meteorolojik ortalamalarda donlu günlerin sayısı 63,1 gün/yıldır. Donlu günlerin sayısı vejetasyon döneminde yıllık 1 gündür. Ortalama sıcaklık değerleri dikkate alındığında donlu günlerin vejetasyon dönemlerinde pek etkili olmadığı söylenebilir.

2.1.1.6. Bitki Örtüsü

Çalışma alanında yapılan gözlemlere göre tespit ve teşhis edilebilen vejetasyonun isimleri Latinceleleriyle birlikte verilmiştir. Ağaç, ağaççık, çalı, otsu bitkilerden oluşan vejetasyon türlerin sayısı çok fazladır. Bunlardan tespit edilenler şunlardır; Kara Çam (*Pinus nigra*), Sarı Çam (*Pinus sylvestris*), Sahil Çamı (*Pinus pinaster*), Monteri Çamı (*Pinus radiata*), Doğu Kayını (*Fagus orientalis*), Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana*), Meşe türleri (*Quercus spp.*), Titrek Kavak (*Populus tremulus*), Adi Gürgen (*Carpinus betulus*), Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), Kestane (*Castanea sativa*), Yabani Kiraz (*Prunus sp.*), Orman Sarmaşığı (*Hedera helix*), Mor Çiçekli Ormangülü (*Rhododendron ponticum*) Fındık (*Coryllus spp.*), Böğürtlen (*Rubus spp.*) ve otsu türler.

2.1.1.7. Yaban Hayvanları

Çalışma alanı ve yakın bölgesinde daha önce yapılan çalışmalarda Karaca (*Capreolus capreolus*), Yaban Domuzu (*Sus scrofa*), Yaban kedisi (*Felis sylvestris*), Boz Ayı (*Ursus arctos*), Kaya Sansarı (*Martes foina*), Gelincik (*Mustela nivalis*), Sincap (*Sciurus anomalus*), Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), Kurt (*Canis lupus*), Çakal (*Canis aureus*), Tilki (*Vulpes vulpes*), Porsuk (*Meles meles*), Vaşak (*Lynx lynx*), Su samuru (*Lutra lutra*) ve Kirpi (*Erinaceus concolor*) yaşadığı bildirilmiştir [33].

2.1.1.8. Halk - Orman İlişkileri

Çalışılan noktaların en yakın yerleşim yeri olan Fındıklıaksu Köyü'ne kuş uçuşu ortalama 4,5 km mesafesi vardır. Bölge içerisinde yer alan halkın geçim kaynakları

tarım hayvancılık ve orman ürünlerine dayalıdır. Orman içerisindeki ve civarındaki halkın en büyük geçimleri fındıktır. Ormandan tarla açmak sureti ile elde edilen sahalara çoğunlukla fındık bahçelerine dönüştürülmüş ve fındıktan büyük gelir elde edilmektedir. Bunun yanı sıra, orman ürünlerinin istihsalı, nakliyatı ve orman ürünlerine dayalı sanayinin gelişmiş olması dolayısıyla ile kurulan fabrika ve atölyelerde işgücü olarak iyi bir gelir kaynağı elde edilmektedir. Ayrıca yöre insanı kestane ve mantar toplayarak ta gelir elde etmektedir. Bölgede arıcılığa yönelen yöre halkı da yoğun şekilde bulunmaktadır.

2.2. YÖNTEM

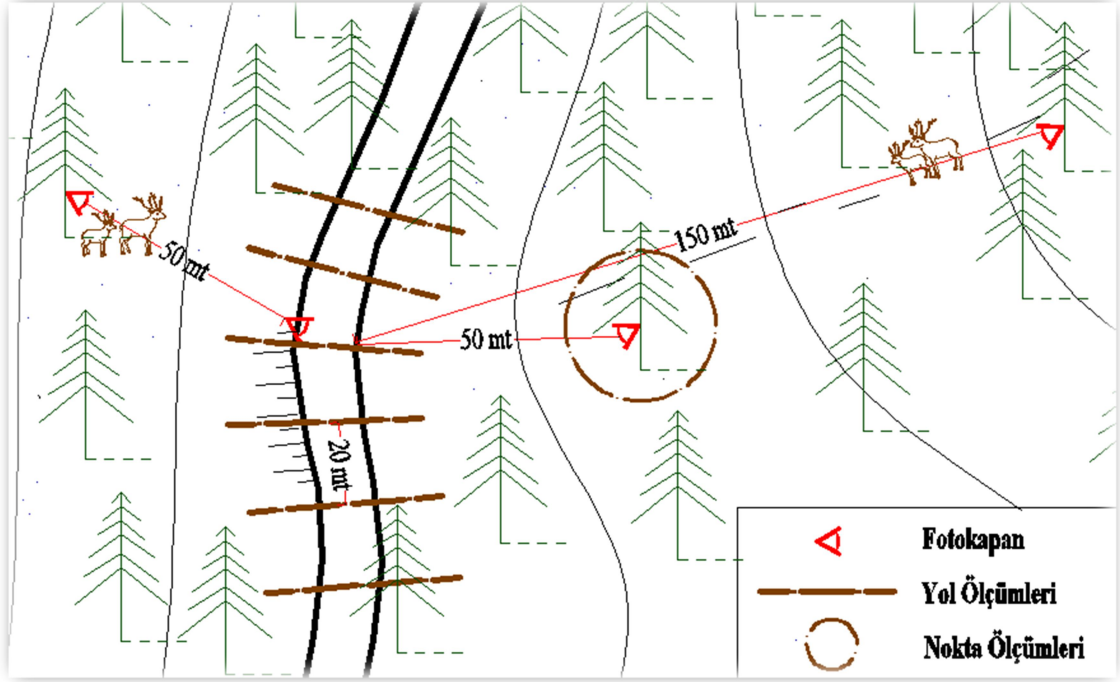
2.2.1. Veri Toplama

Orman yolu kullanımının (araç yoğunluğunun) ve yolun geometrik teknik özelliklerinin bazı memeli türler üzerine etkilerini incelemek için orman yolu ve çevresine fotokapanlar yerleştirilmiştir. Genel olarak memeli türler, vadi ve yamaç yollarında yüksek kazılardan dolayı, yolun sırtı (düşük kazı yüksekliği) ve vadiyi kestiği yerlerden geçmeyi tercih etmektedir. Bu nedenle örnek alanlar aynı havza içerisinde, yolun sırtı kestiği noktalardan seçilmiş, fotokapanlar yaban hayvanlarının muhtemel yaşam alanlarına ve/veya geçiş güzergâhlarına kurulmuştur. Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Aksu Orman Şefliği ormanlarında 16.05.2017 tarihinde ilk arazi çalışması yapılmıştır. Öncelikle çalışma alanı orman yol ağında çalışmaya uygun örnek alanlar belirlenmiş, bu alanların koordinatları kaydedilmiştir (Şekil 2.5). Çalışmanın amacına uygun olan 6 örnek alan seçilmiştir.



Şekil 2.5. Örnek alanların Google Earth üzerindeki konumları.

Her örnek alana 14.07.2017 tarihinde; yol platformunu gözlemek ve hayvan popülasyonunu doğru yakalamak amacıyla yol kenarına, yolun 50 m altına, yolun 50 m üstüne ve yola 150 m mesafeye kontrol olarak konulmak üzere fotokapanlar yerleştirilmiştir (Şekil 2.6). Her örnek alanda 4 adet fotokapan olmak üzere çalışma alanına toplamda 24 adet fotokapan kurularak çekime hazır şekilde bırakılmıştır (Şekil 2.7). Arazi çalışması süresince 15 günlük periyotlarla fotokapanlar kontrol edilerek görüntüleri bilgisayara aktarılmıştır.



Şekil 2.6. Örnek alanlarda fotokapanların kurulumunun gösterimi.



Şekil 2.7. Çalışma alanına fotokapanların yerleştirilmesinden bir görüntü.

Fotokapanla elde edilen görüntüler öncelikli olarak bilgisayara kaydedilmiştir. Ham fotoğraflar içinde yaban hayvanı olanlar ve araçlar ayrılmıştır. Örnek alanlardaki araç geçişleri günlük olarak belirtilmiştir. Yaban hayvanı türleri ve türlere ait birey sayıları fotoğraflardan tespit edilerek fotoğraflar üzerindeki tarih ve saat bilgileri kaydedilmiştir. Birey sayıları tespit edilirken ya tek fotoğraftaki en fazla sayı ya da sürü halinde dolaşan hayvanların geçişlerine göre elde edilen toplam sayı kullanılmıştır. Yine fotokapanın ard arda çekim yapmasından dolayı zaman bilgisi ve birey sayıları elde edilirken aynı türe ait olduğu kanısına varılan fotoğraflardan sadece birisi kullanılmıştır. Hayvanların davranışları (beslenme, dinlenme, geçiş gibi) fotokapanlardan yararlanılarak not

edilmiştir. Elde edilen bilgiler fotokapan noktalarına göre dikkate alınarak ayrı ayrı toplanmıştır. Veriler alınmak üzere alana gidildiğinde 5. örnek alanın kontrol noktasına kurulan fotokapan yerinde olmadığı görülmüş ve bulunamamıştır. Veri alınamayan kontrol noktası analizler yapılırken değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Orman yolu ile hayvan davranışını ortaya koymak için yolların geometrik teknik özelliklerinden inşaat alanı, platform genişliği, kazı yüksekliği, dolgu yüksekliği, kazı eğim, dolgu eğim, yol eğimi, yüzey durumu ölçülmüştür (Şekil 2.8). Bu ölçümler yol platformuna kurulan fotokapan noktası dahil olmak üzere 20 m aralıklarla ölçülmüş ve değerlerin ortalamaları hesaplanmıştır.



Şekil 2.8. Yolların geometrik teknik özelliklerinin ölçülmesinden bir görüntü.

2.2.2. Veri Analizi

Fotokapan noktalarından elde edilen görüntülerden görüntülenme oranı (GO) hesaplanmıştır. Fotokapan çalışmalarında veriler değerlendirilirken 100 gözlem günü esas alınarak değerlendirmeler yapılmaktadır [34]. Yapılan analizlerde bu oran kullanılmıştır. Her noktadaki tür sayısı ve türlere ait görüntülenme oranı günlere ve araç geçiş faaliyeti zamanına göre sınıflandırılmıştır. Çalışmada Anadolu sincabı ve daha büyük cüsseli memeli türler tür bazında tespit edilmiştir. Görüntülerden teşhislerin yapılamadığı yırtıcı türler “tanımsız karnivor”, küçük cüsseli memeli türler ise “diğer memeli” olarak sınıflandırılmıştır. İstatistik sonuçların sağlıklı olarak yapılabilmesi için görüntüsü alınan türlerden 100’den fazla farklı zamanlarda görüntülenen türler “Baskın

tür” olarak analize konu edilmiştir. Yaban hayvanları genelinin ve baskın türlerin gün içerisindeki dağılımları grafik olarak gösterilmiştir. Noktalardaki araç geçişlerinin yaban hayvanlarını ve baskın türleri etkileyip etkilemediği test edilmiştir. Yaban hayvanlarını etkileyebilecek olan inşaat alanı, kazı ve dolgu yüksekliği, kazı ile dolgu eğimi gibi orman yolu bazı geometrik özellikleri ile yolu gözlemleyen fotokapandaki yaban hayvanı tür, görüntü ve birey sayıları ile her örnek alandaki yaban hayvanı tür, görüntü ve birey sayıları arasındaki ilişkileri belirlenmiştir. Tüm istatistik değerlendirmeler $\alpha=0,05$ güven düzeyinde değerlendirilmiştir. Analizler bilgisayarda Program R ile yapılmıştır.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. BULGULAR

3.1.1. Örnek Alanlarda Sabit Faktörlere İlişkin Bulgular

Fotokapanın kurulduğu ağaç merkez noktası kabul edilerek 15 metre çapındaki örnekleme alanlarında sabit faktörlere ilişkin bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir. Tablo 3.1’e göre her örnek alandaki; yol altı, yol üstü, kontrol ve yola kurulan fotokapan noktalarının koordinatları, arazi eğimleri, yükseklikleri (rakım), yola ve suya olan mesafe bilgileri yer almaktadır. Bu verilerde en eğimli yer 1. örnek alanının kontrol noktası ve 6. örnek alanının kontrol noktasıdır. Çalışma alanında en yüksek nokta 3. örnek alanın yol üstüne kurulan fotokapanda, en düşük yükseklik 1. örnek alanının yol altına kurulan fotokapan noktasıdır. Suyu olan mesafe 488 m ile en fazla 6. örnek alanının kontrol noktasında, en az mesafe 1. örnek alanında 17 m ile 1. Örnek alanın yola kurulan fotokapan noktasında tespit edilmiştir. Ortalama suya olan mesafe ise 211 m olarak bulunmuştur. Fotokapanlar genel olarak güney bakı yönüne, eğimleri ortalama % 14 olarak belirlenmiştir. Noktalarda yükseklik ortalama 650-660 civarındadır. Örnek alanların suya olan ortalama mesafesi 211 m olarak ölçülmüştür.

Çizelge 3.1’de; Birinci örnek alan yol, 1.2= Birinci örnek alan yol altı, 1.3= Birinci örnek alan yol üstü, 1.k= Birinci örnek alan kontrol, 2.1= İkinci örnek alan yol, 2.2= İkinci örnek alan yol altı, 2.3= İkinci örnek alan yol üstü, 2.k= İkinci örnek alan kontrol, 3.1= Üçüncü örnek alan yol, 3.2= Üçüncü örnek alan yol altı, 3.3= Üçüncü örnek alan yol üstü, 3.k= Üçüncü örnek alan kontrol, 4.1= Dördüncü örnek alan yol, 4.2= Dördüncü örnek alan yol altı, 4.3= Dördüncü örnek alan yol üstü, 4.k= Dördüncü örnek alan kontrol, 5.1= Beşinci örnek alan yol, 5.2= Beşinci örnek alan yol altı, 5.3= Beşinci örnek alan yol üstü, 5.k= Beşinci örnek alan kontrol, 6.1= Altıncı örnek alan yol, 6.2= Altıncı örnek alan yol altı, 6.3= Altıncı örnek alan yol üstü, 6.k= Altıncı örnek alan kontrol olarak bahsedilmiştir.

Çizelge 3.1. Örnek alanlara ilişkin sabit faktörler.

Örnek Alan No	Koordinat (UTM)		Eğim (%)	Bakı	Yükseklik (m)	Yola Olan Mesafe (m)	Suya Olan Mesafe (m)
	D (X)	K (Y)					
1.1	363595	4520148	-	-	477	-	17
1.2	363595	4520120	20	Güney	475	50	34
1.3	363596	4520189	20	Doğu	489	50	67
1.k	363596	4520252	30	Kuzey	498	150	167
2.1	363619	4519404	-	-	865	-	163
2.2	363618	4519431	10	Kuzey	840	50	131
2.3	363619	4519350	3	Güney	876	50	212
2.k	363619	4519274	10	Güneydoğu	874	150	161
3.1	363632	4519955	-	-	925	-	474
3.2	363633	4519913	20	Güneybatı	919	50	453
3.3	363632	4519957	5	Güneybatı	933	50	513
3.k	363633	4519817	5	Güney	902	150	419
4.1	365692	4518965	-	-	746	-	77
4.2	365693	4518934	2	Güney	742	50	27
4.3	365658	4518990	20	Güney	758	50	127
4.k	365614	4519023	3	Güneybatı	754	150	227
5.1	363673	4522750	-	-	558	-	28
5.2	363638	4522567	5	Güney	553	50	22
5.3	363636	4522503	8	Kuzeydoğu	564	50	78
5.k	363648	4522301	22	Kuzeydoğu	558	150	178
6.1	362539	4521546	-	Batı	777	-	338
6.2	362496	4521464	10	Batı	775	50	282
6.3	362553	4521588	15	Güneybatı	786	50	388
6.k	362621	4521649	30	Güneybatı	807	150	488

3.1.2. Örnek Alanlarındaki Orman Yollarının Geometrik Teknik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Örnek alanlardaki orman yollarının geometrik teknik özelliklerine ilişkin yapılan ölçüm sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde; inşaat alanı genişliği, platform genişliği, kazı yüksekliği, dolgu yüksekliği, kazı eğimi, dolgu eğimi ve yol

eğimi ortalama değerleri sırasıyla, 14,7 m, 5,44 m, 2,29 m, 3,18 m, % 59, % 54 ve % 6 olarak bulunmuştur. Ayrıca yaban hayvanlarının geçişinde, yolun habitatu parçalaması nedeniyle önemli olan yolun kazı ve dolgu eğimleri en yüksek sırasıyla % 87 ve % 69 iken en düşük sırasıyla % 19 ve % 24 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.2. Örnek alanlardaki yollara ilişkin teknik özellikler.

Örnek Alan No	İnşaat Alanı Genişliği (m)	Platform Genişliği (m)	Kazı Yüksekliği (m)	Dolgu Yüksekliği (m)	Kazı Eğimi (%)	Dolgu Eğimi (%)	Yol Eğimi (%)
1	13,18	6,4	1,93	2,19	64	59	9
2	14,62	6,03	0,81	0,98	19	24	4
3	13,36	5,76	2,12	2,85	71	68	1
4	9,94	4,46	1,04	0,94	41	37	10
5	13,54	4,45	2,8	4,88	69	69	8
6	23,72	5,54	5,09	7,28	87	65	7
Ortalama	14,7	5,44	2,29	3,18	59	54	6

3.1.3. Orman Yolu Araç Sayısı Gözlemleri ve Fotokapanla Elde Edilen Görüntüler

Yolu görüntülemek için kurulan noktalardaki fotokapanlarda; % 53 oranında üretimde kullanılan araçlar, % 4 oranında avcı araçları ve % 43 oranında turistik amaçlı araçlar görüntülenmiştir (Şekil 3.1). Çalışma süresince çoğunlukla üretim ve turistik amaçlı araçların olması mevsimden dolayı olmaktadır.



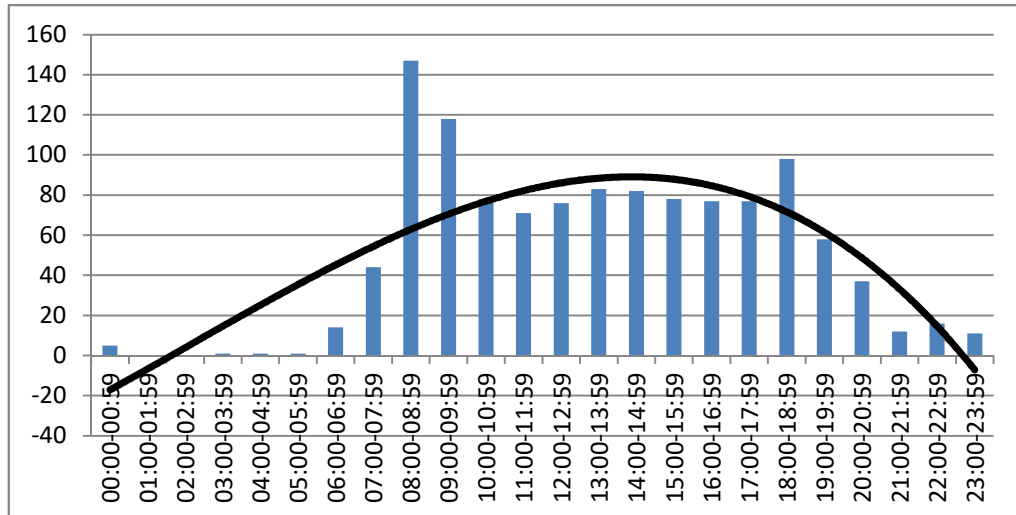
Şekil 3.1. Fotokapanlarda görüntülenen farklı tipte araç çeşitleri.

Örnek alanlardaki yollardan geçen araç sayıları Çizelge 3.3'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde örnek alandan en az 4. en fazla 1. örnek alandan araç geçişi olmuştur. 3. örnek alandan ise araç geçişine çalışma süresi boyunca rastlanılmamıştır.

Çizelge 3.3. Örnek alanlardaki yollardan geçen araç sayıları.

Örnek Alan No	Gün sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	55	0	29	10	7,48
2	55	0	22	5.2	5,17004
3	55	0	0	0	0,00
4	55	0	4	0.1	0,55
5	55	0	9	3.1	2,50
6	55	0	11	3.8	2,64

Araç sayılarının görüntülediği fotokapanlarda toplam çalışma süresi boyunca 1185 araç görüntülenmiştir. Bunların bir kısmı iş makinaları bir kısmı turizm amaçlı bir kısmı da kara avcılığı için alanda bulunan araçlardır. Araç geçişleri en fazla saat 08:00-09:00 aralığında, en az ise 01:00-07:00 aralığında görülmüştür. Gündüz saatlerinde araç geçişi çok olurken gece saatlerinde araç geçişi hiç olmamış veya az olmuştur (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Örnek alanlardaki yollardan geçen araç sayılarının gün içerisindeki dağılımı.

3.1.4. Yaban Hayvanları Gözlemleri ve Fotokapanla Elde Edilen Görüntülerin Yaban Hayvanı Türlerine Göre Dağılımı

Çalışma süresince fotokapan görüntüleriyle memeli sınıfına ait yaban hayvanlarından 3 takıma mensup, 7 familyadan, 12 adet tür tespit edilmiştir (Çizelge 3.4).

Çalışma süresi boyunca örnek alanlardaki fotokapanlarda 12 yaban hayvanı türü görüntülenmiştir. Toplam birey sayısı 589 adet olup toplam görüntü sayısı 461'dir. (Çizelge 3.5). Fotokapanlarda en çok görüntü sayısı elde edilen tür Çakal (*Canis aureus*) olup görüntü sayısı toplam 183 adettir (Şekil 3.3). En az görüntü sayısı elde edilen tür ise vaşak (*Lynx Lynx*) olup sadece bir noktada 1 kez görüntülenmiştir (Şekil 3.4). Örnek alanlarda görüntülenen 12 adet yaban hayvanı türleri çalışma süresi boyunca ortalama 41.9 adet görüntü sayısı ve 53.5 adet birey sayısı tespit edilmiştir. Şekil 3.6'da fotokapanla görüntülenen yaban hayvanları grafiği yer almaktadır.

Çizelge 3.4. Tespit edilen memeli türlerin sistematik yapısı ve IUCN kriterlerine göre koruma statüleri.

Sınıf: MEMELİ				
Takım	Familya	Tür	Türkçe adı	IUCN Kırmızı Listesi
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus anomalus</i>	Anadolu sincabı	LC
Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i>	Çakal	LC
		<i>Vulpes vulpes</i>	Tilki	LC
		<i>Canis lupus</i>	Kurt	LC
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i>	Yabani kedi	LC
		<i>Lynx lynx</i>	Vaşak	LC
	Mustelidae	<i>Meles meles</i>	Porsuk	LC
		<i>Martes foina</i>	Sansar	LC
<i>Lutra Lutra</i>		Su samuru	LC	
Ursidae	<i>Ursus arctos</i>	Boz ayı	LC	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Capreolus capreolus</i>	Karaca	LC
	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Yaban domuzu	LC



Şekil 3.3. Fotokapana görüntülenen çakal görüntüleri.



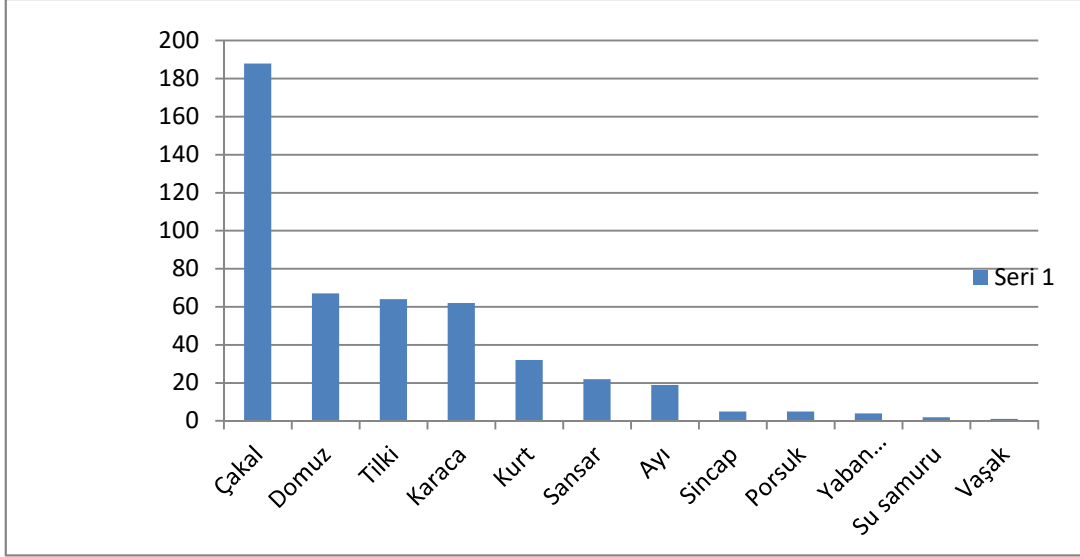
Şekil 3.4. Fotokapana görüntülenen Vaşak.

Çizelge 3.5. Fotakapanlar ile tespit edilen yaban hayvanlarının görüntü ve birey

Türler	Kızıl Tilki	Kurt	Yabani Kedi	Vaşak	Porsuk	Kaya Sansarı	Boz Ayı	Yaban Domuzu	Karaca	Su samuru	Çakal	TOPLAM
Görüntü sayısı	64	32	4	1	5	22	19	67	62	2	183	461
Birey sayısı	66	43	4	1	5	22	19	171	64	2	192	589

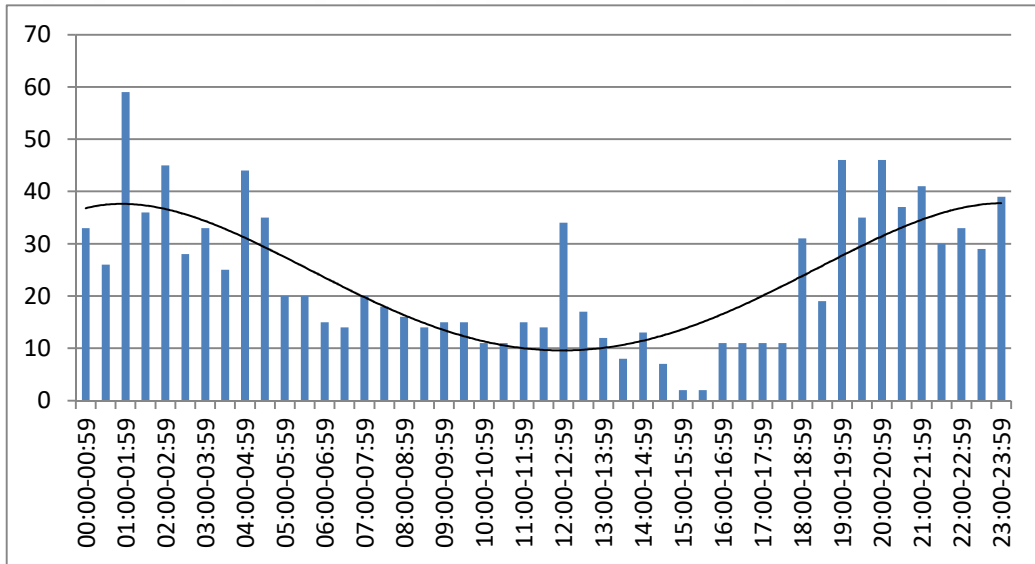


Şekil 3.5. Çalışma alanında görüntülenen bazı yaban hayvanlarına ait fotoğraflar a) Boz Ayı b) Karaca c) Kaya Sansarı d) Kurt e) Yaban Domuzu f) Sincap.



Şekil 3.6. Fotokaplanla görüntülenenen yaban hayvanlarının görüntülenme sayılarının türlere göre dağılımı.

Çalışma alanında; yaban hayvanlarının gün içerisindeki en çok görülme saatleri 01:00-01:59 aralığında iken en az görülme saatleri 15:00-15:59 saatleri aralığında tespit edilmiştir (Şekil 3.7). Genel olarak gündüz saatlerinde az görülen yaban hayvanları sabah erken, akşam ve gece saatlerinde daha aktif bir şekilde tespit edilmiştir.



Şekil 3.7. Yaban hayvanlarının gün içerisindeki görüntülenme dağılımı.

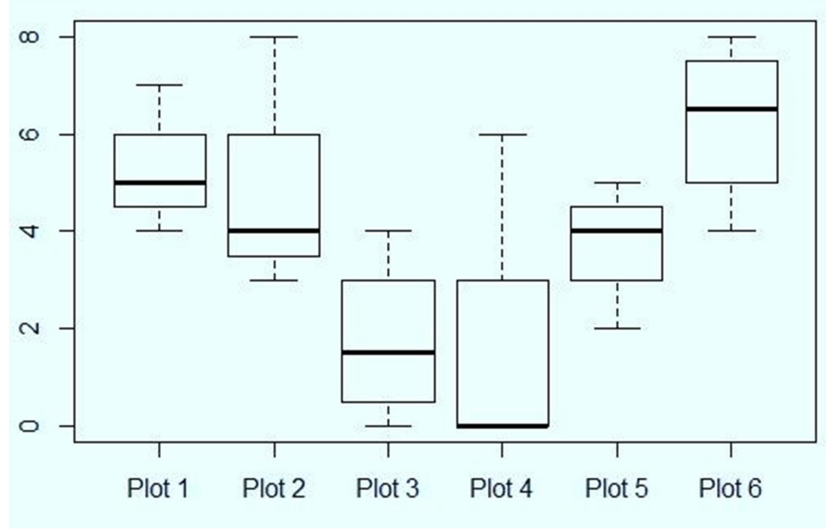
3.1.5. Yaban Hayvanları ile Yollara İlişkin Bulgular

Fotokapanla gözlem yapılan noktalardaki tespit edilen tür sayısı ($F_{5;17}=3,661$, $P=0,020$) ve türlere ait birey sayıları ($F_{5;17}=3,433$, $P=0,025$) önemli farklılık gösterirken, görüntülenme sayıları arasında fark bulunmamıştır. Yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında kurulan fotokapanlar da tespit edilen tür sayısı, görüntülenme sayısı ve birey sayısı önemli bir farklılık göstermemektedir. Yolun etkisinin belirlenmesi için yol güzergahı, yol dışı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayısı ve birey sayısı önemli bir farklılık göstermezken görüntülenme sayısı ($F_{2;20}=3,736$, $P=0,046$) farklı olarak bulunmuştur (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Örnek alanlar ve fotokapan noktaları ile tür, görüntü ve birey sayılarına ilişkin varyans analizleri sonuçları.

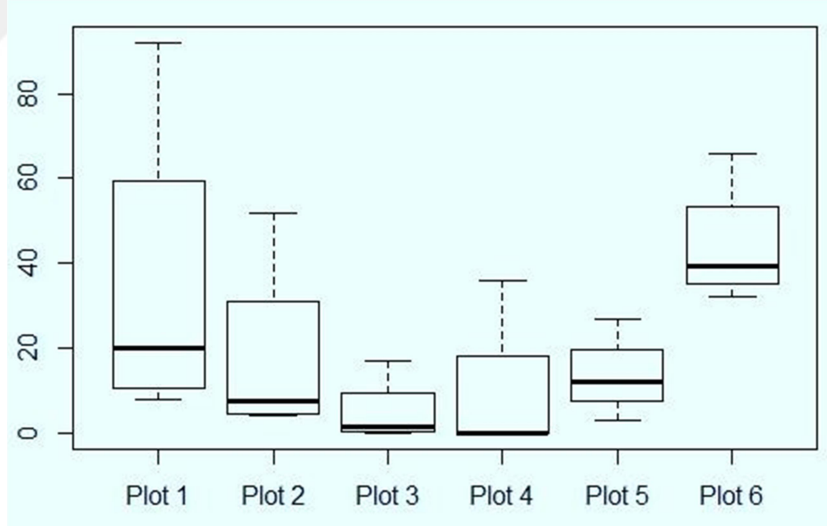
Parametreler		F	df	P
Örnek Alanlar				
	Tür sayısı	3.661	5;17	0,020
	Görüntü sayısı	1.953	5;17	0,138
	Birey sayısı	3.433	5;17	0,025
Yol				
	Tür sayısı	1.319	3;19	0,298
	Görüntü sayısı	2,375	3;19	0,102
	Birey sayısı	1.524	3;19	0,241
Yol Dışı				
	Tür sayısı	1,873	2;20	0,180
	Görüntü sayısı	3,736	2;20	0,042
	Birey sayısı	2,401	2;20	0,116

Örnek alanlar arasında yapılan varyans analizi sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı tür sayısı 6. örnekleme alanında iken en az tür sayısı 4. örnekleme alanında belirlenmiştir (Şekil 3.8). Örnek alanlar ile tür sayısı arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P=0,020$).



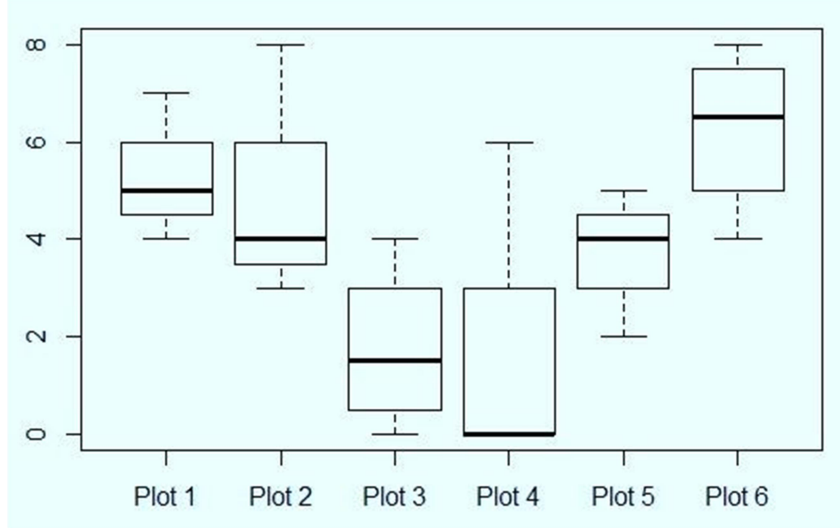
Şekil 3.8. Örnek alanlarda tespit edilen yaban hayvanı tür sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlar arasında yapılan varyans analizi sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı görüntülenme sayısı 6. örnekleme alanında iken en az görüntülenme sayısı 4. örnekleme alanında belirlenmiştir (Şekil 3.9). Örnek alanlarla ile yaban hayvanları görüntülenme sayısı arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P= 0,138$).



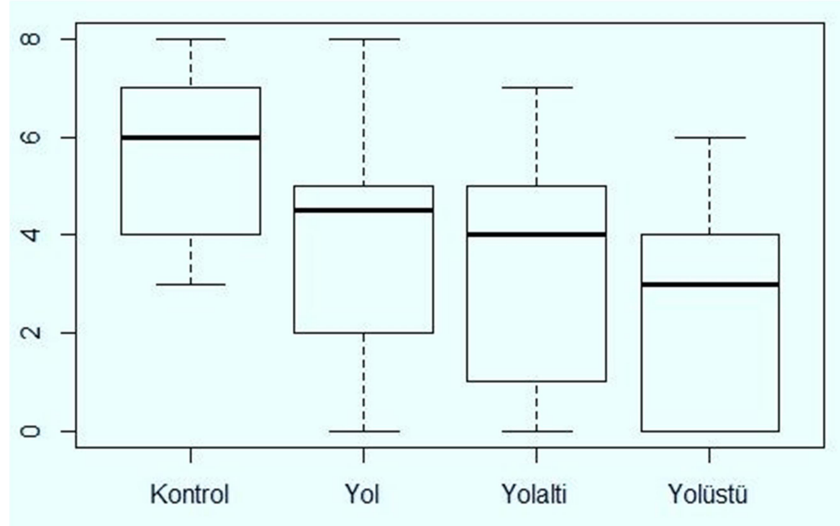
Şekil 3.9. Örnek alanlarda tespit edilen yaban hayvanlarına ait görüntülenme sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlar arasında yapılan varyans analiz sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı birey sayısı 6. örnekleme alanında iken en az birey sayısı 4. örnekleme alanında belirlenmiştir (Şekil 3.10). Örnek alanlarla ile yaban hayvanları birey sayısı arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P= 0,025$).



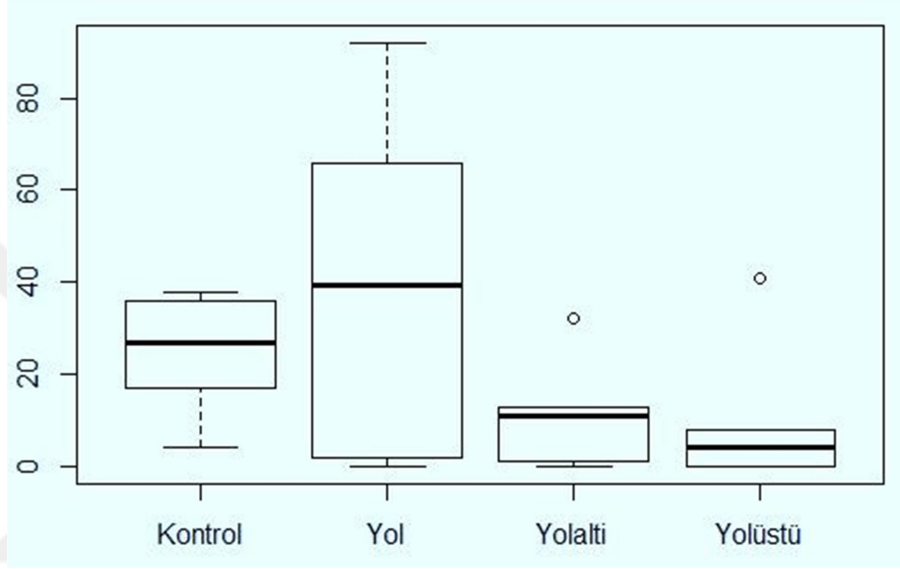
Şekil 3.10. Örnek alanlarda tespit edilen yaban hayvanlarına ait birey sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayısı arasında yapılan varyans analizi sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı tür sayısı kontrol noktalarına kurulmuş fotokapanlarda iken, en az tür sayısı yol üstlerine kurulmuş fotokapanlarda belirlenmiştir (Şekil 3.11). Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayısı arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P= 0,298$).



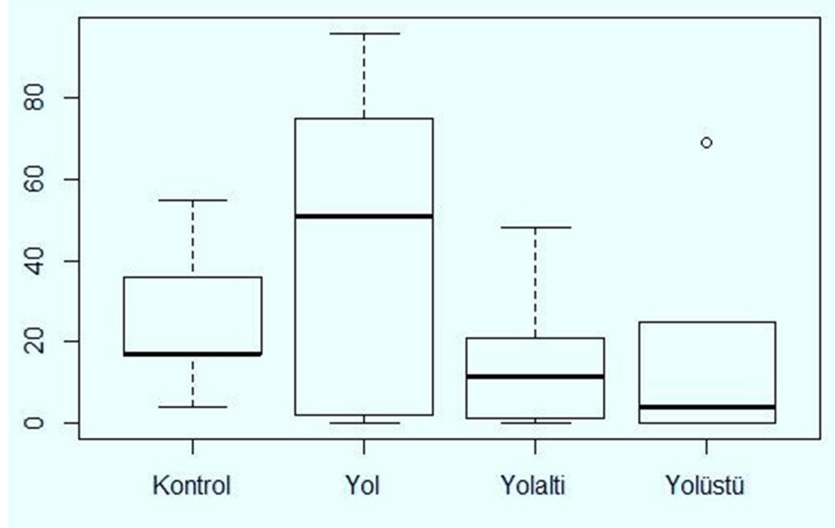
Şekil 3.11. Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntülenme sayısı arasında yapılan varyans analiz sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı görüntülenme sayısı yol yüzey noktalarına kurulmuş fotokapanlarda iken, en az görüntülenme sayısı yol üstlerine kurulmuş fotokapanlarda belirlenmiştir (Şekil 3.12). Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntülenme sayısı arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P= 0,102$).



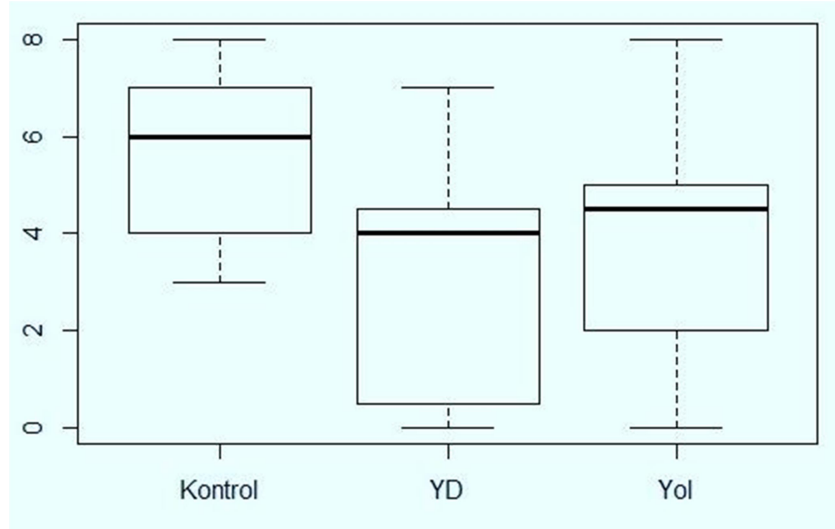
Şekil 3.12. Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntülenme sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı birey sayısı arasında yapılan varyans analiz sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı birey sayısı yol yüzey noktalarına kurulmuş fotokapanlarda iken, en az birey sayısı yol üstlerine kurulmuş fotokapanlarda belirlenmiştir (Şekil 3.13). Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı birey sayısı arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P= 0,241$).



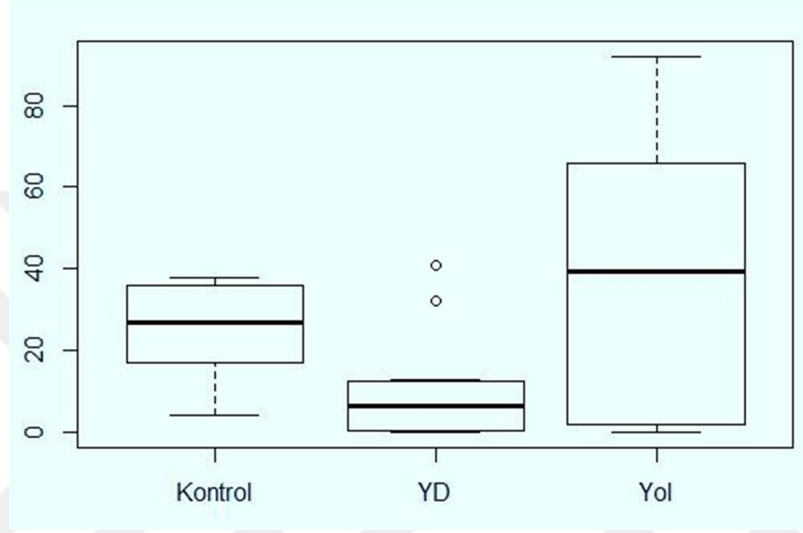
Şekil 3.13. Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanlarına ait birey sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlarda yol platformu, yol dışı (yol altı ve yol üstü) ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayısı arasında yapılan varyans analiz sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı tür sayısı kontrol noktalarına kurulmuş fotokapanlarda iken, en az tür sayısı yol dışı kurulmuş fotokapanlardan belirlenmiştir (Şekil 3.14). Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayısı arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P=0,180$).



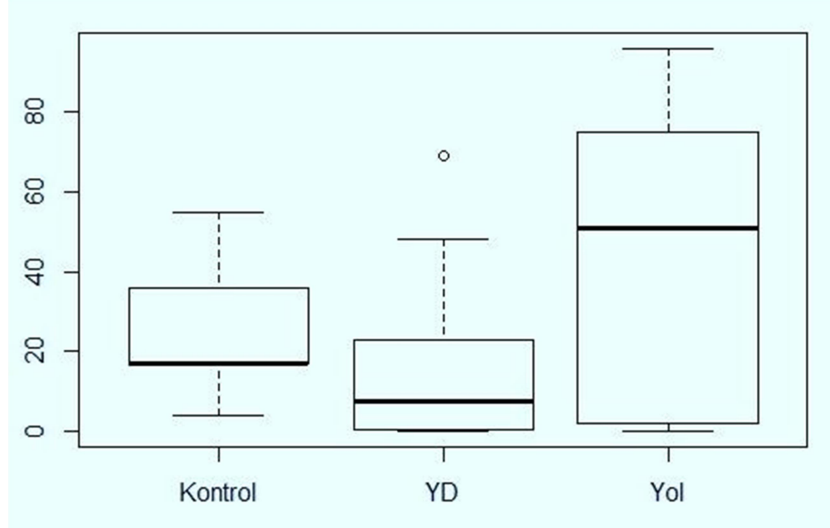
Şekil 3.14. Örnek alanlardaki yol platformu, yol dışı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı tür sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlarda yol platformu, yol dışı (yol altı ve yol üstü) ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntü sayısı arasında yapılan varyans analiz sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı görüntülenme sayısı yol yüzeyi noktalarına kurulmuş fotokapanlarda iken, en az görüntü sayısı yol dışı kurulmuş fotokapanlarda belirlenmiştir (Şekil 3.15). Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntülenme sayısı arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P= 0,042$).



Şekil 3.15. Örnek alanlardaki yol platformu, yol dışı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı görüntülenme sayılarının kutu dağılım grafiği.

Örnek alanlarda yol platformu, yol dışı (yol altı ve yol üstü) ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı birey sayısı arasında yapılan varyans analiz sonuçlarına göre en fazla yaban hayvanı birey sayısı yol yüzeyi noktalarına kurulmuş fotokapanlarda iken, en az birey sayısı yol dışı kurulmuş fotokapanlarda belirlenmiştir (Şekil 3.16). Örnek alanlarda yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanı birey sayısı arasında önemli farklılık bulunmamıştır ($P= 0,116$).



Şekil 3.16. Örnek alanlardaki yol platformu, yol dışı ve kontrol noktalarında tespit edilen yaban hayvanlarına ait birey sayılarının kutu dağılım grafiği.

Yaban hayvanlarını etkileyebilecek olan inşaat alanı, kazı ve dolgu yüksekliği, kazı ile dolgu eğimi gibi orman yolu bazı geometrik özellikleri ile yolu gözlemleyen fotokapandaki yaban hayvanı tür, görüntü ve birey sayıları ile her örnek alandaki toplam yaban hayvanı tür, görüntü ve birey sayıları arasındaki ilişkileri belirlemek için yapılan korelasyon analizi sonucunda; değişkenler arasında istatistiki olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır ($P > 0,05$) (Çizelge 3.7). Ancak yaban hayvanları ile ilgili çalışmalarda r değeri önemli olmaktadır. Buna göre; yol tür sayısı ile inşaat alanı genişliği (+), Kazı yüksekliği (-), dolgu yüksekliği (-) çok zayıf ilişki, kazı eğimi (-) ve dolgu eğimi (-) ile zayıf ilişki göstermiştir. Yol Görüntü sayısı ile dolgu yüksekliği, kazı ve dolgu eğimi çok zayıf, inşaat alanı genişliği ve kazı yüksekliği pozitif yönde zayıf ilişki göstermiştir. Yol birey sayısı ile dolgu yüksekliği, kazı ve dolgu eğimi çok zayıf, inşaat alanı genişliği ve kazı yüksekliği pozitif yönde zayıf ilişki göstermiştir. Toplam tür sayısı ile kazı (+) ve dolgu (-) yüksekliği çok zayıf, inşaat alanı genişliği (+), kazı (-) ve dolgu (-) eğimi zayıf ilişki göstermiştir. Toplam görüntü sayısı ile dolgu eğimi çok zayıf, dolgu yüksekliği ve kazı eğimi orta şiddetli, inşaat alanı genişliği ve kazı yüksekliği pozitif yönde yüksek korelasyon göstermiştir. Toplam birey sayısı ile geometrik özellikler pozitif yönde çok zayıf ilişki göstermiştir.

Çizelge 3.7. Orman yolu geometrik özellikleri ile yaban hayvan ilgilerine ilişkin korelasyon sonuçları.

Parametreler	İnşaat Alanı Genişliği (m)		Kazı Yüksekliği (m)		Dolgu Yüksekliği (m)		Kazı eğimi (%)		Dolgu eğimi (%)	
	r	P*	r	P*	r	P*	r	P*	r	P*
Yol Tür Sayısı	0,145	0,784	- 0,138	0,794	- 0,09 0	0,865	- 0,32 2	0,53 3	- 0,24 8	0,636
Yol Görüntü Sayısı	0,394	0,440	0,244	0,641	0,17 6	0,738	0,14 3	0,78 7	0,05 1	0,923
Yol Birey Sayısı	0,390	0,444	0,244	0,641	0,19 0	0,719	0,13 2	0,80 4	0,05 4	0,919
Toplam Tür Sayısı	0,372	0,468	0,024	0,964	- 0,03 3	0,951	- 0,22 4	0,67 0	- 0,32 1	0,535
Toplam Görüntü Sayısı	0,797	0,057	0,664	0,151	0,56 8	0,240	0,42 5	0,40 1	0,19 4	0,713
Toplam Birey Sayısı	0,171	0,746	0,061	0,908	0,00 1	0,998	0,05 5	0,91 8	0,02 2	0,967

3.2. TARTIŞMA

İnsanlarla yabani hayvanlar aynı alanı kullanmakta ancak zamansal farklılıklar göstermektedir. Gündüz saatlerinde araç geçişi çok olurken gece saatlerinde araç geçişi hiç olmamış veya az olmuştur. Ancak araç geçişlerinin olmadığı gece ve sabah erken saatlerde yaban hayvanı varlığı daha aktif bir şekilde tespit edilmiştir. Araç geçişlerinin daha fazla olduğu zaman dilimlerinde görüntü ve gürültü kirliliğinin oluşması hayvanların kaçma davranışı göstermesine neden olabilir. Gün içerisinde araç geçişlerinin bitiminden sonraki saatlerde çalışma alanındaki tüm türler alanı tekrar kullanmaya başlamıştır. Yapılan bir çalışmada odun hammaddesi üretim zamanında yaban hayvanlarının alandan uzaklaştığını ve üretim bittikten sonra alana yaban hayvanlarının tekrar geldiğini tespit etmiştir [35]. Yol platformu, yol üstü, yol altı ve kontrol noktalarında kurulan fotokapanlar da tespit edilen tür sayısı, görüntülenme sayısı ve birey sayısı istatistik olarak önemli bir farklılık göstermemektedir. Böylece yaban hayvanlarının yolu doğanın bir parçası olarak benimsediği anlaşılmaktadır. Ancak karaca türünün literatürde belirlenmiş ekolojik olarak istekleri sayesinde her bir yola uzaklık mesafesi için uygunluk derecesi belirlenmiş, yola, 250-375 m ve daha kısa uzaklıkların karaca türünün yaşamını sürdürmekte oldukça güçlü çektığı alanlar olarak belirtmiştir. Ayrıca karaca türünün ortalama üreme alanı büyüklüklerine göre belirlenen alanlar içerisindeki yol yoğunluğu dikkate alındığında, 1,5-2 m/ha ve sonrası karacanın

yaşamını sürdürmekte oldukça güçlük çektiği alanlar olarak belirlenmiştir [36]. Buna karşılık, Düzce ilinde yapılan çalışmalarda toplam 13 biyotik ve abiyotik faktör içerisinde yükselti ve yola mesafenin karacayı en az etkilediğini belirtmiştir. Bu çalışmada en önemli değişken meşçere yapısı olduğu belirtilmektedir [37]. Bu çalışmanın tür bazında yapılması daha net ve faydalı sonuçlar ortaya çıkarabilir.

Toplam görüntü sayısı ile dolgu yüksekliği ve kazı eğimi pozitif yönde orta şiddetli, inşaat alanı genişliği ve kazı yüksekliği pozitif yönde yüksek korelasyon göstermiştir. Diğerleri ya çok zayıf ya da zayıf korelasyon göstermiştir. Bu sonuca göre orman yolları geometrik teknik özellikleri ile negatif yönde ilişki olması beklenirken pozitif yönde bir ilişki olmuştur. Buda çalışma alanında orman yollarının geometrik özelliklerinin olumsuz yönde etkilemediğini ortaya koymuştur.

Çalışma alanında seçilen orman yollarının kazı ve dolgu ortalama eğimleri sırasıyla % 58.6 ve % 53.7 olarak bulunmuştur. Bu değerler orman yolları üzerinde tespit edilen geçit noktalarında, yolların kazı ve dolgu şevleri yaban hayvanlarının geçişine imkân sağlayacak eğimler (< % 88,8) arasındadır [36]. Orman yollarının yaban hayvanları üzerindeki olumlu veya olumsuz sonuçları değerlendirmek için herhangi bir alanda orman yolu öncesi ve orman yolu yapımından sonrası alanın izlenmesi konusundaki bir çalışmanın katkı sağlayacağı şüphesizdir.

Ormanların kurulmasında, işletilmesinde (üretim planı, yol ağı planları vb.) ve korunmasında yaban hayvanlarının yaşam ve üreme koşulları da göz önünde bulundurulmalıdır. Zira her hayvan türü en iyi gelişmesini isteğine uygun ortamda sağlar. Bu ortamı sağlamak da orman işletmecisinin görevleri arasındadır. Bu görevlerin gerçekleşmesi halinde ormandan daha fazla yaban hayvanı, dolayısıyla deri, kürk ve et üretilmiş olur. Örneğin, geyik sakin, sık ve çevresinde yer yer açıklıklar, tarla ve çayır gibi araziler, akarsu ve bataklıklar bulunan yerlerde yaşar. Ormanlarımızda bu tip yerlerin korunması veya tesisi bu hayvandan daha fazla yararlanmayı sağlayacaktır. Bu durum, ormanlarda barınan diğer hayvanlar için de dikkate alınmalıdır [38]. Orman işletmeciliğinde, inşaat yapılan alanlarda veya gerek duyulan alanlarda yaban hayvanlarının su ihtiyaçlarını giderebilmeleri için yapay hendekler yapılabilir. Suya uzak olan bölgelerde hendek yapımı yaban hayvanlarının yaşamlarında kolaylık sağlayacaktır. Ayrıca orman işletmeciliği çalışma zamanları planlanırken bölgede

bulunan yaban hayvanı göz önüne alınarak planlama yapılmalıdır. Çalışma yapılacak alandaki yaban hayvanının üreme dönemleri dışında planlama yapılması düşünülebilir.



4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaban hayvanları davranışını etkileyen sabit faktörlere ilişkin sonuçlara göre: Fotokapanlar örnekleme alanlarına genel olarak güney bakı yönüne kurulmuştur. Fotokapan kurulan noktalarda eğim ortalaması % 14 olarak belirlenmiştir. Noktaların yükseltisi 650-660 m arasındadır. Verilere bakıldığında örnek alanlardaki noktaların suya olan mesafeleri ortalama 211 m olarak tespit edilmiştir.

Örnek alanlardaki orman yollarının geometrik teknik özelliklerine ilişkin yapılan ölçüm sonuçlarında; inşaat alanı, platform genişliği, kazı yüksekliği, dolgu yüksekliği, kazı eğimi, dolgu eğimi ve yol eğimi ortalama değerleri sırasıyla, 14,7 m, 5,44 m, 2,29 m, 3,18 m, % 58,6, % 53,7 ve % 6,3 olarak bulunmuştur.

Yolu görüntülemek için kurulan noktalardaki fotokapanlarda elde edilen görüntülere göre; araç sayılarının görüntülediği fotokapanlarda toplam çalışma süresi boyunca 1185 araç görüntülenmiştir. Bunların çoğunluğu üretim araçları (% 53,1) bir kısmı turizm (% 43) amaçlı bir kısmı da kara avcılığı (% 3,9) için alanda bulunan araçlardır. Çalışma süresince çoğunlukla üretim ve turistik amaçlı araçların olması mevsimden dolayı olmaktadır. Araç geçişleri en fazla saat 09:00' da, en az 01:00-07:00 aralığında görülmüştür. Gündüz saatlerinde araç geçişi çok olurken gece saatlerinde araç geçişi hiç olmamış veya az olmuştur.

Çalışma süresince fotokapan görüntüleriyle yaban hayvanlarından 3 takım, 7 familya, 12 adet tür tespit edilmiştir. Örnek alanlardaki fotokapanlarda 12 yaban hayvanı türü görüntülenmiştir. Toplam birey sayısı 589 adet olup toplam görüntü sayısı 461 adettir. Fotokapanlarda en çok görüntü sayısı elde edilen tür Çakal (*Canis aureus*) olup görüntü sayısı toplam 183 adettir. En az görüntü sayısı elde edilen tür ise vaşak (*Lynx Lynx*) olup sadece bir noktada 1 defa görüntülenmiştir. Örnek alanlarda görüntülenen 12 adet yaban hayvanı türleri çalışma süresi boyunca ortalama 41,9 adet görüntü sayısı ve 53.5 adet birey sayısı tespit edilmiştir. Çalışma alanında; yaban hayvanlarının gün içerisindeki en çok görülme saatleri 01:00-01:59 aralığında iken en az görülme saatleri 15:00-15:59 saatleri aralığında tespit edilmiştir. Genel olarak gündüz saatlerinde az

görülen yaban hayvanları sabah erken, akşam ve gece saatlerinde daha aktif bir şekilde tespit edilmiştir. Yol platformlarına kurulan fotokapanlar da araç geçişlerinin gündüz saatlerinde olduğu, yaban hayvanları geçişlerinin de araç yoğunluğunun en az saatlerde olduğu tespit edilmiştir. Yaban hayvanları araç geçişlerinden rahatsız olduğu fakat bu geçişlerden dolayı alanları tamamen terk edilmediği anlaşılmaktadır.

Ormanların korunmasında, kurulmasında ve işletilmesinde doğada yaşayan yaban hayvanlarının üreme, beslenme ve yaşam koşulları dikkate alınması gerekmektedir. Bütün yaban hayvanları en iyi şekilde gelişmesini ve hayatını sürdürmeyi isteğine uygun yaşama koşulları olduğu takdirde gerçekleştirir. Bu ideal yaşama koşullarının sağlanmasında da orman işletmecisi büyük rol oynamaktadır. Orman işletmecisi bu koşulları sağlarken her hayvanın yaşam şeklini yani biyolojisini bilmesi gerekmektedir. Yaban hayvanlarının yaşam alanlarının geliştirilmesini ve bakımını sağlayarak uygun orman örtüsüne ulaşmak hayvanların bu ortamlarda isteklerini yerine getirmek anlamında olabilir. Orman işletmeciliğinin önemli işlerinde olan yol ağ planlarını planlarken ve inşa esnasında yaban hayvanlarının doğal yaşam alanları göz önüne muhakkak alınması gerekmektedir.

Orman yol yapımlarında özellikle eğimli arazilerdeki orman içi yollarda, yaban hayvanlarının yollara iniş çıkışını kolaylaştırmak maksatlı, yol şevlerinde belli mesafelerde patika yollar yapılmalıdır.

Orman yolları üzerinde tespit edilen geçit noktalarında, yolların kazı ve dolgu şevleri yaban hayvanlarının geçişine imkân sağlayacak eğimlerde (< % 88,8) inşa edilmelidir.

Yaban hayvanlarının geçit noktalarında mevcut orman yolu şevlerinin yüksek ve eğimli olması durumunda, şev yükseklikleri kademeli azaltılmalı ve eğimleri düşürülmelidir.

Orman işletme şefliklerinin yol ağı planlarının yenilenmesi aşamasında, alan için yaban hayvanlarını da dikkate alan çevre etki değerlendirme haritasının düzenlenmesi ve yeni planlanacak yolların geçki belirleme işlemlerinin yaban hayvanlarını en az etkileyecek alanlardan geçirilmesine dikkat edilmelidir.

Yöresel farklılıklar göz önünde bulundurularak uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda yaban hayvanlarının temel davranışlarının ve ekolojik isteklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu alışma ile orman yollarının yaban hayatı üzerindeki etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ancak alışma süresi kısa tutulmuştur. Çalışmanın 4-6 yıllık planlamayla farklı dönemlerde tekrar edilmesi uzun süreli etkilerin ortaya konmasının fayda sağlayacağı şüphesizdir. Yaban hayvanlarının dikkate alınarak korunması için çalışan ülkeler yaban hayvanlarından ekonomik olarak büyük yararlar sağlamaktadır. Bu lkeler çeşitli av turizmi organizasyonlarıyla gelir elde etmektedirler. Ekosistemlerin oluşumunda önemli bir şekilde yer alan yaban hayvanları insanların görsel olarak estetik anlamda da önemlidir. Doğada bulunan yaban hayvanlarını insanoğlu yaşadıkları doğal yaşam alanlarında mevcut hayatlarını sürdürürken görmek isteyeceklerdir. Doğada yaşayan her türlü yararlı ve zararlı bir hayvanın ayrı bir yeri bulunmaktadır. Bu hayvanların seyredilmesi, davranışlarının gözlenmesi insan üzerinde dinlendirici bir etkiye sahiptir. Doğadaki yaban hayvanlarını insanlar onları görmek ve davranışlarını izlemek için foto-safari gibi organizasyonlara katılmaktadırlar. Foto-safari gibi etkinlikler doğadaki yaban hayatı güzelliklerini görmedeki estetik faydalanmanın örneğidir. Doğada bulunan yaban hayvanlarına zarar vermemekte ve onları korumak ahlak ilkelerin bir gerekliliğidir. Evrende yaşayan canlı varlıklar içerisinde insandan başkalarının da bulunduğunu bilmek, bunların yaşam haklarına saygı göstermek, bu hayvanları gelecek nesillerin yararlanmasına hazır bir halde bulundurmak yaban hayvanlarını korumanın ahlaki nedenlerini oluşturur.

5. KAYNAKLAR

- [1] R. Ree, J. A. G. Jeager, E. A. Grift and A. P. Clevenger, "Effectsof roads and traffic on wildlife populations and landscape function: Road ecology is moving towards larger scales," *Ecology and Society*, vol. 16, no. 1, pp. 48-55, 2011.
- [2] R. J. Hobbs and L. F. Huenneke, "Disturbance, diversity and invasion: Implications for conservation," *Conservation Biology*, vol. 6, no. 3, pp. 324-337, 1992.
- [3] F. Sivrikaya, E. Z. Başkent ve S. Köse, "Su kenarı ormanlarının (SKO) ekosistem tabanlı çok amaçlı planlama (ETÇAP) açısından değerlendirilmesi." *I. Ormancılık Ulusal Sempozyumu, Kahramanmaraş, Türkiye*, ss. 238-250, 2008.
- [4] S. C. Orumbulak and C. A. Frissell, "Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities," *Conservation Biology*, vol. 14, no. 1, pp. 18-30, 1999.
- [5] A. E. Lugo and H. Gucinski, "Function, effects and management of forest roads," *Forest Ecology and Management*, vol. 133, no. 3, pp. 249-262, 2000.
- [6] Karayolları Genel Müdürlüğü, " Stratejik Plan (2012-2016)," Türkiye, Rap. KGM: s.1-99, 2011.
- [7] N. Winkler, "Testing the applicability of FAO model code in the amazon in Brazil, FOPH publication," *Environmentally Sound Forest Harvesting*, Italy, 1997.
- [8] N. Çepel, *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, 3. baskı, Ankara, Türkiye: TÜBİTAK Bilim Kitapları, 2002, s. 183.
- [9] M. Eker, H. H. Acar ve H. O. Çoban, "Orman yollarının potansiyel ekolojik etkileri," *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, seri. A, s. 1, ss. 109-125, 2010.
- [10] İ. Oğurlu, *Ormancılıkta Yaban Hayatı, Ders Notları*, Isparta, 2004.
- [11] R. T. Öymen, *Yaban Hayatı Bilgisi*, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi yayınları, 2010, ss. 7-12.
- [12] D. M. Theobald, J. R. Miller and N. T. Hobbs, "Estimating the cumulative effects of development on wildlife habitat," *Landscape and Urban Planning*, vol. 39, no. 1, pp. 25-36, 1998.
- [13] R. T. T. Forman and E. L. Alexander, "Roads and their major ecological effects," *Annual Review of Ecology and Systematics*, no. 29, pp. 207-231, 1998.
- [14] A. Seiler, "Ecological effects of roads," *Department of Conservation Biology, Slu, Uppsalla, Sweden, Introductory Research Essay*, no. 9, pp. 1-40, 2001.
- [15] R. T. T. Forman and R. D. Deblinger, "The ecological road-effect zone of a massachusetts (U.S.A) suburban highway," *Conservation Biology*, vol. 14, no. 1, pp. 36-46, 1999.
- [16] D. N. Jones, "More permeable roads: Learning from the european approach. Report

- for brisbane city council” Environmental Futures Centre, Griffith University, Brisbane, Qld, Australia, s.1-65, 2010.
- [17] C. S. Shanley, “Evaluating the road-effect zone on wildlife distribution in a rural landscape,” *Ecosphere*, vol. 2, no. 2, pp. 1-16, 2011.
- [18] O. Erdaş, *Orman Yolları Cilt:I*, Trabzon, Türkiye: Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 1997, ss. 391.
- [19] M. Hasdemir ve M. Demir, “Ormancılıktaki gelişmelere bağlı olarak orman yol şebekelerinin fonksiyonel planlama esasları ve orman yol yoğunluğu,” *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 55, s. 2, ss. 1-14, 2004.
- [20] H. Acar, “Ormancılıkta transport planları ve dağlık arazide orman transport planlarının oluşturulması,” Doktora tezi, Orman Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 1994.
- [21] Orman Genel Müdürlüğü, “Osmaniye Orman İşletme Müdürlüğü Amenajman Planları,” Türkiye, Rap. OGM: 2013.
- [22] International Union for Conservation of Nature’s Red List, (2018, 24 May). International Union for Conservation of Nature’s Red List. Erişim: <http://www.iucnredlist.org>.
- [23] M. Tunay, H. H. Acar ve K. Melemez, “Work performance of koller K300 cable system on difficult terrain in Turkey,” *New Trends in Wood Harvesting With Cable Systems for Sustainable Forest Management in the Mountains*, Ossiach, Austria, 2001.
- [24] F. Tavşanoğlu, “Bölmeden çıkarma durumunun dikkate alınması suretiyle genel orman yol şebekelerinin planlaması,” *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 55, s. 2, ss. 3, 1974.
- [25] Ö. Uğurlu, “Türkiye’de çevresel güvenlik bağlamında sürdürülebilir enerji politikaları,” Doktora tezi, Sosyal Çevre Bilimleri Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2006.
- [26] H. Acar, “Ormancılıkta transport planları ve dağlık arazide orman transport planlarının oluşturulması,” Doktora tezi, Orman Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 1994.
- [27] A. E. Akay, O. Erdas, M. Reis ve A. Yuksel, “Estimating sediment yield from a forest road network by using a sediment prediction model and GIS techniques,” *Building and Environment*, vol. 43, no. 5, pp. 687-695, 2008.
- [28] R. T. T. Forman, “Road ecology's promise: What's around the bend environment,” *Science and Policy for Sustainable Development*, vol. 46 no. 4, pp. 8-21, 2004.
- [29] J. A. G. Jaeger, J. Bowman, J. Brennan, L. Fahrig, D. Bert, J. Bouchard, N. Charbonneau, K. Frank, B. Gruber and T. K. Toschanowitz, “Predicting when animal populations are at risk from Roads: an Interactive model of road a voidance behavior,” *Ecological Modelling*, vol. 185, no. 2-4, pp. 329-348, 2005.
- [30] L. Fahrig and T. Rytwinski, “Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis,” *Ecology and Society*, vol. 14, pp. 1-21, 2009.
- [31] I. F. Spellerberg, “Ecological effects of roads and traffic a literature review,”

- Global Ecology and Biogeography Letters*, vol. 7, no. 5, pp. 317-333, 1998.
- [32] A. W. Coffin, "From road kill to road ecology: a review of the ecological effects of roads," *Journal of Transport Geography*, vol. 15, pp. 396-406, 2007.
- [33] Doğa Koruma Milli Parklar Müdürlüğü, "Düzce Biyoçeşitlilik Plan Raporu," Türkiye, Rap. DKMP: 2011.
- [34] F. Rovero and A. R. Marshall, "Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates," *Journal of Applied Ecology*, vol. 46, no. 5, pp. 1011-1017, 2009.
- [35] M. Naiboğlu, "Saf meşe ormanlarında bakım müdahalesinin yaban hayatına kısa dönemdeki etkisi," Yüksek Lisans tezi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye, 2016.
- [36] S. Gülcü, "Orman içi ve kenarı yol ağlarında ekolojik sanat yapıları üzerine araştırmalar," Doktora tezi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye, 2014.
- [37] A. Keten, "Distribution and habitat preference of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in Düzce province (Turkey)," *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 67, s.1, ss. 22-28, 2016.
- [38] T. Mol, *Yaban Hayatı*, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 2006, ss. 36-40.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Selçuk ÇÖMETEN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi, Yeri : 09.07.1986, Devrek
Telefon : 0532 628 0560
E-mail : selcuk.cometen@tarimorman.gov.tr

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Orman Mühendisliği	Düzce Üniversitesi	2018
Lisans	Orman Mühendisliği	Gazi Üniversitesi	2010
Lise		K.d.z Ereğli Lisesi	2003

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer	Görev
2012-2018	Düzce DKMP Şube Müdürlüğü	Akçakoca Şefliği

YAYINLAR

1. S. Cometen, Y. Turk and A. Keten (2017). Effects of forest roads on wildlife, International Symposium on New Horizons in Forestry ,18-20 October 2017, Isparta-Turkey