

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

**KASTAMONU VE SİNOP'TA KARACANIN (*Capreolus capreolus*)
POPÜLASYON EKOLOJİSİ**

Özkan EVCİN

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

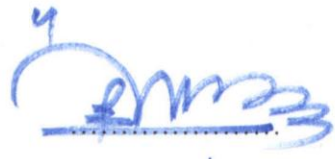
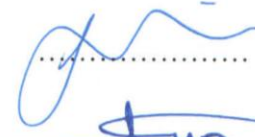


**Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK
Prof. Dr. Erol AKKUZU
Prof. Dr. Sabri ÜNAL
Doç. Dr. Ebubekir GÜNDOĞDU
Doç. Dr. Akif KETEN**

**DOKTORA TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

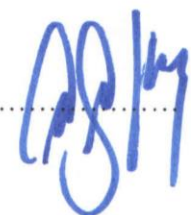
KASTAMONU – 2018

TEZ ONAYI

Özkan EVCİN tarafından hazırlanan "**Kastamonu ve Sinop'ta Karacanın (*Capreolus capreolus*) Popülasyon Ekolojisi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği / oy çokluğu** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı**'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

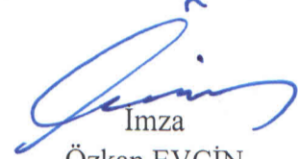
Danışman	Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Erol AKKUZU Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Sabri ÜNAL Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Ebubekir GÜNDOĞDU Karadeniz Teknik Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Akif KETEN Düzce Üniversitesi	

14/05/2018

Enstitü Müdür V. Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ 

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.


İmza
Özkan EVCİN

ÖZET

Doktora Tezi

KASTAMONU VE SİNOP'TA KARACANIN (*Capreolus capreolus*) POPÜLASYON EKOLOJİSİ

Özkan EVCİN

Kastamonu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK

Karaca (*Capreolus capreolus*) Avrupa'daki av turizmini yakından ilgilendiren en önemli türlerden biridir ve Türkiye'deki Cervidae (Geyikgiller) familyasının en küçük türüdür. Türkiye'de ve özellikle Batı Karadeniz Ormanlarında geniş bir yayılış alanına sahip bir tür olup, bu çalışma ile bu türün önemli yayılış alanlarından olan, Orman ve Su İşleri X. Bölge Müdürlüğü sınırlarının içerisinde yayılış gösteren popülasyonu bu çalışma ile ilk kez incelenmiştir. Karacaların popülasyon ekolojisinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışmanın farklı alanlarda yürütülmesi, farklı yaklaşımlarla farklı konuların açıklanması neticesinde her bölümün kendine ait giriş, materyal ve yöntem, bulgular ve sonuçlar kısımları oluşturulmuş, türe ait popülasyon ekolojisinin ortaya konulması için 4 ana konu belirlenmiştir.

Birinci bölümde karacaların GPS vericili tasmalar kullanılarak yapılan izleme çalışmaları ve bu çalışmaların sonucu olarak elde edilen veriler incelenmiş, alanlarda yayılış gösteren karacaların mevsimsel ve günlük aktiviteleri, habitat tercihleri ve yaşam alanları belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu alana salınan erkek bireylerin dişi bireylere göre daha aktif olduğu, bireylerin saf ormanlardan ziyade karışık ormanları tercih ettiği, karacaların genel olarak akşamüstü 17:00 ile 19:00 saatleri arası, gece yarısı 23:00 ile 01:00 arası, sabah 05:00 ile 06:00 arası hareketli olduğu tespit edilmiştir.

İkinci bölümde son yıllarda habitat uygunluk modellemeleri oluşturmak için sıkça kullanılan yöntemlerden biri olan maksimum entropi yaklaşımı ile karacaların iki farklı bölgede habitat uygunluk modelleri oluşturulmuş ve türe ait çevresel ve ekolojik değişkenlerle olan ilişkisi incelenmiştir. Kastamonu'daki habitat uygunluk modelinin ROC değeri 0,873 olarak bulunmuştur. Jackknife testinin sonuçlarına göre modeli etkileyen en etkili faktör yükseklik olmuştur. Bunu izleyen değişkenler alandaki yol ağı yoğunluğu, su kaynaklarının yoğunluğu ve bitki sınıflarıdır. Sinop'taki habitat uygunluk modelinin ROC değeri ise 0,971 olarak bulunmuştur. Jackknife testinin sonuçlarına göre burada da en etkili faktör yükseklik olmuştur. Bunu izleyen değişkenler alandaki bitki sınıfları, su kaynaklarının yoğunluğu ve topoğrafik pozisyon indeksidir.

Üçüncü bölümde karacaların dışkı analizi yapılarak mevsimsel bitki tercihleri tespit edilmiş, doğrudan gözlem sonucu elde edilen türlerin yüzey örtücülükleri ve yaşam formları belirlenmiştir. Selektif herbivor olarak nitelendirilen karacaların yaz aylarında daha çok çalı ve otsu taksonlar ile beslendiği, kış aylarında ise ağaç ve ağaççıklar ile de beslendiği, kış aylarında toplamda canlının 59 bitki taksonu olmak üzere toplam 73 besin türü ile beslendiği tespit edilmiştir.

Dördüncü bölümde ise karacaların mitokondriyal DNA analizi sonucu filogenetik incelemesi yapılmış, Kastamonu'da yaşayan bireyler ile Avrupa'daki karacaların arasındaki filogenetik ilişki incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar sonucu alandaki karacaların Avrupa'daki 2 ayrı farklı genetik kola ait karacaların genetiğiyle benzerlik taşıdığı tespit edilmiştir.

Çalışma bu zamana kadar karacalar üzerine yapılmış Türkiye'deki en detaylı çalışmadır. Sonuçların ülkemiz yaban hayatı çalışmaları ve yaban hayatı yönetimine ışık tutması beklenmekte, elde edilen çıktıların ülke genelinde gerçekleştirilen tür koruma ve eylem planları kapsamında karacalar ile ilgili yürütülen çalışmalara katkıda bulunacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karaca, *Capreolus capreolus*, popülasyon ekolojisi, yaban hayatı, Kastamonu

2018, 170 sayfa

Bilim Kodu: 1205

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

POPULATION ECOLOGY OF ROE DEER (*Capreolus capreolus*) IN KASTAMONU AND SINOP

Özkan EVCİN

Kastamonu University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Forest Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK

Roe deer (*Capreolus capreolus*) is one of the most important species that related closely to hunting tourism in Europe and the smallest species of Cervidae family in Turkey. This species has a wide distribution area in Turkey especially in the western Black Sea. Population ecology of roe deer which is distributed in Water Affair and Forestry X. Regional Directorate area that has a significant population of this species, will be examined for the first time. This study was carried out in different places by using different methods, for this reason every part of the thesis was composed of its own introduction, materials and methods, findings and results. Four main chapters have been identified for the introduction of population ecology of roe deers.

In the first chapter, monitoring studies of GPS collared roe deer were examined, datas obtained from results of the study, seasonal and daily activities, habitat preferences and habitats were determined. The results of the studies shows that the male individuals are more active than the females. Roe deers prefer more mixed forests than pure forests, and they are active generally 17:00 - 19:00, 23:00 - 01:00, 05:00 - 06:00.

In the second chapter, habitat suitability models were created by using maximum entropy approach which is one of the frequently used methods for creating habitat suitability models in recent years. Also and the relationship between species to environmental and ecological variables is examined. ROC value of Habitat suitability Model in Kastamonu found as 0,873. Due to Jackknife test results, highest value were found on elevation variables, following variables are density of road, density of water sources and vegetation plant classes. ROC value of Habitat suitability Model in Sinop found as 0,971. Due to Jackknife test results, highest value were found on elevation variables, following variables are vegetation plant classes, density of water sources, topographical position index.

In the third chapter, seasonal plant preferences were determined by fecal analysis and surface coverings and life forms of the species were determined. Roe deers which is called as selective herbivorous, were fed with shrubs and herbaceous taxa in

the summer seasons and fed with trees and shrubs in the winter seasons. Total number of 73 nutrients including 59 plant taxa were found in roe deer's diet.

In the fourth chapter a phylogenetic study by using mitochondrial DNA analysis of the roe deer individuals was carried out and the phylogenetic relationship between the individuals living in Kastamonu and Europe was investigated. The results were showed that phylogeny of roe deers distributed in Kastamonu are showing similarity to two different genetic flow with European roe deers.

The study is the most detailed study on roe deer made so far in Turkey. Results of this study expected to shed light on future wildlife studies and wildlife management of Turkey and outputs expected to have a contribution to future studies on this species within the scope of conservation and action plans.

Key Words: Roe deer, *Capreolus capreolus*, population ecology, wildlife, Kastamonu

2018, 170 pages

Science Code: 1205

TEŞEKKÜR

“Kastamonu ve Sinop’ta Karacanın (*Capreolus capreolus*) Popülasyon Ekolojisi” isimli bu çalışma, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında doktora tezi olarak hazırlanmıştır. Akademik hayatıma ilk adımımı attığım zamandan bu zamana, çalışmalarım boyunca her zaman destek ve yardımlarını gördüğüm Değerli Hocam, danışmanım Sayın Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK’e teşekkürü bir borç bilirim.

Akademik hayatım süresince desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam, Prof. Dr. Erol AKKUZU ‘ya çok teşekkür ederim. Fikirlerinden yararlandığım sayın hocam Prof. Dr. Sabri ÜNAL’a çok teşekkür ederim. Tezime jüri olarak yaptığı katkılardan dolayı sayın hocam Doç. Dr. Akif KETEN’e çok teşekkür ederim. Doktora çalışmalarımda gerek ders aşaması, gerekse tez dönemindeki destekleri için, değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ebubekir GÜNDOĞDU’ya ve Prof. Dr. Şağdan BAŞKAYA’ya teşekkür ederim.

Bitki teşhisleri ve akademik hayatımdaki birçok konuda bana yardımcı olan çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY’e teşekkürü bir borç bilirim. Tezimi inceleyerek çok değerli eleştiri ve katkılarda bulunan sayın hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Vedat BEŞKARDEŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Halil SÜEL’e çok teşekkür ederim. Ayrıca Tübitak destekli olarak yaptıkları proje eğitimlerine beni davet eden ve bu projelerde bana yeni ufuklar kazandıran sayın hocam Prof. Dr. Kürşad ÖZKAN ve ekibindeki akademik personele teşekkür ederim.

Tezin iyi bir hale gelmesinde büyük katkıları olan Arş. Gör. Emre AKTÜRK’e ve Arş. Gör. Durmuş Ali ÇELİK’e, çalıştığım konuya daha sıkı bağlanmamı sağlayan Anadolu Ajansı Muhabiri Semih YÜKSEL’e çok teşekkür ederim. Arazi çalışmaları ve birçok konuda bana yardımcı olan, değerli dostlarım, Arş. Gör. Abdullah UGIŞ, Arş. Gör. Mertcan KARADENİZ, Arş. Gör. Burhan GENÇAL, Öğr. Gör. Serkan ÖZDEMİR, Arş. Gör. Nursema AKTEPE, Or. Müh. Hakan SİVRİ ve Arş. Gör. Çağrı OLGUN’a desteklerinden ve yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim. Arazi çalışmalarında yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Arif Oğuz ALTUNEL’e ve Or. Müh. Kubilay KOÇ’a çok teşekkür ederim.

Çalışmalarımın arazi ve büro aşamasında bana yardımcı olan Orman ve Su İşleri Bakanlığı X. Bölge Müdürlüğü Personeli, Değerli Müdürlerimiz Sayın Nurullah GÜRKAN ve Sayın Yalçın UYANIK’a, Veteriner Hekim Ali ÇALIŞKAN’a ve arazi çalışmalarımda yardımcı olan Bölge Müdürlüğü personeli İlhan KIRÇIL, Şevket YILMAZ, Remzi ÇİFÇİ, Erdoğan GÜLOĞLU, Tevfik ALMAN, Halil ÇALIŞKAN, Orm.Yük.Müh. Fatma KARAHAN’a, av rehberleri Faik YILDIRIM ve Serdar BAŞYURT’a çok teşekkür ederim.

“KÜBAP-03/2015-6” Nolu Bilimsel Araştırma Projesiyle tezime maddi anlamda destekte bulunan Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğüne ve Üniversitemiz ile yaptıkları protokol projeleri için Orman ve Su İşleri Bakanlığı Milli Parklar Genel

Müdürlüğü X. Bölge Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'ne çok teşekkür ederim.

Hayat boyunca bana her konuda destek veren çok sevgili anne ve babama, sevgili Eşim Deniz EVCİN, biricik oğullarım Kaan EVCİN ve Mete EVCİN'e çok teşekkür ederim.

Özkan EVCİN
Kastamonu, Mayıs, 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
GRAFİKLER DİZİNİ	xvi
RESİMLER DİZİNİ.....	xvii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xviii
HARİTALAR DİZİNİ	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xx
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tespiti	2
1.2. Çalışmanın Amaçları.....	3
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	6
2.1. Yapılan Önemli Çalışmalar	6
2.1. Karacanın Taksonomisi.....	11
2.2. Karacanın Genel Özellikleri.....	13
3. KARACALARIN YAŞAM ALANLARININ GPS'Lİ TASMALAR İLE BELİRLENMESİ	18
3.1. Giriş.....	18
3.2. Materyal ve Yöntem.....	20
3.2.1. Materyal.....	20
3.2.2. Çalışma Alanları	22
3.2.2.1. <i>Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahası</i>	22
3.2.2.2. <i>Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası</i>	24
3.2.2.3. <i>Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası</i>	27
3.2.3. Yöntem	29
3.2.3.1. Arazi Çalışmaları	29
3.2.3.2. Bireylerin Yakalama Çalışmaları	32

3.2.3.3. Tasmalanan bireylerin doğaya salınması ve izlenmesi.....	35
3.2.3.2. Büro Çalışmaları.....	39
3.3. Bulgular ve Tartışma.....	42
3.3.1. KA01 No'lu Bireye Ait Tasma Verileri	42
3.3.2. SB01 No'lu Bireye Ait Tasma Verileri	45
3.3.3. SB02 No'lu Bireye Ait Tasma Verileri	52
3.3.4. KI01 No'lu Bireye Ait Tasma Verileri.....	57
4. KARACALARIN HABİTAT UYGUNLUK MODELLERİ	73
4.1. Giriş.....	73
4.2. Materyal ve Yöntem.....	75
4.2.1. Materyal.....	75
4.2.1.1. Çalışma Alanları.....	77
4.2.2. Yöntem	77
4.2.2.1. Tasma Verilerinin Düzenlenmesi.....	77
4.2.2.2. Altlık Tasma Verilerinin Düzenlenmesi	78
4.2.2.3. Modelin oluşturulması ve model parametreleri.....	79
4.2.2.4. Model doğruluğunun denetlenmesi ve testi.....	79
4.2.2.5. Modellerin karşılaştırılması.....	80
4.3. Bulgular ve Tartışma.....	80
4.3.1. Ilgaz Dağı YHGS ve Ilgaz Dağı Milli Parkı.....	80
4.3.2. Sinop Bozburun YHGS	85
4.3.3. Modellerin Karşılaştırılması	89
4.3.4. Habitat Uygunluk Model Değerlerinin Tasma Verileri ile Karşılaştırılması.....	89
5. KARACALARIN BESİN TERCİHLERİ.....	93
5.1. Giriş.....	93
5.2. Materyal ve Yöntem.....	95
5.2.1. Dışkı Analizi ile Karacanın Besin Tercihlerinin Tahmini.....	97
5.2.1.1. Arazi Çalışmaları.....	97
5.2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları	98
5.2.2. Alandaki Bitkilerin Yüze Örtücülük Derecelerinin Belirlenmesi.	99
5.2.2.1. Arazi Çalışmaları.....	99
5.2.2.1. Büro Çalışmaları	99

5.3. Bulgular ve Tartışma.....	103
6. KARACALARIN GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİ	120
6.1. Giriş.....	120
6.2. Materyal ve Yöntem.....	122
6.2.1. Moleküler Tanı.....	124
6.2.2. Doku Örneklerinin DNA İzolasyonu için Hazırlanışı.....	124
6.2.3. DNA İzolasyonu.....	124
6.2.4. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR: Polymerase Chain Reaction) ile ITS bölgelerinin çoğaltımı	125
6.2.5. DNA Dizilemesi.....	126
6.3. Bulgular ve Tartışma.....	127
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	136
KAYNAKLAR	143
EK -1	158
ÖZGEÇMİŞ	166

TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Çalışma Takvimi.....	31
Tablo 3.2. Tasmalama Bilgilerini İçeren Tablo	36
Tablo 4.1. Habitat uygunluk model değerlerinin tasma verileri ile karşılaştırılması.....	91
Tablo 5.1. Braun – Blanquet’in örtücülük skalası	100
Tablo 5.2. Karacanın besin diyetini oluşturan mantar ve bitki türlerini içeren tablo	105
Tablo 5.3. Besin diyeti temel bileşenler analizine ait değerleri içeren tablo	115
Tablo 6.1. PCR Protokolü	126
Tablo 6.2. PCR reaksiyon koşulları	126
Tablo 6.3. Çalışmada kullanılan verilere en yakın uzaklığa sahip sekansların uzaklık değerleri ve lokasyonları.....	133

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Tasmadan elde edilen verilerin interaktif sistemi üzerindeki görüntüsü	43
Şekil 3.2. KA01 No'lu bireyin Kasım ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	45
Şekil 3.3. SB01 No'lu bireyin Aralık ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	49
Şekil 3.4. SB01 No'lu bireyin Ocak ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	50
Şekil 3.5. SB01 No'lu bireyin Ocak ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	51
Şekil 3.6. Tasma verilerinin toplam zamansal dağılımı	52
Şekil 3.7. SB02 No'lu bireyin Mart ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	54
Şekil 3.8. SB02 No'lu bireyin Nisan ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	55
Şekil 3.9. SB02 No'lu bireyin Mayıs ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	56
Şekil 3.10. SB02 No'lu bireyin Haziran ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	56
Şekil 3.11. Tasma verilerinin toplam zamansal dağılımı	57
Şekil 3.12. KI01 No'lu bireyin Haziran ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	61
Şekil 3.13. KI01 No'lu bireyin Temmuz ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	61
Şekil 3.14. KI01 No'lu bireyin Ağustos ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	62
Şekil 3.15. KI01 No'lu bireyin Eylül ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	63
Şekil 3.16. KI01 No'lu bireyin Ekim ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	64
Şekil 3.17. KI01 No'lu bireyin Kasım ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	65
Şekil 3.18. KI01 No'lu bireyin Aralık ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	66
Şekil 3.19. KI01 No'lu bireyin Ocak ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı	67
Şekil 3.20. Tüm tasma verilerinin toplam zamansal dağılımı	68
Şekil 3.21. Tüm tasma verilerinin toplam zamansal yoğunluk dağılımı	68
Şekil 4.1. İki alana ait habitat uygunluk modellerinin karşılaştırılması	89
Şekil 4.2. Meşçere haritası, tasma verileri ve habitat uygunluk modelinin karşılaştırılması	90
Şekil 6.1. Birinci Örneğe ait sekans dizilimi	128
Şekil 6.2. İkinci Örneğe ait sekans dizilimi	128
Şekil 6.3. Üçüncü Örneğe ait sekans dizilimi	129

Şekil 6.4. Dördüncü Örneğe ait sekans dizilimi.....	129
---	-----

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 1.1. Çalışmanın kuramsal çerçevesini gösteren grafik	4
Grafik 3.1. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge	21
Grafik 3.2. KA01 No'lu bireyin habitat kullanım dağılımını gösteren grafik	44
Grafik 3.3. SB01 No'lu bireyin habitat kullanımını gösteren grafik	47
Grafik 3.4. Karacanın aylık toplam yürüdüğü mesafeyi gösteren grafik	48
Grafik 3.5. SB02 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesini gösteren grafik.....	54
Grafik 3.6. Bireyin habitat kullanımlarını aylık olarak gösteren grafik.....	59
Grafik 3.7. KI01 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesini gösteren grafik.....	60
Grafik 4.1. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge	76
Grafik 4.2. Ilgaz YHGS ve Ilgaz Milli Parkı'nda yapılan habitat uygunluk model performansı.....	81
Grafik 4.3. Modellemenin performansını gösteren ROC eğrisini içeren grafik .	81
Grafik 4.4. Modeli yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri.....	82
Grafik 4.5. Modelin Jackknife analizi sonucu çıkan AUC değerleri	83
Grafik 4.6. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında yapılan habitat uygunluk model performansı.....	85
Grafik 4.7. Modellemenin performansını gösteren ROC eğrisini içeren grafik .	86
Grafik 4.8. Modeli yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri	86
Grafik 4.9. Modelin Jackknife analizi sonucu çıkan AUC değerleri	87
Grafik 4.10. Meşcere haritası, tasma verileri ve habitat uygunluk modelinin çakıştırılması	91
Grafik 5.1. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge	96
Grafik 5.2. Karacaların mevsimsel olarak tercih ettiği besin tipleri	104
Grafik 5.3. Kümeleme analizi sonucu oluşan gruplandırmalar.....	114
Grafik 5.4. Karacanın alandaki bitkilerle beslenme davranışını gösteren diyagram	115
Grafik 6.1. Lorenzini ve Lovari (2006)'nın mtDNA kullanarak yaptığı mikrosatellit ağaç şeması	122
Grafik 6.2. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge	123
Grafik 6.3. DNA izolasyonu aşamaları	125
Grafik 6.4. Pairwise distance sonuçlarına göre canlıların kendi aralarındaki filogenileri	130
Grafik 6.5. NCBI BLAST sonuçlarına göre sonuçlarımızı baz noktası olarak alarak elde edilen filogenik ağaç	131
Grafik 6.6. Genbank'taki tür ile ilgili tüm sonuçların elde edilen dna sekansları ile filogenisi.....	132

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1. Sibirya Karacası (<i>Capreolus pygargus</i>), Avrupa Karacası (<i>Capreolus capreolus</i>)	12
Resim 5.1. Raunkier yaşam formları diagramı	102

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	Sayfa
Fotoğraf 2.1. Karacaların boynuz ve kafa tası yapısını gösteren fotoğraflar	14
Fotoğraf 3.1. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasından Bir Görünüm.....	23
Fotoğraf 3.2. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasından Bir Görünüm.....	23
Fotoğraf 3.3. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Genel Görünümü.....	25
Fotoğraf 3.4. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Genel Görünümü	28
Fotoğraf 3.5. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Gözlem Çalışmaları.....	30
Fotoğraf 3.6. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Gözlem Çalışmaları.....	30
Fotoğraf 3.7. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Gözlem Çalışmaları.....	31
Fotoğraf 3.8. Ahşap yakalama kafesinin araziye yerleştirilmesi ve tuzaklanması.....	33
Fotoğraf 3.9. Yakalama kafesinin fotokapanla elde edilmiş görüntüsü.....	34
Fotoğraf 3.10. Gece yapılan yakalama çalışmaları için hazırlıkların yapılması.	34
Fotoğraf 3.11. Telemetry cihazının kontrolü ve verici taşıyan enjektör iğnenin veteriner hekim tarafından hazırlanması	35
Fotoğraf 3.12. Arazi çalışmalarında kullanılan Dyna Marka Gps Vericili Tasma.....	36
Fotoğraf 3.13. 10101 No'lu tasmayı taşıyan bireyin doğaya geri salınması.....	37
Fotoğraf 3.14. 10113 No'lu tasmayı taşıyan bireyin doğaya geri salınması.....	38
Fotoğraf 3.15. 10113 No'lu tasmayı taşıyan 2nci bireyin doğaya geri salınması	38
Fotoğraf 3.16. 10101 No'lu tasmayı taşıyan bireyin doğaya geri salınması.....	39
Fotoğraf 3.17. Telemetry cihazı ile arazide tasmanın yerinin saptanması.....	42
Fotoğraf 3.18. Zarar gören GPS vericili tasma	42
Fotoğraf 3.19. 10113 Nolu Tasmanın bulunduktan sonraki görüntüsü	46
Fotoğraf 3.20. KI01 No'lu bireyin alandaki fotokapan görüntüsü.....	59
Fotoğraf 5.1. Arazi çalışmalarından bir görüntü	97
Fotoğraf 5.2. Karaca dışkısı	97
Fotoğraf 5.3. Sodyum hidroksit (NaOH) solüsyonunun hazırlanarak dışkılardan bekletilmesi	98
Fotoğraf 5.4. Örneklerin mikroskop yardımıyla incelenmesi	99
Fotoğraf 5.5. Dışkı analizinde tespit edilen bitki kalıntıları ve yapraklı bitki kalıntıları	103
Fotoğraf 5.6. Karacanın alandaki bitkilerle beslenme davranışını gösteren fotoğraf.....	113
Fotoğraf 5.7. Yoğun kar yağışının karacalara olan faydalarını gösteren fotoğraf.....	117
Fotoğraf 6.1. Verilerin MEGA 7 Programı ile analizi	127
Fotoğraf 6.2. Sekansın MEGA 7 Programında görünümü.....	127

Fotoğraf 6.3. Pairwise distance sonuçları	130
---	-----

HARİTALAR DİZİNİ

	Sayfa
Harita 2.1. Karacaların Avrasya Üzerindeki Yayılışı	15
Harita 2.2. IUCN'e göre karacaların Dünya'daki yayılış alanları	15
Harita 2.3. Karacaların Türkiye'deki yayılış alanları	16
Harita 2.4. IUCN'e göre karacaların Türkiye'deki yayılış alanları	16
Harita 3.1. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Konumu	22
Harita 3.2. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Konumu	25
Harita 3.3. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Konumu	27
Harita 3.4. KA01 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita.....	44
Harita 3.5. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı	45
Harita 3.6. SB01 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita.....	46
Harita 3.7. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı	47
Harita 3.8. SB02 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita.....	53
Harita 3.9. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı	53
Harita 3.10. KI01 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita.....	58
Harita 3.11. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı	58
Harita 4.1. Ilgaz Dağı YHGS ve Milli Parkı ve Sinop Bozburun YHGS alanlarının coğrafi konumu	77
Harita 4.2. Altlık haritaların oluşturulması (Dijital Yükseklik Modeli Örneği) .	78
Harita 4.3. Ilgaz Dağı YHGS ve Milli Parkı'nda yapılan karaca habitat uygunluk haritası	84
Harita 4.4. Sinop Bozburun YHGS'nda yapılan karaca habitat uygunluk haritası	88

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

YHGS	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
GPS	Global Positioning System
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
PCR	Polymerase Chain Reaction
PCA	Principal component analysis
EUNIS	European Nature Information System
IUCN	The International Union for Conservation of Nature
TPI	Topoğrafik Pozisyon İndeksi
Çmbc3	Üç kapalılığa sahip b ve c çağındaki sahil çamı
Çmc2	İki kapalılığa sahip c çağındaki sahil çamı
GÇsA	Göknar Sarıçam Seçme Ormanı A Çağı
GÇsC3	Göknar Sarıçam Seçme Ormanı 3 Kapalı C Çağı
GÇsD	Göknar Sarıçam Seçme Ormanı D Çağı

1. GİRİŞ

Yaban hayatı, bir ekosistemde doğal olarak mevcut veya sonradan kendiliğinden gelebilen bitki ve hayvan topluluklarının tümünü içeren bir kavramdır. Dolayısıyla, canlıların bulunduğu ekosistemleri de bir yaban hayatı unsuru olarak kabul etmek ve yaban hayatı korunurken ekosistemi bir bütün olarak ele alarak değerlendirmek gereklidir (Oğurlu, 2001; Küçük ve Evcin, 2012). Sadece av türleri yönetimini kapsayan geçmiş yıllardaki yaban hayatı yönetimi (Patton, 1992) artık yerini tüm yaşam formlarının yönetimi kavramına bırakmıştır (Beşkardeş 2009). Belirli bir habitat içinde bulunan yaban hayvanları, bu habitatı oluşturan unsurların çeşitliliği vasıtasıyla varlıklarını sürdürmektedir (Oğurlu, 2001; Oğurlu, 2003). Bu bakımdan yaban hayatı sahalarının genellikle ormanlık alan veya ormanla irtibatlı olduğu göz önüne alındığında, yaban hayatı yönetiminin orman kaynaklarının planlanmasıyla yakından ilişkili olduğu görülmektedir (Oğurlu, 2008).

Bitki ve hayvan komüniteleri arasındaki ilişkiler, canlıların yaşam ortamları, habitat tercihleri, günlük aktiviteleri, türler arasındaki etkileşim, popülasyon dinamikleri, yaşam alanlarının taşıma kapasiteleri ve kritik-sınırlayıcı faktörler yaban hayatı yönetiminde önemli rol oynamaktadır (Beşkardeş, 2009).

Popülasyon kavramı belirli coğrafi sınırlar içinde yaşayan aynı türe ait bireyler topluluğu olarak tanımlanmaktadır. tanımını içermektedir ve yaban hayatı yönetiminde önemli role sahiptir. Türlerin av kapasitelerinin belirlenmesi, yeni avlaklar açılması, koruma çalışmalarının başarısının ölçülmesi, mevcut popülasyonlarının belirlenmesi ve bunları tespit etmek için yapılan yaban hayatına mensup türler üzerine yapılacak çalışmalar ile gerçekleşmektedir. Popülasyon ekolojisi kavramı ise söz konusu yaban hayvanlarının habitatları ile olan ilişkilerini inceleyen ve değerlendiren bir kavramdır.

Çift toynaklı (Artiodactyla) türler, yaban hayatı ve av turizmi açısından önemlidir. Av turizmine konu olan bu türlerin hem eti hem de trofeleri değerlendirilmektedir. Son zamanlarda yapılan akademik çalışmalar toynaklı türlerin düzensiz popülasyon

dinamiklerini düzenleme ve yaban hayatı yönetimlerini iyileştirmeyi amaçlamıştır (Cederlund vd., 1998; Gaillard, Festa-Bianchet, Yoccoz, Loison ve Toigo, 2000; Gordon, Hester ve Festa Bianchet, 2004; Zannèse vd., 2006). Özellikle Avrupa ormanlarında geyik yoğunluklarının son yüzyılda artması, orman ve yaban hayatı yönetiminde geyikgilleri ön plana çıkarmaya başlamıştır (Cederlund vd., 1998; Moser, Schütz ve Hindenlang, 2006).

Türkiye’de Geyikgiller (Cervidae) familyasının ülkemizdeki türleri: Kızılgeyik (*Cervus elaphus*), Alageyik (*Dama dama*), Karaca (*Capreolus capreolus*)’dır. Karaca (*C. capreolus*) Türkiye’deki Cervidae familyasının (Geyikgiller) en küçük türüdür. Cervidae familyasından Karaca (*C. capreolus*), Avrupa’daki av turizmini yakından ilgilendiren en önemli türlerden biridir (Başkaya, 1998; Evcin, 2013).

1.1. Problemin Tespiti

Türkiye biyoçeşitlilik bağlamında çok sayıda yaban hayatına mensup türe ev sahipliği yapmaktadır. Buna rağmen Türkiye’de türlere özgü yapılan yaban hayatı çalışmalarının henüz yeterli olmadığı ve çoğunun yüksek lisans tezi olarak çalışılmıştır. Özellikle tür bazında yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Türkiye’deki Cervidae familyasına ait türlerin en küçüğü olan karaca (*C. capreolus*) geniş yayılışa sahiptir ve av turizmine konu olan türlerden biridir. Kastamonu ve Sinop illeri Türkiye’nin biyolojik çeşitlilik ve yaban hayatı zenginliği yüksektir ve bununla beraber karacaların önemli yayılış alanlarındandır.

Karacalarla ilgili ülkemizde iki adet tez çalışması bulunmaktadır. Biri Evcin (2013)’in yapmış olduğu karacaların bölgesel habitat tercihleri üzerinedir. Diğeri Sayar (2014)’ın Batı Karadeniz bölgesindeki karacaların mitokondriyal DNA dizi varyasyonunu ve bu popülasyonların Avrupa’daki popülasyonlarla genetik farklılıklarını içermektedir.

Türkiye’de karacanın üzerine az çalışma bulunmakta ve Türkiye’de karacanın popülasyon ekolojileri üzerine hiçbir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma Türkiye’de

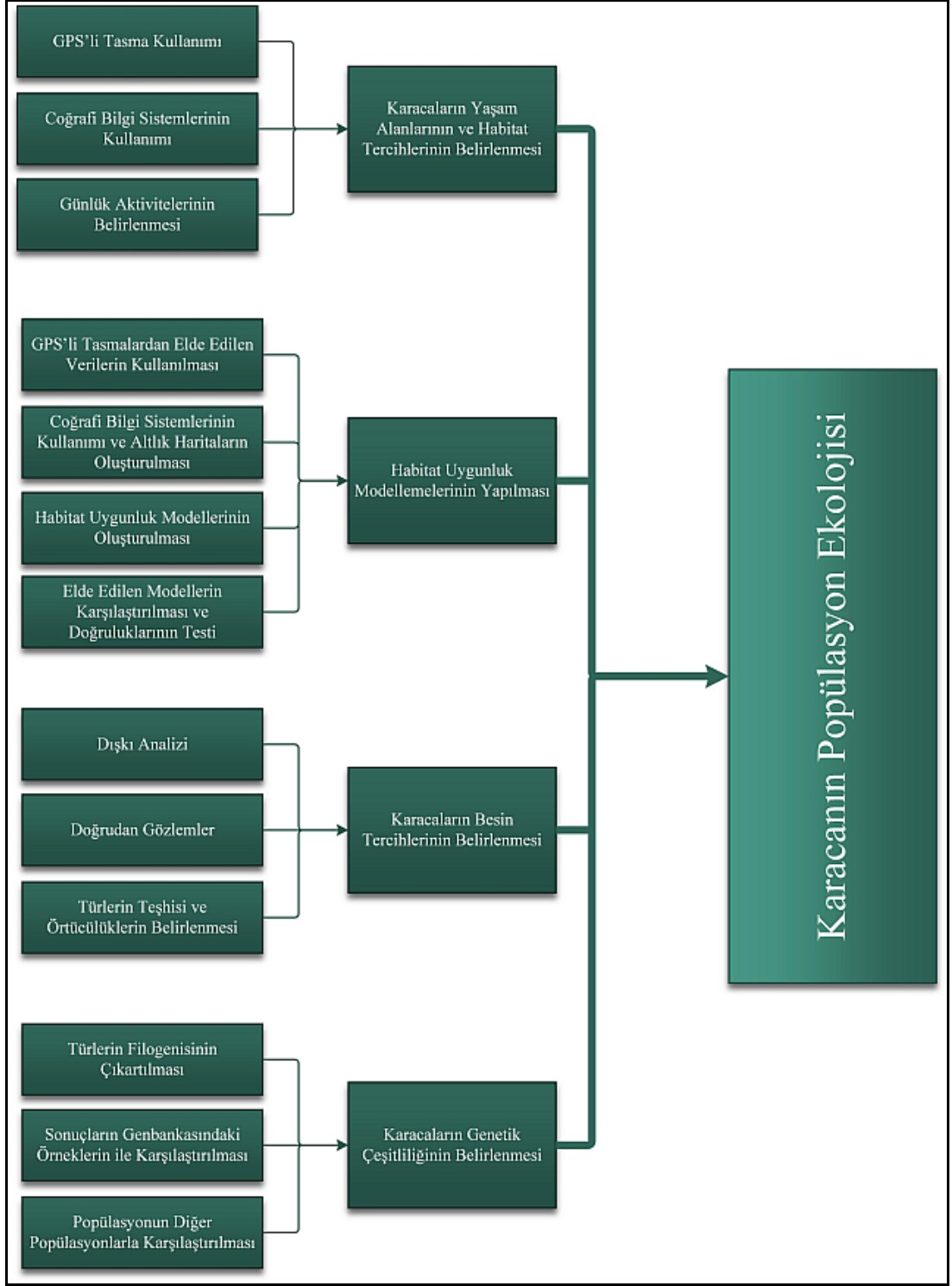
karaca (*Capreolus capreolus*) ve türün popülasyon ekolojileri üzerine şimdiye kadar yapılmış ilk çalışmadır.

Kastamonu'da kotalı avcılığı yapılan karacaların hangi saatlerde aktif olduğu, ne kadar yürüdüğü, hangi habitatları tercih ettiğine dair bilimsel veriler bulunmamaktadır. Bununla beraber türlere ait koruma ve planlama çalışmalarının yapılabilmesi için türlerin potansiyel yayılış alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için herhangi bir habitat uygunluk modellemesi veya potansiyel alanların bulunduğu harita bulunmamaktadır. Canlıların habitat tercihleriyle beraber birebir ilişkili olan besin tercihleri de literatürde yüzeysel olarak belirtmiş olsa da yeterli olarak bilinmemektedir. Ayrıca karacaların hangi genetik özelliklere sahip olduğu, Avrupa'da karacalarla bir ilişkisinin olup olmadığı da bilinmemektedir.

1.2. Çalışmanın Amaçları

Belirli bir türün ekolojisini belirlemek için yapılacak olan çalışmalarda türü ilgilendiren her türlü ekolojik faktörün ele alınması önem taşımaktadır. Bu çalışmada Kastamonu ve Sinop'ta yayılış gösteren karacaların (*Capreolus capreolus*) popülasyon ekolojisini açıklamak amacıyla 4 ana konu ele alınmıştır (Grafik 1.1):

- Karacaların GPS'li tasmalar ile takibi ve bu verilerden elde edilecek sonuçlar ile habitat tercihlerinin belirlenmesi
- Karacaların potansiyel yayılış alanlarının tahmin edilmesi için habitat uygunluk modellerinin geliştirilmesi
- Karacaların yayılış alanlarında tercih ettiği besin türlerinin tespiti
- Kastamonu ve Sinop civarında yaşayan karacaların genetik çeşitliliğinin ve filogenisinin belirlenmesi.



Grafik 1.1. Çalışmanın kuramsal çerçevesini gösteren grafik

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yapılan Önemli Çalışmalar

Leopold (1933)'ün "Game Management" adlı eseri yaban hayatı yönetimi kavramının ilk dile getirildiği kaynaktır. Bu eserde yaban hayatı yönetimi kavramı detaylı olarak alt bölümlerle ele alınmıştır.

Huş (1974) "Av Hayvanları ve Avcılık" adlı kitabında ülkemizde yaşayan yaban hayatına mensup av hayvanlarını tanıtarak, bu canlıların avlanma ve üretimini anlatmaktadır.

Ellenberg (1978) "The population ecology of roe deer, *Capreolus capreolus* (Cervidae) in Central Europe" adlı eserinde Avrupa'daki yayılış gösteren karacaların popülasyon ekolojisini ilk kez ele almıştır.

Cederlund (1981) "Daily and seasonal activity pattern of roe deer in a boreal habitat" adlı eserinde doğrudan gözlem ile karacaların günlük ve mevsimsel aktivite çizelgelerini oluşturmuştur.

Oğurlu (1988) "Yaban Hayatı Ekolojisi" adlı eserinde, yaban hayatına mensup türlere ve aralarındaki ilişkilere değinmiş, popülasyon dinamiği ve bu popülasyonların yönetimini detaylı olarak açıklamıştır.

Turan (1984) "Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları-Memeliler" adlı eserinde Türkiye'deki yaban hayvanlarının coğrafi dağılımlarını vermiştir.

Oğurlu (1992) "Çatacık koruma-üretim sahasında geyik (*Cervus elaphus* L.) popülasyon ekolojisi üzerine araştırmalar" adlı Doktora tezinde Eskişehir - Çatacık Geyik Koruma ve Üretim Sahası'ndaki Kızıl Geyik (*Cervus elaphus* L.) popülasyonunun ekolojisini araştırmış ve geyiğin habitat seçimi ve paylaşımı, popülasyon dinamiği, sahanın vejetasyonun yapısı ve geyiğin beslenmesi, soyma zararı, ekolojisi ve yırtıcı baskısı gibi konuları araştırmıştır.

Prior (1995) "The roe deer: conservation of a native species" adlı kitabında Avrupa ve Rusya civarında yayılış gösteren karacaları her yönüyle kitabı bir dil kullanarak anlatmıştır.

Çanakçıoğlu ve Mol (1996) "Yaban Hayvanları Bilgisi" adlı kitabında yaban hayatı yönetimi ve yaban hayatı hakkında genel bilgiler vermiştir.

Danilkin (1996) "Behavioural Ecology of Siberian and European Roe Deer" adlı eserinde karacalarla ilgili en kapsamlı çalışmayı yapmış, türün biyolojisi ve ekolojisi hakkında kapsamlı bilgiler vermiştir.

Sempere, Sokolov ve Danilkin (1996) "Mammalian Species" adlı eserde karacalarla ilgili yapılan önemli çalışmaları derlemişler ve tür hakkında genel bilgiler vermişlerdir.

Demirsoy (1996) "Türkiye Omurgalıları Memeliler" adlı kitabında Türkiye'deki omurgalı canlılarla ilgili kapsamlı bilgiler vermiştir.

Tufto, Andersen ve Linnell (1996) "Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer" adlı eserinde karacaların habitat kullanımı ve teritoryal alanlarını radyo vericileri aracılığıyla tespit etmişler, canlıların habitat kullanımının ekolojik faktörlerle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kumbaşı (1998) "İstanbul-Belgrad Ormanı Av Üretme İstasyonu'nda geyik (*Cervus elaphus* L.) populasyonunun düzenlenmesi üzerine araştırmalar" adlı yüksek lisans tezinde İstanbul-Belgrad Ormanı Av Üretme İstasyonunda mevcut geyik (*Cervus elaphus* L.) populasyonunun durumu ve geyiklerin bitki örtüsü üzerinde meydana getirdikleri zarar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Mysterud (1999) "Seasonal migration pattern and home range of roe deer (*Capreolus capreolus*) in an altitudinal gradient in southern Norway" adlı eserinde karacaları radyo vericisi ile takip etmiş, bireylerin mevsimsel göç yapısını tespit etmiş, karaca göçlerinin sosyal faktörlere bağlı olduğu görüşünü savunmuştur.

Başkaya (2000) "Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (*Rupicapra rupicapra*)'nin Doğu Karadeniz Dağlarındaki Yayılışı, Grup Büyüklükleri ve Habitat Kullanımı" adlı doktora tezinde Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi'nin populasyon ekolojisini araştırmış,

Çengel Boynuzlu Dağ Keçileri'nin biyolojisi ve ekolojisi hakkında değerli bilgiler vermiştir.

Özüt (2001) "Anadolu yaban koyunun (*Ovis gmelinii anatolica*) koruma genetiği" adlı yüksek lisans tezinde Konya-Bozdağ'da yayılış gösteren yaban koyunu popülasyonunun genetik çeşitliliğini on polimorfik mikrosatelit işaretleyicisi kullanarak tespit etmiştir.

Prior (2004) "Roe Deer Management and Stalking" adlı eserinde karacalar hakkında kendi yaptığı gözlemlere dayalı olarak karacalar hakkında genel bilgiler sunmuştur.

Gündoğdu (2006) "Isparta Yöresinde Yaban Keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben 1777)'nin Popülasyon Ekolojisi" adlı doktora tezinde Isparta yöresinde yayılış gösteren yaban keçisinin yayılışlarını, popülasyon büyüklüğü ve yoğunluğunu ve popülasyon karakteristiklerini, alanın habitat özelliklerini tespit etmiştir.

Lorenzini ve Lovari (2006). "Genetic diversity and phylogeography of the European roe deer: the refuge area theory revisited" adlı eserinde Avrupa'nın farklı noktalarından aldığı karaca doku örneklerinden DNA analizi yapmış aldığı sonuçlara göre karacaların filogenisini çıkartmıştır.

Okutucu (2007) "Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yaban Keçisi *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 Popülasyonları Üzerine Çalışmalar" adlı yüksek lisans tezinde doğrudan gözlem yollarıyla yaban keçisi popülasyonlarını gözlemlemiş, alandaki dişi, erkek ve yavru bireylerin popülasyonlarını tespit etmiştir.

Hızal (2007) "Kapıdağ yarımadası yaban hayatı koruma alanı memeli (Mammalia) faunası" adlı doktora tezinde, Kapıdağ Yarımadası Yaban Hayatı Koruma Alanındaki memeli türleri araştırmış, alanda 6 takıma mensup 33 tür bulmuştur.

Beşkardeş, Keten ve Arslangündoğdu (2008). "Karacaların (*Capreolus capreolus* L, 1758) Türkiye'nin Yaban Hayatı Açısından Önemi" adlı eserlerinde karacaların genel özelliklerinden bahsetmişler, Türkiye biyoçeşitliliği ve av turizmi için bu türün önemli bir tür olduğunu vurgulamışlardır.

Beşkardeş (2009) "Bolu-Yedigöller yaban hayatı koruma ve geliştirme sahasında yaban hayatı yönetimi" adlı doktora tezinde Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme

Sahasının besin, örtü, su ve alan yönünden yaban hayatına uygunluğunu araştırmış, alanın taşıma kapasitesi ortaya koyarak, canlıların habitatlarına zarar vermeden uygun planlamalar önermiştir.

Durmuş (2010) “Şanlıurfa'da ceylanların (*Gazella subgutturosa*) yaşama alanı büyüklüğü ve habitat seçimlerinin GPS telemetri ile belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezinde Şanlıurfa-Suruç bölgesinde yayılış gösteren yedi dişi kursaklı ceylana GPS’li tasma takmış ve tasmalara kaydedilen coğrafi konum verileri kullanılarak mevsimsel habitat seçimleri ve yaşam alanı büyüklüklerini belirlemiştir.

Ertürk (2010) “Bartın ili ve çevresinde *Canis lupus* L. 1758'in (Carnivora: Canidae) CBS tabanlı habitat uygunluğu analizleri ve tür yayılış modellemesi” adlı yüksek lisans tezinde fotokapan yöntemi, dolaylı gözlem ve mülakat sonucunda elde edilen verileri temel alarak Maksimum Entropi (Maxent) yaklaşımı ve Coğrafi bilgi sistemleri tabanlı analizler kullanarak kurt için habitat uygunluğu analizi ve yayılış modeli oluşturmuştur.

Pagon (2010). “Aspects of some ecological characteristics of roe deer (*Capreolus capreolus* L., 1758) population in North-Eastern Apennines, Arezzo Province, Italy” adlı doktora tezinde İtalya'nın Arezzo mevkiinde yayılış gösteren karacaların besin tercihleri ve popülasyon yoğunluklarını belirlemiştir.

Soyumert (2010) “Kuzeybatı Anadolu ormanlarında fotokapan yöntemiyle büyük memeli türlerinin tespiti ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi” adlı doktora tezinde Karabük, Bartın ve Kastamonu illerinin bir kısmını kapsayan 7500 km² lik bir alanda yaptığı sistematik fotokapan çalışmasıyla alandaki büyük memeli türlerin yıllık aktivite desenlerini ortaya koymuş ve göreceli bolluk tespitinde bulunmuştur.

Yıldırım (2010) “Hatay yöresinde çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena* L.) ekolojisi üzerine araştırmalar” adlı yüksek lisans tezinde Hatay yöresinde yayılış gösteren Çizgili sırtlanların alandaki popülasyonunu ve yaşam alanlarını araştırmış türü baskı altına alan tehdit unsurlarını ortadan kaldıracak öneriler sunmuştur.

Barta (2012) “The food selection of roe deer (*Capreolus capreolus*) on plain habitats” adlı doktora tezinde karacaların besin tercihlerini mikrohistolojik yöntemler ve doğrudan gözlem kullanarak tespit etmiş, canlının mevsimsel besin tercihleri

farklılıklarının, canlının o dönemde bulunduğu habitatlara göre seçtiğini ortaya koymuştur.

Evcin (2013) “Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu İlindeki Yayılışı ve Yaşam Alanlarının Belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezinde Kastamonu ilindeki yaban hayatı geliştirme sahalarında yayılış gösteren karacaları geçmiş envanter ve dolaylı ve doğrudan gözlem yollarıyla tespit etmiş, var verilerini kullanarak türün tespit edildiği alanlara göre tercih ettiği habitat tiplerini ortaya koymuştur.

Krop-Benesch, Berger, Hofer ve Heurich (2013). “Long-term measurement of roe deer (*Capreolus capreolus*)(Mammalia: Cervidae) activity using two-axis accelerometers in GPS-collars” adlı eserinde İtalya’da GPS’li tasmalar ile tasmalanan karaca bireylerinin yaşam alanlarını tespit etmiştir.

Sayar (2014) “Türkiye'deki karacalarda (*Capreolus capreolus*) mitokondriyal DNA dizi varyasyonu” adlı yüksek lisans tezinde karacalarla ilgili olarak ilk kez türün genetik çeşitliliğini incelemiş, Türkiye ve Polonya popülasyonlarını karşılaştırmış ikili farklılıkların yüksek olmadığını, gen akışı değerlerinin ise düşük olduğu gözlemlemiştir.

Süel (2014) “Isparta-Sütçüler yöresinde av türlerinin habitat uygunluk modellemesi” adlı doktora tezinde Isparta-Sütçüler yöresinde yayılış gösteren memeli hayvan türlerinin var verilerini kullanarak Maksimum Entropi (MaxENT) modellemesiyle ile alandaki türlere ait habitat uygunluk modelleri oluşturmuştur.

Ertuğrul (2016) “Burdur Gölü havzasında bazı yaban hayvanlarının habitat uygunluk haritalaması” adlı doktora tezinde Burdur Gölü Havzası'nda yayılış gösteren bazı memeli yaban hayvanı türlerinin çevresel faktörler ile olan ilişkilerini modellemiş ve tür bazında habitat uygunluk haritalarını oluşturmuştur.

Uçarlı (2016) “Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı yaban hayatı geliştirme sahalarındaki barajların yaban keçisi üzerine etkileri” adlı doktora tezinde Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarında yer alan barajların Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*) popülasyonları üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla GPS’li tasma kullanmış, canlıların habitat kullanımı ve popülasyon yaşayabilirlik analizlerini tespit etmiş, canlıyı tehdit eden unsurları açıklamıştır.

Ertürk (2017) “Anadolu *Canis lupus* L. 1758 (kurt) türünün alansal ekolojisi ve populasyon yapısının araştırılması” adlı doktora tezinde Anadolu’da yayılış gösteren kurt popülasyonları üzerine kapsamlı bir çalışma yapmış, Anadolu’daki çeşitli illerde uyguladığı fotokapan çalışmalarını değerlendirerek, türün alan kullanımı, aktivite parametrelerini tespit etmiş, yürütülen çalışmalarda türün dağılımı üzerinde doğrudan etkisi olduğu bilinen doğal etkenler ve diğer belirleyici faktörlerin mevcut yayılış verileri ile birlikte sorgulandığı model yaklaşımı kullanılarak türe ait güncel bir dağılım haritası oluşturmuştur. Buna ek olarak farklı bölgelerdeki bireylerden elde edilen DNA örneklerinin (n=35) 12 mikrosatelit lokusu üzerinde gözlenen genetik çeşitlilik ve genetik farklılaşma analizlerini gerçekleştirmiştir.

2.1. Karaca'nın Taksonomisi

Karacalar son 300 yıl içerisinde farklı isimlerle adlandırılmıştır. İlk başta karacalar geyik cinsinin içinde yer aldığı daha sonrasında ise ayrı bir cins olduğu belirtilmiştir. Son 50 yılda yapılan çalışmalar sonucu Karaca türünün monotipik bir tür olduğu ortaya konulmuştur (Sempere, Sokolov ve Danilkin, 1996).

Cervus capreolus Linnaeus, 1758:68. Lokalite "İsveç".

Cervus capreolus albus Kerr, 1792:302. Lokalite "Franche Comté, Fransa".

Capreolus vulgaris Fitzinger, 1832:317. Lokalite "Avusturya".

Capreolus caprea Gray, 1843:176. Yeni Adlandırma, *Cervus capreolus* Linnaeus, 1758.

Cervus capreolus plumbeus Reichenbach, 1845:3 Lokalite "Almanya".

Cervus europaeus Sundevall, 1846:184. Yeni Adlandırma, *Cervus capreolus* Linnaeus, 1758.

Capreolus vulgaris niger Fitzinger, 1874:247. Lokalite "Almanya".

Capreolus vulgaris varius Fitzinger, 1874:247. Lokalite "Almanya".

Capreolus transsylvanicus Matschie, 1907:224. Lokalite "Bana, Romanya".

Capreolus capreolus balticus Matschie, 1910:263. Lokalite "Wichertshof, Doğu Prusya".

Capreolus capreolus albicus Matschie, 1910:263. Lokalite "Jesziorki, Polonya".

Capreolus capreolus rhenanus Matschie, 1910:263. Lokalite "Rouffach, Haut-Rhin, Fransa".

Capreolus capreolus thotti Lonnberg, 1910:297. Lokalite "Aberfeldy, İskoçya".

Capreolus capreolus canus Miller, 1910:460. Lokalite "Burgos, İspanya".

Capreolus capreolus warthae Matschie, 1912:801. Lokalite "Dombrowo, Polonya".

Cervus (Capreolus) capreolus cistaunicus Matschie, 1913:139. Lokalite "Dunnwald, Almanya".

Cervus (Capreolus) capreolus transvosagicus Matschie, 1913:139. Lokalite "Fransa".

Capreolus capreolus decorus Cabrera, 1916:175. Lokalite "Leon, İspanya".

Capreolus capreolus armenius Blackler, 1916:78. Lokalite "Sümela, Trabzon, Türkiye".

Capreolus capreolus joffrei Blackler, 1916:79. Lokalite “Paris, Fransa”.

Capreolus zedlitzi Matschie, 1916:272. Lokalite “Slonim, Polonya”.

Capreolus coxi Cheesman and Hinton, 1923:608. Lokalite “Zaho, Kuzey Irak Amerikan İşgal Bölgesi”.

Capreolus capreolus italicus Festa, 1925:1. Lokalite “Castelporziano, İtalya”.

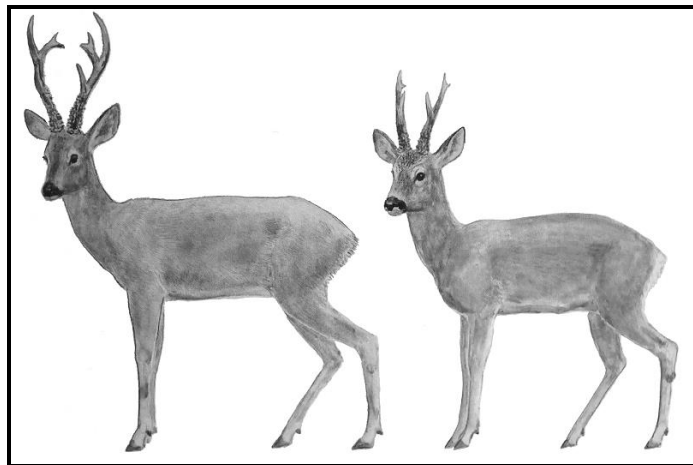
Capreolus capreolus grandis Bolkay, 1925:14. Lokalite “Saraybosna, Bosna Hersek”.

Capreolus capreolus whittali Barclay, 1936:405. Lokalite “Alemdağ, Moda, İstanbul”.

Capreolus capreolus garganta Meunier, 1983:147. Lokalite “Cordoba, İspanya”.

Yukarıda belirtildiği üzere *Capreolus capreolus* monotipik bir türdür (Sokolov et al., 1992). Dünya’da yayılış gösteren iki karaca türü (*Capreolus capreolus* ve *Capreolus pygargus*) karaca türü bulunmaktadır.

Capreolus capreolus, *C. pygargus*'dan (Sibirya karacası) daha küçük vücutlu olması, farklı kafatası ve farklı bir boynuz dallanmasına sahip olması, baştaki ve dizdeki bezlerinin rengi, yaz ve kış kürk renklerinin farklılık göstermesi, kromozom dizisinde B-kromozomunun olmaması ve çeşitli morfolojik farklılıklar ile ayırt edilebilmektedir (Flerov, 1952; Danilkin, Darman ve Minayev, 1992; Sempere, Sokolov ve Danilkin, 1996), (Resim 2.1).



Resim 2.1. Sibirya Karacası (*Capreolus pygargus*) (Solda), Avrupa Karacası (*Capreolus capreolus*) (Sağda). (Fotoğraf : Mammals of Europe, 2008).

2.2. Karaca'nın Genel Özellikleri

Karacalar, Artioyodaktiller (Çift tırnaklılar) takımının bir üyesidir. Çift tırnaklılar kendi içlerinde üç alttakıma ayrılmaktadır ve bu takımlar 10 familya, 86 cins ve 221 türden oluşur. Bunlar; Nonruminantia (geviş getirmeyenler), Ruminantia (geviş getirenler) ve Tylopoda'dır (Nowak, 1999; Sayar, 2014).

Karacaların vücut uzunlukları 105-130 cm, omuz yüksekliği 65 - 85 cm arasında değişebilmektedir. Vücut ağırlıkları 15-35 kg arasındadır. Vücut yapıları yaşadığı alandaki besin durumu ve popülasyon yoğunluğu gibi çeşitli faktörlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Kuyruğu 2-3 cm'dir. (Klein ve Strandgaard, 1972; Corbet ve Harris, 1991; Danilkin vd., 1992; Sempere vd., 1996; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Evcin, 2013).

Uzun boynu, vücudunun ön kısmının diğer bölümlerine nazaran daha büyük ve yüksekte kalması gibi vücut özellikleri göz önünde bulundurulduğunda karacaların uzun ve sık çalıların bulunduğu yerlere adapte olan bir vücut yapısına sahiptir (Boisubert ve Boutin, 1988). Toynakları birbirine yakındır ve kısa yapıdadır. Yanal parmaklar ise gelişmiştir (Pintur, Popovic, Mihelic, Slijepcevic ve Slavica, 2011). Bu durum canlının yumuşak zeminde hareket etmesini kolaylaştırır (Sempere, vd., 1996).

Boynuz sadece erkek bireylerde görülür. Erişkin karacaların boynuzları üç çatallıdır ve diğer geyik türlerine göre nispeten biraz daha küçüktür. Karacalar boynuzlarını kendilerini savunmak, teritoryel davranışta ve çiftleşmek için yaptıkları güç gösterisinde kullanırlar (Lincoln, 1972; Danilkin, 1996). Karacalar boynuzlarını her yıl sonbahar sonu kış başında düşürürler, çiftleşme dönemine hazırlık için kış sonunda yeniden çıkartmaya başlarlar. Karacaların boynuzları tam anlamıyla sertleşene kadar üzerlerinde kan damarları ve sinir uçlarından oluşan velvet denilen kadifemsi bir kılıf bulunmaktadır. Boynuz oluşumu tamamen tamamlandığında bu kadifemsi yapıya olan kan akışı durur ve bu kadife yüzeyi atmaya için karacalar boynuzlarını ağaç gövdelerine sürterler. Bu kılıfı 2 ile 5 gün arasında ağaçların kabuklarına ve gövdelerine sürterek atmaya çalışırlar. Bu esnada karacanın kafasında

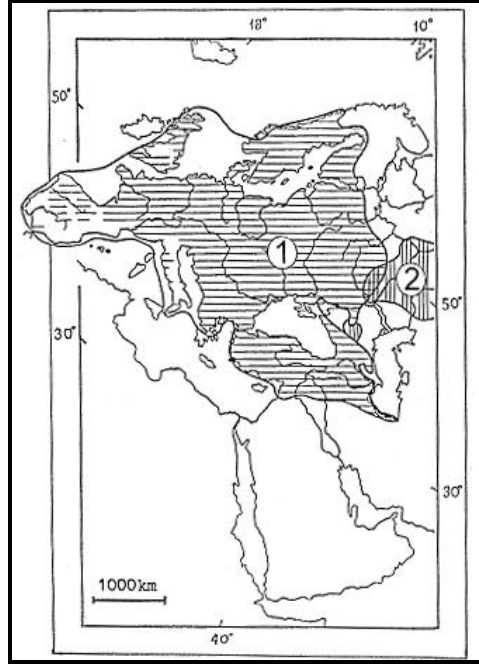
bolca kan görmek mümkündür (Danilkin, 1996; Prior, 2004). Karacaların yaşları boynuzla erginliğe ulaşana kadar boynuz yapısından tahmin edilebilir. Ancak, erginliğe ulaşan bir karacanın yaşını tahmin etmek ancak diş yapısı, vücut büyüklüğü ve boynuz dibindeki gül dibi denilen yapıyla olabilir (Fotoğraf 2.1).



Fotoğraf 2.1. Karacaların boynuz ve kafa taşı yapısını gösteren fotoğraflar

Post değiştirme zamanı ilkbahar ve sonbahardadır. Pasternak (1955), karacalardaki post renklerinin batıdan doğuya ve güneyden kuzeye gidildikçe açıldığını ve bu durumun taksonomik grupları belirtmede stabil bir yol olmadığını bildirmiştir. Kış postları gri ağır basan şekilde ara ara kahverengi tonlarda, yaz postları ise kahverengi ağır basan şekilde renklerde bulunmaktadır. Yeni doğan bireyler koyu kahverengi renkte, beyaz beneklidir (Danilkin, 1996; Evcin, 2013). Stubbe ve Bruhholz (1979) popülasyonlarda az da olsa albino ve melanistik bireylerin de bulunabileceğini belirtmiştir.

Karacalar Palaearktik bölge üzerinde geniş bir yayılış alanına sahiptir. Batı Rusya dahil olmak üzere, (İrlanda, Kıbrıs, Korsika, Sardunya, Sicilya ve diğer küçük adaların çoğu haricinde) Avrupa'nın çoğu yerinde bulunur. Avrupa sınırları dışında ise, Suriye'nin Kuzeyi, Kuzey Irak, Kuzey İran ve Kafkasya'da yayılış göstermektedir. İsrail ve Lübnan'da ise soyu tükenmiştir (Wilson ve Reeder, 2005, Evcin, 2013) (Harita 2.1, Harita 2.2).

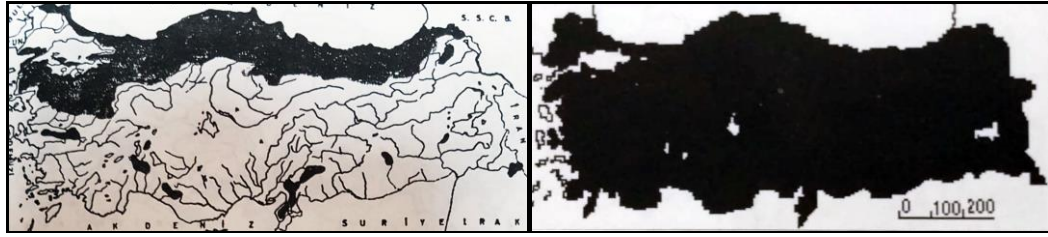


Harita 2.1. Karacaların Avrupa Karacası (*Capreolus capreolus*) (1), Sibirya Karacası (*Capreolus pygargus*) (2), Avrasya Üzerindeki Yayılışı (Danilkin, 1996).



Harita 2.2. IUCN'e göre karacaların Dünya'daki yayılış alanları (Fotoğraf: IUCN, Erişim Tarihi : Kasım 2017).

Karacalar Türkiye’de Marmara, Kuzeybatı Ege, Karadeniz, Doğu Anadolu’nun kuzeyi ve Akdeniz bölgelerinde yayılış göstermektedir (Huş, 1974; Demirsoy, 1996; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Başkaya ve Bilgili, 2002; Arslangündoğdu, 2005; Beşkardeş vd., 2007; Evcin, 2013). Turan (1987) karacanın Marmara Bölgesinde, Trakya’dan başlayarak tüm Karadeniz Bölgesi hattında, yer yer Türkiye’de Ege, Akdeniz, ve Güneydoğu Anadolu’da da yayılış gösterdiğini belirtmiştir. Demirsoy (1996) ise karacaların tüm Türkiye’de yayılış gösterebileceğini belirterek bir harita oluşturmuştur (Harita 2.3). IUCN’in Kasım 2017 tarihindeki haritasına göre karacaların yayılış alanları Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi Hattı Boyunca ağırlıklı olarak yayılış gösterdiği görülmüştür (Harita 2.4).



Harita 2.3. Karacaların Türkiye’deki yayılış alanları (Turan (1987) Solda, Demirsoy (1996) Sağda).



Harita 2.4. IUCN’e göre karacaların Türkiye’deki yayılış alanları (Fotoğraf: IUCN, Erişim Tarihi: Kasım 2017).

Karacalar ortalama 15-20 yaşarlar (Huş, 1974; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Prior, 2004; Evcin, 2013). Bu süre hastalık, yırtıcı baskısı, av baskısı gibi çeşitli faktörlerden dolayı değişebilir. Karacalar genellikle ikiz olmak üzere, 1 ile 3 arası

yavru doğururlar. Dişi karacalar 14 Aylık olduktan sonra doğurganlık erişkinliğine ulaşırlar, erkek bireyler ise 1 yaşlarında cinsel olarak erginliklerine ulaşırlar (Sempere ve Lacroix, 1982). Çiftleşme dönemi genellikle Haziran ile Ağustos arasındadır ancak nadir de olsa bazı bireylerin bu dönemler dışında çiftleştiği de gözlemlenebilmektedir (Aitken, 1974; Danilkin 1996). Gebelik dönemi 264 ile 318 gün arası sürmektedir ve genellikle doğum Nisan ve Haziran arası gerçekleşmektedir. Yeni doğan bireyler 1-1.7 kg arasında olup, görme yetisine sahiptirler (Ellenberg, 1978; Wahlström ve Liberg, 1995; Sempere vd., 1996). Anne sonbahardan kışa doğru yavaş yavaş yavruyu süttten keser, yavru otla beslenmeye başladığı zamandan 5-10 gün sonra tamamen otla beslenmeye başlar (Sempere ve Lacroix, 1982).

3. KARACALARIN YAŞAM ALANLARININ GPS'Lİ TASMALAR İLE BELİRLENMESİ

3.1. Giriş

Yaban hayvanlarının günlük aktivitelerini ve habitat kullanımlarını tespit etmek, yaban hayatı yönetim ve izleme çalışmalarının temel öğelerinden biridir. Yaban hayvanlarının günlük aktivitelerinin belirlenmesi ve bu aktivitelerin analiz edilebilmesi için kayıtların uzun vadeli ve düzenli olarak alınması önem taşımaktadır (Scheibe, Berger, Langbein, Streich ve Eichhorn, 1999; Strache, Heller, Hothorn ve Heurich, 2013). Özellikle serbest dolaşma eğiliminde olan büyük memeli yaban hayvanları için bu durum daha da ön plana çıkmaktadır (Krop-Benesch, Berger, Hofer ve Heurich, 2013).

Habitat ya da yaşam ortamı tercihi, bir hayvanın kaynak seçtiği çok ölçekli süreç olarak tanımlanmaktadır (Johnson, 1980). Çünkü habitat tercihi yaban hayatına mensup bireylerin sağ kalma ve üreme başarısı üzerinde doğrudan bir etkiye, nüfus dinamikleri ve tür dağılımları üzerine ise dolaylı bir etkiye sahiptir (Holt, 2003; Gaillard vd., 2010).

Geviş getirenlerin izlenmesi etkili bir av-yaban hayatı yönetimi için esastır. Bununla beraber bu türlerin izlenmesi, gözlemlenmesi, sayılması ve nüfus tahminleri oldukça zordur (Schroeder vd., 2014). Buna rağmen son yıllarda yaban hayatı ekologları bu popülasyonların izlenmesi için kullanılan yöntemlerin iyileştirilmesi amacıyla önemli çabalar sarf etmişlerdir (Buckland vd., 2001; Hedley, Buckland ve Borchers, 2004; Thomas vd, 2010).

Yaban hayvanlarının hareketlerini etkileyen faktörleri belirlemek günümüzde yaban hayatı ekolojisinin karşılaştığı büyük zorluklardan bir tanesidir (Dingle ve Drake 2007; Nathan vd., 2008). Önceki yapılmış çalışmalar çevresel faktörlerin yapmış olduğu (Yapılaşma, bitki örtüsü, meşcere tipi, alanın topoğrafik yapısı vb.) etkileri incelemiştir (Hewison vd., 2001; Börger, Dalziel ve Fryxell, 2008; Nathan vd., 2008;

Morellet vd., 2013; Keten, 2017). Büyük otçullar üzerine yapılan önceki yapılan literatür çalışmaları göstermiştir ki, bireylerin hem yaşam alanı kalitesine göre, hem de alandaki kaynakların (besin, su vb.) durumuna göre alan kullanımlarını ayarladıkları görülmüştür (Cagnacci vd., 2011; Bischof vd., 2012, Gaudry vd., 2015).

Herhangi bir türün habitat kullanımını belirlenirken genel olarak doğrudan gözlem, dolaylı gözlem (iz, dışkı vb.), fotokapan ve sinyalle takip gibi yöntemler kullanılmaktadır. Sinyalle izleme metodu bu yöntemler arasındaki en güvenilir sonuçları vermektedir (Uçarlı, 2016). GPS ile elde edilen konum verileri, yaban hayvanlarının davranış ve ekolojisi hakkında çok değerli bilgiler sunmaktadır (Ensing vd, 2014).

Modern GPS tasmaları hayvanların aktivitesini sürekli olarak ölçen ivme sensörlerine sahiptir. Bu durum hayvanın gözlemci veya başka bir faktörün baskısını hissetmeden uzun süre tasmlanan bireylerin etkinliklerini kaydetme olanağı sunar (Lötker vd., 2009). Ayrıca yer değişikliğinden ziyade, yemek, su içmek barınmak gibi yaptığı durağan davranışlar hakkında da bilgi verebilmektedir (Gottardi, Tua, ve Cargnelutti, 2010; Heurich, Traube, Stache ve Lötker, 2012).

Karacaların günlük aktivitelerinin belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda çoğu veri doğrudan gözlem yöntemleri kullanılarak (Turner, 1979) veya radyo-telemetri sinyalleri kullanarak (Cederlund, 1989; Pagon, 2010) elde edilmiştir. Genellikle bu elde edilen veriler kısa veya düzensiz aralıklarla gelen veri olmakta ve en fazla 1-2 hafta boyunca kesintisiz veri alınabilmektedir. Bu durum tek bir canlının kendisine ait aktivitelerini ortaya koymayı ve düzenli olarak mevsimsel farklılıklarını belirlemeyi zorlaştırmaktadır. GPS Vericili tasmalar radyo sinyaline göre daha sağlıklı sonuç vermekte ve vericili bireyleri izleme çalışmalarında kolaylık sağlamaktadır (Uçarlı, 2016).

Karacaların günlük aktiviteleri ve dolaştıkları alanları tespit etmek için son yıllarda GPS vericili tasmalar ile yapılan yurtdışında yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Ensing vd., 2014; Debeffe vd., 2015; Mancinelli, Peters, Boitani, Hebblewhite ve Cagnacci, 2015; Dupke vd, 2016; Robert, Cain ve Cox, 2016;

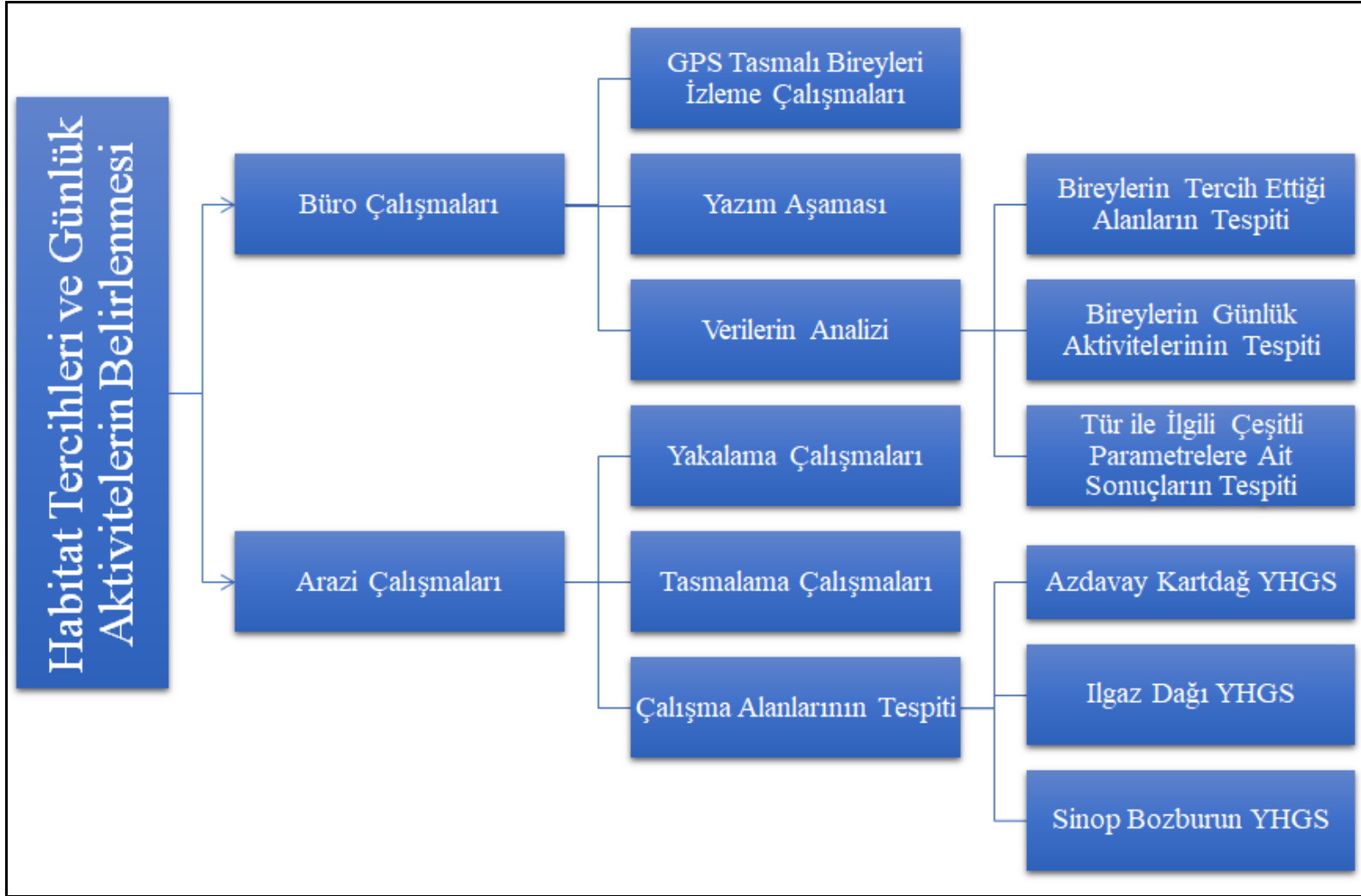
Kämmerle vd., 2017; Öhman, 2017; Sönnichsen vd., 2017). Bununla beraber ülkemizde GPS vericili tasmalar kullanarak karacaların günlük dolaştığı alanların tespiti ilgili bilimsel bir çalışma henüz yapılmamıştır. Bu çalışma bu anlamda bir ilk olacaktır.

Bu çalışmada Orman ve Su İşleri X. Bölge Müdürlüğü sınırları içinde yayılış gösteren karaca bireyleri GPS vericili tasmalama çalışmaları yürütülmüş ve tasmadan alınan verilere göre canlıların dolaştıkları alanlar, mevsimsel hareketleri, toplam kat ettiği mesafe gibi parametreler tespit edilmiştir.

3.2. Materyal ve Yöntem

3.2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini Kastamonu ve Sinop illerinde yayılış gösteren karaca bireyleri oluşturmaktadır. 2 Dişi, 2 Erkek olmak üzere toplam 4 adet karaca bireyi 3 farklı bölgede tasmalanarak toplam 14 ay boyunca izlenmiştir. Çalışma 2016 – 2018 yılları arasında yürütülmüştür (Grafik 3.1).



Grafik 3.1. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge



Fotoğraf 3.1. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasından Bir Görünüm
(Fotoğraf: Fatma KARAHAN, 2017)



Fotoğraf 3.2. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasından Bir Görünüm
(Fotoğraf: Fatma KARAHAN, 2017).

Bozburun YHGS sınırları içerisinde bulunan arazilerin tamamı devlete aittir ve ormanlık alanlardır. YHGS Orman ve Su İşleri Bakanlığı OGM ve DKMP Genel

Müdürlüğü teşkilatları tarafından ormancılık faaliyetleri ve yaban hayatının geliştirilmesi amaçları doğrultusunda kullanılmaktadır. Saha içindeki yöre halkınca hayvanların otlatılması amacı ile kullanılan birkaç küçük açıklık da Orman Toprağı – OT alanlar olup mülkiyeti ormana aittir.

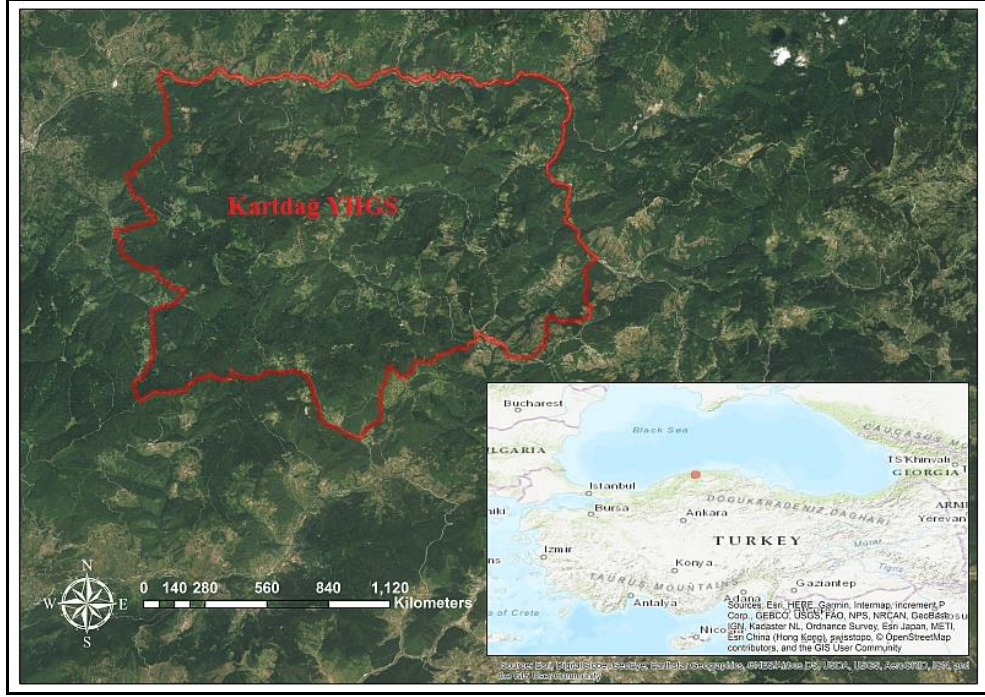
Akdeniz iklimine benzer bir iklimin görüldüğü Sinop ili kıyı alanlarında yer alan YHGS de, özellikle alt ve ara türlerde Akdeniz bitki türleri doğal olarak yetişmektedir. İl sınırı içinde iklim iki farklı özellik gösterir. Sahil kesiminde bol yağışlı ve ılıman, iç kesimlerde ise soğuk ve kurak karasal iklim hakimdir. Alanın rakımı 0 – 150 m arasında değişmektedir. Alanda sahil kesiminin dışında küçük dereler, kuru dereler ve küçük bataklıklar bulunmaktadır. Ormanlar, Kayın (*Fagus orientalis*), Gürgen (*Carpinus betulus*), Meşe (*Quercus cerris*), Akçağaç (*Acer campestre*), Ova Karaağacı (*Ulmus minor*) Dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) ve Defne (*Laurus nobilis*) gibi türlerden oluşmaktadır. Alanda Sahil çamı (*Pinus maritima*), plantasyonları bulunmaktadır.

Alandaki büyük memeli yaban hayvanı türleri: Karaca (*Capreolus capreolus*), Yaban Domuzu (*Sus scrofa*), Tilki (*Vulpes vulpes*), Çakal (*Canis aureus*), Kurt (*Canis lupus*) olarak verilmiştir (Anonim, 2017).

3.2.2.2. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Kastamonu ilinde, Azdavay ve Şenpazarı ilçelerinin sınırları içerisinde kalan alan, Kızıl geyik (*Cervus elaphus*) ve Karaca (*Capreolus capreolus*)'nın korunması için, 1981 yılında Av Koruma ve Üretim Sahası olarak ilan edilmiştir. Sonra, Bakanlar Kurulunun 07.09.2005 tarih ve 2005/9453 sayılı kararı ile saha, hedef türün Kızıl geyik olduğu Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tescil edilmiştir.

Azdavay Kartdağ YHGS, Kastamonu ili, Azdavay ve Şenpazarı ilçelerinin mülki hudutları içerisinde kalmaktadır. Saha, Kastamonu şehir merkezine kuş uçuşu yaklaşık 50 km mesafededir (Harita 3.2). Alanın toplam büyüklüğü 11495 ha'dır (Fotoğraf 3.3).



Harita 3.2. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Konumu



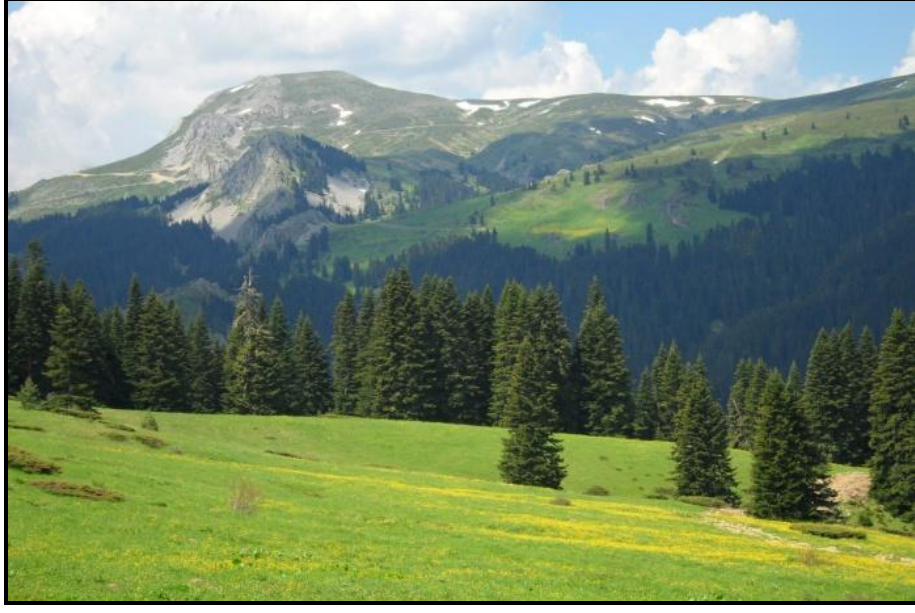
Fotoğraf 3.3. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Genel Görünümü

Toplam büyüklüğü, 11.495 ha olan Azdavay Kartdağ YHGS sınırları sınırları içerisinde bulunan arazilerin tamamı devlete aittir. Alanın %87'sini oluşturan ormanlar (ormanlık ve orman toprağı olarak tanımlanan alanlar), Orman ve Su İşleri

Bakanlığı, OGM ve DKMP Genel Müdürlüğü teşkilatları tarafından ormancılık faaliyetleri ve yaban hayatının geliştirilmesi amaçları doğrultusunda kullanılmaktadır. Sahanın geri kalan % 12,3'ü ziraat alanı ve % 0,7'si ise iskan alanıdır (Anonim, 2011).

Azdavay Kartdağ YHGS'nin en düşük yükseltiye sahip yeri 440 metre ile Valay Çayı, en yüksek yeri ise 1389,5 metre ile Karacakaya Dağı'dır. Azdavay Kartdağ YHGS'nin kuzey sınırını Valay Çayı, kuzeydoğu sınırını ise Valay Çayı'nın kaynağına yakın kısmı olan Derelitekke Çayı oluşturmaktadır. Diğer akarsuların çoğunluğu ise sel rejimine sahip derelerdir. Yani, yağışlarla birlikte en yüksek akımlara ulaşarak yatağını yıkayarak genişleten, ardından çok cılız bir şekilde akan veya çoğunluğu kaynağa yakın yerlerinde kuruyan derelerdir. Bunların belli başlı olanları; Gürleyik Çayı, Sazyag Deresi, Geyikgözü Deresi, Kapılıpınar Deresi, Soğuksu Deresi, Elece Deresi, Mektepyüzü Deresi, Ortaharman Dere, Köyaltı Dere, Çatalçam Dere ve Büyük Dere'dir. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında yayılış gösteren başlıca vejetasyon tipleri; Orman ve Nemli Dere Vejetasyonu'dur. Azdavay Kartdağ YHGS, kışın ve yazın daha düşük sıcaklıklar ve kıyılarda yüksek, iç kısımlarda az yağış görülen Batı Karadeniz iklim tipi içerisinde bulunmaktadır. Alandaki asli türler: Kazdağı Göknaarı (*Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani*), Doğu Kayını (*Fagus orientalis*), Karaçam (*Pinus nigra*) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris*) türlerinden oluşan ormanlar bu vejetasyon tipininin başlıca türleridir. Bu türler yükselti ve bakıya bağlı olarak gerek saf gerekse karışık meşcereler kurmaktadır. Bu hakim türlere ayrıca Adi Gürgen (*Carpinus betulus*), Akçaağaç türleri (*Acer trautvetteri*, *Acer platanoides*, *Acer campestre* ve *Acer hyrcanum*) türleri eşlik ederken, orman altı florasında (ara ve alt tabakada) da Mor Çiçekli Orman Gülü (*Rhododendron ponticum*), Sarı Çiçekli Orman Gülü (*Rhododendron luteum*), Karayemiş (*Laurocerasus officinalis*), Çoban Püskülü (*Ilex colchica*) ve Trabzon Çayı (*Vaccinium arctostaphylos*) türleri yoğun popülasyonlar halinde yayılmaktadır (Anonim, 2011).

Alandaki büyük memeli yaban hayvanı türleri: Ayı (*Ursus arctos*), Karaca (*Capreolus capreolus*), Kızıl Geyik (*Cervus elaphus*) Yaban Domuzu (*Sus scrofa*), Tilki (*Vulpes vulpes*), Çakal (*Canis aureus*), Kurt (*Canis lupus*), Vaşak (*Lynx lynx*),



Fotoğraf 3.4. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının Genel Görünümü

Toplam büyüklüğü, 17.036 ha olan Ilgaz Dağı YHGS sınırları içerisinde bulunan arazilerin büyük bir kısmının mülkiyeti devlete aittir. Alanın % 90,61'ini oluşturan ormanlar, Orman ve Su İşleri Bakanlığı OGM ve DKMP Genel Müdürlüğü teşkilatları tarafından ormancılık faaliyetleri ve yaban hayatının geliştirilmesi amaçları doğrultusunda kullanılmaktadır. Sahanın geri kalan % 2,35'i ziraat alanı ve % 7,04'ü mera alanı olup toplamın % 6,39'unu Milli Park Sahası oluşturmaktadır (Anonim, 2012).

Ilgaz Dağı YHGS'nin batısınırına yakın bölümlerinden Gökyar Dere geçmekte olup bu dereyi Karanlık Dere, Kuzgunyuvası Dere, Ulüğün Dere saha içerisinde beslemektedir. Karanlık Dere, Kızılyar Dere, Kazıyak Dere, Büyük Dere, İlyanağı Dere, Bedestenin Dere, Baldıran Dere, Kuzbancık Dere ve Sakar Dere alandaki önemli derelerdir. Alanın rakımı 1400 ile 2500 m arasında değişmektedir. Ilgaz Dağı YHGS'nin en yüksek yeri 2.587 metre ile Büyük Hacet Dağı'dır (Anonim, 2012).

Ilgaz Dağları biyoiklimsel yönden geçiş bölgesinde yer alır. Bu tip geçiş iklimlerinin karakteristiği yarı-kurak, az yağışlı, çok soğuk akdeniz ve oseyanik iklimlerine sahip olmasıdır. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında yayılış gösteren başlıca vejetasyon tipleri Karasal ekosistem, YHGS'nin içerisinde orman ve çalılık ekosistemleri ile temsil edilmektedir. Avrupa-Sibiryana ana flora bölgesinin Oksin alt

flora bölgesinde yer alan orman ekosistemini oluşturan türler, Türkiye'ye endemik Kazdağı Göknaarı (*Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani*) ile sarıçam (*Pinus sylvestris*)'dır. Ekosistem içersinde baskın olarak *Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Daphne oleoides*, *Epilobium angustifolium*, *Bromus tomentellus*, *Verbascum abieticum* ve *Genista vuralii* gibi bitkiler bulunur (Anonim, 2012).

Alandaki büyük memeli yaban hayvanı türleri: Ayı (*Ursus arctos*), Karaca (*Capreolus capreolus*), Kızıl Geyik (*Cervus elaphus*) Yaban Domuzu (*Sus scrofa*), Tilki (*Vulpes vulpes*), Çakal (*Canis aureus*), Kurt (*Canis lupus*), Vaşak (*Lynx lynx*), Yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), Porsuk (*Meles meles*), Ağaç Sansarı (*Martes martes*) olarak verilmiştir (Anonim, 2012).

3.2.3. Yöntem

Çalışmanın metodu arazi ve büro çalışmaları olarak ele alınacaktır. Arazi çalışmaları: karacaların yakalama çalışmaları, tasmalanarak doğaya salınması ve izlenmesi çalışmaları içermektedir. Büro çalışmaları ise, literatür çalışmalarının incelenmesi, tasma verilerinin bilgisayar üzerinde incelenmesi ve kontrolü, coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak karacanın dolaştığı alanların tespiti, tasma verilerinin yorumlanması ve tezin yazılması aşamalarını kapsamaktadır.

3.2.3.1. Arazi çalışmaları

Arazi çalışmalarına 2014 yılında başlanmıştır. İlk olarak karacaların izleme çalışmaları yapılmıştır. Karacaların habitat kullanımlarını belirlemek için çalışma alanları içersinde doğrudan ve dolaylı gözlemler ve fotokapan çalışmaları yapılmıştır. (Fotoğraf 3.5, Fotoğraf 3.6, Fotoğraf 3,7).



Fotoğraf 3.5. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Gözlem Çalışmaları



Fotoğraf 3.6. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Gözlem Çalışmaları



Fotoğraf 3.7. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Gözlem Çalışmaları
2015 Yılı sonunda X. Bölge Müdürlüğü envanterine gelen 2 adet büyük memeli tasmasının temini ile tasmalama çalışmaları başlamıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Çalışma Takvimi

YAPILAN İŞ / AY	2014			2015			2016			2017			2018
	Ocak Nisan	Mayıs Ağustos	Eylül Aralık	Ocak Nisan	Mayıs Ağustos	Eylül Aralık	Ocak Nisan	Mayıs Ağustos	Eylül Aralık	Ocak Nisan	Mayıs Ağustos	Eylül Aralık	Ocak Şubat
Malzeme Alımı													
Gözlemler													
Yakalama Çalışmaları													
Vericili Bireyleri İzleme													

3.2.3.2. Bireyleri yakalama çalışmaları

Yaban hayatına mensup büyük memeli bireylerini yakalama çalışmaları genellikle küçük memeli bireylerin yakalanmasından daha masraflı, efor sarfedici ve pahalıdır. Bu sebepten ötürü bu tür çalışmalar lokal alanlardaki çalışmaları kapsar (Örneğin radyo vericisi veya tasma ile izleme ya da DNA örneği almak gibi). Bu çalışmalarda amaca yönelik olarak farklı yakalama metotları denenebilmektedir (Pollock, Bunck, Winterstein ve Chen, 1995). Geyikgillere mensup bireyleri yakalamak için çeşitli yollar denense de birkaç adet metot üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir. Bunlar: tuzak kullanarak yakalama (Jean-Michel vd., 1993; Pollock vd., 1995), ağ ile yakalama (López-Olvera vd., 2009) ve roket-ağ (Hawkins, Martoglio ve Montgomery, 1968; Webb, Lewis, Hewitt, Hellickson ve Bryant, 2008) ile havadan yakalama teknikleridir.

Tuzak kurarak yakalama tekniği, canlıyı cezbedecek bir koku, yiyecek veya canlıyı tuzağa doğru çekecek bir materyal ile kurulacak tuzağa çekme yoludur. Canlının o alana geldiğinden emin olmak gerekir. Doğrudan gözlem ile canlının tuzağa girip girmediği kontrol edilebilse de, son yıllardaki gelişen teknoloji ile elektronik tetikleyiciler tuzağa canlının girdiğini cep telefonuna uyarı göndererek haber verebilmektedir. Tuzak çeşitleri çok çeşitli olmakla beraber, herbivorlar ile ilgili yapılan çalışmalarda ağ şeklinde kafesin başarılı olduğu bilinmektedir. Ancak herbivor türlerin bu tip kafeslere alıştırılması vakit alabilmektedir (Webb vd., 2008; Debeffe vd., 2015; Uçarlı, 2016; Huber vd., 2017). Ağ kullanarak yakalama teknikleri, hayvanın ağ ile etrafının sarılması, mekanizma ile ağın hayvanın üzerine ağaç gibi yüksek bir yerden bırakılması gibi teknikleri içermektedir. Ağ ile doğrudan hayvanın üzerine ağ atarak yakalamakta mümkündür ancak ağ ile yakalanan hayvanın kendini veya etrafındaki yakalama ekibine zarar vermesi olasıdır. Roket- ağ kullanarak yakalama teknikleri ise genellikle açık alanlarda hareket eden türler için, helikopter veya uçan bir vasıta ile ağın hayvanın direkt olarak üzerine atılmasıyla uygulanan bir tekniktir (Webb vd., 2008).

Bireyleri yakalama çalışmalarında Azdavay Kartdağ YHGS sahasına kurulmak üzere, bir adet ahşap kafes yaptırılmıştır. Bu kafes içerisinde mekanizma hayvanın

kafesin içerisine girmesi sonucu, kapağı hızla kapatmaktadır (Fotoğraf 3.8).



Fotoğraf 3.8. Ahşap yakalama kafesinin araziye yerleştirilmesi ve tuzaklanması

2015 Yılı Mart ile Mayıs ayları arasında haftada 2 gece olmak üzere kafes düzeneği kurulmuştur. Hayvanın kafesin içerisine girebilmesi için kafesin etrafına ve daha çok içerisine olmak üzere, kaya tuzu ve marul gibi yeşil sebzeler konulmuştur. Hayvanın kafese girip girmediğini kontrol için, yaklaşık 300 – 400 m hakim bir tepede hayvana rahatsızlık vermeyecek şekilde kafes gözlemlenmiştir. Karacalar kafes etrafında gezinmiş ancak kafese girmediği görülmüştür. Kafese daha çok yaban domuzu ve küçük memelilerin girdiği fark edilmiştir.

Bunun üzerine kafes hedef türün alışması amacıyla, kapağı açık bir şekilde içerisine yine kaya tuzu ve sebze koyularak, ara kontrollerle arazide 3-4 ay kadar bırakılmış, karşısına da kontrol amacıyla fotokapan kurulmuştur. Ancak türün yine kafese girmediği gözlemlenmiştir (Fotoğraf 3.9).



Fotoğraf 3.9. Yakalama kafesinin fotokapanla elde edilmiş görüntüsü

Bu çalışmalardan sonuç alınmaması nedeniyle kafes uygulamasından vazgeçilmiştir. Veteriner hekimin de bulunduğu X. Bölge Müdürlüğü personeli ile doğrudan uyuşturucu iğne atan tüfek yardımıyla hayvanın bayıltılıp tasmalanması planlanmıştır. Bu çalışmalar esnasında termal kamera kullanıldığı için akşam havanın kararmasını müteakiben saat: 19:00 sularında arazi çalışmalarına başlanmış, saat 05:00 gibi arazi çalışmaları son bulmuştur (Fotoğraf 3.10).



Fotoğraf 3.10. Gece yapılan yakalama çalışmaları için hazırlıkların yapılması

Bu amaçla toplam 15 gece boyunca yapılan çalışmalarda havali enjektör tüfeği, Ketamin ve Metatomidin etken maddesi içeren vericili enjektör iğnesi ve telemetri cihazı kullanılmıştır (Fotoğraf 3.11).



Fotoğraf 3.11. Telemetri cihazının kontrolü ve verici taşıyan enjektör iğnenin veteriner hekim tarafından hazırlanması

Ancak sahanın topoğrafik yapısı, türün alanlardaki yoğun kaçak avcılıktan ötürü bireyin ürkek davranması ve ilaçların etki durumu göz önüne alındığında yakalama çalışmaları başarısız olmuştur. Bunun üzerine Orman ve Su İşleri Bakanlığı X. Bölge Müdürlüğü'ne gelen yaban hayatı ihbarlarına binaen çeşitli sebeplerden dolayı yakalanan bireyler veteriner hekim eşliğinde tasmalanarak proje kapsamında kullanılmış ve 4 adet birey doğaya geri salınmıştır.

3.2.3.3. Tasmalanan bireylerin doğaya salınması ve izlenmesi

GPS vericisi taşıyan tasmalar karasal memeli türlerde bireylerin boyunlarına takılarak, hayvanın o tasmanın pil süresinin tamamlanıp düşmesine kadar hayvanla beraber gezerek veri akışı sağlayan cihazlardır. Her tasmanın kendine ait bir kodu bulunur ve GPS'li tasmaların yanlarında bulunan mıknatıs kısmı hayvanın boynuna takmadan önce aktif hale getirilir. Akabinde kullanılan tasmanın ilgili yazılımı

bilgisayar üzerinden kontrol edilerek bireyler takip edilmeye başlanır. Tasmalar konumun yanı sıra, sıcaklık, rüzgâr gibi verileri de kaydedebilmektedir. Telemetri cihazı yardımıyla ilgili frekans değeri girilerek tahmini olarak tasmanın bulunduğu yer arazide tespit edilebilmektedir. Kastamonu Üniversitesi ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı X. Bölge Müdürlüğü arasında yapılan protokol sonucu alınan Dyna marka GPS vericili tasma arazi çalışmalarında kullanılmıştır. Tasma sisteme 3 saatte bir veri atacak şekilde programlanmıştır (Fotoğraf 3.12).



Fotoğraf 3.12. Arazi çalışmalarında kullanılan Dyna Marka Gps Vericili Tasma

Toplamda 2 dişi, 2 de erkek olmak toplam 4 adet karaca bireyi 1 yıl boyunca tasmalanarak izlenmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. *Tasmalama Bilgilerini İçeren Tablo*

Tasma No / Kodu	Cinsiyeti / Yaşı	Karacanın Salındığı Yer	İzlenmeye Başladığı Zaman	İzlenmenin Sona Erdiği Zaman
10101 / KA01	Dişi / 1,5	Kastamonu / Azdavay Kartdağ YHGS	04.11.2016	04.12.2016
10113 / SB01	Erkek / 2,5	Sinop / Bozburun YHGS	24.12.2016	08.02.2017
10113 / SB02	Dişi / 2	Sinop / Bozburun YHGS	08.02.2017	26.06.2017
10101 / KI01	Erkek / 2	Kastamonu / Ilgaz Dağı Milli Parkı YHGS	30.05.2017	23.01.2018

KA01 No'lu bireyin tasmalanması

10101 No'lu GPS vericili tasmayı taşıyan birey Azdavay Kartdağ YHGS'nda yakalanmıştır. Birey veteriner hekimin yaptığı sağlık kontrollerini müteakip Azdavay Kartdağ YHGS içerisinde bulunan ormanlık alana geri bırakılmıştır (Fotoğraf 3.13).



Fotoğraf 3.13. 10101 No'lu tasmayı taşıyan bireyin doğaya geri salınması

SB01 No'lu bireyin tasmalanması

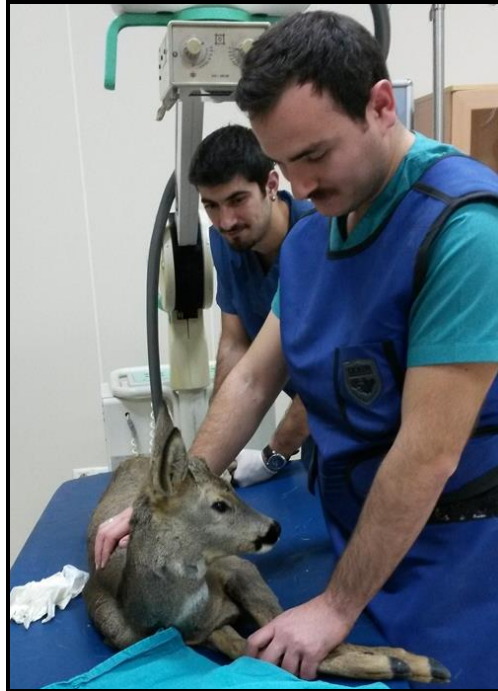
10113 No'lu GPS vericili tasmayı taşıyan birey Sinop Bozburun YHGS'nda yakalanmıştır. Birey, sağlık kontrolleri yapıldıktan sonra doğaya geri bırakılmıştır (Fotoğraf 3.14).



Fotoğraf 3.14. 10113 No'lu tasmayı taşıyan bireyin doğaya geri salınması

SB02 No'lu bireyin tasmalanması

10113 No'lu GPS vericili tasmayı taşıyan birey Sinop Bozburun YHGS'nda yakalanmıştır. Birey sağlık kontrollerini müteakip, doğaya bırakılmıştır (Fotoğraf 3.15).



Fotoğraf 3.15. 10113 No'lu tasmayı taşıyan 2nci bireyin sağlık kontrollerinin yapılması

KI01 No'lu bireyin tasmalanması

10101 No'lu GPS vericili tasmayı taşıyan birey Kastamonu Ilgaz Mevkiinde yakalanmış ve Ilgaz Dağı Milli Parkına salınmıştır. Sağlık kontrolleri yapılan birey, sahaya geri bırakılmıştır (Fotoğraf 3.16).



Fotoğraf 3.16. 10101 No'lu Tasmayı taşıyan bireyin doğaya salınması

3.2.3.2. Büro çalışmaları

Büro çalışmaları aşamasında, öncelikle literatür çalışmaları incelenmiş, akabinde arazi çalışmalarının planlanması gerçekleştirilmiştir. Yapılmış çalışmalar derlenip yorumlanarak, Literatürden çalışmanın arazi bölümünde neler yapılması gerektiği, telemetri ve tasma kullanımı gibi bilgiler edinilmiştir.

Takip edilen karacaların yayılış alanlarının belirlenmesi

GPS'li tasmalar ile tasmalanan bireyleri izlenmesi için tasmaların üretici firması olan Dyna firmasının çevrimiçi platformundan karacanın bulunduğu konumlar kontrol edilerek KML formatında toplu şekilde aylık olarak indirilmiştir. Tasmalardan alınan veriler Google Earth programı üzerinde izlenerek karacanın dolaştığı alanlar arazi formuna uygulanmıştır.

Karacaların kernel yoğunluklarının belirlenmesi

Kernel yoğunluğu tahmini, tanımlı bir yarıçapa sahip çember içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile çember merkezinden uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu ifade etmektedir (Gündoğdu, 2010; Yalçın ve Düzgün, 2013).

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ sürekli, tek değişkenli bir dağılımdan alınan bağımsız özdeş dağılımlı gözlemlerin bir örnekleme olmak üzere, olasılık yoğunluk fonksiyonunun kernel yoğunluğu aşağıdaki Eşitlik 1’de hesaplanabilmektedir.

$$f_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (1)$$

Kernel yoğunluğu analizinde noktaların dağılım sıklığı, karelerin gözlenen frekans dağılımı ile beklenen değerinin karşılaştırılması ile test edilmektedir (Gündoğdu, 2010). Karacaların konum verilerine göre kernel yoğunlukları ArcGIS programının içindeki kernel yoğunluk (Kernel density) komutu kullanılarak hesaplanmıştır.

Karacaların yaşam alanlarının belirlenmesi

Karacaların yaşam alanlarının tespiti için QGIS (Quantum GIS) programının eklentisi olan Animate eklentisi kullanılmıştır (Schwabe, Göttert, Starik, Levick ve Zeller, 2015). Yaşam alanlarının belirlenmesi için öncelikle kernel yoğunlukları belirlenmiş daha sonra QGIS programı ile bu yoğunluklar programın arayüzüne tanıtılmış sonrasında bu eklenti yardımı ile yaşam alanları (Individual range, home range) tespit edilmiştir.

Karacaların yürüme mesafelerinin belirlenmesi

Tahmini yürüme mesafeleri hesaplanırken, tasmaların veri attığı ilk veri ile 3 saat sonra attığı ikinci veri arasındaki mesafe dikkate alınarak yürüme mesafeleri tahmin edilmiştir. Bireylerin iki veri arasındaki 3 saat içinde yer değiştirme verileri alınamadığından bu aradaki veriler ihmal edilerek değerler hesaplanmıştır.

Tasmaların arayüzündeki bazı problemlerden dolayı beklenmedik alanlara ait noktaları gösterdiği olmuştur. Bu sebeple bu noktalar göz ardı edilip ArcGIS programının içinde yer alan “Distance” komutu ile 3 saatlik periyotlarla alınan noktalar arası mesafe hesaplanmıştır.

Karacaların yayılış gösterdiği habitat tiplerinin tespiti

Karacaların yayılış gösterdiği habitat tiplerinin tespiti için X. Bölge Müdürlüğü'ne ait amenajman haritaları GPS'li tasmadan elde edilen veriler ışığında, karacanın en çok veri alınan bölgeden, yani karacanın en çok yayılış gösterdiği alanlar ile ArcGIS programı kullanılarak karşılaştırılmış ve bu alanlarla kesişen meşcerelere ait habitat tipleri belirlenmiştir. Elde edilen meşcere tipine bağlı olarak alandaki genel orman tipleri (yapraklı, ibreli), alanın kullanım şekline (ziraat, iskan vs.) göre grafik üzerinde karacanın tasma verilerine göre yayılış gösterdiği alanlar yüzdelik dilimler olarak oranlanmıştır.

Karacaların konumsal hareketliliğe göre zamansal dağılımının belirlenmesi

Karacaların taşıdığı GPS'li tasma 3 saatlik periyotlarla veri alınmış, bu nedenle karacanın hareketliliğe göre zamansal dağılımının tespit edilebilmesi için ArcGIS'teki Spatial Analyst araçlarından biri olan Tracking Analyst kullanılmıştır. Verilerin analize hazırlanması için aylık olarak veriler sistemden KML formatında indirilmiştir. Daha sonrasında veriler Excel programında atılıp, bu noktaların tarih ve saat sütunları sadeleştirilmiştir. KML Formatında indirilen noktalar ArcGIS'te görüntülenerek bu noktaların sahip olduğu bilgileri içeren tabloya (Attribute table) sadeleştirdiğimiz tarih ve saat sütunları date formatında eklenerek veri saati (data clock) komutu uygulanmıştır. Bu komut sonrasında ayın günlerini ve 24 saati gösteren dairesel bir grafik elde edilmektedir. Veri sayısına göre ArcGIS programı yoğunluk lejantı oluşturmakta ve bu lejanta bağlı olarak en çok hareketlilik belli olmakta ve grafik üzerindeki veriler yorumlanabilmektedir (Hooge, Eichenlaub ve Solomon, 2001; Andrienko, Andrienko ve Wrobel, 2007; Sjöbergh ve Tanaka, 2013; Biehl, 2017).

3.3. Bulgular ve Tartışma

3.3.1. KA01 No'lu Bireye Ait Tasma Verileri

10101 No'lu GPS vericili tasmayı taşıyan bireyden 30 gün boyunca sinyal alınabilmiştir. Tasmanın 03.12.2016 tarihinden itibaren aynı yerde sinyal verdiği tespit edilmiş ve alana 05.12.2016 tarihinde gidilerek, GPS vericili tasma telemetri cihazı yardımıyla arazide aranmıştır. Arazideki arama çalışmaları sonucunda tasmaya zarar verildiği görülmüştür (Fotoğraf 3.17, Fotoğraf 3.18).

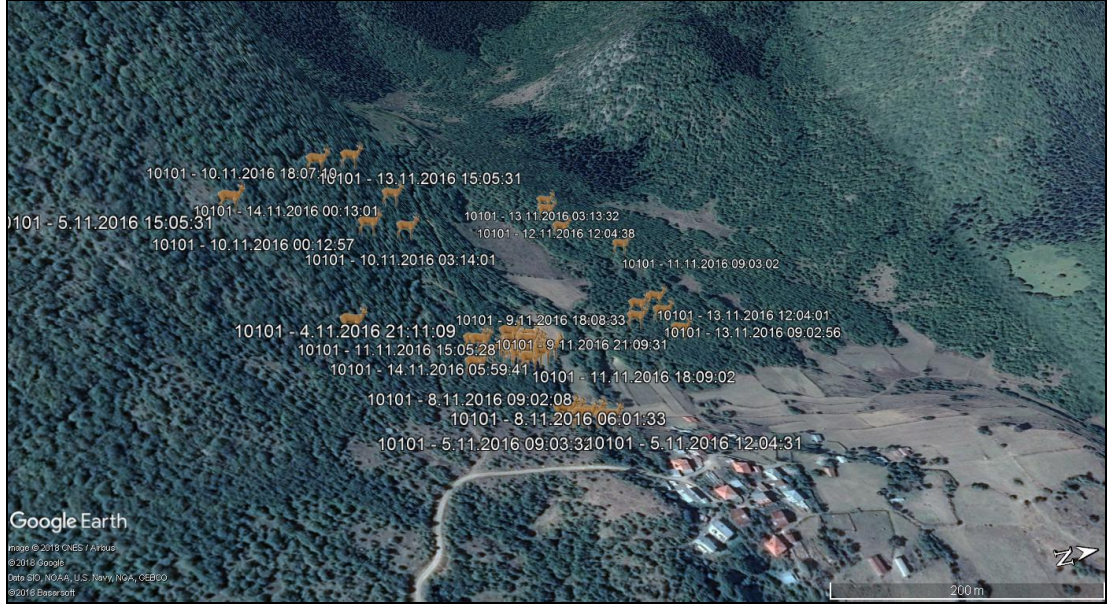


Fotoğraf 3.17. Telemetri cihazı ile arazide tasmanın yerinin saptanması



Fotoğraf 3.18. Zarar gören GPS vericili tasma

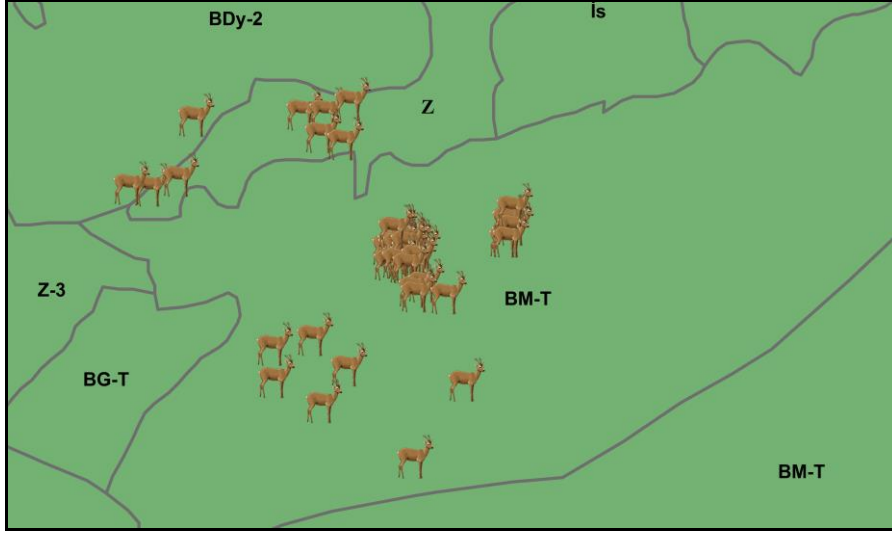
Bireyden alınan verilerin arasındaki mesafenin toplam 4425 metre olduğu tespit edilmiş ve bireyin 9 hektarlık bir alanı dolaştığı görülmüştür (Harita 3.4, Şekil 3.1). Karacanın en çok yayılış gösterdiği meşcere tipi BM – T (Bozuk Meşe – Taşlık) olarak tespit edilmiştir (Harita 3.5), (Grafik 3.2). Karacanın sabah 5 ve 6 saatleri arasında daha aktif olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.2).



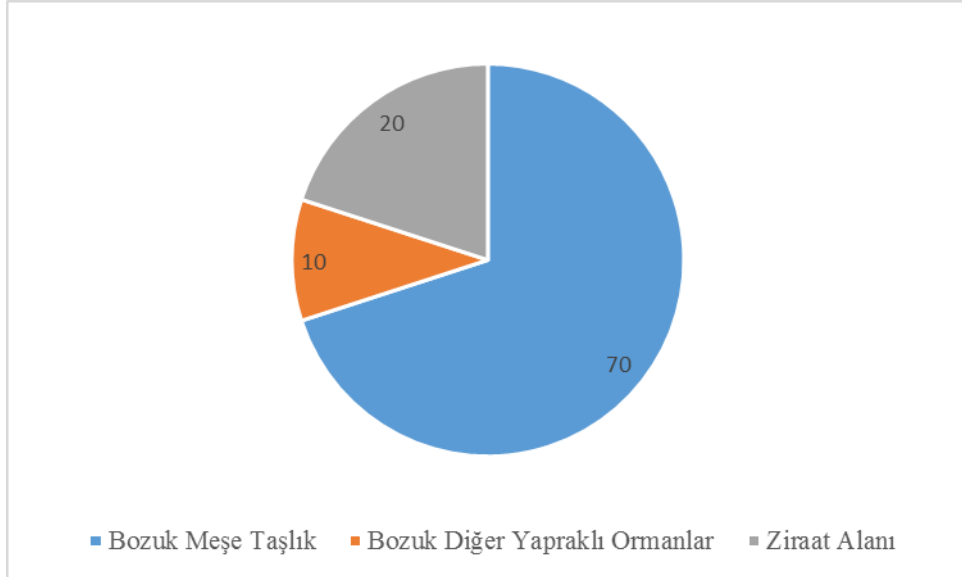
Harita 3.4. KA01 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita

TASMA	GÖNDERME ZAMAN	ÖLÇÜM ZAMAN	ENLEM	BOYLAM	YÜKSEKLİK	DOĞRULUK	HIZ	HAVA DURUMU	SICAKLIK	NEM %	RÜZGAR	TASMA SICAKLIK	UYDU HDOP	ADRES	PİL %
10101	15.11.2016 21:10:20	14.11.2016 21:10:10	33,2377400	41,6178000	957	F	0,00						7 1	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	14.11.2016 18:08:50	14.11.2016 18:08:44	33,2376700	41,6178500	959	F	0,00	Açık	31	10	Hız:10km/s 0		15 0	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	15.11.2016 21:10:20	14.11.2016 18:07:45	0,0000000	0,0000000	0	N	0,00						0 0		99
10101	14.11.2016 18:08:50	14.11.2016 15:05:01	33,2376600	41,6178200	945	F	0,00						10 0	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	14.11.2016 18:08:50	14.11.2016 12:04:03	33,2377000	41,6178100	935	F	0,00						6 1	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	14.11.2016 18:08:50	14.11.2016 09:03:02	33,2377000	41,6178400	960	F	0,00						10 0	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	14.11.2016 18:08:50	14.11.2016 05:59:41	33,2378200	41,6179200	970	F	0,00						6 2	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	14.11.2016 18:08:50	14.11.2016 03:14:02	33,2377300	41,6177400	937	F	0,00						5 1	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	14.11.2016 18:08:50	14.11.2016 00:13:01	33,2376900	41,6178500	978	F	0,00						7 1	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	14.11.2016 18:08:50	13.11.2016 21:09:17	0,0000000	0,0000000	0	N	0,00						0 0		99
10101	14.11.2016 18:08:50	13.11.2016 18:08:25	0,0000000	0,0000000	0	N	0,00						0 0		99
10101	13.11.2016 15:05:39	13.11.2016 15:05:31	33,2377200	41,6177900	954	F	0,00	Güneşli	28	16	Hız:15km/s 6		15 0	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	90
10101	13.11.2016 15:05:24	13.11.2016 15:04:34	0,0000000	0,0000000	0	N	0,00						6 0 0		99
10101	13.11.2016 15:05:09	13.11.2016 12:04:01	33,2376800	41,6178200	942	F	0,00						4 8 1	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	13.11.2016 15:05:09	13.11.2016 09:02:56	33,2377200	41,6178300	962	F	0,00						4 11 0	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	13.11.2016 15:05:09	13.11.2016 06:01:40	33,2377200	41,6178400	952	F	0,00						7 1	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99
10101	13.11.2016 15:05:09	13.11.2016 03:13:32	33,2379000	41,6177000	976	F	0,00						6 1	KARAKUŞLU KÖYÜ MERKEZ AZDAVAY KASTAMONU	99

Şekil 3.1. Tasmadan elde edilen verilerin interaktif sistemi üzerindeki görüntüsü



Harita 3.5. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı

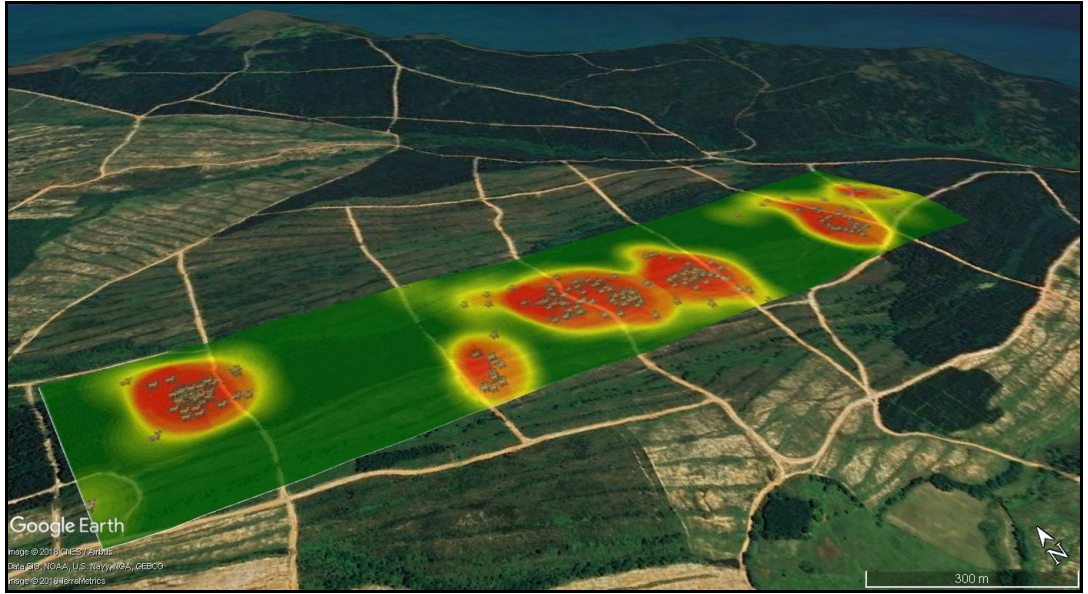


Grafik 3.2. KA01 No'lu bireyin habitat kullanım dağılımını gösteren grafik



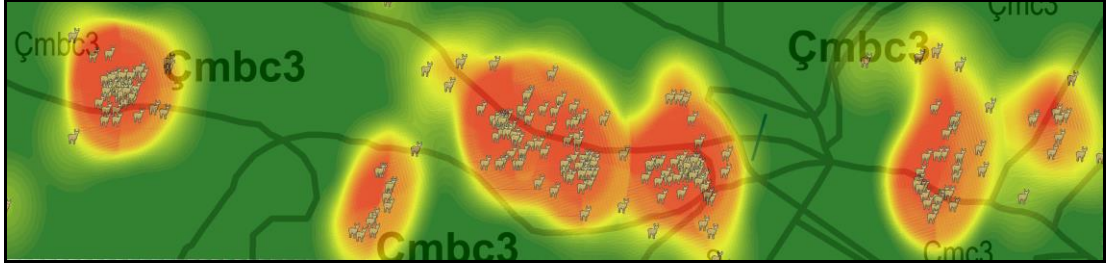
Fotoğraf 3.19. 10113 Nolu Tasmanın bulunduktan sonraki görüntüsü

Bireyden alınan verilerin arasındaki mesafenin toplam 9900 metre olduğu tespit edilmiş ve toplamda 10 hektarlık bir alanı dolaşmış, karacanın ana yaşam alanı 6 hektar olarak belirlenmiştir (Harita 3.6).



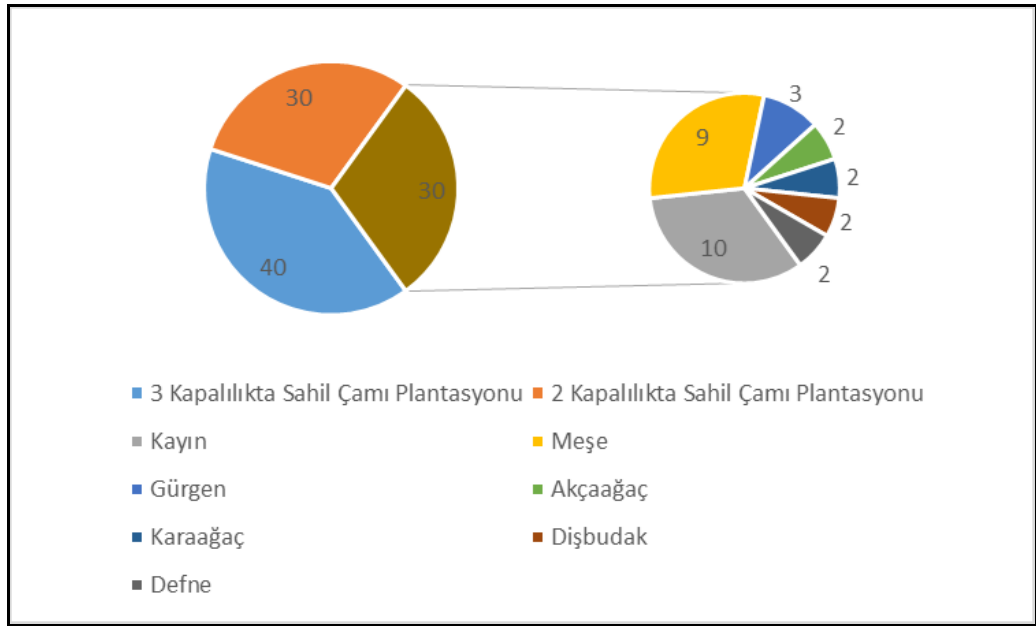
Harita 3.6. SB01 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita

GPS'li tasmadan elde edilen verilerin meşcere haritasıyla çakıştırılması sonucu karacanın en çok yayılış gösterdiği meşcere tipi Çmbc3 olarak tespit edilmiştir (Harita 3.7).



Harita 3.7. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı

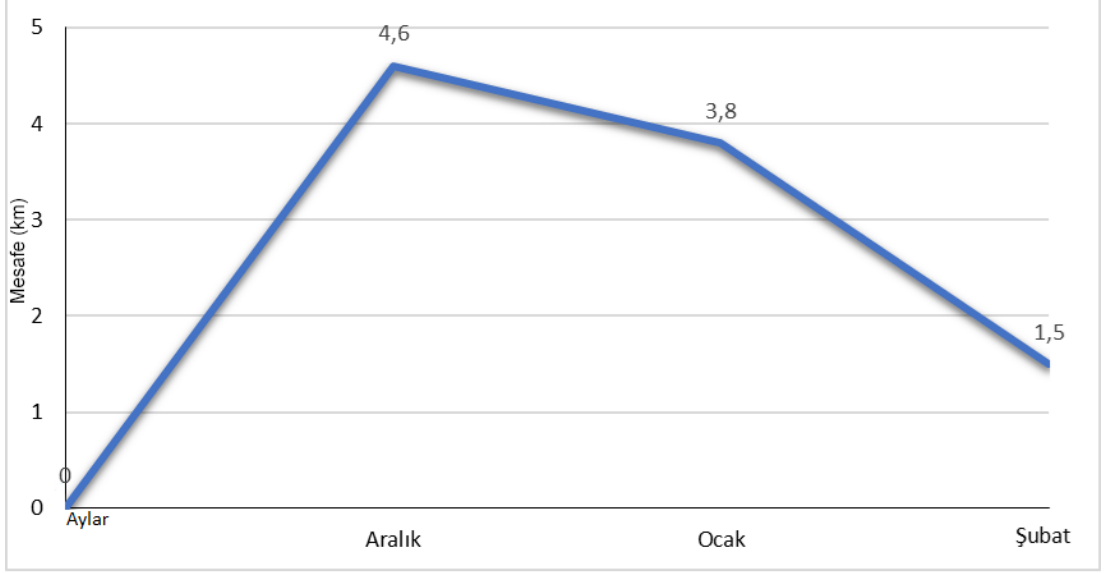
Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ağırlıklı olarak sahil çamı (*Pinus pinaster*) plantasyonu yapılan bir sahadır. Bununla beraber alanda çam plantasyonunun aralıklı olması, alt ve ara tabakalarda Akdeniz bitki türleri yetiştirme imkanı vermiştir. Ayrıca alanda Kayın (*Fagus orientalis*), Gürgen (*Carpinus betulus*), Türk Meşesi (*Quercus cerris*), Akçaağaç (*Acer campestre*), Ova Karaağacı (*Ulmus minor*) Sivri Meyveli Dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) ve Defne (*Laurus nobilis*) gibi türlerde alanda %10'u geçmeyecek şekilde bulunabilmektedir (Grafik 3.3).



Grafik 3.3. SB01 No'lu bireyin habitat kullanımını gösteren grafik

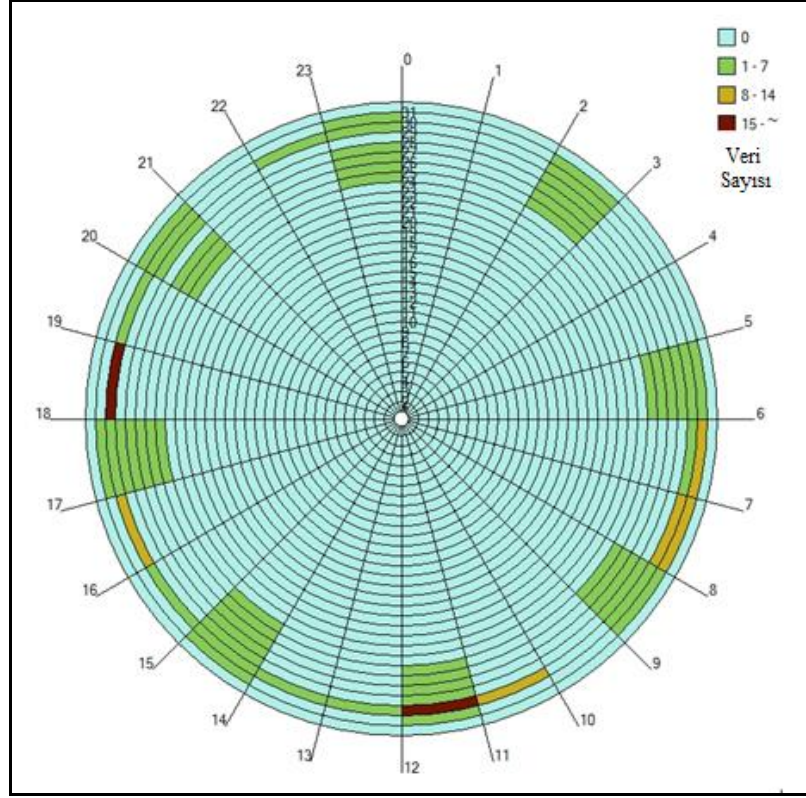
Grafik 3.3'te belirtildiği gibi karaca %70 oranında sahil çamlarının bulunduğu alanı kullanmış, %30 oranında ise Kayın, Gürgen, Türk Meşesi, Akçaağaç gibi türlerin buldukları habitatları kullanmıştır.

SB01 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesi grafikleştirilerek açıklanmıştır (Grafik 3.4).



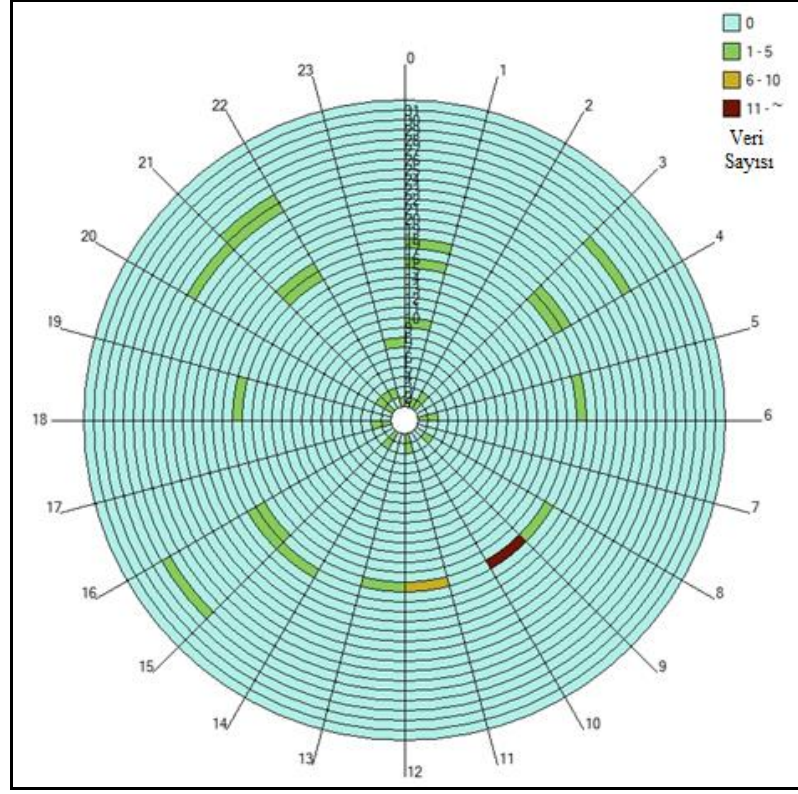
Grafik 3.4. SB01 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesini gösteren grafik

Bireyden Aralık ayında alınan verilere göre bireyin akşam saat 18:00 ile 19:00 saatleri ve gündüz 11:00 ile 12:00 saatleri arasında çok hareket ettiği ve dolaştığı görülmektedir. Bununla beraber bireyin 10:00 ile 13:00 saatleri arasında ve 18:00 ile 20:00 saatleri arasında da hareketli olduğu görülebilmektedir (Şekil 3.3).



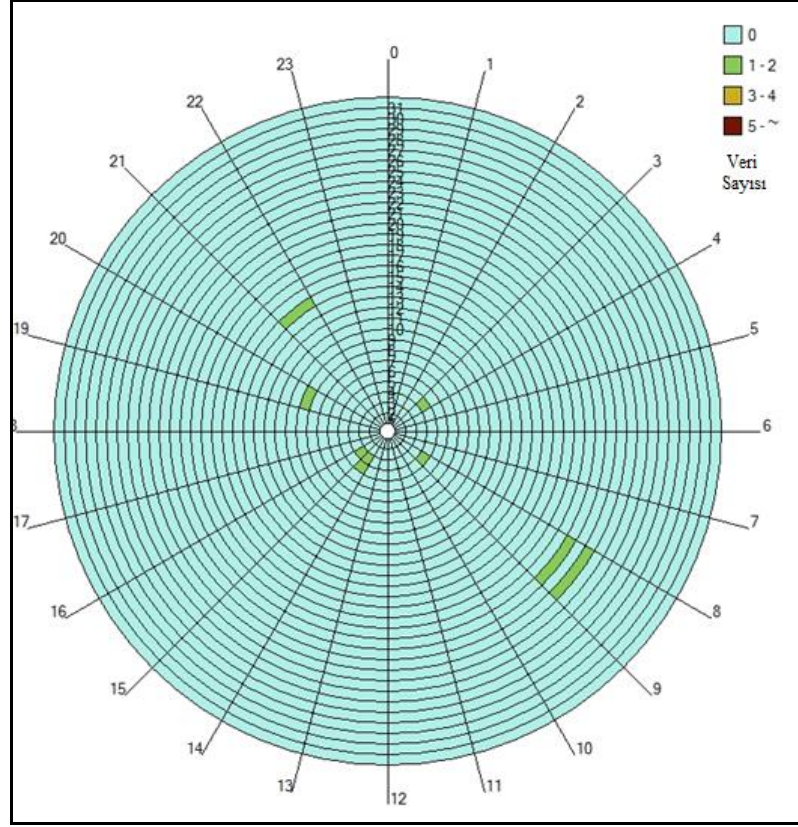
Şekil 3.3. SB01 No'lu bireyin Aralık ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden Ocak ayında alınan verilere göre bireyin sabah saat 09:00 - 10:00, 11:00 – 12:00, saatleri arasında çok hareket ettiği ve dolaştığı görülmektedir. Bununla beraber bireyin 21:00 ile 22:00 saatleri arasında ve 03:00 ile 04:00 saatleri arasında da hareketli olduğu görülebilmektedir (Şekil 3.4).



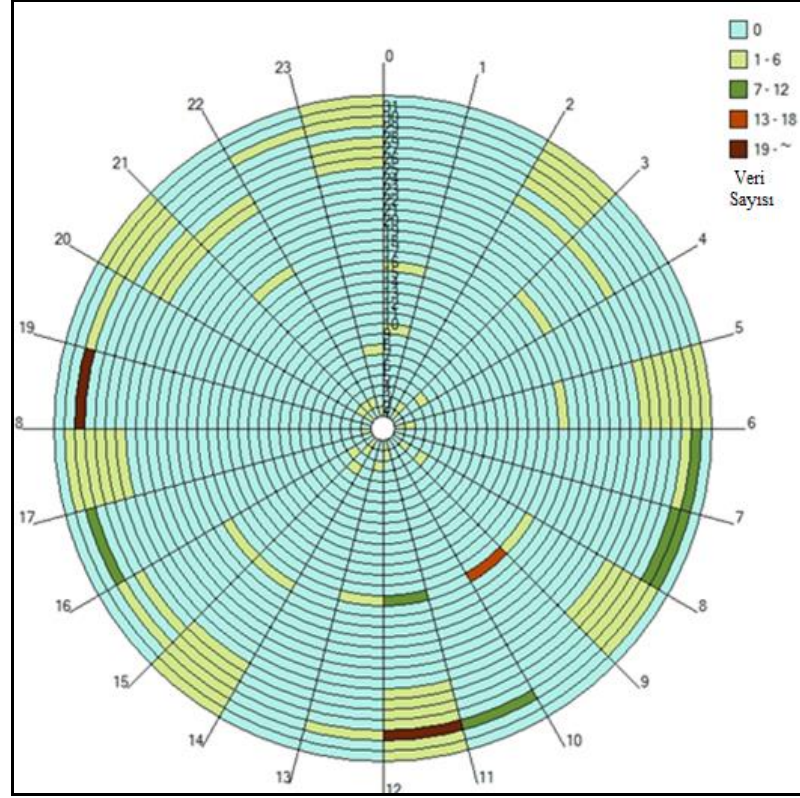
Şekil 3.4. SB01 No'lu bireyin Ocak ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden Şubat ayında alınan verilere göre aracının akşam saat 20:00 ile 21:00 saatleri arasında hareket ettiği ve dolaştığı görülmektedir. Bu ayın ortalarına doğru bireyin aynı noktadan sinyal verdiği anlaşılmış ve bundan sonraki veri akışı dikkate alınmamıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. SB01 No'lu bireyin Şubat ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan tüm veriler incelendiğinde bireyin 18:00-19:00 saatleri arasında, 09:00-10:00 ve 11:00-12:00 saatleri arasında yoğun olduğu görülmektedir. Buna ilaveten bireyin sabah 06:00 ile 08:00 saatleri arasında, 16:00-17:00 saatleri arasında da hareketli olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.6). Ayrıca su kaynaklarının yakınlarında genellikle sabah 09:00 ve 10:00 saatlerinde görülmüştür.

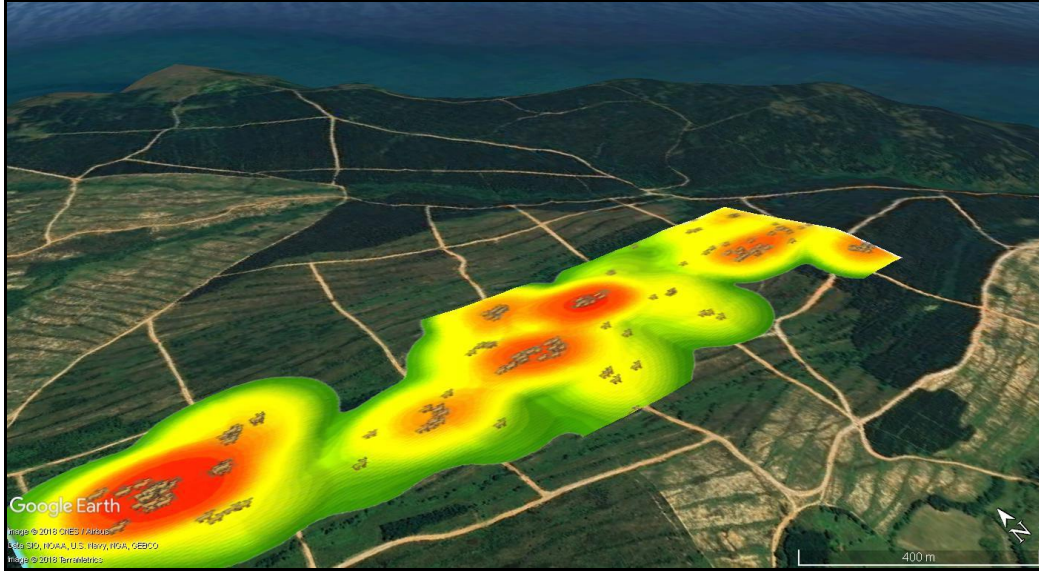


Şekil 3.6. Tasma verilerinin toplam zamansal dağılımı

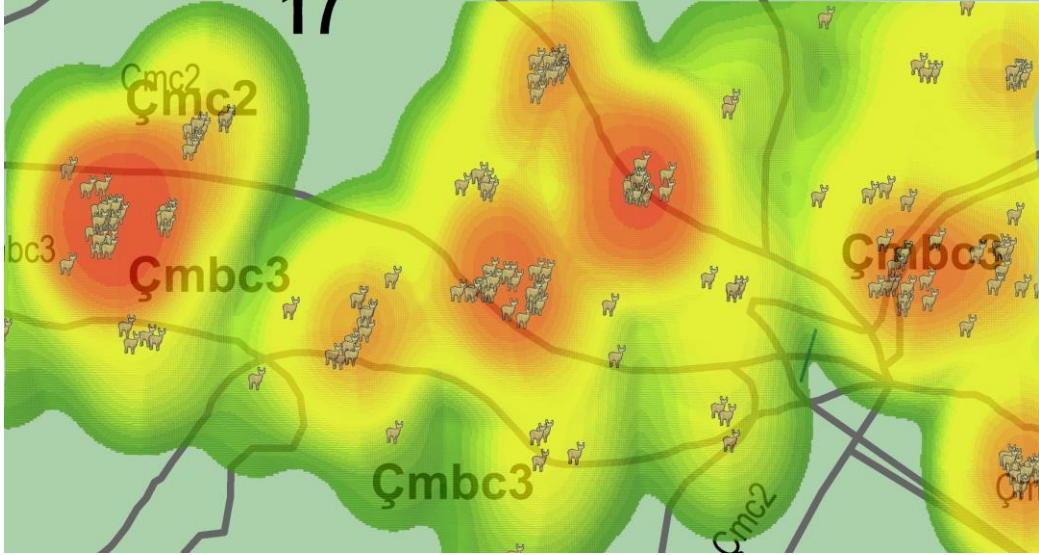
3.3.3. SB02 No'lu Bireye Ait Tasma Verileri

10113 No'lu GPS vericili tasmayı taşıyan SB02 No'lu bireyden 136 gün boyunca sinyal alınabilmiştir. Tasmanın 22.06.2017 tarihinden itibaren aynı yerde sinyal verdiği tespit edilmiş ve alana 26.06.2017 tarihinde gidilerek, GPS vericili tasma telemetri cihazı yardımıyla arazide aranmıştır. Arazideki arama çalışmaları sonucunda tasma arazide bulunmuştur.

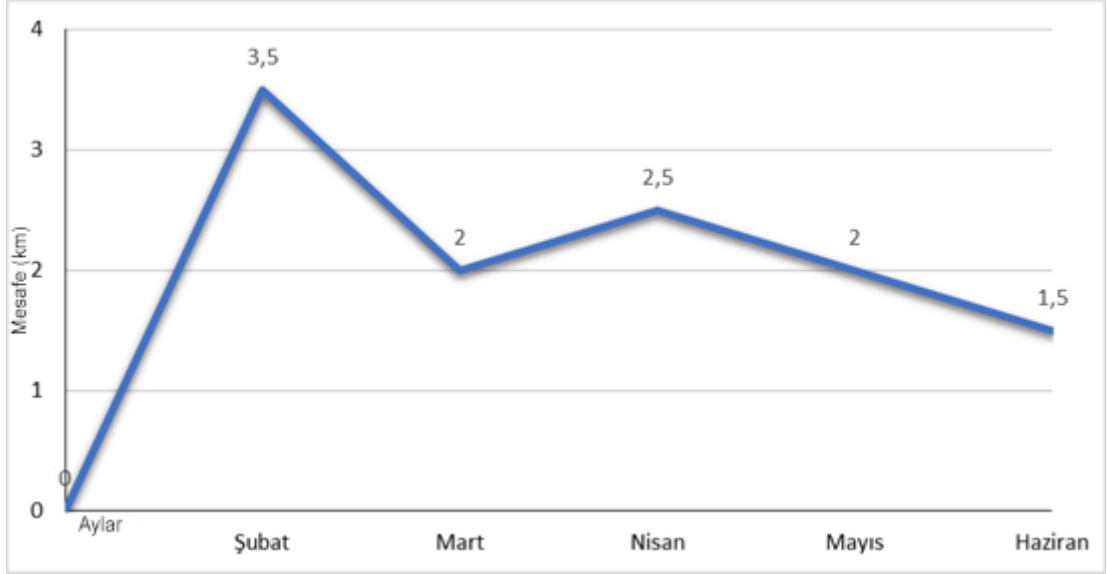
Bireyden alınan verilerin arasındaki mesafenin toplam 11463 metre olduğu tespit edilmiş ve toplamda 90 hektarlık bir alanı dolaşmıştır, karacanın ana yaşam alanı 17 hektar olarak belirlenmiştir (Harita 3.8).



Harita 3.8. SB02 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita
Birey aynı alanda salındığı için habitat tercihleri için benzer veriler bu birey için de aynı çıkmıştır. Bununla beraber bireyin en çok yayılış gösterdiği meşcere tipi Çmc2 olarak tespit edilmiştir (Harita 3.9).

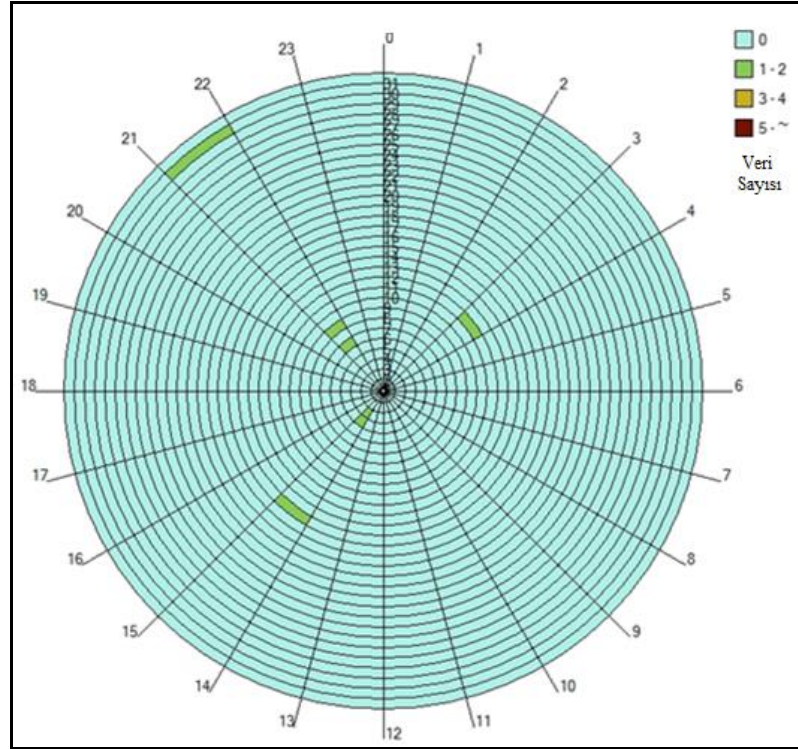


Harita 3.9. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı
SB02 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesi grafikleştirilerek açıklanmıştır (Grafik 3.5).



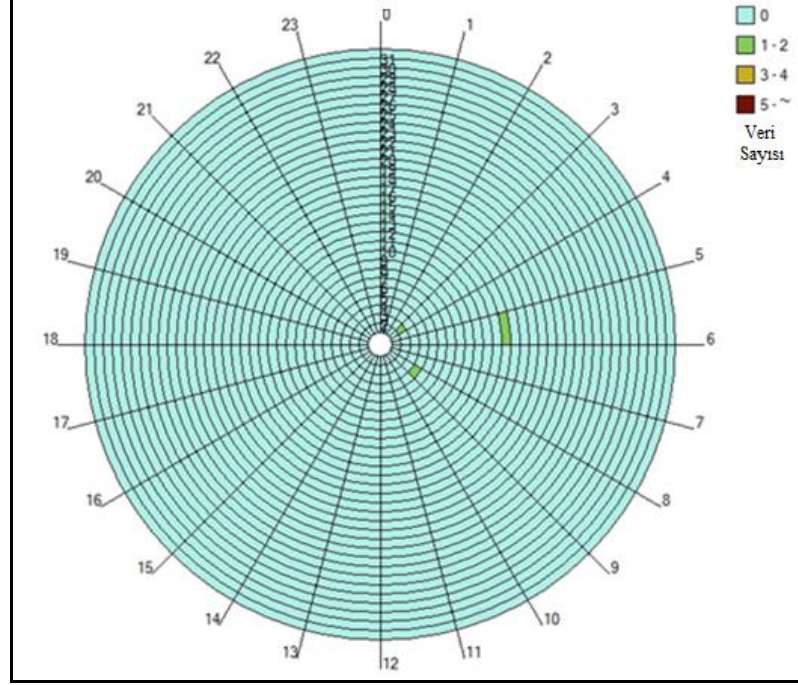
Grafik 3.5. SB02 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesini gösteren grafik

Mart ayındaki veriler incelendiğinde bireyin 21:00 - 22:00 saatleri arasında hareketli olduğu görülmektedir. Buna ilaveten bireyin sabah 03:00 ile 04:00 saatleri arasında, 14:00-15:00 saatleri arasında da hareketli olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.7).



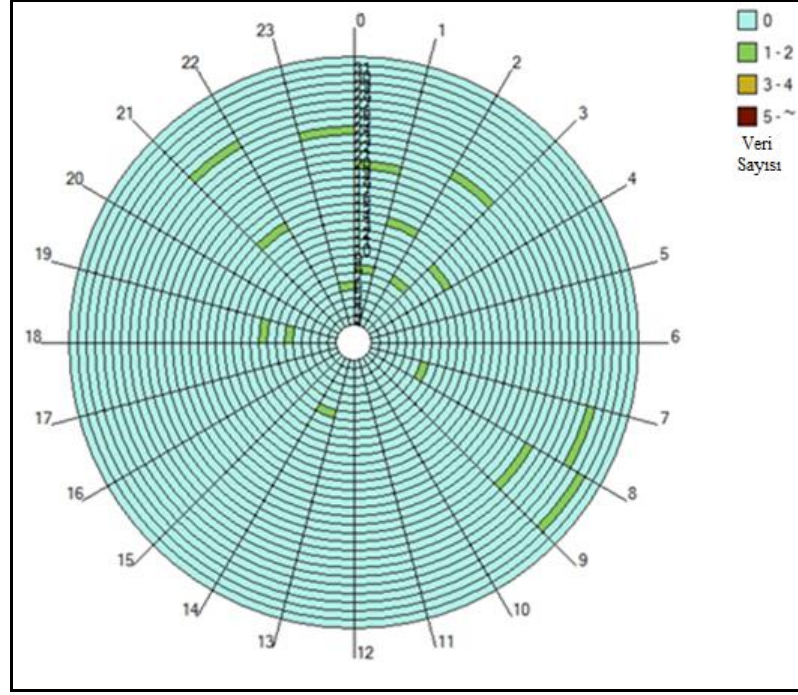
Şekil 3.7. SB02 No'lu bireyin Mart ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde bu ay hareketli olmadığı görülmüştür. Sabah sadece 05:00 – 06:00 saatleri arasında hareket tespit edilmiştir (Şekil 3.8).



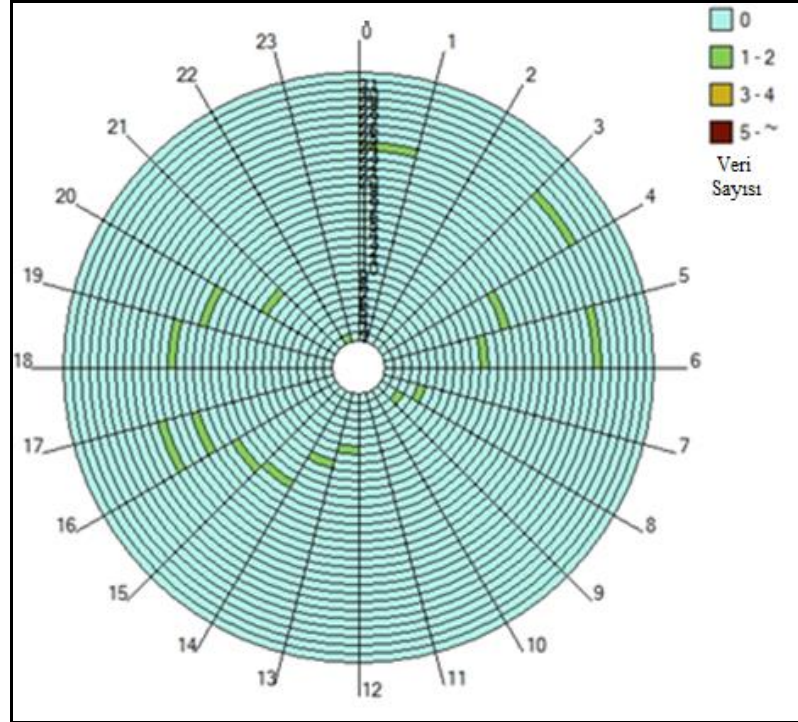
Şekil 3.8. SB02 No'lu bireyin Nisan ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde karacanın 07:00-09:00 saatleri arasında, 21:00-03:00 saatleri arasında hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.9).



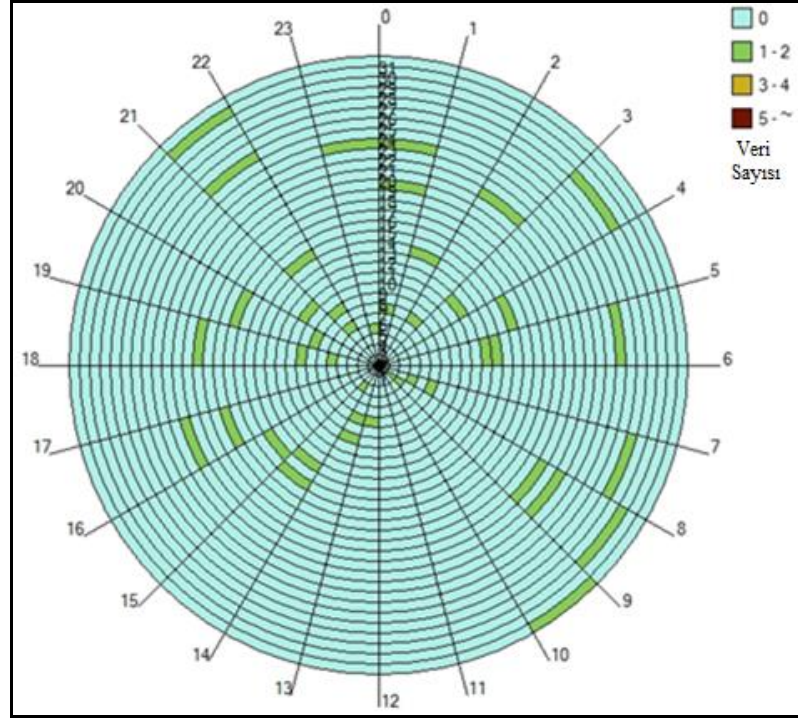
Şekil 3.9. SB02 No'lu bireyin Mayıs ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde aracanın 03:00-06:00 saatleri arasında ve 16:00-17:00 saatleri arasında hareketli olduğu görülmektedir. Buna ilaveten bireyin 18:00-20:00 saatleri arasında da hareketli olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. SB02 No'lu bireyin Haziran ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan tüm veriler bakıldığında hemen hemen her saat aktif olduğu karacanın 21:00-22:00 saatleri arasında, 08:00-09:00 saatleri arasında daha hareketli olduğu görülmektedir. Buna ilaveten bireyin 13:00 ile 16:00 saatleri arasında da hareket ettiği görülmektedir (Şekil 3.11). Birey su kaynaklarının yakınlarında genellikle sabah 10:00 saatlerinde görülmüştür.

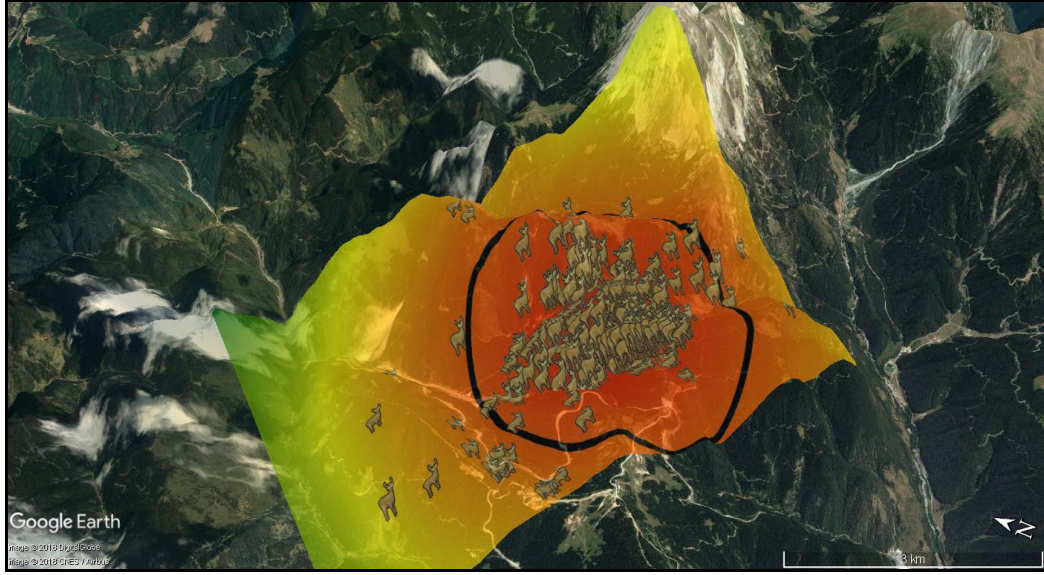


Şekil 3.11. Tasma verilerinin toplam zamansal dağılımı

3.3.4. KI01 No'lu Bireye Ait Tasma Verileri

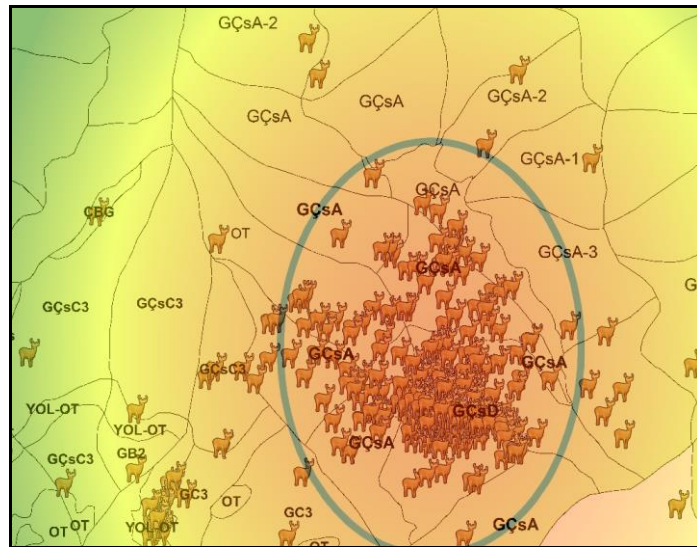
10113 No'lu GPS vericili tasmayı taşıyan KI01 kodlu bireyden yaklaşık 234 gün boyunca sinyal alınabilmiştir. Tasmanın 12.01.2018 tarihinden itibaren aynı yerde sinyal verdiği tespit edilmiş, hava muhalefeti nedeniyle alana 31.01.2018 tarihinde gidilerek, GPS vericili tasma arazide aranmıştır. Arazideki arama çalışmaları tasmanın en son koordinat verdiği alanın yakınlarında kurt (*Canis lupus*) sürüsünün görülmesiyle durdurulmuş, tasmanın araziden daha sonraki bir tarihte alınması planlanmıştır.

Bireyden alınan verilerin arasındaki mesafenin toplam 328 kilometre olduğu tespit edilmiştir. Birey 540 hektarlık bir alanı dolaşmıştır ve bireyin ana yaşam alanı 206 hektar olarak belirlenmiştir (Harita 3.10), (Fotoğraf 3.20).

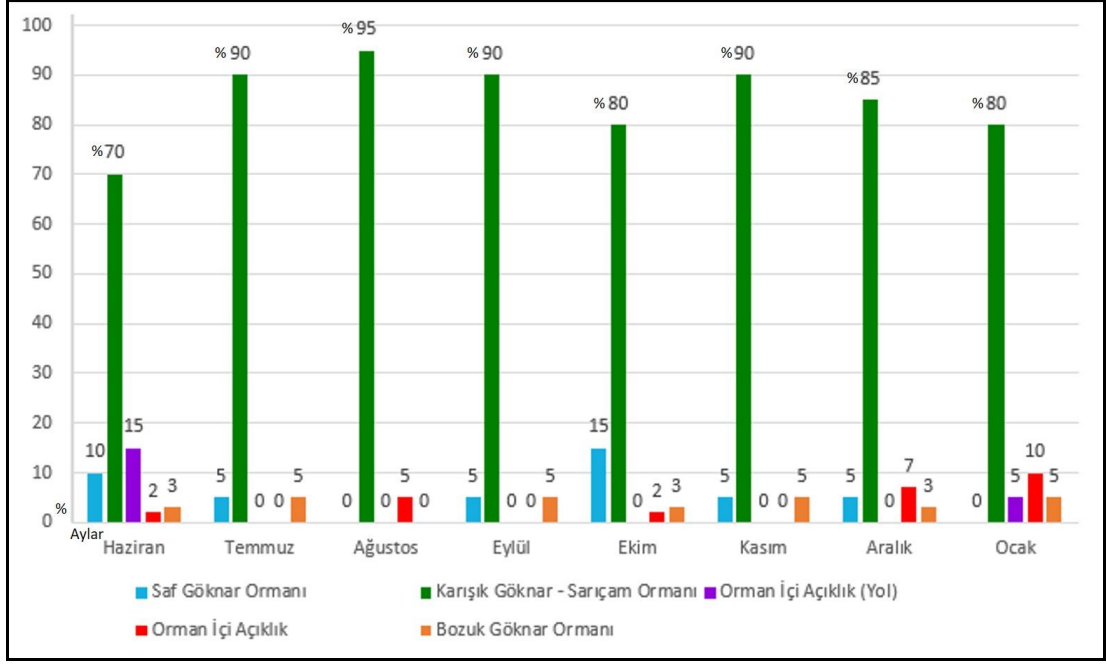


Harita 3.10. KI01 No'lu bireye ait tasmadan alınan konum verilerini gösteren harita

Karacanın en çok yayılış gösterdiği meşcere tipleri GÇsA, GÇsC3, GÇsD olarak tespit edilmiştir (Harita 3.11). Karacanın kullandığı habitat tipleri değerlendirildiğinde bireyin Karışık Gökmar – Sarıçam Ormanlarını daha yoğun olarak tercih ettiği gözlemlenmiştir (Grafik 3.6).



Harita 3.11. Tasma verilerinin meşcere haritası üzerindeki dağılımı



Grafik 3.6. Bireyin habitat kullanımlarını aylık olarak gösteren grafik

Grafik 3.6 incelendiğinde Haziran ayında %70 oranında karışık göknar – sarıçam ormanlarını tercih ettiği, bu oranın sonraki aylarda yükseldiği genellikle %85 ortalamasında olduğu görülmektedir. Haziran ve Ekim aylarında saf göknar ormanlarını kullanma oranları artmış, Haziran ayında yola yakın orman içi açıklıkları kullandığı görülmektedir, Ocak ayında Orman içi açıklıkları da %10 oranında kullandığı görülmektedir.



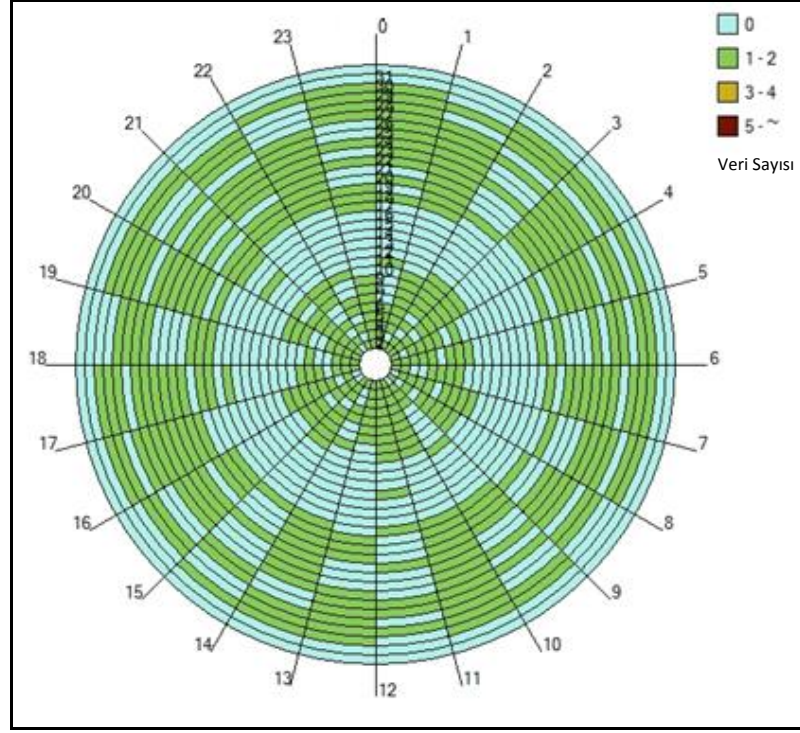
Fotoğraf 3.20. KI01 No'lu bireyin alandaki fotokapan görüntüsü

KI01 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesi grafikleştirilerek açıklanmıştır (Grafik 3.7).



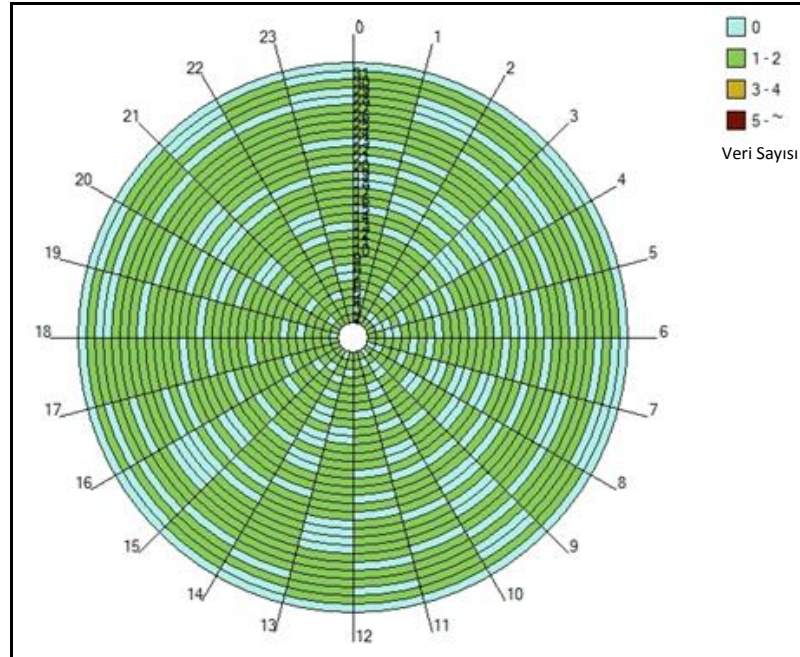
Grafik 3.7. KI01 No'lu bireyin aylık toplam noktalar arası ortalama mesafesini gösteren grafik

Haziran ayında alınan veriler incelendiğinde bireyin en yoğun 10:00-11:00 saatleri arasında olduğu, bununla beraber 23:00-02:00, 19:00 – 20:00 saatleri arasında hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.12).



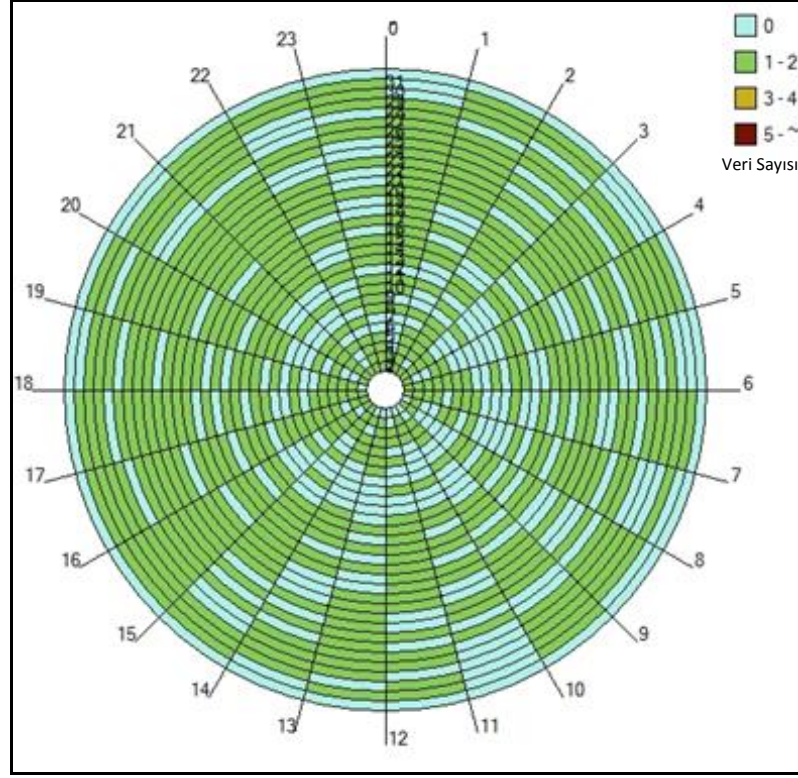
Şekil 3.12. KI01 No'lu bireyin Haziran ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Temmuz ayında alınan veriler incelendiğinde bireyin en yoğun 14:00-15:00 ve 17:00-18:00 saatleri arasında olduğu, bununla beraber 21:00-22:00, 11:00-12:00 saatleri arasında hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.13).



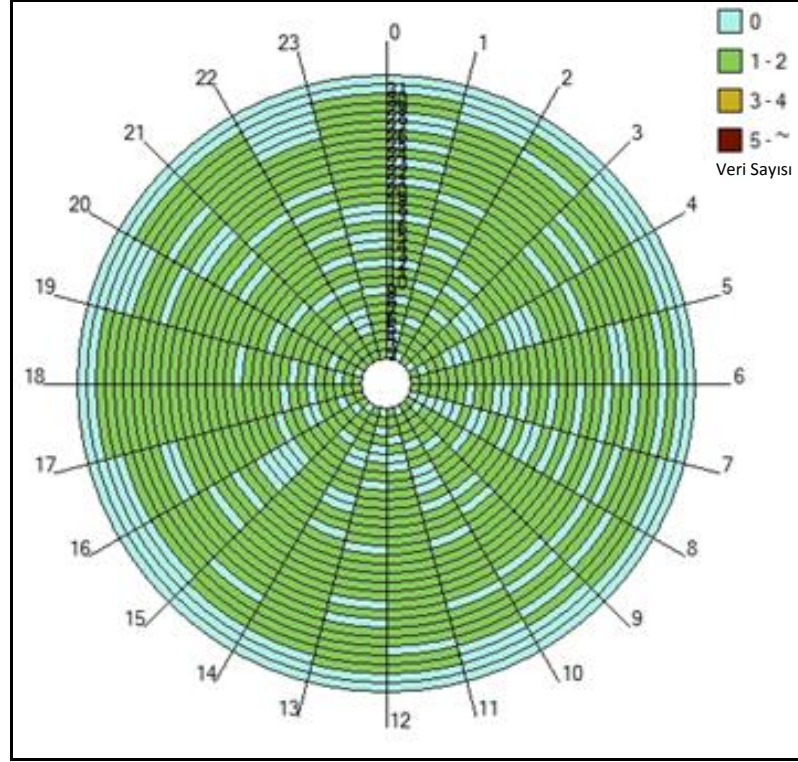
Şekil 3.13. KI01 No'lu bireyin Temmuz ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Ağustos ayında bireyden alınan veriler incelendiğinde en yoğun 16:00-18:00 ve 20:00-21:00 saatleri arasında olduğu, bununla beraber 21:00-22:00, 15:00-16:00, 23:00-01:00 saatleri arasında hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.14)



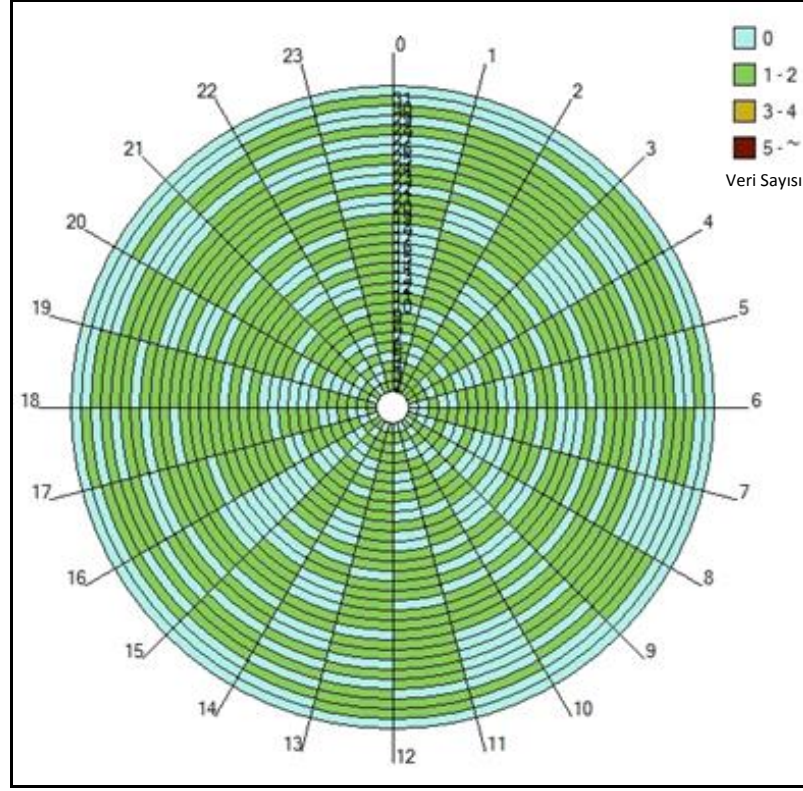
Şekil 3.14. KI01 No'lu bireyin Ağustos ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde en yoğun 17:00-18:00 saatleri arasında olduğu, bununla beraber 20:00-22:00, 02:00-03:00 saatleri arasında hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.15).



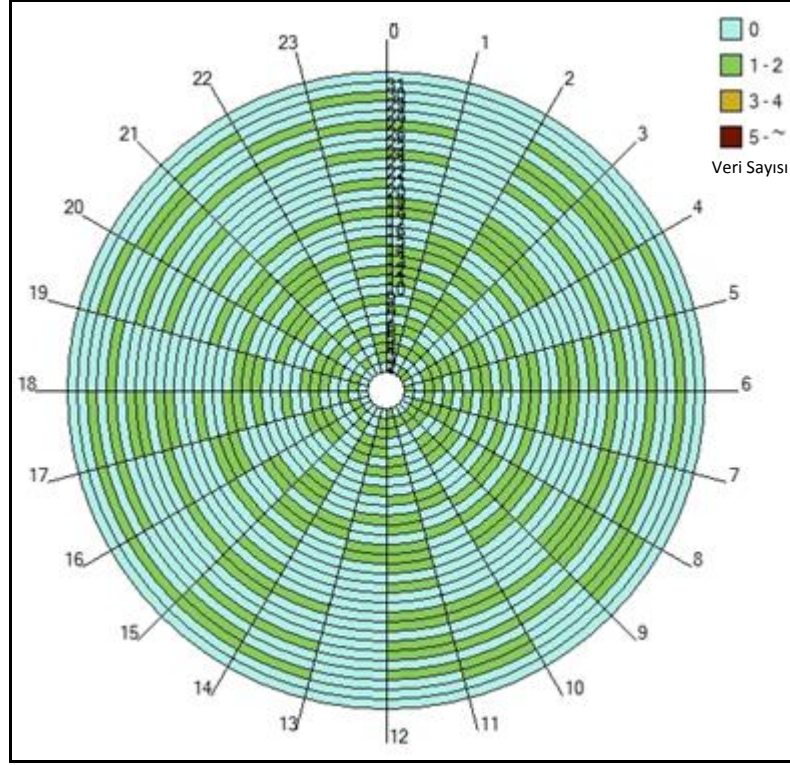
Şekil 3.15. KI01 No'lu bireyin Eylül ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde en yoğun 12:00-13:00 saatlerinde olmakla beraber, 02:00-03:00, 11:00-12:00, 16:00-18:00, 20:00-21:00 saatleri arasında da yoğun olarak hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.16).



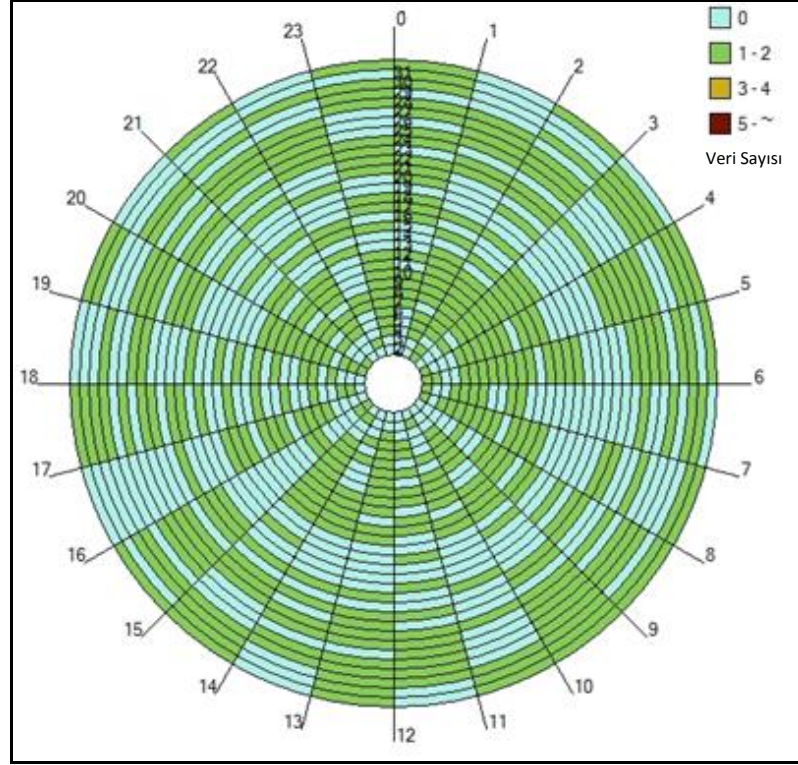
Şekil 3.16. KI01 No'lu bireyin Ekim ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde 02:00-03:00, 05:00-06:00, 08:00-09:00, 11:00-12:00 saatlerinde hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.17).



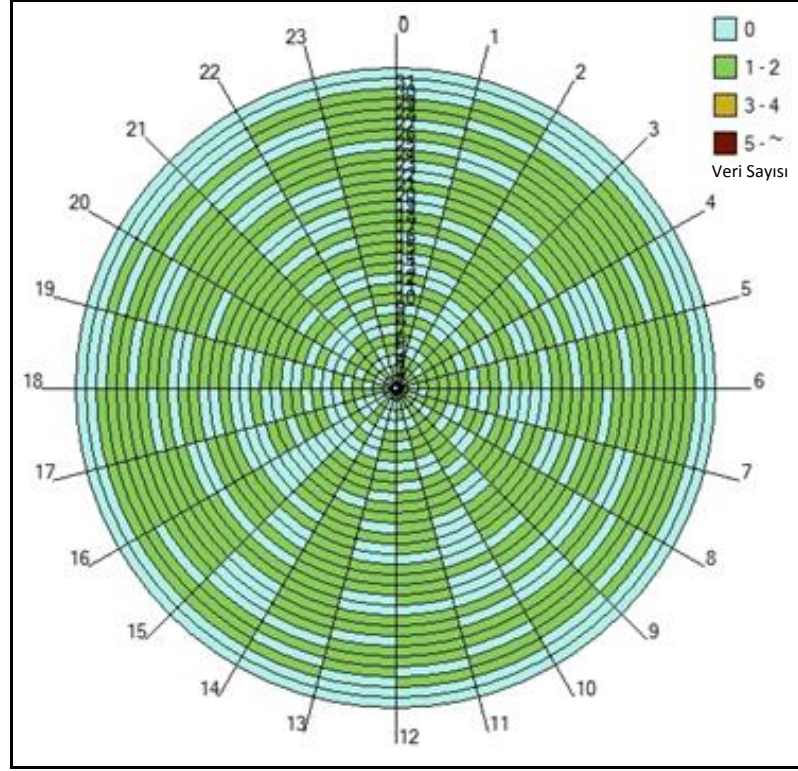
Şekil 3.17. KI01 No'lu bireyin Kasım ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde en yoğun 23:00-00:00, 02:00-03:00, 05:00-06:00 saatlerinde olmakla beraber, 04:00-05:00, 09:00-10:00, 12:00-13:00, 14:00-15:00, 19:00-20:00 saatleri arasında da hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.18).



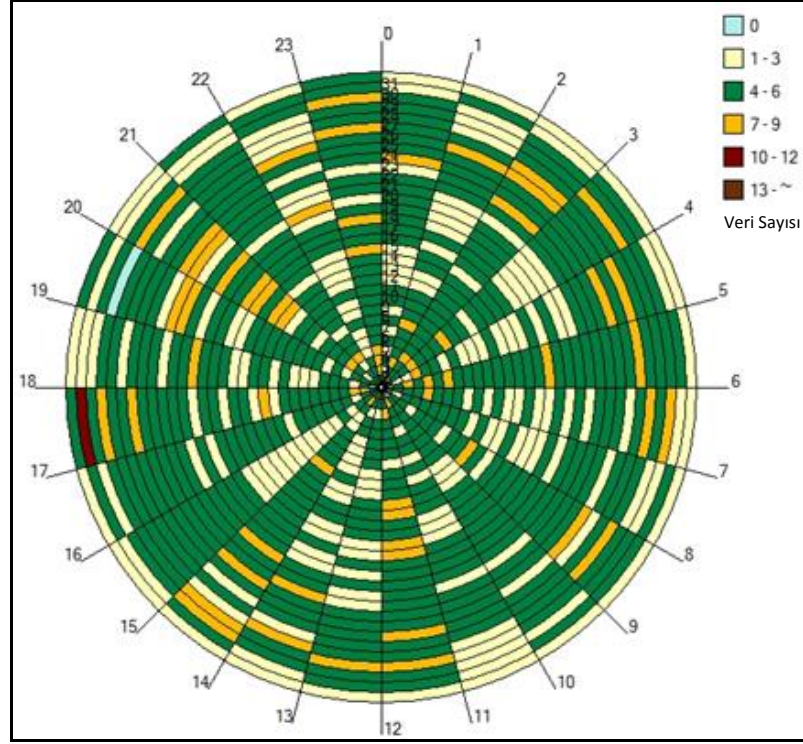
Şekil 3.18. KI01 No'lu bireyin Aralık ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

Bireyden alınan veriler incelendiğinde en yoğun 23:00-00:00, 05:00-06:00, saatlerinde olmakla beraber, 20:00-21:00, 02:00-04:00 saatleri arasında da hareketli olduğu görülmektedir (Şekil 3.19).

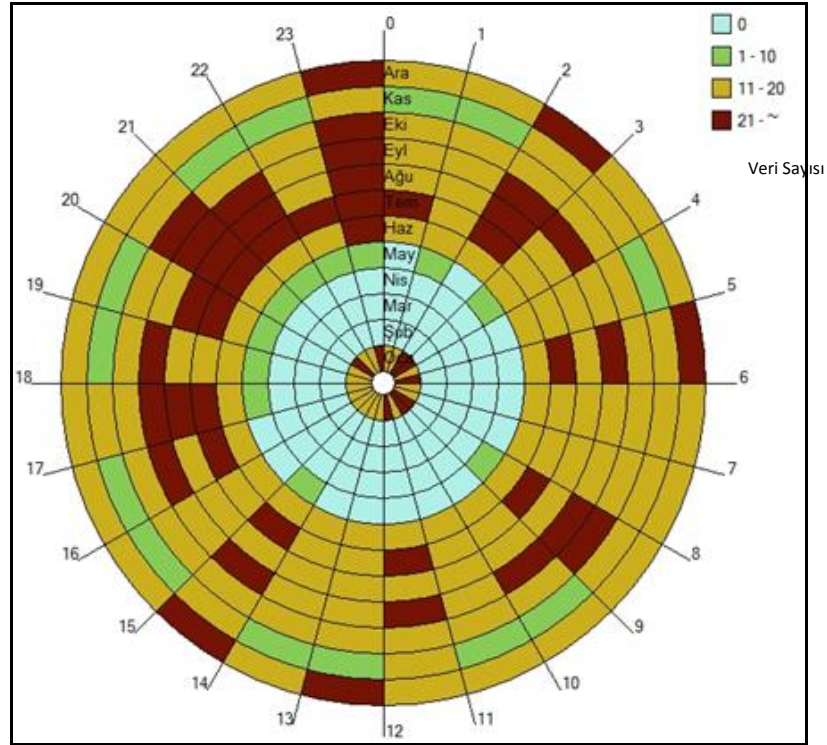


Şekil 3.19. KI01 No'lu bireyin Ocak ayı içerisindeki 24 saatlik zamansal dağılımı

KI01 No'lu bireyden alınan tüm veriler incelendiğinde bireyin en yoğun olarak sırasıyla 23:00-00:00, 20:00-21:00, 02:00-03:00, arasında yoğun olarak hareketli olduğu, en hareketli ayının temmuz ayı olduğu, en az hareket ettiği ayın kasım ayı olduğu görülmüştür (Şekil 3.20, Şekil 3.21).



Şekil 3.20. Tüm tasma verilerinin toplam zamansal dağılımı



Şekil 3.21. Tüm tasma verilerinin toplam zamansal yoğunluk dağılımı

Azdavay Kartdağ YHGS, Sinop Bozburun YHGS, Ilgaz Dağı YHGS'nda yapılan bu çalışmada 4 adet karaca bireyinin tasmalanması sonucu elde verilen veriler öncelikle karacaların farklı iklim ve farklı habitatlarda da hayatını sürdürebileceğini göstermiştir. Palearktik bölge ve özellikle Avrupa'da farklı bölgelerde dahi türün yayılış gösterebilmesi bu durum ispatlar niteliktedir.

Sinoptaki bireylerin zamana bağlı hareketliliği incelendiğinde, erkek bireyin çok daha hareketli olduğu görülmüştür. Karacanın sabah 07:00-08:00, öğlen 11:00-12:00, akşam 18:00-19:00 arasında hareketli olduğu görülmüştür. Gerek literatür çalışmaları (Prior, 1995; Danilkin, 1996; Sempéré, Sokolov ve Danilkin 1996), gerekse gözlemler sonucu karacanın sabah ve akşam belirtilen saatlerde su ve besin ihtiyacı, öğlen saatlerinde hareketli olmasının sebebi ise gezinme (browsing) olduğu düşünülmektedir.

Sinoptaki iki karaca bireyinin gezdiği alanlar değerlendirildiğinde, erkek bireyin kış mevsiminde alana salınması ve az veri alınması sonucu canlının yaşam alanı dişiye göre düşük çıkmıştır. Dişi bireyin hareketlendiği zaman doğum zamanından sonra olmuştur. Karacanın mayıs ve haziranda hareketlenmesi doğum sonrası hareketlilik olarak düşünülmüştür. Karacalarda Ağustos'tan Ocağa kadar hamile bireyler hamileliklerini erteleme özelliğine sahiptirler (Cederlund, 1998). Bu durum karacanın kış zamanında fazla enerji sarfetmemesine dolayısıyla karacanın besin arayışına fazla girmemesine sebep olmaktadır. Dişi karacalar doğum zamanına yakın ve doğum sonrası çok fazla enerjiye ihtiyaç duymakta bu nedenle mayıs sonları ve haziranda tekrar gezmeye başlamaktadır (Krop-Benesch vd., 2013). İki karacadan da tasmanın hangi sebeple düştüğü tam olarak anlaşılamamıştır. Uçarlı (2016), farklı markalardaki GPS'li tasmaların performanslarında farklılık olabileceğini belirtmiştir.

Bireylerin tercih ettiği habitatlarda sahil çamı (*Pinus pinaster*) bulunması ve çam plantasyonunun aralıklı olması sebebiyle, alt ve ara tabakalarda Akdeniz bitki türleri yetiştirme imkanı vermiştir. Alanda Kayın (*Fagus orientalis*), Gürgen (*Carpinus betulus*), Meşe (*Quercus cerris*), Akçaağaç (*Acer campestre*), Ova Karaağacı (*Ulmus minor*) Dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) ve Defne (*Laurus nobilis*) gibi türler alanda %10'u geçmeyecek şekilde bulunmaktadır ve canlıların ihtiyacı olan örtünme,

barınma ve yuvalama ihtiyaçlarını sağlamaktadır. Beşkardeş vd., (2008) karacaların, diğerk geyik türlerine nazaran daha küçük ve parçalı habitatlarda bulunabilme ve çoğalabilrne yeteneğine sahip olduğunu, izole edilmiş küçük ve sürekli rahatsız edilebilen yapılarda dahi rahatlıkla yaşayabilen kanaatkar bir canlı olduğunu belirtmiştir.

Ilgaz YHGS'ındaki bireyin erkek olması ve çiftleşme döneminden önce salınması, bu alanda daha önce tarafımızdan çalışmalar yapılmış olması alanın iyi tanınmasını dolayısıyla bu bireyden daha iyi veri alınmıştır. Bu alandaki izlenen bireyin en çok Haziran ve Temmuz döneminde aktif olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum karacanın çiftleşme dönemi ile örtüşmektedir. Bireyin habitat tercihi olarak karışık göknar – sarıçam ormanlarını daha yoğun olarak kullandığı görülmüştür. Karışık ormanlar saf ormanlara nazaran biyoçeşitliliğin ve bitki türleri açısından daha yüksek kabul edilen alanlardır. Karacadan alınan saatlik veriler ışığında genel olarak literatürde belirtildiği gibi (Danilkin, 1996; Prior, 2004) 3-4 ayrı vakitte yoğundur. Bu zamanlar akşamüstü 17:00 ile 19:00 saatleri arası, gece yarısı 23:00 ile 01:00 arası, sabah 05:00 ile 06:00 arası karacanın hareketli olduğu görülmektedir.

Karacalar genellikle ormanlık alanları tercih etmekle beraber tarım alanlarını, riparian alanları ve orman kenarlarını kullanan bir türdür. Özellikle saf ormanlardan ziyade karışık ormanları ve dolayısıyla da çok sayıda bitki türünün bulunduğu alanları tercih eder (Danilkin, 1996; Evcin, 2013). Tercih ettiği ormanlık alanlarda açık alanların bulunması önemlidir. Bu açık alanlarda da yüksek boylu otların bulunması alanı daha da tercih edilebilir kılmaktadır (Baleishis ve Prusaite, 1980). Sinop YHGS'ındaki alanın plantasyon sahil çamları, yüksek boylu otlardan oluşması, sahanın koruma çalışmalarının yoğun olarak yürütülen bir saha olması karacanın bu alanı da kullanabilmesini sağlamıştır. Azdavay ve Ilgazdaki alanların karışık meşcerelerden oluşması ve yüksek miktarda bitki çeşitliliğine sahip olması bu kanıları da doğrular niteliktedir.

Karacaların sosyal organizasyonu ve alan kullanımını çeşitli faktörlere göre değişmektedir. Karacalar yazları çoğunlukla tek birey veya küçük aile grubu olarak görülmektedir ancak kışları genellikle daha büyük aile gruplarıyla veya grup olarak

belirli bir alanda görülebilirler. Yaban hayvanlarının alan kullanımını açıklamak için bir çok terim bulunmaktadır. Bunlar bireyin tüm hayatı boyunca (göçler, dispersal vs dahil) katettiği mesafeleri içeren tekil saha (individual range), ailesel veya grupsal olarak daimi tercih ettiği ana yaşam alanı (home range), diğer canlılardan korunarak doğum yapmak için kullandığı doğum sahası (kidding range), çiftleşme çağına gelmiş erkeklerin savunduğu teritoryal sahası (territory), ve çiftleşme dönemine girmemiş diğer erkeklerin kullandığı saha olan (non-territorial) sahalar olarak adlandırılmaktadır (Danilkin, 1996). Yapılan çalışmalarda popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak teritoryal alanın düştüğü belirtilmiştir (Cederlund, 1989; Danilkin, 1996; Tufto, Andersen ve Linnell, 1996; Brillinger, Preisler, Ager, Kie ve Stewart, 2001; Montanaro, Vicari, Marcone, Riga, ve Focardi, 2004; Zannèse vd., 2006; Roberts, Cain, ve Cox, 2016). Danilkin (1996) karacaların yuva alanlarının 800 hektara kadar ulaşabildiğini belirtmiştir. Ancak alandaki karacaların yoğunluğu, birey davranışı, mevsimsel ve antropolojik faktörler gibi etmenlerin bu alanları değiştirebileceği vurgulanmıştır (Tufto vd., 1996; Montanaro vd., 2004). Verilerimizdeki kernel yoğunlukları incelendiğinde bireylerimizdeki alan kullanımları da bu ifadeleri doğrular niteliktedir.

Yaban hayvanlarında yakala-işaretle-tekrar yakala (Capture – recapture) yöntemi için yapılacak çalışmalarda, yakalama çalışmalarında çeşitli zorluklar ortaya çıkabilmektedir. Belirli yaban hayatına mensup hayvan türlerine göre değişse de, büyük herbivor türlerin yakalanması genel olarak karnivor türlere göre daha zordur ve daha fazla efor istemektedir (Powell ve Proulx, 2003; Webb vd, 2008). Özellikle büyük memeli herbivorların yakalanması için kapan çalışmaları tavsiye edilmemektedir. Geyikgilleri yakalamak için ağ veya roket ağ kullanılması önerilmektedir. Yakalanan canlının bir an önce sakinleştirilip kendini yaralamasının engellenmesi gerekmektedir. Yakalanma stresi ve bu stresin getirmiş olduğu miyopatinin önüne geçilmesi önemlidir. Geviş getiren yaban hayatına mensup türlerde bu çok sık rastlanan bir hastalıktır (Powell ve Proulx, 2003). Özellikle tez kapsamında tasmalanması planlanan yaralı veya bir şekilde yakalanmış olan bazı karacaların yakalanma stresinden dolayı yaşamını kaybettiği durumlar olmuştur. Bu nedenle birey yakalama çalışmalarının azami gayret ve titizlikle yürütülmesi gerekmektedir. Canlının yakalanması için fotokapan mekanizmasına benzeyen son

yıllarda geliştirilen elektronik tetikleyici kullanarak uyuşturucu iğne atan yeni ekipmanlar yurtdışında kullanılmaktadır.

4. KARACALARIN HABİTAT UYGUNLUK MODELLERİ

4.1. Giriş

Yaban hayatının sürdürülebilirliği ve korunması için türlerin dağılımına etki eden faktörlerin tespit edilmesi önemlidir. Bu amaçla yapılacak ilk uygulamalardan bir tanesi türlerin tespiti ve türlerin dağılışı gösterdiği habitatları belirlemek olacaktır. Yaban hayvanlarına mensup türlerin yaşadıkları ortamlar o türün habitatu olarak tanımlanmaktadır (Oğurlu, 2001). Bununla beraber yaban hayatı-habitat ilişkilerini anlayabilmek, hayvan popülasyonlarında meydana gelebilecek habitat değişikliği ve yönetim etkilerini önceden tahmin edebilmemize de yardımcı olmaktadır (Gündoğdu, 2006). Yaban hayvanlarının belirli habitatları neden tercih ettiğinin belirlenmesi için, o alandaki çeşitli ekolojik faktörlerin de incelenmesi gerekmektedir (Patton, 1992; Payne ve Bryant 1998).

Ekoloji biliminde temel istatistikî yöntemlerden, kompleks sınıflandırma ve derecelendirme yöntemlerine; temel ilişkilendirme yöntemlerinden çoklu karmaşık modelleme tekniklerine kadar çok sayıda farklı araştırma ve değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır (Özkan, 2016). Bu anlamda son yıllarda çok sayıda çalışma yapılmış, olasılıkçı yaklaşımlara dayanan analitik yöntemlerle ekolojinin birçok alanında önemli uygulamalar gerçekleştirilmiştir (Phillips, Anderson ve Schapire, 2006; Pueyo, He ve Zillio, 2007; Harte, Zillio, Conlisk ve Smith, 2008; Kleidon, Malhi ve Cox, 2010; Baldwin, 2009; Slater ve Michael, 2012; Cunze ve Tackenberg, 2015; Harte ve Newman, 2014; Xiao, McGlenn ve White, 2015; Özkan, 2016).

Yaban hayatı çalışmalarında çok sayıda değişkenin kullanıldığı modellemeler yapılabilmektedir. Bu modellemeler şimdiki zamanı değerlendirerek modellemeler yapabilmesiyle beraber, zaman içindeki vejetasyon değişimleri ve diğer alternatif senaryolar üzerinden de modeller oluşturabilmektedir. Hatta bu modeller üzerinden yaban hayatına mensup türlerin göç durumları ve hareketleri gibi durumlar da değerlendirilebilmektedir. Habitat modellerinin değerlendirmesi sonucu oluşabilecek potansiyel farklı değişkenlerin ve tehditlerin etkilerinin de öngörülmesi söz konusudur (Uçarlı, 2016).

Habitat uygunluk modelleri, habitatlarda meydana gelebilecek değişimlerin olması durumunda, yaban hayatına mensup türlerin potansiyel dağılımlarını ön görme açısından büyük önem taşımaktadır (Harte vd., 2008; Süel, 2014; Ertuğrul, Mert ve Oğurlu, 2017). Habitat uygunluk modellerindeki yaygın ve başarılı bir şekilde uygulanan olasılıkçı yaklaşım yöntemlerinden biri de maksimum entropi yaklaşımıdır (MAXENT). Bu yöntemle niş işlevlerinin katsayıları ekolojik olarak değerlendirilebilmekte, niş fonksiyonları bağımsız olarak yorumlanabilecek faktörlere dönüştürülebilmektedir (Cunze ve Tackenberg, 2015). Ayrıca maksimum entropi modellemesinin var verileri ile çalışması, kategorik ve sürekli veriler ile çalışabilmesi, türlerin çevresel değişkenlerle olan ilişkisini açıklamak için çok fazla sayıda veriye ihtiyaç duymaması, ve modele ait haritalandırması, bu modellemenin tercih sebeplerini oluşturmaktadır (Hernandez, Graham, Master ve Albert, 2006; Hernandez vd., 2008; Elith vd., 2011; Mert ve Kıraç, 2017).

Maksimum entropi yaklaşımı ile modelleme türlerin habitat tercihleri, türlerin ve habitatlarının koruma planlamalarının oluşturulması, tehlike altında bulunan ve endemik türlerin potansiyel yayılış alanlarının öngörülmesi, bitkilerde hastalık etmeni oluşturan mikroorganizmaların potansiyel yayılışlarının belirlenmesi ve orman yangınlarına hassas potansiyel alanların belirlenmesi gibi birçok konuda kullanılmaktadır (Philips vd., 2006; Harte vd., 2008; Hernandez vd., 2008; Slater ve Michael, 2012; De Angelis, Ricotta, Conedera ve Pezzatti, 2015; Hanna vd., 2015; Narouei-Khandan vd., 2017).

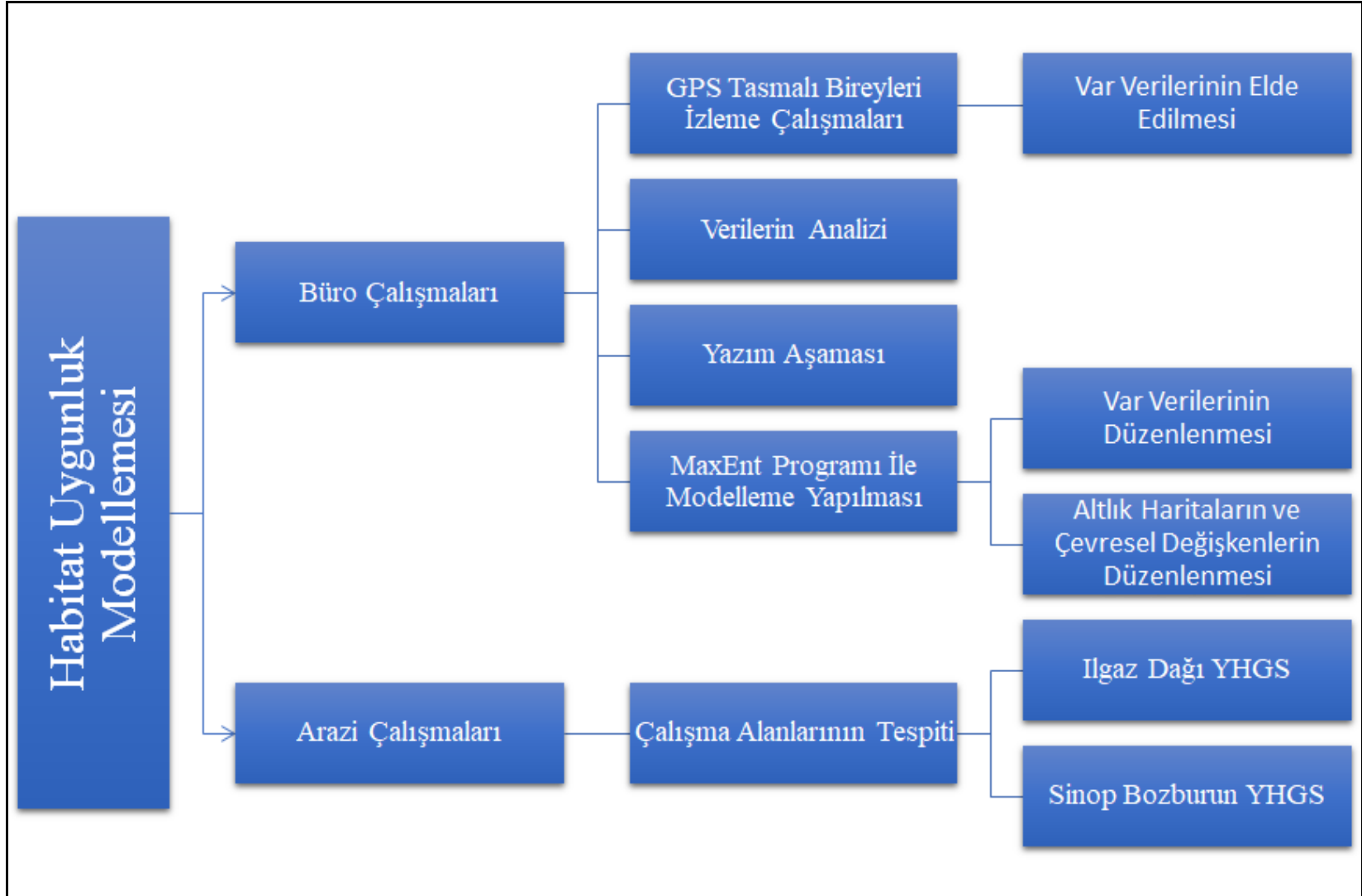
Maksimum entropi yaklaşımı ile habitat uygunluk modellerinin üretilmesi son yıllarda çok sayıda tür ile ilgili yapılmaya başlanmış ancak karacalar ile ilgili olarak sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Türkiye biyoçeşitliliği ve av turizmi için önemli bir tür olan ve Türkiye’de geniş bir yayılış alanına sahip bu tür ile ilgili hiçbir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada Ilgaz Dağı YHGS ve Sinop Bozburun YHGS’ında 2016- 2017 yılları arasında GPS’li tasma ile tasmalanmış olan karaca bireylerinden gelen var verilerini kullanarak maksimum entropi yaklaşımı ile ekolojik niş modellemesi yapılmıştır. Bu çalışma Türkiye’de karacalar üzerine yapılan ilk modelleme çalışmasıdır.

4.2. Materyal ve Yöntem

4.2.1. Materyal

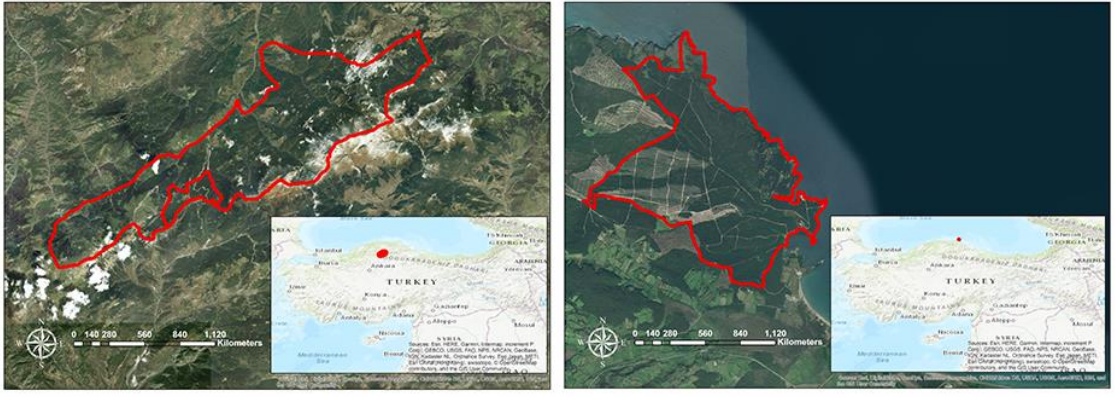
Çalışmanın materyalini Ilgaz Dağı YHGS ve Sinop Bozburun YHGS'ında 2016-2017 yılları arasında GPS'li tasma ile tasmalanmış olan 3 adet karaca bireyinden (2 Dişi ve 1 erkek birey) gelen koordinatlar oluşturmaktadır. Bu bölüme ait akış diyagramı Grafik 4.1'de verilmiştir.



Grafik 4.1. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge

4.2.1.1. Çalışma Alanları

Çalışma alanları GPS vericili tasma taşıyan karacaların yayılış gösterdiği Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Ilgaz Dağı Milli Parkı ve Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak belirlenmiştir. Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki tasmalanan bireyden gelen verilerinin bir kısmının da Ilgaz Dağı Milli Parkına düşmesi sebebiyle Ilgaz Dağı Milli Parkı da alana dahil edilmiştir (Harita 4.1).



Harita 4.1. Ilgaz Dağı YHGS ve Milli Parkı ve Sinop Bozburun YHGS alanlarının coğrafi konumu

4.2.2. Yöntem

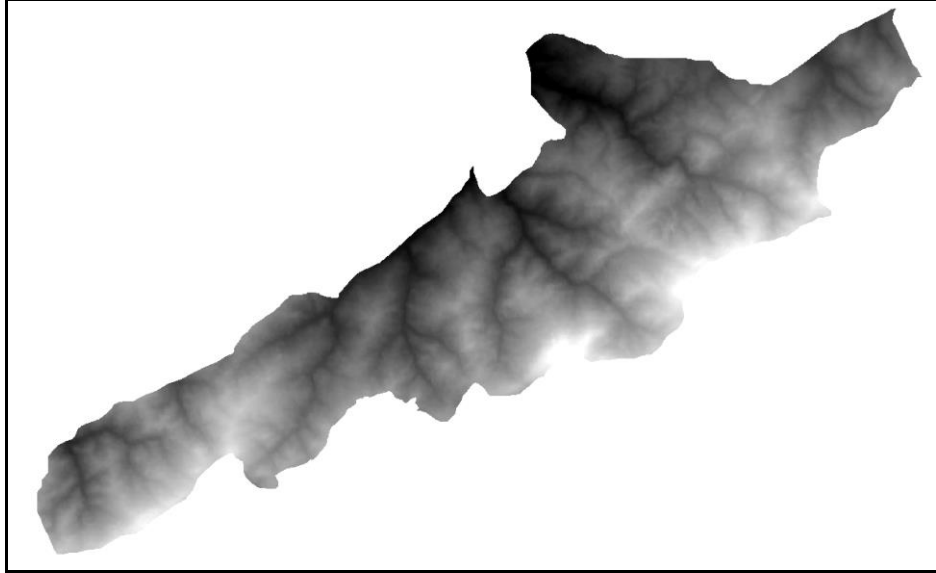
Veri değerlendirmesi ve modellemeler için maksimum entropi yaklaşımını kullanan java tabanlı MaxEnt 3.4.1 programından faydalanılmıştır. Bu programın kullanılabilmesi için alan ile ilgili ekolojik değişkenlere ait altlık haritaların oluşturulması ve verilerin program tarafından okunabilir ve analize girebileceği biçime getirilmesi gerekmektedir.

4.2.2.1. Tasma verilerinin düzenlenmesi

Ilgaz YHGS ve Milli Parkı'ndan ve Sinop Bozburun YHGS'nda takip edilen karacaların verileri KML formatında indirilmiştir. Bu dosyadaki veriler ArcGIS programı ile GPS'li tasma ile elde edilen verilerin koordinatları bilgisayara kaydedilerek, programın okuyabileceği csv formatına dönüştürülmüştür.

4.2.2.2. Altlık haritaların oluşturulması

Verilerin bulunduğu alanlara ait dijital yüksek modeli (DYM) çıkartılmış ve modelleme yapılması için alandaki ekolojik değişkenlere ait çeşitli altlık haritalar (Yükseklik, Corine bitki Sınıfları, bakı, alandaki su kaynaklarının yoğunluğu, alandaki yol ağının yoğunluğu, yüzey pürüzlülüğü, eğim, gölgelenme indeksi, topoğrafik pozisyon indeksi, solar radyasyon indeksi) ArcGIS kullanarak oluşturulmuştur (Harita 4.2). Daha sonra bu veriler alanın ölçeğinde kesilerek ascii formatına dönüştürülerek kaydedilmiştir.



Harita 4.2. Altlık haritaların oluşturulması (Dijital Yükseklik Modeli Örneği)

İklim değişkenleri için <http://www.worldclim.org> adresinden yararlanılmıştır (Hijmans, Cameron, Parra, Jones ve Jarvis, 2005). Çalışmamız ilgili biyoiklim verileri ile modellenmiştir. İlgili biyoiklim verileri: Yıllık ortalama sıcaklık (Bio 1), En soğuk ilk üç ayın ortalama sıcaklığı (Bio 11), En kurak ayın yağışı (Bio 14), Mevsimsel yağış (Bio 15) olarak belirlenmiştir. Ancak diğer altlık haritalara göre çözünürlüğünün çok düşük olması, biyoiklim verilerinin alandaki esas etken olması beklenen ekolojik faktörlerin etkisi görülmemektedir. Yeniden boyutlandırma veya enterpolasyon yöntemlerinin modellemenin güvenilirliğini yitirebileceği fikriyle biyoiklim verileri maxent modellemesinden çıkartılmıştır.

4.2.2.3. Modelin oluşturulması ve model parametreleri

Modelin oluşturulması için birinci bölümde elde edilen veriler csv formatında programın Örnekler (Samples) kısmına eklenmiştir. Daha sonrasında değişkenlere ait altlık haritalar, çevresel katmanlar (Environmental Layers) kısmına eklenmiştir.

MaxEnt programıyla modelleme yapılırken kullanılan ayarlarda çıktı formatı olarak lojistik format kullanılmış, rastgele test yüzdesi %25 olarak alınmış (Varlık kayıtlarının 25%'si model sınamaları için kullanılır), 5 tekerrürde çalıştırılmış, Regularization çarpanı 1 olarak alınmıştır. Regularization çarpanı tahminlenen dağılımın ne kadar gerçeğe uyumlu ya da belli bir odaklanmaya sahip olduğunu belirler. 1'den küçük değerler modelde tanımlanan varlık noktalarına uyumlu daha lokal dağılımlarla sonuçlanırken, 1'den büyük değerler ise varlık verisinden daha geniş bir dağılım alanı ile sonuçlanmaktadır (Philips vd., 2006).

4.2.2.4. Model doğruluğunun denetlenmesi ve testi

Modelleme sonucu çıkan uygunluk haritalarının gerçekte ne kadar uyduğu denetlenmesi gerekmektedir. Bunun için modellemenin doğruluğuyla ilgili fikir verebilecek yöntem Receiver Operating Characteristic (ROC) eğrilerinin değerlendirilmesidir. Oluşturulan ROC eğrileri duyarlılık (sensitivity) ve özgünlük (specificity) bileşenlerinden oluşmaktadır. Burada duyarlılık, model girdisini oluşturan verinin model sonucunda oluşan türün alanda var olduğunu belirten olasılık katmanını hangi doğrulukta tahmin edebildiğini gösterir. Özgünlük, türün alanda var olmadığına dair tahminin doğruluk derecesinin ölçütüdür (Süel, 2014). Sonuç olarak eğrinin anlamlılığı Area Under Curve (AUC) ile yani eğri altında kalan alanın büyüklüğüyle ölçülür. AUC değeri 0,5 ila 1 arasında değerler almaktadır. AUC değerinin 1 sayısına yakınlığı oluşturulan modelin başarılı olduğunu gösterir. Diğer bir ölçüt ise Uygulama ve Test çizgilerinin değerlendirilmesidir. Bu çizgilerin ortadaki doğrusal çizgilere yakın olması gerekmektedir (Philips vd., 2006; Baldwin, 2009; Elith vd., 2011).

Modelleri etkileyen değişkenlerin sorgulanması ve değerlendirilmesi aşamasında ise jackknife yöntemi kullanılmaktadır (Krebs, 1998; Phillips, 2006). Bu yöntemde her tekrar için çevresel değişkenlerin biri dışarıda bırakılıp, geriye kalan değişkenler kullanılarak model çalıştırılmaktadır ve sonuç olarak oluşan kazanç hesaplanır. Daha sonra model yalnızca etkisi hesaplanmak istenen değişken kullanılarak ikinci bir kazanç daha hesaplanmaktadır. Toplam kazanç tüm değişkenler analize tekrar katılarak hesaplanmaktadır. Elde edilen kazanç modeli oluşturan değişkenlerin model sonucuna verdikleri katkıyı ölçmek için kullanılmaktadır. Bir değişken tek başına kullanıldığında elde edilen kazanç toplam kazançta göre düşükse, elde edilen bu değişken türün dağılımında etkili olmadığı yorumu yapılabilir (Ertürk, 2010; Süel, 2014).

4.2.2.5. Modellerin karşılaştırılması

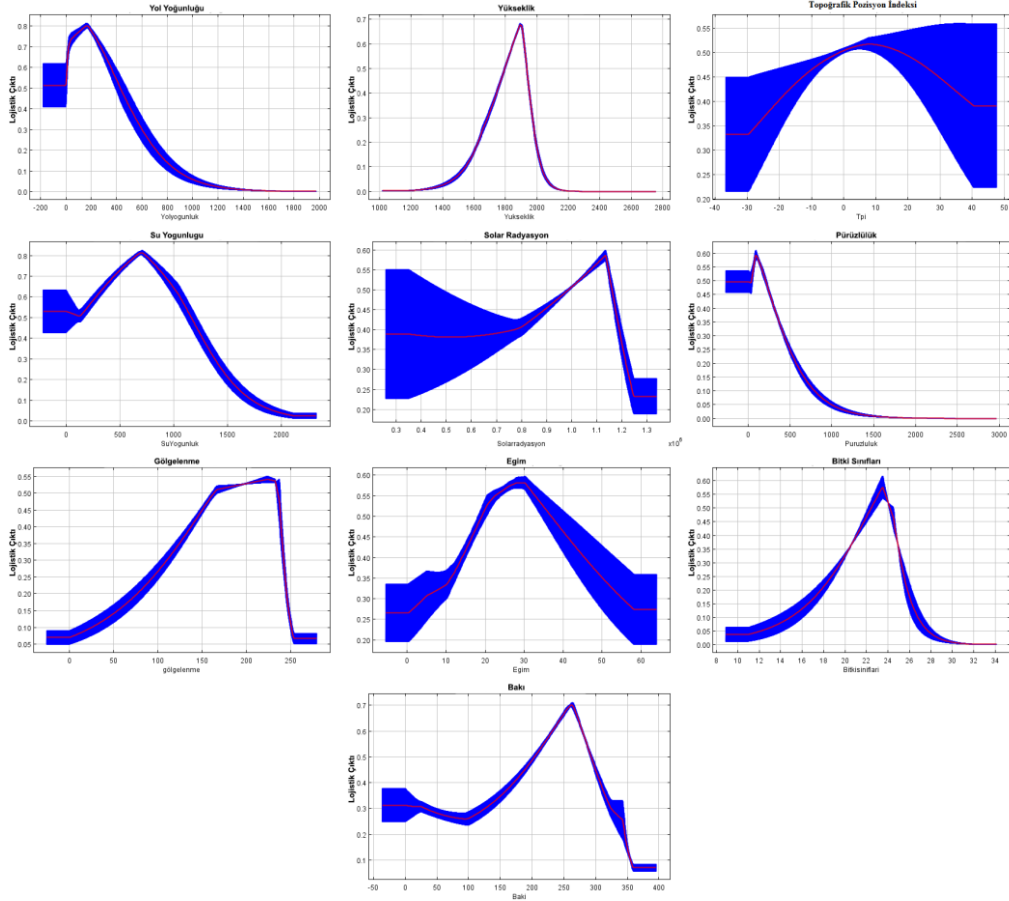
Elde edilen modellerden çıkan AUC değerleri ve değişkenlerin önem yüzdeleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca çalışmanın sonuç bölümünde bu çalışmaya benzer çalışmaların sonuçları ile de karşılaştırma yapılmıştır.

4.3. Bulgular ve Tartışma

4.3.1. Ilgaz Dağı YHGS ve Ilgaz Dağı Milli Parkı

Maxent 3.4.1 yazılımında Ilgaz Dağı YHGS ve Ilgaz Dağı Milli Parkında GPS'li tasmalar aracıyla izlenen bireylerin habitat uygunluk modelleri belirlenmiş ve çevresel değişkenlerle ilişkileri analiz edilmiştir.

Habitat uygunluk modellemesinin oluşturulurken katkısı bulunan her bir değişken için en yüksek katkıyı sağladığı tespit edilen aralıkları içeren marjinal cevaplandırıcı eğrileri grafikler halinde aşağıda belirtilmiştir (Grafik 4.4).

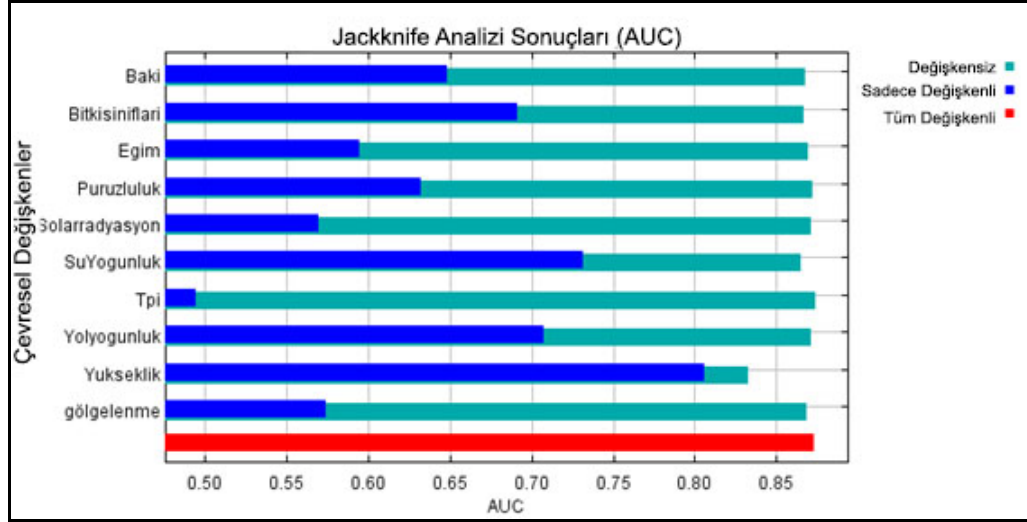


Grafik 4.4. Modeli yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

Bu eğriler her çevresel değişkenin Maxent tahminini nasıl etkilediğini göstermektedir. Eğriler, her bir çevresel değişkenle diğer çevresel değişkenleri ortalama örnek değerinde tutarak tahmin olasılığının ne ölçüde değiştiğini göstermektedir. Modeller eğrilerde belirgin olmayan korelasyonlara bağlı olabileceğinden dolayı, eğer güçlü bir biçimde ilişkili değişkenler varsa, eğrilerin yorumlanmasının zor olabileceği belirtilmiştir. Başka bir deyişle eğriler, tam olarak bir değişkenin marjinal etkisini göstermektedir; oysa model, birlikte değişen faktör kümelerinden de yararlanabilmektedir. Bu yüzden her değişkenin kendi içinde yorumlanması mümkün olmayabilmektedir (Philips vd., 2006).

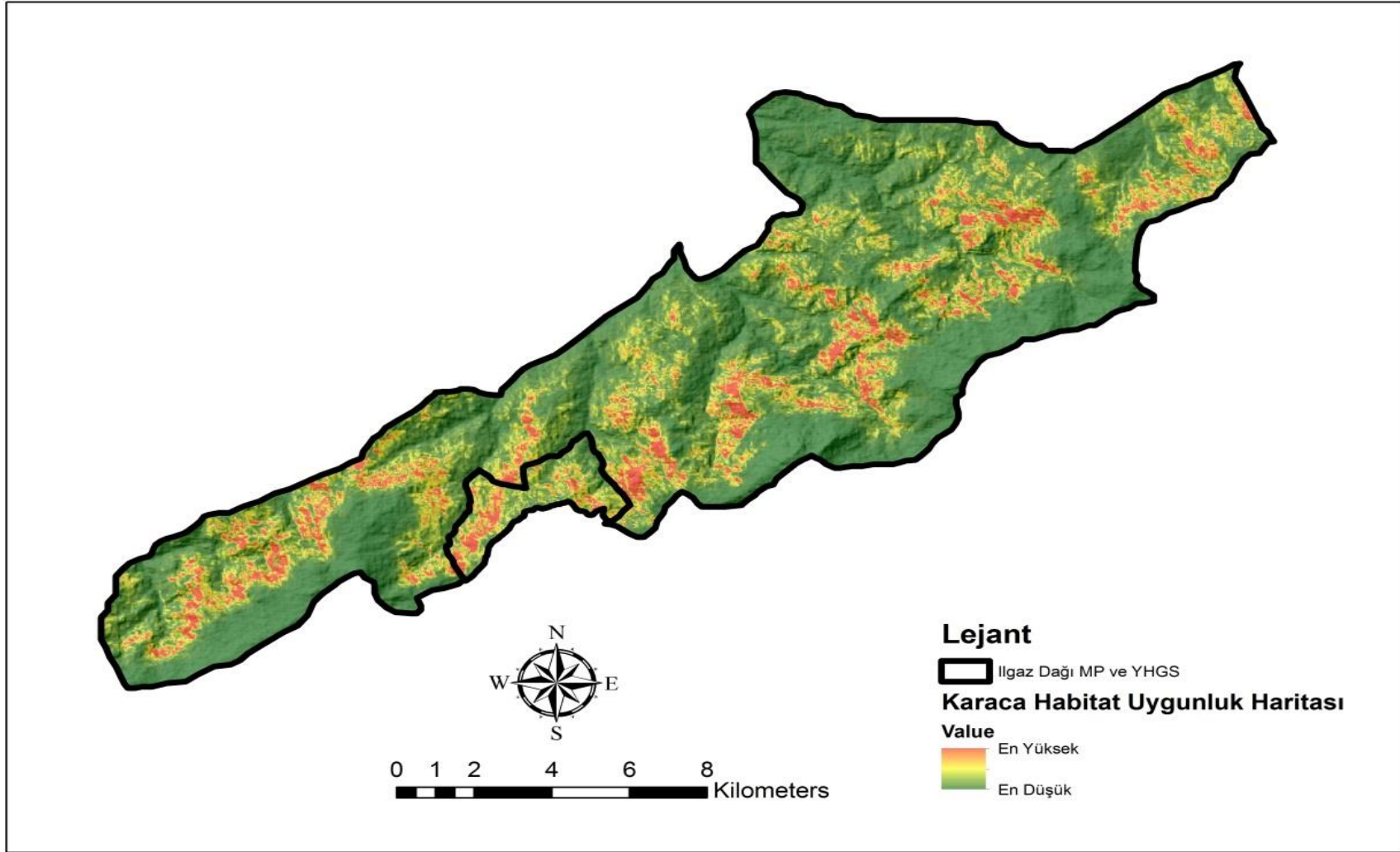
Jackknife testinin sonuçlarına göre modeli etkileyen en yüksek değer yükseklik değişkenine aittir. Bunu izleyen değişkenler alandaki su kaynaklarının yoğunluğu,

yol ağı yoğunluğu ve bitki sınıflarıdır. Bu değişkenlerin en yüksek değerleri yüksekliğin 1800-2000 metre, yol ağı yoğunluğu olarak 200 metre, su kaynakları yoğunluğu 500 - 700 metre ve bitki sınıfları olarak ibrelili türler ve çalı grupları olarak bulunmuştur. Gösterilen değerler, tekerrürlerden elde edilen ortalamalardır (Grafik 4.5).



Grafik 4.5. Modelin Jackknife analizi sonucu çıkan AUC değerleri

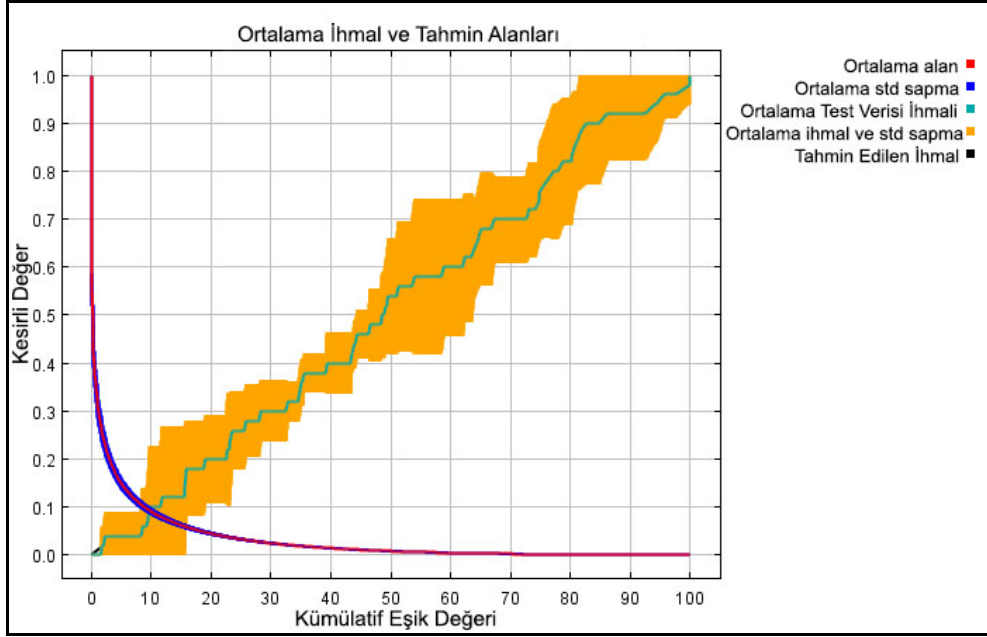
Yapılan analizler sonucunda karaca türü için Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Milli Park alanlarını kapsayan bir habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Harita 4.3).



Harita 4.3. Ilgaz Dağı YHGS ve Milli Parkı'nda yapılan karaca habitat uygunluk haritası

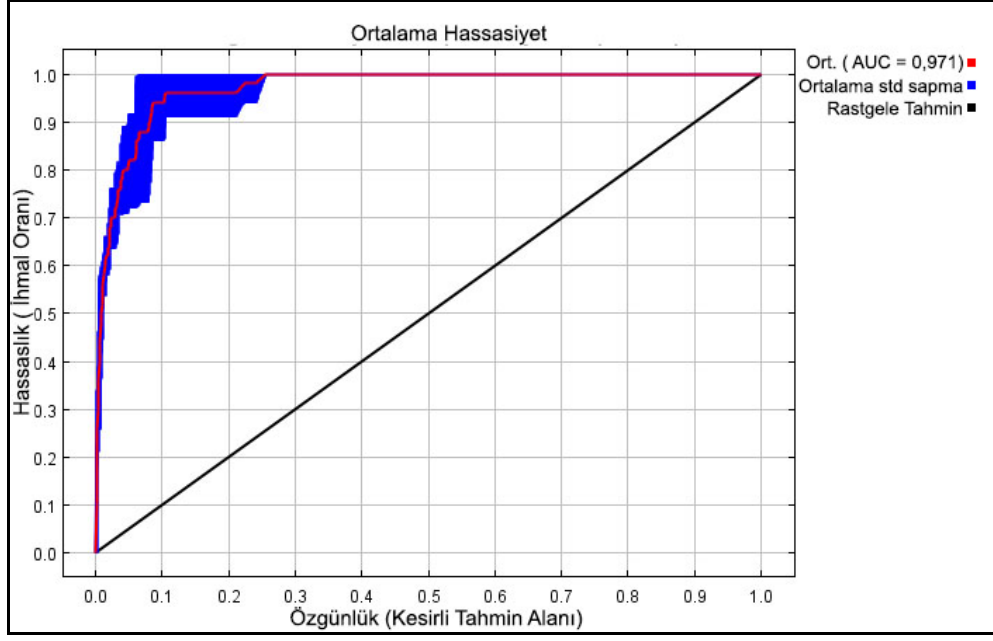
4.3.2. Sinop Bozburun YHGS

Maxent 3.4.1 yazılımında Sinop Bozburun YHGS'ında GPS'li tasmlar aracıyla izlenen bireylerin habitat uygunluk modelleri belirlenmiş ve çevresel değişkenlerle ilişkileri analiz edilmiştir.



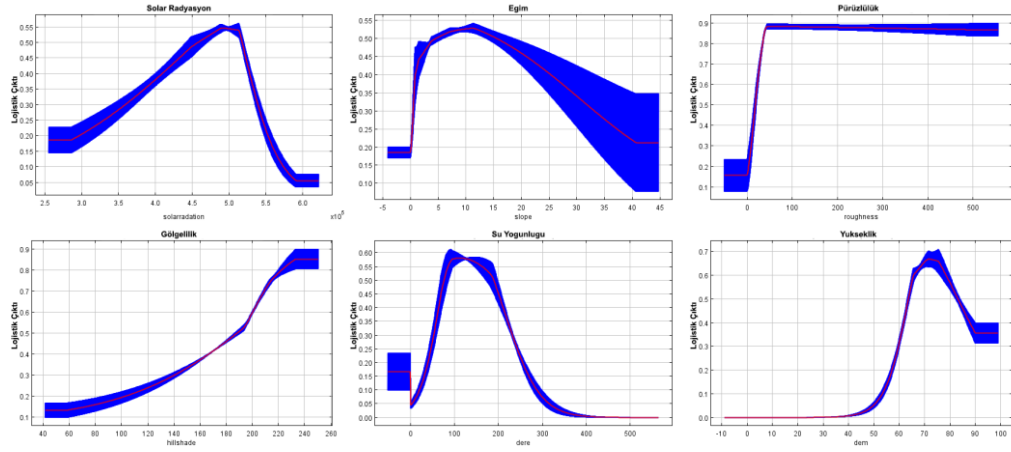
Grafik 4.6. Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında yapılan habitat uygunluk model performansı

Alınan sonuçlar değerlendirildiğinde habitat uygunluk model performansları yüksek güvenilirlikte bulunmuştur (Grafik 4.6). Elde edilen habitat uygunluk modelinin ROC değeri=0,971 olarak tespit edilmiştir (Grafik 4.7). Bu sonuca göre modelin mükemmel model başarısına yakın olduğu tespit edilmiştir (Philips, 2006).

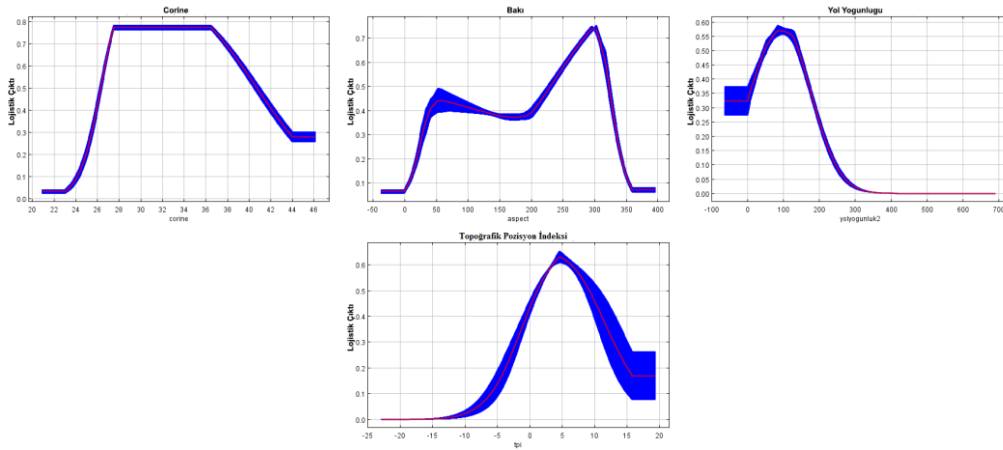


Grafik 4.7. Modellemenin performansını gösteren ROC eğrisini içeren grafik

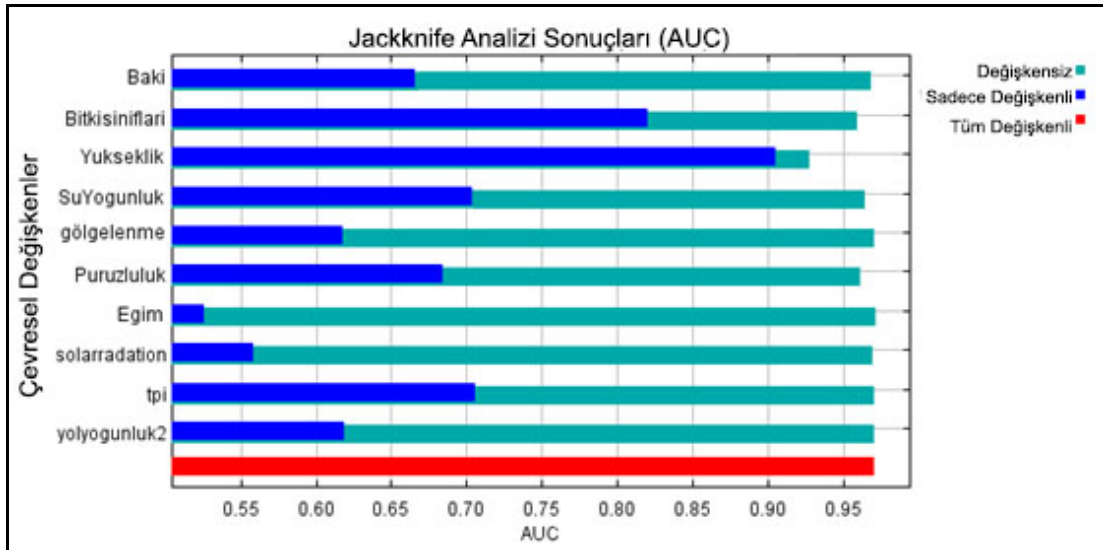
Habitat uygunluk modellemesinin oluşturulurken katkısı bulunan her bir değişken için en yüksek katkıyı sağladığı tespit edilen aralıkları içeren marjinal cevaplandırıcı eğrileri grafikler halinde aşağıda belirtilmiştir (Grafik 4.8).



Grafik 4.8. Modeli yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri

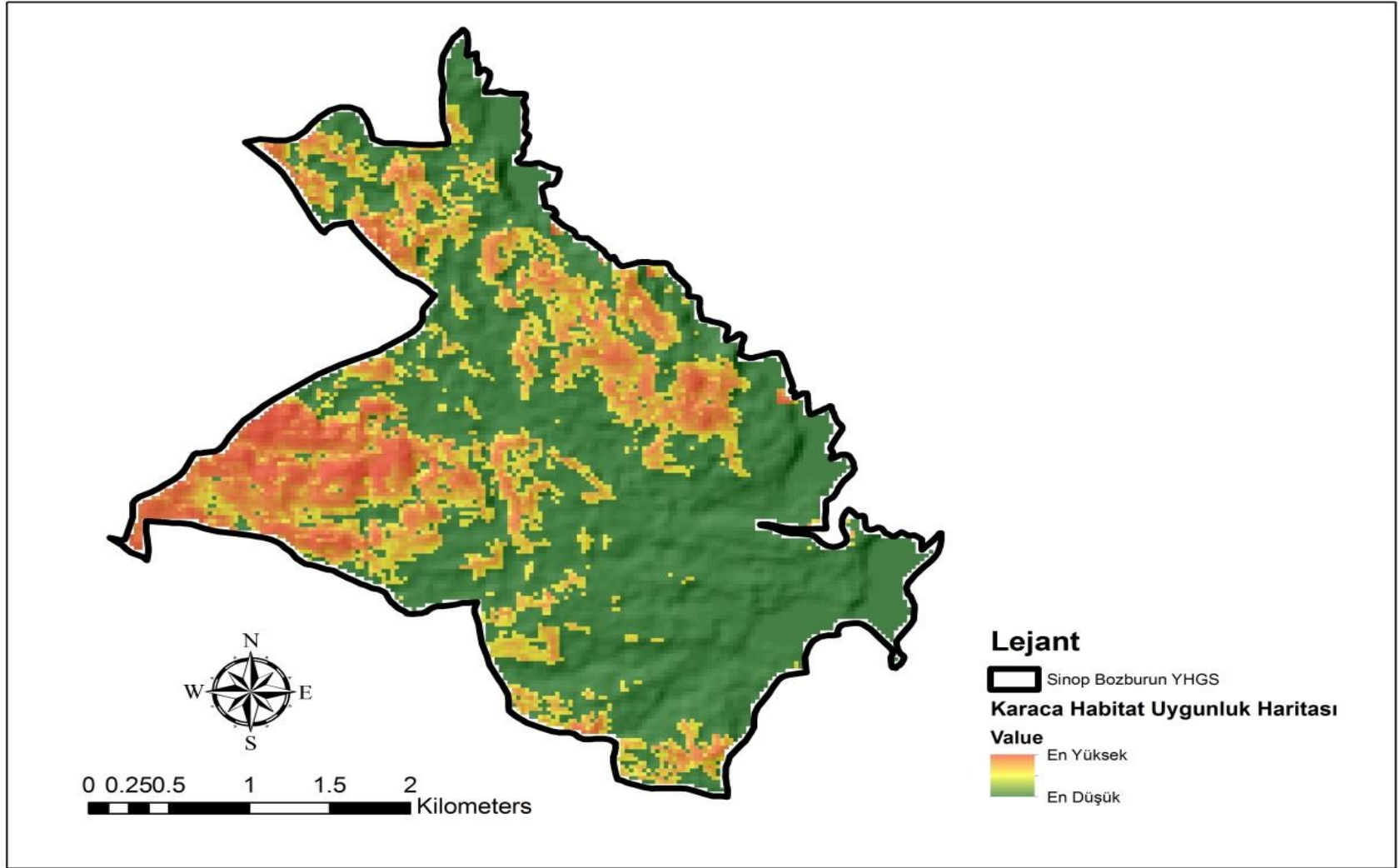


Grafik 4.8'in devamı. Modeli yapılandıran değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri Jackknife testinin sonuçlarına göre modeli etkileyen en yüksek değer yükseklik değişkenine aittir. Bunu izleyen değişkenler alandaki bitki sınıfları, su kaynaklarının yoğunluğu ve topoğrafik pozisyon indeksidir. Bu değişkenlerin en yüksek değerleri yüksekliğin 60-80 metre, bitki sınıfları olarak ibrelî türler ve çalı grupları, su kaynakları yoğunluğu 100 - 200 metre olarak bulunmuştur. Gösterilen değerler, tekerrürlerden elde edilen ortalamalardır (Grafik 4.9).



Grafik 4.9. Modelin Jackknife analizi sonucu çıkan AUC değerleri

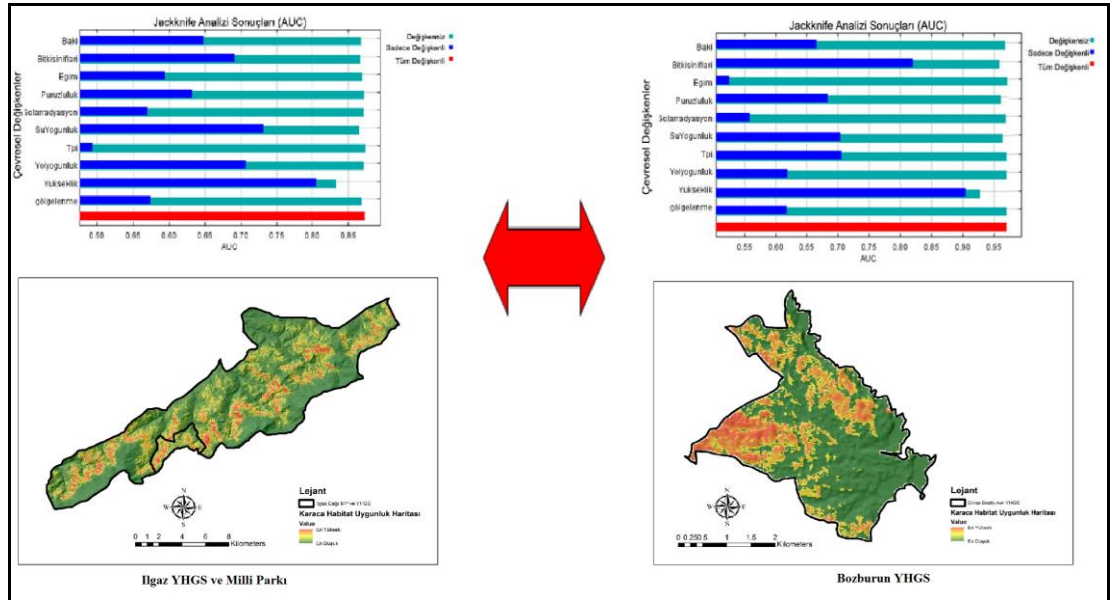
Yapılan analizler sonucunda karaca türü için Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahası alanını kapsayan bir habitat uygunluk haritası oluşturulmuştur (Harita 4.4).



Harita 4.4. Sinop Bozburun YHGS’nda yapılan karaca habitat uygunluk haritası

4.3.3. Modellerin Karşılaştırılması

Yapılan modeller karşılaştırıldığında Ilgaz Dağı YHGS ve Milli Parkını içeren alandaki modellemede öne çıkan en yüksek değer yükseklik değişkenine aittir. Bunu izleyen diğer değişkenler alandaki yol ağı yoğunluğu ve su kaynaklarının yoğunluğu ve bitki sınıflarıdır. Bitki sınıflarına göre alandaki ibrelili ağaç türüne hakim ormanların model için daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sinop Bozburun YHGS’ında ise en yüksek değer yine yüksekliğe aittir. Daha sonra bunu izleyen değişkenler bitki sınıfları, alandaki su kaynaklarının yoğunluğu ve topoğrafik pozisyon indeksidir. Yine bu alanda da bitki sınıflarından ibrelili türlerin model için daha anlamlı olduğu görülmüştür (Şekil 4.1).



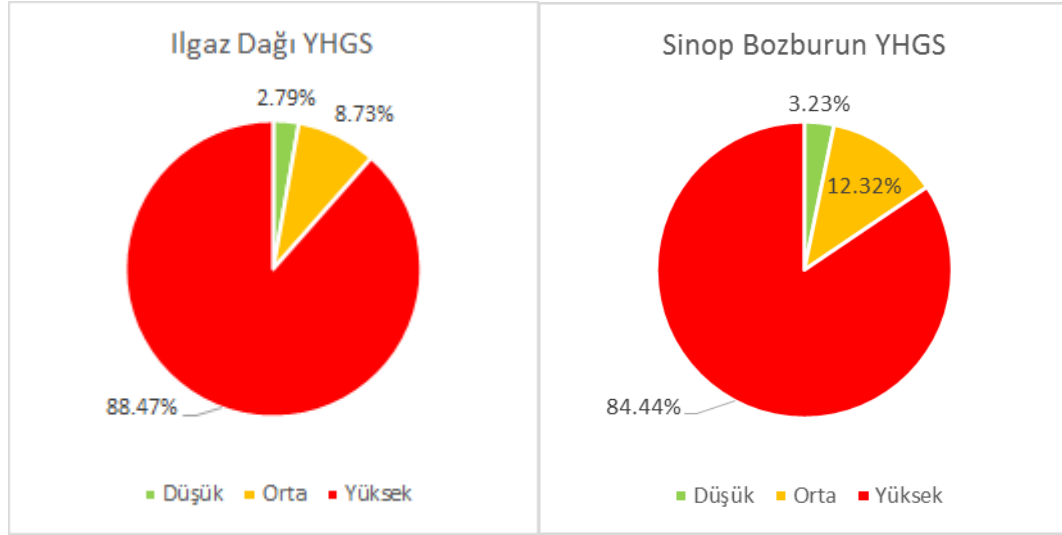
Şekil 4.1. İki alana ait habitat uygunluk modellerinin karşılaştırılması

4.3.4. Habitat uygunluk model değerlerinin tasma verileri ile karşılaştırılması

GPS’li tasmalardan alınan veriler ile Ilgaz Dağı YHGS ve Ilgaz Dağı Milli Parkını içeren alanda uygulanan habitat uygunluk modellerindeki habitat çeşitleri uyumluluk göstermektedir. Ilgaz’daki karacaya ait veriler sonucunda karacanın göknar – sarıçam karışık ormanlarını daha çok tercih ettiği ortaya konulmuştur. Bununla beraber maksimum entropi yaklaşımı ile yapılan habitat uygunluk modellemesi sonucu elde edilen veriler ışığında karacanın habitat uygunluk modelinde en yüksek

Tablo 4.1. *Habitat uygunluk model değerlerinin tasma verileri ile karşılaştırılması*

Tasmadan Alınan Veri Sayısı / Yüzdesi		Habitat Uygunluk Modeline Göre Değerler
Ilgaz Dağı YHGS ve Milli Parkı	Sinop Bozburun YHGS	
93 / %2,79	16 / %3,23	Düşük
291 / %8,73	61 / %12,32	Orta
2948 / %88,47	418 / %84,44	Yüksek



Grafik 4.10. Meşcere haritası, tasma verileri ve habitat uygunluk modelinin karşılaştırılması

Elde edilen modelleme sonuçları var verilerine göre alınan sonuçlardır. Çalışmamızın sonuçları alanda daha önce yapılan çalışmalarla (Evcin, 2013) uyumluluk göstermektedir. Birbirinden habitat ve yaşam ortamı olarak tamamen farklı olan iki modellemenin de AUC eğrisine modelleme başarısı yüksek çıkmıştır. Ancak AUC eğrisinin modellemesinde değişkenlere göre yüksek çıkabilmesi doğru olmayan yayılışlar da çıkartabilmektedir (Barbet-Massin, Jiguet, Albert ve Thuiller, 2012). Dolayısıyla yapılan tüm modellemelerde en azından uzman gözüyle dağılım haritaları kontrol edilmeli ve konu ile ilgili olmayan değişkenlerin modele sokulup modeli yanlış yönlendirmesi önlenmelidir.

Elde edilen veriler yorumlandığında modellemelerde Jackknife testinin sonuçlarına göre modeli etkileyen en yüksek değer yükseklik değişkenine aittir. Bunu izleyen değişkenler alandaki yol ağı yoğunluğu, su kaynaklarının yoğunluğu ve bitki sınıflarıdır. Dijital yükseklik modeli altyapısı kullanılarak oluşturulan çoğu değişken yükseklik değişkeni ile pozitif yönde korelasyon (Şekil 4.1) gösterebilmektedir (Philips vd., 2006; Hernandez vd., 2008; Elith vd., 2011). Yüksekliğin değişmesi, iklim faktörlerini, bitki türleri vb etmenleri değişmesi demektir. Bu nedenle yüksekliğe bağlı olarak çoğu değişken bağımlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bununla beraber alandaki su kaynaklarını yoğun olarak kullanan selektif herbivor bir tür olan (Prior, 1995; Danilkin 1996; Krop-Benesch vd., 2013) karacanın modellenmesinde bu değişkenlerin önemli olması literatürle örtüşmektedir. Yol yoğunluğunun yüksek çıkması alanlar arası geçiş ve yürüyüş güzergahlarının kolay olması düşünüldüğünde anlamlı bulunmuştur.

Oruç, Mert ve Özdemir (2017) Eskişehir Çatacık yöresinde Kızılgeyik için habitat uygunluk modellemesi yapmışlar ve türün dağılımına etki eden çevresel değişkenlerin yıllık ortalama sıcaklık, eğim, topoğrafik pozisyon indeksi, orman yol yoğunluğu ve vejetasyon olarak belirlemişlerdir. Wu, Li ve Hu (2016) yaptıkları çalışmada karaca ve kızıl geyiğin maksimum entropi yaklaşımı ile habitat uygunluk modellerini çıkarmışlar ve karaca ile kızıl geyiğin modellerinin yüksek oranda örtüştüğünü belirtmişlerdir. Çalışmada bulunan sonuçlara göre karacalar için en önemli faktörler sırasıyla tarım alanlarına uzaklık, yükseklik, su kaynakları, alandaki otsu bitkiler ve yerleşim birimlerine uzaklık çıkmıştır.

5. KARACALARIN BESİN TERCİHLERİ

5.1. Giriş

Yaban hayvanlarının besin tercihleri, diyetleri, türlerin korunması ve ekolojilerinin anlaşılmasında önemli bir faktördür ve bununla ilgili olarak doğrudan veya dolaylı olarak elde edilecek bilgiler birçok amaca hizmet edebilmektedir. Bununla beraber hayvanların besin diyetini oluşturan bitki türlerinin tespiti besin kaynaklarının yeterli olup olmayacağıın ön görülmesinde de kullanılabilir (Freschi vd., 2017). Yaban hayatına mensup türlerin popülasyon düzeyleri belirlenirken, yaban hayvanlarının dağılımını doğrudan ve dolaylı şekilde etkileyen her faktör göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Herbivor ve omnivor türlerin dağılımını etkileyen etmenlerden biri de bitki türlerinin varlığı ve dağılımıdır. Bir alandaki yetişme ortamı faktörleri alandaki bitki türlerinin dağılımını, alandaki bitkilerin dağılımını ise bu bitkilerin yaban hayvanlarına barınma, gizlenme ve beslenme gibi çeşitli fonksiyon ve imkânlar sağlamakta ve böylece yaban hayvanlarının sahadaki dağılımını doğrudan etkilemektedir (Oğurlu ve Aksan, 2013).

Son yüzyılda Avrupa ormanlarındaki geyik yoğunluğunun artması, orman kaynaklarının yönetiminde geyikgilleri ön plana çıkarmıştır (Cederlund vd, 1998). Geviş getiren toynaklı hayvanlar, konsantre seçiciler, yaprakları, tomurcukları, dalları ve odunsu bitkilerin parçalarını seçerek yiyenler, ve kaba otlar genellikle otları yiyen canlılar olarak ikiye ayırmak mümkündür. (Hofmann ve Stewart, 1972). Avrupa’da beslenme şekli olarak en seçici toynaklı hayvan karaca (*Capreolus capreolus*)’dır (Danilkin, 1996).

Seçici hayvanlar bitkilerin rejenerasyonunu çeşitli şekillerde etkileyebilir (Gill, 1992; Gordon vd., 2004), ağaçların büyümesini ve kereste kalitesini değiştirebilir (Bergquist ve Örlander, 1998; Chouinard ve Filion, 2001; Vila vd., 2003) ve hatta ağaçları böcek ve hastalık istilasına uğramasına dolaylı olarak sebep olabilirler (Stromayer ve Warren, 1997; Edenius, Bergman, Ericsson ve Danell, 2002). Özellikle Kuzey Amerika ve Avrupa’nın bazı bölgelerinde geyikgiller tarafından

yapılan bu seçici besin tercihinin ağaççık ve ağaç fidanları üzerindeki zararı sonucu bir sorun olarak da ele alınmaktadır (Andren ve Angelstam, 1993; Motta, 1996; Reimoser ve Gossow, 1996; Chouinard ve Filion, 2001).

Geviş getiren canlıların besin tercihleri besinin alanda bulunmasıyla alakalı olmasıyla beraber, besin kalitesiyle de alakalıdır. Özellikle yapılan çalışmalar karacanın besin tercihinde alandaki besin değeri yüksek bitkiler ile pozitif ilişkili olarak diyetini belirlediğini göstermektedir (Tixier vd., 1997).

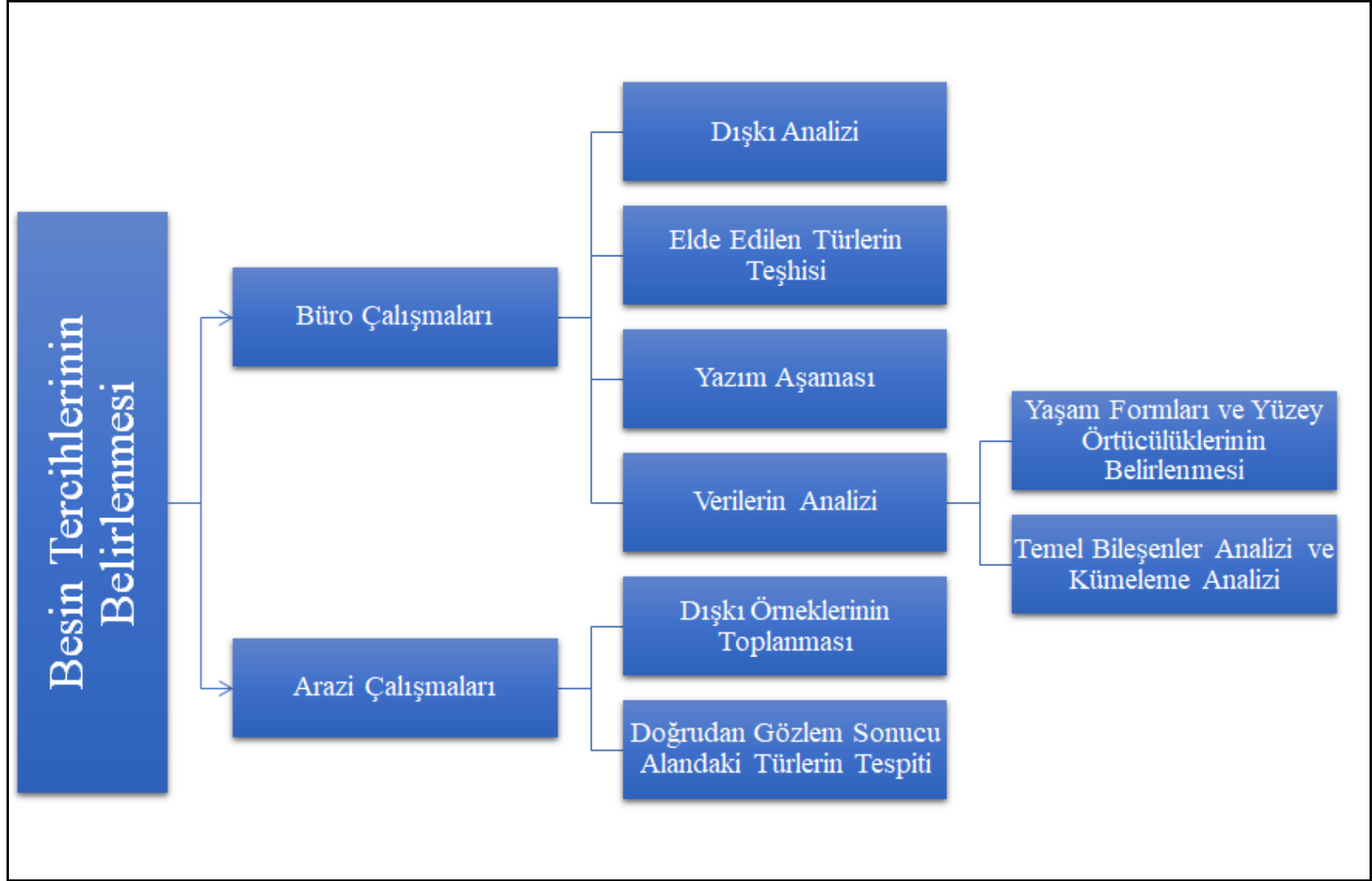
Yaban hayatına mensup türlerin besin diyetlerinin tespit edilmesi tehdit altında olan veya korunması gereken türlerin koruma ve sürdürülebilir planlama için büyük önem taşımaktadır. Özellikle herbivor türlerin besin diyetinin tespiti, alanda yapılması planlanan silvikültürel müdahaleler ve ormancılık faaliyetlerini de yönlendirebilir. Bununla beraber canlıların yediği bitkilerin tespiti canlıların alanlardaki besin maddelerinin azalması artması sonucu canlıların hareketlerini tespit etmek için de erken indikatörlerden biri olabilir (Freschi vd., 2017).

Herbivorların besin diyetlerini incelemek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar canlıların doğrudan gözlemi, rumen içeriğinin analizi, rumenden biyopsi almak, dışkı analizi ve beslenme deneyleridir (Cornelis vd., 1999). Bu analizlerden en çok kullanılanı rumen içeriğinin analizidir. Ancak bu analiz için örneklerin ölü bireylerden alınması gerekmektedir ve canlının beslendiği alanı bilmek mümkün olamayabilmektedir. Rumenden biyopsi alımı için pahalı ekipmanlara ihtiyaç duyulmaktadır ve bireyin canlı yakalanması gerekmektedir. Doğrudan gözlem basit ve ucuz bir yöntemdir ancak herhangi bir ekipman kullanmadan (Fotokapan vs) ürkek canlıları gözlemlemek zor olabilir ve canlıya rahatsızlık verebilir. Bununla birlikte canlıyla ilgili diğer bilgilere de ulaşabilmesi bu yöntemin avantajı olarak görülmektedir. Dışkı analizi için örnek toplamak kolaydır, hayvana herhangi bir rahatsızlık vermez. Ancak bu analiz için teşhis sadece yüksek takson basamağı seviyesinde yapılabilir. Beslenme deneyleri ise canlı için kesin sonuçlar vermekle beraber, bireylerin canlı olarak yakalanmasını gerektirir ve bireylerin serbest dolaşım zamanındaki beslenme davranışlarını göstermemektedir (Cornelis vd, 1999).

Çalışmada Orman ve Su İşleri Bakanlığı X. Bölge Müdürlüğü Kastamonu İli sınırları içerisinde yer alan Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme sahasında yayılış gösteren karaca popülasyonlarının besin tercihleri tespit edilmiştir. Çalışmada sindirilmiş bitki parçacıklarının dışkıdan teşhis edilerek mümkün olabilen en düşük taksonomik seviyede mevsimsel olarak dışkı analizi yapılmış, karacanın doğrudan ve dolaylı gözlem yöntemleriyle alanda beslendiği türler ortaya konmuş ve bu türlerin örtücülük seviyeleri belirlenerek tespit edilen türlere kümeleme ve temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Çalışma karacaların besin tercihleri üzerine Türkiye’de yapılan ilk çalışmadır.

5.2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Orman ve Su İşleri Bakanlığı X. Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Kastamonu Ilgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Kastamonu Azdavay Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki karacaların doğrudan ve dolaylı gözleminin yanı sıra, karacanın geride bıraktığı dışkı örneklerinin toplanarak içeriğindeki besin maddelerinin analizinden oluşmaktadır. Çalışma 2017 yılında 4 mevsim boyunca yürütülmüştür (Grafik 5.1).



Grafik 5.1. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge

5.2.1. Dışkı analizi ile karacanın besin tercihlerinin tahmini

5.2.1.1. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları alanlara fotokapan kurulumu, karacanın bulunduğu alanlardaki bitkilerin tespit edilip toplanması, fotoğraflanması, doğrudan ve dolaylı gözlem ve dışkı örneklerinin araziden toplanması aşamalarını içermektedir. Dışkılar her mevsim olmak üzere Ilgaz Dağı YHGS'ından toplam 100 tane dışkının üstü sayıda dışkı olacak sayıda toplanmıştır. Dışkı toplanırken tahmini olarak farklı bireylerden gelmesine dikkat edilmiştir. Alandaki dışkılar poşete konularak toplanmış daha sonra laboratuvara getirilmiştir (Fotoğraf 5.1), (Fotoğraf 5.2).



Fotoğraf 5.1. Arazi çalışmalarından bir görüntü



Fotoğraf 5.2. Karaca dışkısı

5.2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvara getirilen taze dışkı örneklerinin analize hazırlanmasında Freschi vd. (2017)'nin belirttiği yöntem uygulanmıştır.

Dışkı Analizinin Yapılması

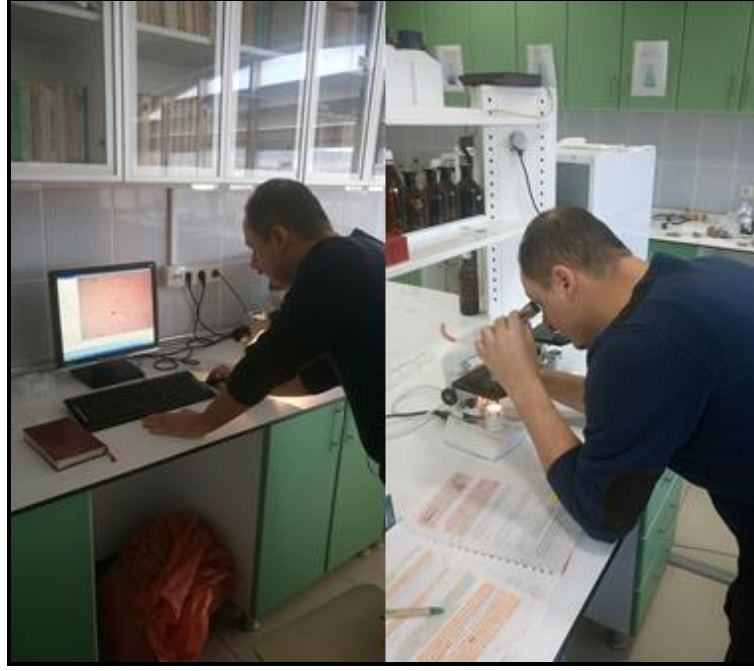
Araziden toplanan örnekler öncelikle havanla ezilerek ufalanmıştır. Daha sonrasında 0.05M'lık sodyum hidroksit (NaOH) solüsyonu hazırlanmış ve bu solisyonda 2 saat boyunca bekletilmiştir (Fotoğraf 5.3).



Fotoğraf 5.3. Sodyum hidroksit (NaOH) solüsyonunun içinde dışkıların bekletilmesi

Bu işlemin ardından örnekler saf su ile yıkanarak, arta kalan parçalar 63- μm 'luk bir süzgeç kağıt yardımıyla toplanmıştır. Toplanan örnekler gliserin jelatin ile boyanarak lamın üzerine sabitlenmiştir.

Bu örnekler stereo mikroskopla incelenmiş ve 10 defa sistematik transekt olacak şekilde hat boyunca sayılarak görülen parçalar teşhis edilerek veriler not edilmiştir (Fotoğraf 5.4).



Fotoğraf 5.4. Örneklerin mikroskop ile incelenmesi

Örneklerin teşhisi için Johnson, Wofford ve Pearson (1983) 'un teşhis anahtarı kullanılmıştır. Elde edilen veriler kategorilendirilmiş ve yüzdelik oranlar şeklinde mevsimsel olarak hesaplanmıştır. Tanımlanamayan veriler tanımlanamamış veri olarak adlandırılmıştır.

5.2.2. Alandaki bitkilerin yüzey örtücülük derecelerinin belirlenmesi

5.2.2.1 Arazi çalışmaları

Arazi çalışmalarında öncelikle karacanın bulunduğu ve yayılış gösterdiği alanlar doğrudan gözlem ve iz, dışkı gibi dolaylı gözlem yöntemleriyle tespit edilmiştir. Daha sonrasında doğrudan gözlem ve fotokapan yöntemi ile karacanın yediği bilinen türlerin fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca her mevsim karacanın yayılış gösterdiği ve beslendiği bitki türleri teşhis edilmek üzere toplanmıştır.

5.2.2.2 Büro çalışmaları

Arazi çalışmalarında toplanan bitki ve mantar örnekleri Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesine getirilmiş, karacanın yedikleri bitkiler ve mantarlar ayrıca

fotokapan fotoğraf ve videolarından teşhis edilmiştir. Örneklerin teşhisi Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY tarafından yapılmıştır.

Yüzey örtücülüğünün belirlenmesi

Çalışma alanında öncelikle envanter yapılacak örnekleme alanı tespit edilmiştir. Bu alan Bölüm 1’de anlatılan Ilgaz YHGS’ndeki ana yaşam alanında yer alan bölgelerden biridir. Alandaki bitki türlerinin yüzey örtücülüğünün belirlenmesi için 200 m²’lik bir alan seçilmiş ve bu alanın içine düşen bitki türleri için Yaz ve Kış ayları için olmak üzere Braun – Blanquet (1964)’ün belirttiği yüzey örtücülük skalası kullanılmıştır (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. *Braun – Blanquet’in örtücülük skalası*

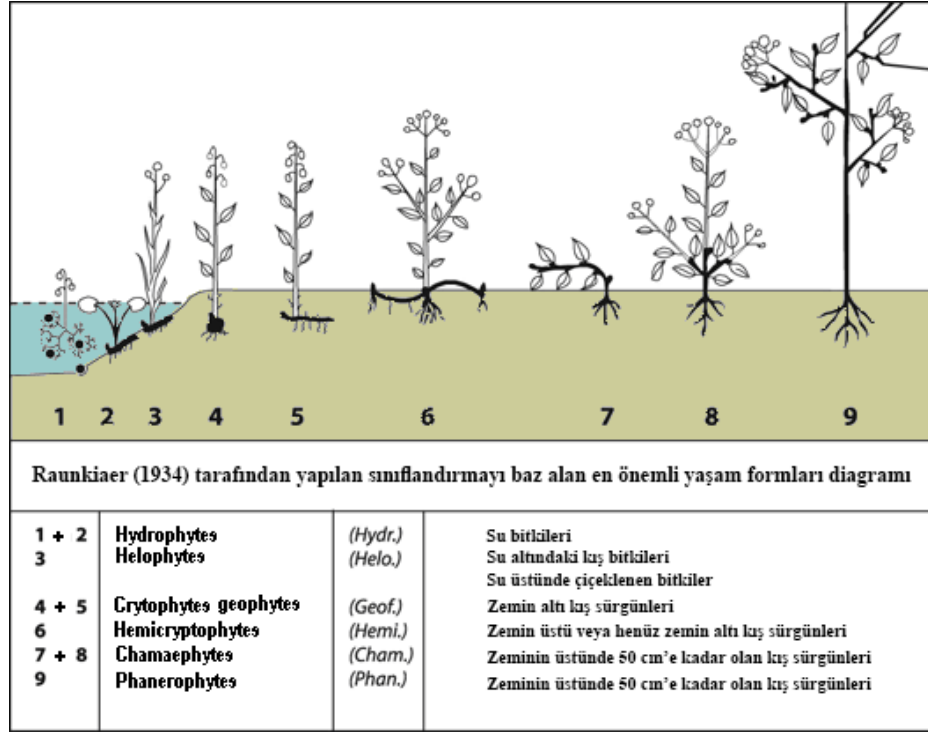
Braun – Blanquet Skalası	Örtücülük Seviyesi (%)
5	75-100
4	50-75
3	25-50
2	5-25
1	<5, Çok sayıda birey
+	<5, Az sayıda birey
r	Soliter halde, örtücü derecesi zayıf

Bitkilerin Yaşam Döngüleri, EUNIS Habitat Tipleri Raunkiaer Yaşam Formlarının Belirlenmesi

Alanda tespit edilen ve teşhisi yapılan bitkilerin ağaç, çalı, sarılıcı, parazit ve otsu bitki olma durumuna göre yaşam döngüsü belirlenmiştir. Raunkiaer (1934) yaşam formlarına göre sınıflandırılmıştır.

Raunkiaer'in hayat formları:

1. Fanerofitler: Yenileme tomurcuklan toprak yüzeyinden 25 cm'den yukarda olan bitkilerdir. Bu gruba ağaçlar, sarılıcı bitkiler, büyük otsu bitkiler ve epifitik bitkiler girer.
2. Kamefitler: Yenileme tomurcuklan toprak seviyesinden 25 cm'ye kadar olan bitkilerdir. Tomurcuklar kışın kar örtüsü tarafından korunur.
3. Hemikriptofitler: Yenileme tomurcuklan toprağın üst tabakalannda veya toprak yüzeyinin hemen altında olan bitkilerdir. Genellikle iki yıllık olan bu bitkilerin tepe tomurcuklan toprak üzerindeki ölü bitki ve yaprak artıkları tarafından korunur. Bu bitkilerin toprak üstü kısımları otsudur ve kritik mevsim başında ölür.
4. Kriptofitler: Vejetasyon devresi sonunda toprak üstü kısımları tamamen ölen bitkilerdir. Tomurcukların bulunduğu ortama göre ikiye ayrılırlar: Geofitler (soğanlı, rizomlu, yumrulu olan bitkilerdir ve yenileme tomurcuklan toprağın içindedir) ve Hidrofitler (su içindeki bitkilerdir, kök, gövde ve tomurcuklan su içinde veya yüzeyinde bulunan bitkilerdir).
5. Terofitler: Yaşam süreleri bir vejetasyon dönemi ile sınırlı olan bitkilerdir, bu bitkiler uygun olmayan dönemi tohum olarak geçiren bir yıllık ve efemerlerdir (Resim 5.1), (Yurdakulol vd., 2003).



Resim 5.1. Raunkier yaşam formları diagramı (Radboud University Nijmegen, <http://www.vcbio.science.ru.nl>)

Alandaki baskın türler belirlenmiş ve buna göre EUNIS (Davies, Moss ve Hill, 2004) habitat tiplerine göre kendi aralarında sınıflandırılmış ve her bir sınıfa göre bulunan bitkiler kategorilendirilmiştir. Ayrıca alanda karacanın beslendiği mantar tipleri de belirlenmiş bu bitki ve mantarların hangi bölümünü yediği de tabloya eklenmiştir.

Kümeleme analizi ve temel bileşen analizinin yapılması

Kümeleme analizi, p adet özelliğe (değişkene) sahip N sayıda bireyin benzerliklerine göre türdeş yapının sağladığı ayrık kümelerde toplanması amacıyla uygulanmaktadır. Kümeleme analizi sadece mevcut veri yapısına ilişkin sonuçlar vermesiyle diskriminant analizden ayrılmaktadır (Çakmak, 1999). Temel Bileşenler Analizi ise bir boyut azaltma işlemidir. Eğer çok sayıda bir dizi değişken mevcut ise ve aynı yapı içerisinde birbirleriyle ilişkili olan değişkenler olduğu biliniyorsa, bu değişkenlerin birbiriyle ilişkisini açıklamak için bu analiz kullanılabilir (Şengöz ve Özdemir, 2016). Karacanın yediği tespit edilen besin türlerine PAST (Hammer, Harper ve Ryan, 2001) programı aracılığıyla kümeleme (cluster) analizi ve temel bileşen analizi (Principal Component Analysis PCA) uygulanmıştır. Kümeleme

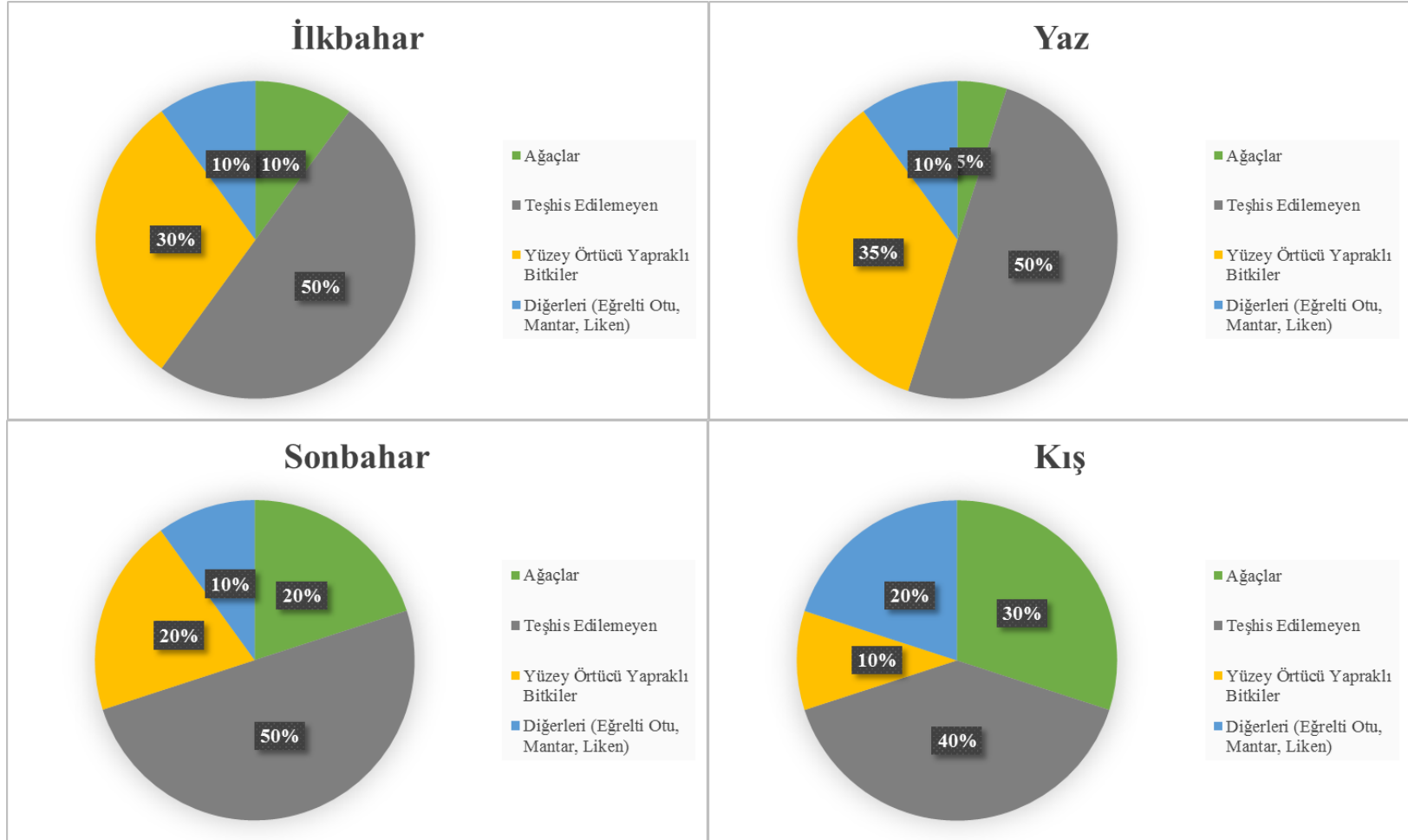
analizi için korelasyonel Ward's yöntemi kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Temel bileşen analizi için bulgularda yer alan her değişken (Yenen organ, EUNIS habitat tipleri, Raunkiaer Yaşam Formu, Yaşam Döngüsü, Braun-Blanquet örtücülüğü) kategorilendirilmiş ve kendi içinde sınıflandırılmıştır.

5.3. Bulgular ve Tartışma

Laboratuvarında yapılan analizlerde toplanan dışkılarından teşhis anahtarı yardımıyla teşhis edilebilen sonuçlara göre (Fotoğraf 5.5) ilkbahar ve yaz dönemlerinde toplanan karaca dışkılarında daha çok öğütülmüş yapraklı bitkiler ve örtücüler bulunmuş, sonbahar döneminde yapraklı bitkiler ve örtücülerle beslenmeyi azalttığı, kış döneminde ise yapraklı bitkilerden yararlanamadığı için, daha çok ağaçların kabukları ve iğne yapraklarını yediği görülmüş, dışkılarında yapraklı türlere ait öğütülememiş parçalar bulunmuştur (Grafik 5.2). Alandaki yapılan gerek fotokapan görüntüleri gerekse alandaki doğrudan gözlemler sonucu karacanın aşağıda besin türleri ile beslendiği tespit edilmiştir (Tablo 5.2), (Ek 1).



Fotoğraf 5.5. Dışkı analizinde tespit edilen bitki kalıntıları ve yapraklı bitki kalıntıları



Grafik 5.2. Karacaların mevsimsel olarak tercih ettiği besin tipleri

Tablo 5.2. Karacanın besin diyetini oluşturan mantar ve bitki türlerini içeren tablo

Takson İsmi	Yenen organ	EUNIS Tip	Baskın Tür	Raunkiaer Yaşam Formu	Yaşam Döngüsü					Braun-Blanquet	
					Ağaç	Çalı	Sarılcı	Parazit	Ot	Yaz	Kış
Göknar Orman Habitatları											
<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> (*)	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X					4	4
<i>Rubus hirtus</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit			X			4	3
<i>Festuca drymeja</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit					X	1	+
<i>Rubus idaeus</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit		X				+	r
<i>Rumex alpinus</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit					X	+	-
<i>Sanicula europaea</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit					X	+	r
<i>Trachystemon orientalis</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit					X	+	r

Tablo 5.2'nin devamı

<i>Alchemilla mollis</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	-
<i>Usnea barbata</i>	Gövde	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	r
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	r
<i>Arctium minus</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	-
<i>Carpinus betulus</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	-
<i>Cyclamen coum</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	r
<i>Doronicum orientale</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	-
<i>Erodium cicutarium</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	-
<i>Evernia prunastri</i>	Gövde	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	r

Tablo 5.2'nin devamı

<i>Cardamine bulbifera</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	-
<i>Fragaria vesca</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	-
<i>Galium odoratum</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	r
<i>Heracleum sphondylium</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	-
<i>Petasites hybridus</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	r
<i>Primula acaulis</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	-
<i>Prunella vulgaris</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	-
<i>Valeriana alliarifolia</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	-
<i>Circium hypoglossum</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit	X	+	r

Tablo 5.2'nin devamı

<i>Cornus mas</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	-
<i>Pinus sylvestris</i>	Sürgün	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	+
<i>Viscum album</i> (<i>Pinus sylvestris</i>)	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Kamefit		X	+	+
<i>Dorycnium graecum</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit			+	-
<i>Sambucus ebulus</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	-
<i>Acer campestre</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	-
<i>Corylus avellana</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	-
<i>Euonymus latifolius</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	-
<i>Quercus petraea</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	-

Tablo 5.2'nin devamı

<i>Sorbus acuparia</i>	Meyve, Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Fanerofit	X		+	-
<i>Tussilago farfara</i>	Yaprak	G 3.1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i>	Hemikriptofit		X	+	-
Karaçam Orman Habitatları								
<i>Pinus nigra</i> (*)	Sürgün	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit	X		4	4
<i>Populus tremula</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit	X		1	-
<i>Crataegus monogyna</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit	X		r	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit	X		+	+
<i>Juniperus communis</i> var. <i>saxatilis</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit	X		+	+
<i>Pyracantha coccinea</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit		X	r	+
<i>Rubus hirtus</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit		X	r	+
<i>Rosa canina</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit		X	r	+
<i>Quercus infectoria</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit	X		+	+
<i>Clematis vitalba</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit		X	+	+

Tablo 5.2'nin devamı

<i>Cyclamen coum</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Erodium cicutarium</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Evernia prunastri</i> (Liken)	Gövde	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Fragaria vesca</i>	Meyve, Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Primula acaulis</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Sanicula europaea</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Usnea barbata</i> (Liken)	Gövde	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Taraxacum buttleri</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Trifolium repens</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	+
<i>Arceuthobium</i> <i>oxycedri</i> (<i>Juniperus</i> <i>oxycedrus</i>)	Gövde	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Kamefit	X	+	+
<i>Dorycnium graecum</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Hemikriptofit	X	+	-

Tablo 5.2'nin devamı

<i>Daphne pontica</i>	Yaprak	G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Fanerofit						X			+	+
Mantarlar														
<i>Lactarius deliciosus</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Boletus edulis</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Chroogomphus rutilus</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Armillaria mellea</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Agaricus campestris</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Tricholoma terreum</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Lepiota procera</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Coprinus comatus</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Tablo 5.2'nin devamı

<i>Cantharellus cibarius</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Sparassis crispa</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Hydnum repandum</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Lepista nuda</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Ramaria botrytis</i>	Tamamı	G 3.1, G 3.5	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,	-	-	-	-	-	-	+	-

G3.1 Göknaç Orman Habitatları, G3.5 Karaçam Orman Habitatları

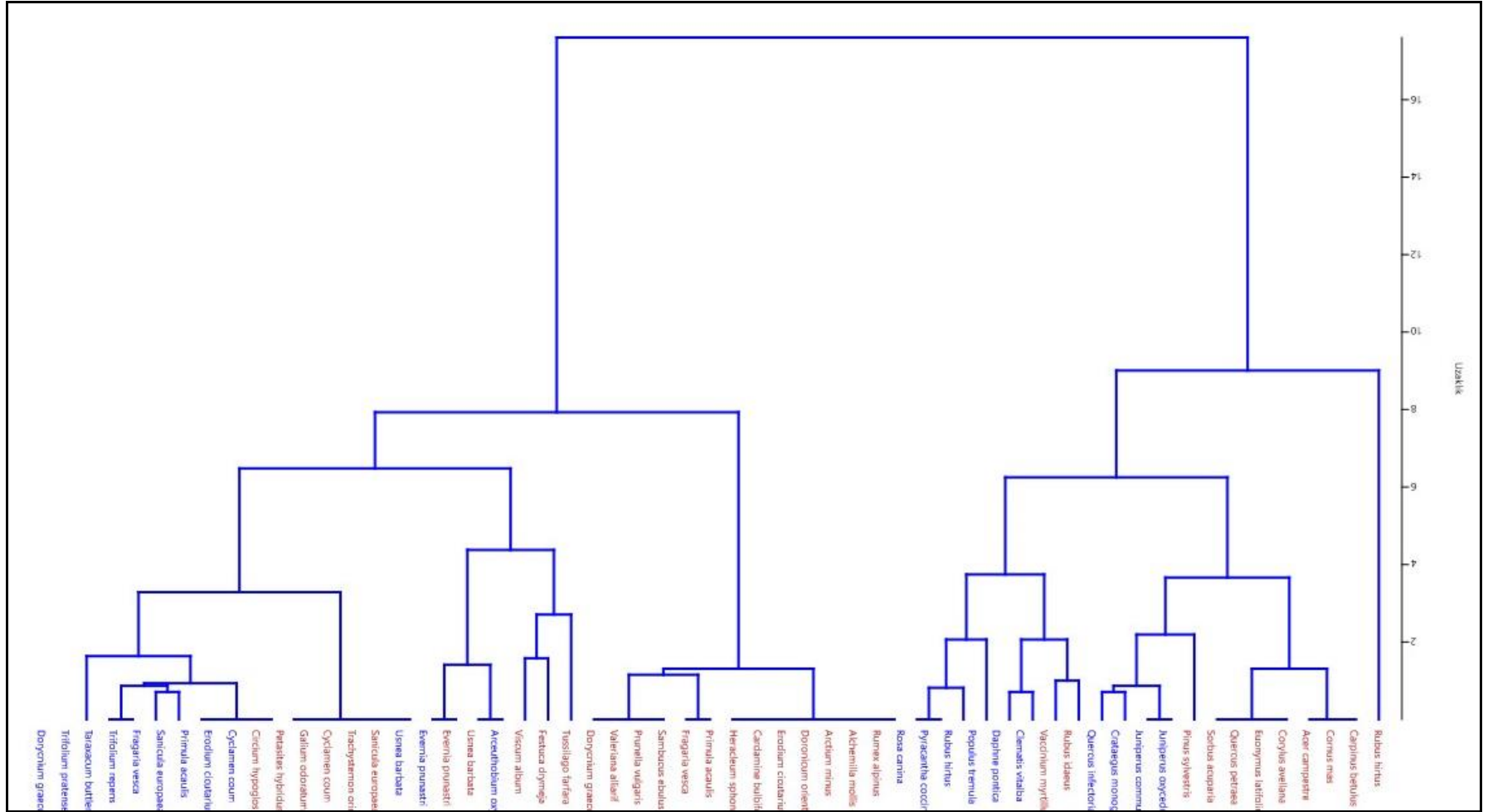
(*) Dominant ağaç formları bolluk ve örtüş açısından değerlendirmeye tabi tutulmamıştır.

Karacanın bu bitki ve mantarlarla beslendiği fotokapan görüntülerinde de tespit edilmiştir (Fotoğraf 5.6).



Fotoğraf 5.6. Karacanın alandaki bitkilerle beslenme davranışını gösteren fotoğraf

Elde edilen bulgular kümeleme analizi sonucu, Gök nar- Sarıçam karışımında bulunan bazı bitkilerin aynı zamanda karaçam habitat tipinde de bulunduğu ve bu bitkilerin birliktelik gösterdiği tespit edilmiştir (Grafik 5.3).



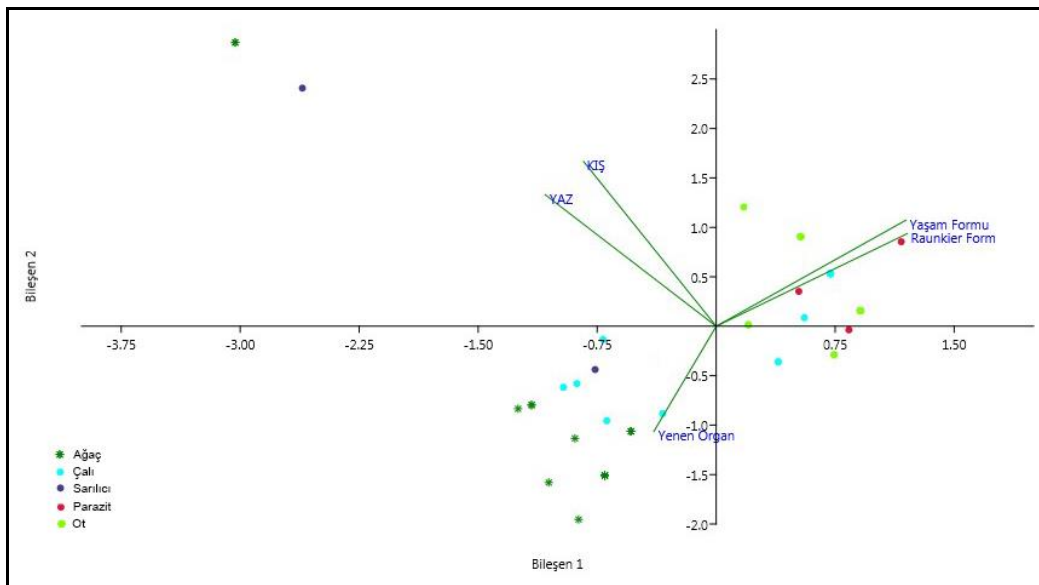
Grafik 5.3. Kümeleme analizi sonucu oluşan gruplandırmalar
(Kırmızı = Sarıçam Orman Habitatlarına Ait Türler , Mavi = Göknar Orman Habitatlarına Ait Türler)

Temel Bileşenler Analizi sonucu elde edilen anlamlılık değerleri (Eigenvalue) ve varyans değerlerine göre birinci ve ikinci bileşen kullanılmasına karar verilmiştir (Tablo 5.3).

Tablo 5.3. Besin diyeti temel bileşenler analizine ait değerleri içeren tablo

Temel Bileşenler	Anlamlılık Değerleri	Varyans (%)
1	2.32919	46.584
2	1.4791	29.582
3	0.87205	17.441
4	0.197711	3.9542
5	0.121945	2.4389

Elde edilen grafik sonucu ağaç gruplarının yenen organ eksenine anlamlı bir birliktelik gösterdiği, çalı gruplarının yenilen organa göre değişiklik gösterebildiği, bazı sarılıcı ve otsu taksonların yaşam formu ve Raunkier yaşam formlarıyla anlamlı bir birliktelik gösterdiği tespit edilmiştir. *Rubus hirtus* ve *Abies nordmanniana subsp. equi-trojani* alandaki en yüksek değerlere sahip olmasından dolayı diğer türlerden ayrı durmaktadır. Bitkilerin büyük çoğunluğunun Yaz ve Kış mevsimiyle ilişkili olarak birbirlerinden farklı olarak anlamlı bir birlikteliği bulunmamaktadır (Grafik 5.4).



Grafik 5.4. Karacanın alandaki bitkilerle beslenme davranışını gösteren diyagram

Karacaların Ruminant türlerden biri olması onlara iki avantaj sağlamaktadır bunlar: daha etkili bir sindirim ve buna bağlı olarak ta güvenli besin tüketimidir. Herbivor canlılar beslenme davranışını sergilerken bir yandan da etrafı yırtıcılara karşı gözetlemektedir. Bu geviş getiren canlılardan biri olan karaca, yırtıcı veya herhangi bir tehlike sezdiği zaman hızla alanı terk eder, kendisini güvene aldığı zaman tekrar yediği otları çiğnemeye daha iyi bir sindirime başlar (Prior, 2004). Karacalar yaşam alanlarını belirlerken alandaki besin kaynaklarını da dikkate almaktadırlar (Huş, 1974; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Danilkin, 1996; Prior 2004; Evcin, 2013). Bu nedenle karacaların habitat tercihleri alandaki besin kaynaklarıyla doğru orantılıdır.

Karacalar genellikle öncelikle bitkilerin taze sürgün ve tomurcuklarını, çiçeklerini ve meyvelerini lifli yapılara göre daha çok tercih etmektedirler (Danilkin, 1996; Prior, 2004). Selektif herbivor kavramı bu tür için en yüksek tanım olacaktır. Karaca bitki tercihinde öncelikle alandaki tıbbi aromatik bitkileri ve besin değeri yüksek bitkileri tercih etmektedir (Illius, Duncan, Richard ve Mesochina, 2002; Prior, 2004; Ward, White, Walker ve Critchley 2008).

Karacaların selektif bir herbivor olması, karışık ormanları da tercih edeceği sonucunu doğurmaktadır. Zira karışık ormanlar daha fazla bitki çeşitliliğine sahiptir, bu durum da karacanın besin seçim yelpazesini daha da arttıracaktır. Karacalar içinde yaşadıkları koşullara kolaylıkla adapte olabilen türlerdir. Karacaların besin tercihleri genellikle yaşadığı habitat tipleriyle ilişkili olarak karakter gösterir. Eğer alanda bitki çeşitliliği yüksek ise buna göre canlı daha seçici davranabilmektedir. Bununla birlikte yapılan bazı çalışmalarda karacanın besin diyetinin %20'sinin 1 ile 3 bitki türü arasında olduğunu belirtilmektedir (Tixier vd., 1997; Latham, Staines ve Gorman, 1999; Bartolomé vd, 2002).

Ilgaz Dağı YHGS'nda iki habitat tipi hakimdir. Bunlar Gökmar – Sarıçam karışık meşcereleri ve Karaçam ormanlarıdır. Bu habitat tiplerinin ikisinde de ortak olan bitki türleri bulunmaktadır. Karacalar söz konusu habitatların altında yer alan yenilebilir özellikteki bütün bitkilerle beslenmektedir. Bununla beraber karacalar genel olarak insanlar olarak yenilebilir olan bitki türlerini yese de; bazı beslendiği ve

insanlarda zehirli etki yapabilecek bitki türlerini de antiparazitik özelliği nedeniyle tükettiği literatürde belirtilmiştir (Danilkin, 1996).

Karacaların ilkbahar ve yaz aylarında, örtücü yeşil bitkilerle daha fazla beslendiği ortaya konulmuştur. Sonbahar ve özellikle kış mevsimlerinde ise örtücü yeşil bitkilerin azlığı sonucu, aç kalmamak için kuru otlar veya ağaçlar ve ağaç kabuklarındaki likenler, yosunlar, kök sürgünleri ve eğrelti otlarıyla beslendiği ortaya konulmuştur.

Karacaların mevsimsel yediği bitkiler de habitattaki bitki türlerinin mevsimsel olarak değişikliğiyle ilişkilidir. Yaz aylarında karacalar daha çok bitki türü ve çeşidi ile beslenirken havaların soğuması ile bitkilerin sadece kuru yaprakları, ağaçların üst sürgünleriyle ve hatta likenlerle dahil beslenebilir. Karacanın genel olarak 1,5 metre civarında otlar ve sürgünlerle beslendiği bilinmektedir. Kış aylarında karla kaplı yer örtüsünde besin bulamadığı zaman bu durumu avantajına çevirip üstüste binmiş kar kütlelerinin üzerine basarak önceden ulaşamadığı yerlerdeki bitki kısımlarını yiyebilmektedir. Özellikle çalışma kapsamında yapılan gözlemlerde göknarın taze yeni yıl sürgünleriyle beslendiği gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.7).



Fotoğraf 5.7. Yoğun kar yağışının karacalara olan faydalarını gösteren fotoğraf

Ilgaz Dağı YHGS'ındaki veriler incelendiğinde karacaların en çok Rosaceae familyasına ait bir tür olan Böğürtlen (*Rubus spp.*) ile beslendiği gözlemlenmiştir.

Freschi vd. (2017) genel olarak karacaların Rosaceae familyasına ait sarılıcı türleri ile beslendiğini belirtmiştir. Bu türler gerek meyvelerinin lezzetli ve yüksek kaliteli besinlerden olması gerekse böğürtlen yapraklarının kış aylarında bile yapraklarını dallarında tutmasından ötürü karacanın bu türü kışın da bulabilmesine sebep olmakta ve bu nedenle de çok tercih etmektedir. Ayrıca karacanın morfolojisi göz önünde bulundurulduğunda rahatlıkla yapraklarına ve meyvelerine ulaşabileceği bir bitki olması yine böğürtlenin tercih edilme sebeplerini arttırmaktadır (Cornelis vd., 1999). Elde edilen veriler böğürtlenin alanda örtüş derecesi bakımından en yüksek bitki türü olduğu da göstermektedir. Mürver (*Sambucus nigra*)'in özellikle şeker oranı yüksek olan meyveleri de karacalar tarafından tercih edilen bitkilerden biridir. Özellikle bu türün meyveleri olgunlaştığı zaman üzüksü bir şekilde ağırlaşır sarkmakta bu şekilde de karacaların boylarının yetebileceği mesafeye ulaşabilmekte ve sonbahara doğru canlının meyveleriyle rahatlıkla beslenebilmesini sağlamaktadır.

İğne yapraklı ağaçlar karacaların besin diyetinde sadece kış mevsiminde tercih ettiği bitki türleridir. Özellikle kış mevsiminde kar örtüsü yer örtüsündeki yenilebilir bitkileri örttüğü zaman, karacalar çok tercih etmese de bu türlerin yeni çıkan sürgünlerini yemekteirler. Bu sürgünler protein, şeker ve su olarak zengin ve enerji verici besinlerdir (Matrai ve Kabai, 1989; Cornelis vd., 1999).

Karacanın besin tercihlerinde daha çok bitki türleri ve ağaç türleri bulunmakla beraber alandaki karacaların mantarlarla beslendiği de bilinmektedir ve bu mantarlarda yenilebilir mantarlardır. Özellikle karacanın kanlıca (*Lactarius spp.*) mantarları yediği gözlemlenmiştir.

Kaluzinski (1982), karacaların günde 1,5 kg ile 4 kg arasında yeşil bitki yediğini belirtmektedir. Kış aylarında dışkı bolluğunun az olduğu tespit edilmiştir. Evcin (2013), karacanın kış mevsiminde kuru yapraklarla ve/veya nem oranı düşük bitkilerle beslenmesi sonucu karacanın artan su ihtiyacını karşılaması için yaşadığı ortamların yakınında su kaynaklarının da bulunması gerekmektedir. Karacanın dışkıları kış aylarında genellikle su kaynaklarının yakınında veya yemek yediği düşünülen fazla kar yağmamış yeşil bölgelerde bulunmuştur.

Karacaların besin diyetini araştırırken dışkı analizi hayvana en az rahatsızlık verebilecek yöntemlerden bir tanesidir (Freschi vd., 2017). Ruminant canlıların besin analizi yapılırken canlıların yediklerini tam anlamıyla tahmin etmek canlıların geviş getirmeleri nedeniyle zordur. Özellikle dışkı analizinde 4 adet mideden geçen dışkının çok sıkışık ve neredeyse tamamen sindirilmiş parçalarından arta kalan parçalarla analiz yapmak kesin sonuçlar vermeyebilir. Karacaların besin analizinde doğrudan gözlemin yanında rumen analizi de bulunmaktadır. Ancak rumen analizi için canlıların bir biçimde ölmüş olması ve daha sonrasında cerrahi müdahale gerektiği için rumen analizinin yaban hayvanlarına uygulanmasının zor olduğu düşünülmektedir (Cornelis vd., 1999). İlerleyen teknoloji sayesinde insanlarda kullanılan dışkı analizlerinin son yıllarda yaban hayvanlarına da uygulandığı bilinmektedir. Bu sayede yaban hayvanlarının dışkılarındaki besinlerin protein vs değerleri tespit edilebilmektedir.

Yapılan kümeleme analizi sonucu canlının yediği bitkilerin sadece bir habitata kesin olarak ait olmadığı, diğer habitatlarda da aynı bitkilerin bulunabileceği sonucunu göstermektedir. Elde edilen yaşam formları, örtücülük gibi faktörlerle oluşturulan temel bileşenler analizinde yine bu grupların birliktelik göstermesi bu durumu ispatlar niteliktedir. Yine temel birliktelik analizinde bitkilerin yaz ve kış olarak birbirlerinden ayırım göstermek yerine alandaki durum ve örtücülük durumlarıyla daha anlamlı ilişkide olduğu görülmüştür. Özellikle belirtildiği üzere verilerin bulunduğu Tablo 5.2’de görüleceği gibi bitkiler aynı veya benzer habitat tipleri altında ve hali hazırda birbiriyle bağlantılı türlerdir. Dolayısıyla farklı kümelenmelerin çıkmaması bu nedenden ötürü olarak yorumlanmalıdır.

6. KARACALARIN GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİ

6.1. Giriş

Biyolojik çeşitlilik; ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik ve süreç çeşitliliği olmak üzere dört seviyede kategorize edilebilir (Vellend ve Geber, 2005). Biyolojik çeşitliliği oluşturan temel çeşitliliklerden bir tanesi olan genetik çeşitlilik, bir türün gen havuzundaki kalıtsal bilgilerin zenginliği ve çeşitliliği olarak tanımlanmaktadır (Topçu, 2012). Genetik çeşitliliğin korunması koruma biyolojisinin temel ilgi alanlarından biridir (Frankham 1995; Sayar, 2014). Son yüzyılda insan popülasyonunun artması, bilinçsiz avlanma, insanların doğal alanları işgali gibi sebepler yaban hayatına mensup türlerin hızla azalmasına ve özellikle nadir ve soyu tükenmekte olan türlere karşı tehditler ciddi boyutlara ulaşmaya başlamıştır.

Son yıllarda genetik ile ilgili çalışmalar hızla gelişmesi koruma biyolojisine büyük katkılar sağlamış ve bu çalışmalar sayesinde hızlı ve doğru koruma politikaları geliştirilebilmektedir (Hedrick, 2001).

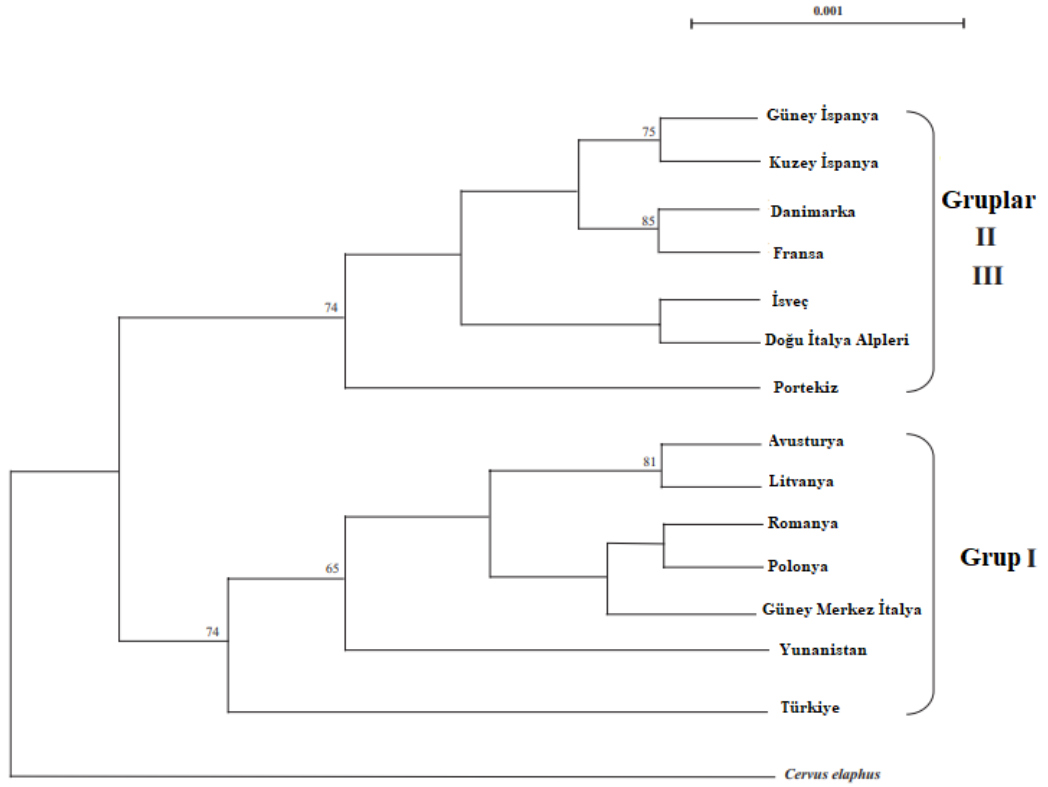
Çeşitli genetik teknikler bize biyolojik çeşitlilik seviyeleri hakkında bilgi verebilmektedir. Bunun için en önemli kaynak Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) tir. DNA için en net bilgi veya doku örneklerinden çıkarılır. Bunlar mevcut olmadığında, dışkı numunelerinden, kemiklerden ya da hatta çevreden (Toprak ya da su numuneleri gibi) DNA'nın çıkartılabilmesi de mümkündür. Genetik analiz türlerin taksonomik yerini belirleme, türlerin biyocoğrafik kalıplarını ortaya koyma, belirli bir popülasyonun genetik yapısı, cins veya aile içindeki ilişkinin açıklanması gibi çok konularda fikir verebilmektedir (Frankham, 1995; Hedrick, 2001; Vellend ve Geber 2005; Vernesi vd, 2002). Son yıllarda yaban hayatına mensup türlerin genetik varyasyonun belirlenmesi, filogenetik analizi ve çeşitli genetik çalışmalarında mitokondriyal DNA dizilerinin (mtDNA) analizinden geniş biçimde yararlanılmaktadır (Zachos, Althoff, Steynitz, Eckert ve Hartl, 2007; Özdemir ve Doğru, 2010). Mitokondriyal DNA dizilerinin (mtDNA) geyik türlerinin genetik yapılarını araştırmak için yeni ve güçlü bir araç olduğunu vurgulamıştır. mtDNA

popülasyonların veya yakın türlerin ayrıldıkları zamanları, ne zaman bir araya geldiklerini, hangi dönemde izole olup, disparsel olduklarını anlamamızda, soyların ilerleyişini ve hibritleşmeyi görmemize yardımcı olmaktadır (Sayar, 2014).

cyt-b bölgesi 1140 baz uzunluğunda mtDNA'nın bir parçasıdır. Johns ve Avise (1998) omurgalı hayvan taksonları arasındaki genetik uzaklıkları Genbank'tan elde ettiği cyt-b dizileri ile karşılaştırmışlar ve genetik uzaklıkları hesaplarken diğer çoklu lokuslu allozim gibi yöntemlerle paralellik gösterdiğini ve desteklediğini belirtmişlerdir (Sayar, 2014).

Avrupa'da Akdeniz'den İskandinavya'ya kadar uzanan bir yayılış olan ve av ve yaban hayatı ekonomisi açısından önemli yere sahip bir tür olan karacanın (*Capreolus capreolus* Linneus, 1758) antropojenik habitat parçalanmasına uğraması popülasyonun genetik çeşitliliğinin farklılaşmış olabileceği öngörüsüyle popülasyonların genetik yapısının incelenmesi gerekmiştir (Wang ve Schriber, 2001; Coulon vd., 2006; Gentile vd., 2009; Olano-Marin vd., 2014).

Ülkemizde yaban hayatı alanında yapılan gerek ekolojik, gerekse genetik çalışmalar oldukça sınırlıdır (Evcin, 2013; Sayar, 2014; Uçarlı, 2016). Yurtdışında karacalar genetiği konusunda fazlaca çalışılmasına karşın, Türkiye'de günümüze kadar bir adet çalışmaya erişilebilmiştir (Sayar, 2014). Lorenzini ve Lovari (2006) yaptıkları çalışmada Avrupa'daki karaca popülasyonlarından genetik örnekler toplayıp ve filocoğrafik senaryolar üretmişler, Türkiye'den yeterli sayıda veri alınamadığını belirtmişler ve Türkiye'yi çalışmanın dışında bırakmışlardır (Grafik 6.1.).



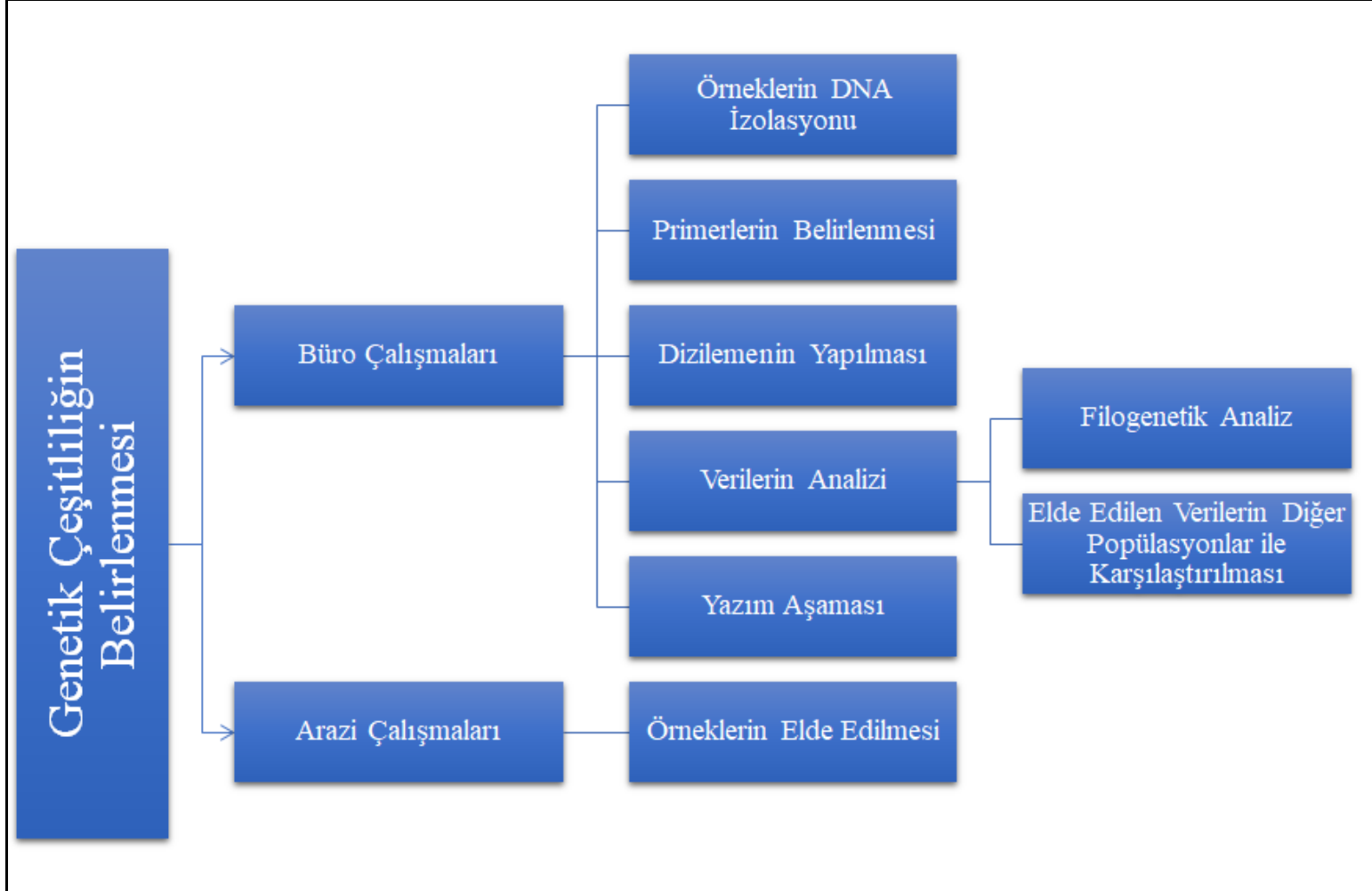
Grafik 6.1. Lorenzini ve Lovari (2006)'nın mtDNA kullanarak yaptığı mikrosatellit ağaç şeması

Bununla beraber Garofalo, Qin, Voloshina, ve Lovari, (2014) ve Matusiuk, Sheremetyeva, Sheremetyev, Saveljev ve Borkowska, (2014) karacaların genetik varyasyonunu içeren çalışmaların genellikle batı bölümünü kapsamakta olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada Kastamonu Azdavay Kartdağ YHGS'indeki karaca bireylerinin mitokondriyal DNA(mtDNA)'sına göre genetik çeşitliliği, filogenisi ve Avrupa popülasyonları ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

6.2. Materyal ve Yöntem

Yapılan çalışmanın materyalini Kastamonu Azdavay Kartdağ YHGS'inde yayılış gösteren bazı karaca bireylerinden alınan doku parçalarının DNA analizi oluşturmaktadır. Alınan dört adet örnek 2016-2017 av yılı av turizmi kapsamında vurulan hayvanlardan ve ölü olarak ele geçen hayvanlardan elde edilmiştir. Daha sonrasında laboratuvar çalışmalarına geçilerek DNA analizi yapılmıştır (Grafik 6.2).



Grafik 6.2. Çalışmanın ana hatlarını gösteren çizelge

6.2.1. Moleküler Tanı

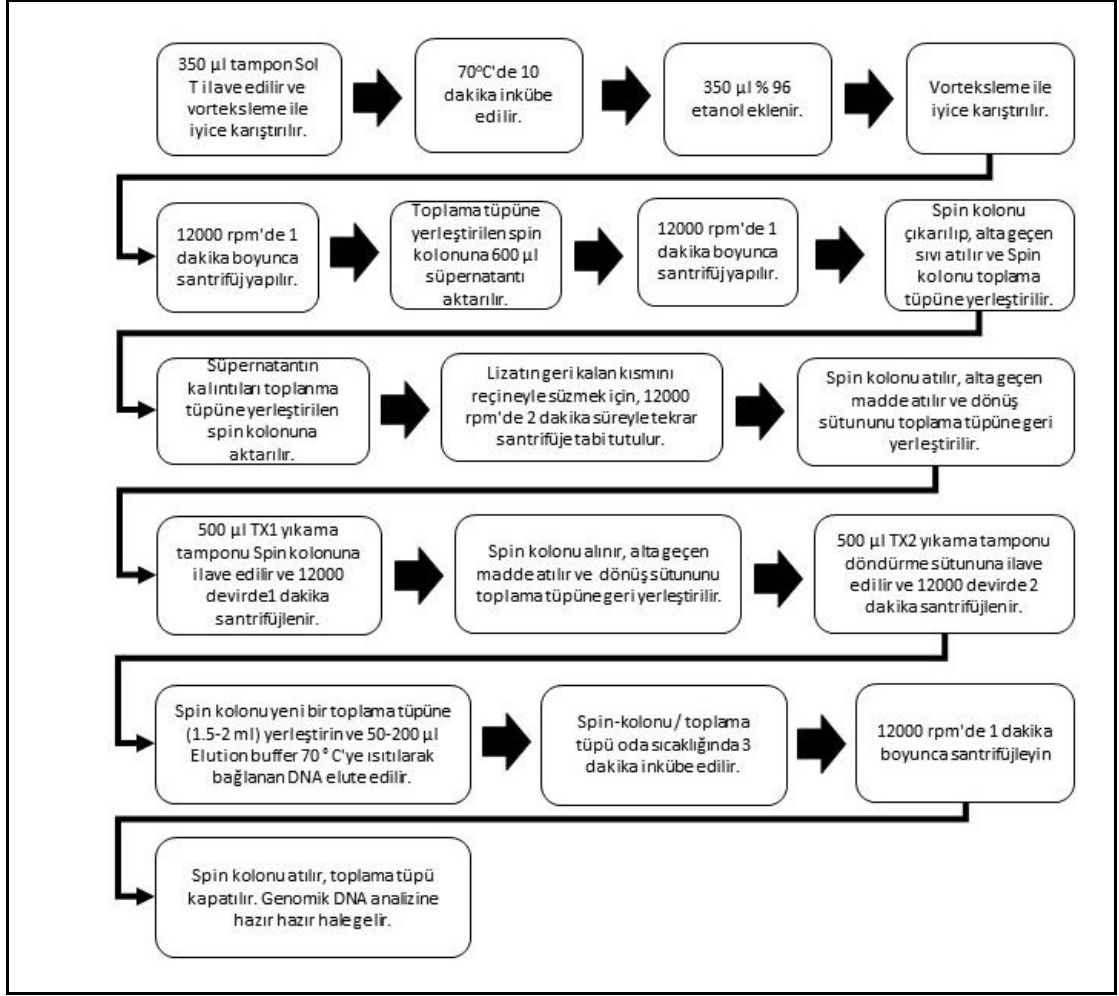
İzolatların ilk olarak genomik DNA'ları izole edilmiş, ardından bu DNA'ların tanıda esas alınan DNA bölgesi PCR ile çoğaltılmıştır. Çoğaltılan bölgenin DNA dizilemesi yani nükleotid dizileri belirlendikten sonra bu diziler gen bankalarında bulunan diğer nükleotid dizileri ile karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonuçlarına göre bu izolatların %95 üzerinde benzerlik gösterdiği türler belirlenmiştir.

6.2.2. Doku örneklerinin DNA İzolasyonu için Hazırlanışı

Karacaların kaslarından alınan doku parçaları 2 ml'lik Eppendorf tüpe 25 mg kadar olacak şekilde yerleştirilmiştir. 100 µl PBS eklenmiştir ve mekanik bir homojenleştirici kullanarak numuneyi homojenize edilmiştir. Sonra üzerine 250 µl tampon Lyse T eklenmiştir. Eppendorf tüpe 2 µl RNase A ve 20 µl Proteinase K eklenmiştir. Tüp vortekslenerek karıştırılmıştır. Doku tamamen eriyene kadar 56°C'de 2 saat süre ile inkübe edilmiştir. Bu süreç içerisinde her 30 dk' da bir vorteks yaparak karıştırılmıştır.

6.2.3. DNA izolasyonu

Bu örneklerden DNA izolasyonunda EURX GeneMATRIX Tissue & Bacterial DNA Purification Kit kullanılmış olup, izolasyon bu ürünün prosedürü takip edilerek gerçekleştirilmiştir (Grafik 6.3). DNA'lar karacanın kas dokularından izole edilmiştir. DNA izolasyonundan sonra elde edilen DNA'ların miktar ve saflığını kontrol etmek için Thermo Scientific Nanodrop 2000 (USA) cihazında spektrofotometrik ölçüm gerçekleştirilmiştir.



Grafik 6.3. DNA izolasyonu aşamaları

6.2.4. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR: Polymerase Chain Reaction) ile ITS bölgelerinin çoğaltımı

İzole edilen karaca DNA'larının Cytochrome b Bölgeleri çoğaltılmıştır. Amplifikasyonda CRa-F (5' AGGAGAACAACCTCCC 3') ve CR-R (5' GGTTTCACGCGGCATGG 3') primerleri kullanılmıştır (Rodriguez vd., 2009; Sayar, 2014; Markov, Zvyhaynaya, Danilkin, Kholodova ve Sugar, 2016). Yaklaşık 430 bazlık hedef bölgeyi çoğaltmak için tek aşamalı PCR işlemi gerçekleştirilmiştir. PCR reaksiyonu Solis Biodyne (Estonya) FIREPol® DNA Polymerase Taq polimeraz enzimiyle gerçekleştirilmiştir. PCR işlemi sonrasında agaroz jel elektroforezinde örnekler tek bant elde edilerek, PCR işleminin başarılı olduğu gözlemlenmiştir. PCR ürünü saflaştırma için, "ExoSAP-IT™ PCR Product Cleanup

Reagent" (ThermoFisher Scientific, USA), kitin prosedürlerine uyarak saflaştırılmıştır (Tablo 6.1, Tablo 6.2).

Tablo 6.1. *PCR protokolü*

Bileşen	Hacim	Son Konsantrasyon
HOT FIREPol® (5 U/µl)	1 µl	0.02-0.05 U/µl
10x Buffer B1/B2,B/BD	10 µl	1x
25 mM MgCl ₂	10 µl	1.5-2.5 mM
dNTP mix (20 mM of each)	1 µl	200 µM of each
Primer Forward (10 pmol/µl)	3 µl	0.1-0.3 µM
Primer Reverse (10 pmol/µl)	3 µ	0.1-0.3 µM
DNA template	Değişken	Değişken
10x Solution S Not for standard PCR	30 µl	1x, 2x or 3x
H ₂ O PCR grade	42 µl	
Total	100 µl	

Tablo 6.2. *PCR reaksiyon koşulları*

Döngü adımı	Sıcaklık	Süre	Döngü
İlk harekete geçirme	95°C	15 dk	1
Denaturasyon	95 °C	30 sn	
Annealing	60 °C	60 sn	30
Elongasyon	72 °C	4 dk	
Son elongasyon	72 °C	10 dk	1

6.2.5. DNA dizilemesi

PCR ürünlerinin DNA dizilemesi ticari bir firma aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. CRaF – CR-R primerleriyle elde edilen ileri ve geri yönlü okumalar, bir konsensus dizi oluşturmak amacıyla kontig haline getirilmiştir. Bu işlemin gerçekleştirilmesinde BioEdit yazılımı içinde CAP contig assembly algoritması kullanılmıştır. Dizilerin DNA dizi veri tabanlarında yer alan, referans diziler ile benzerliklerinin hesaplamasında BLAST (Basic Local Alignment Search Tool = Temel Lokal Hizalama Arama Aracı) algoritması kullanılmıştır. BLAST taramaları, NCBI (National Center for Biotechnology Information = Ulusal Biyoteknoloji Bilgi

Merkezi) web sitesinde (www.ncbi.nlm.nih.gov) yer alan nucleotide blast programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

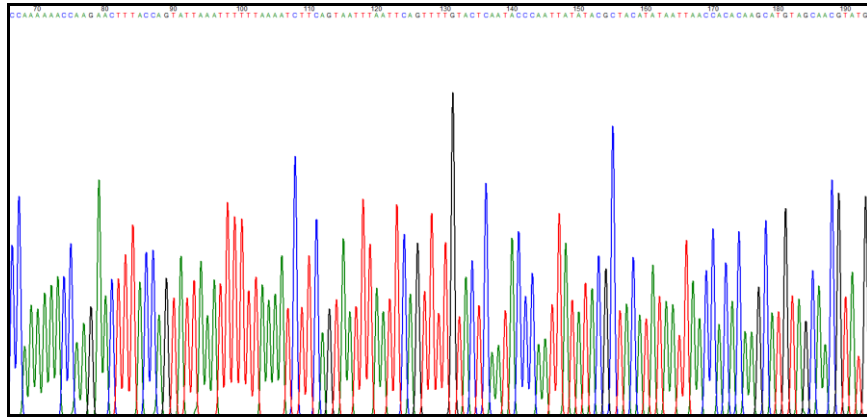
Örnekler arasındaki evrimsel ilişki, Kimura 2 parametrelili modele (Kimura 1980) dayalı olarak Komşu Birleştirme yöntemi kullanılarak gösterilmiştir (Saitou and Nei 1987). Dalların yanında, 1000 tekrarlı bootstrap testiyle oluşturulan ağaç oluşturulurken, her gen bölgesindeki baz değişikliği sayısı esas alınmıştır. Analiz MEGA 7 programında gerçekleştirilmiştir (Fotoğraf 6.1), (Kumar, Stecher, ve Tamura, 2016).



Fotoğraf 6.1. Verilerin MEGA 7 Programı ile analizi

6.3. Bulgular ve Tartışma

Yapılan analiz sonucu birinci karaca örneğinin sekans dizilimi aşağıda belirtilmiştir (Şekil 6.1, Fotoğraf 6.2). Sekanstaki toplam baz sayısı 446, benzerlik skoru 819, dizi eşleşme oranı % 100, türün *Capreolus capreolus* türüyle benzerlik oranı % 99'dur.



Fotoğraf 6.2. Sekansın MEGA 7 Programında görünümü

```
CCTAAGACT-CAAGGAAGAAGCTATAGCCCCAC
CATCAACACCCAAAGCTGAAGTTCTAATTAAGCTATTCCCTGATACGTTA
TTAATATAGTTCCAAAAA-CCAAGAACTTTACCAGTATTAATTTT-TT
AAAATCTTCAGTAATTTAATTCAGTTTTGTAATCAATACCCAATT-ATAT
ACGCTACATATAATTAACCAACACAAGC-ATGTAGCAACGTATGTACGATA
TAACTTAATGCGCTTATAGTACATTAATTAATGTATTAGGACATAATAT
GTATAATAGTACATTATATTATATGCCCCATGCTTATAAGCAAGTCCATG
AAGTCATTAATAGTACATAGTACATTATGTTATTAATCGTACATAGCGCA
TTAAGTCAAATCTGTCCTTGTCAACATGCGTATCCCGCCCCCTAGATCAC
GAGCTTAATTACCATGCC
```

Şekil 6.1. Birinci Örneğe ait sekans dizilimi

İkinci karaca örneğinin sekans dizilimi aşağıda belirtilmiştir (Şekil 6.2). Sekanstaki toplam baz sayısı 451, benzerlik skoru 825, dizi eşleşme oranı % 100, türün *Capreolus capreolus* türüyle benzerlik oranı % 99'dur.

```
TAACCTCCCTAAGACT-CAAGGAAGAAGCTATAGCCCCAC
CATCAACACCCAAAGCTGAAGTTCTAATTAAGCTATTCCCTGATACGTTA
TTAATATAGTTCCAAAAA-CCAAGAACTTTACCAGTATTAATTTT-TT
AAAATCTTCAGTAATTTAATTCAGTTTTGTAATCAATACCCAATT-ATAT
ACGCTACATATAATTAACCAACACAAGC-ATGTAGCAACGTATGTACGATA
TAACTTAATGCGCTTATAGTACATTAATTAATGTATTAGGACATAATAT
GTATAATAGTACATTATATTATATGCCCCATGCTTATAAGCAAGTCCATG
AAGTCATTAATAGTACATAGTACATTATGTTATTAATCGTACATAGCGCA
TTAAGTCAAATCTGTCCTTGTCAACATGCGTATCCCGCCCCCTAGATCAC
GAGCTTAATCACCATG
```

Şekil 6.2. İkinci Örneğe ait sekans dizilimi

Üçüncü karaca örneğinin sekans dizilimi aşağıda belirtilmiştir (Şekil 6.3). Sekanstaki toplam baz sayısı 452, benzerlik skoru 830, dizi eşleşme oranı % 100, türün *Capreolus capreolus* türüyle benzerlik oranı % 99'dur.

```
TAACCTCCCTAAGACT-CAAGGAAGAAGCTATAGCCCCAC
CATCAACACCCAAAGCTGAAGTTCTAATTAAGCTATTCCCTGATACGTTA
TTAATATAGTTCCAAAAA-CCAAGAAGCTTTACCAGTATTAATTTT-TT
AAAATCTTCAGTAATTTAATTCAGTTTTGACTCAATACCCAATT-ATAT
ACGCTACATATAATTAACCACACAAGC-ATGTAGCAACGTATGTACGATA
TAACTTAATGCGCTTATAGTACATTAATTAATGTATTAGGACATAATAT
GTATAATAGTACATTATATTATATGCCCCATGCTTATAAGCAAGTCCATG
AAGTCATTAATAGTACATAGTACATTATGTTATTAATCGTACATAGCGCA
TTAAGTCAAATCTGTCCTTGTCAACATGCGTATCCCGCCCCCTAGATCAC
GAGCTTAATCACCATGC
```

Şekil 6.3. Üçüncü Örneğe ait sekans dizilimi

Dördüncü karaca örneğinin sekans dizilimi aşağıda belirtilmiştir (Şekil 6.4). Sekanstaki toplam baz sayısı 460, benzerlik skoru 839, dizi eşleşme oranı % 100, türün *Capreolus capreolus* türüyle benzerlik oranı % 99'dur.

```
GGAGAACAACCTCCCTAAGACT-CAAGGAAGAAGCTATAGCCCCAC
CATCAACACCCAAAGCTGAAGTTCTAATTAAGCTATTCCCTGATACGTTA
TTAATATAGTTCCAAAAA-CCAAGAAGCTTTACCAGTATTAATTTT-TT
AAAATCTTCAGTAATTTAATTCAGTTTTGACTCAATACCCAATT-ATAT
ACGCTACATATAATTAACCACACAAGC-ATGTAGCAACGTATGTACGATA
TAACTTAATGCGCTTATAGTACATTAATTAATGTATTAGGACATAATAT
GTATAATAGTACATTATATTATATGCCCCATGCTTATAAGCAAGTCCATG
AAGTCATTAATAGTACATAGTACATTATGTTATTAATCGTACATAGCGCA
TTAAGTCAAATCTGTCCTTGTCAACATGCGTATCCCGCCCCCTAGATCAC
GAGCTTAATCACCATGC
```

Şekil 6.4. Dördüncü Örneğe ait sekans dizilimi

Örneklerin kendi aralarındaki farklılığı tespit etmek için MEGA 7 programının pairwise distance ile karaca bireylerinin kendi aralarındaki uzaklık gruplaşması ve filogenileri çıkartılmıştır (Fotoğraf 6.3), (Grafik 6.4).

M7: Pairwise Distances (C:\Users\lozz\AppData\Local\Temp\PhyloAnalysis.meg)

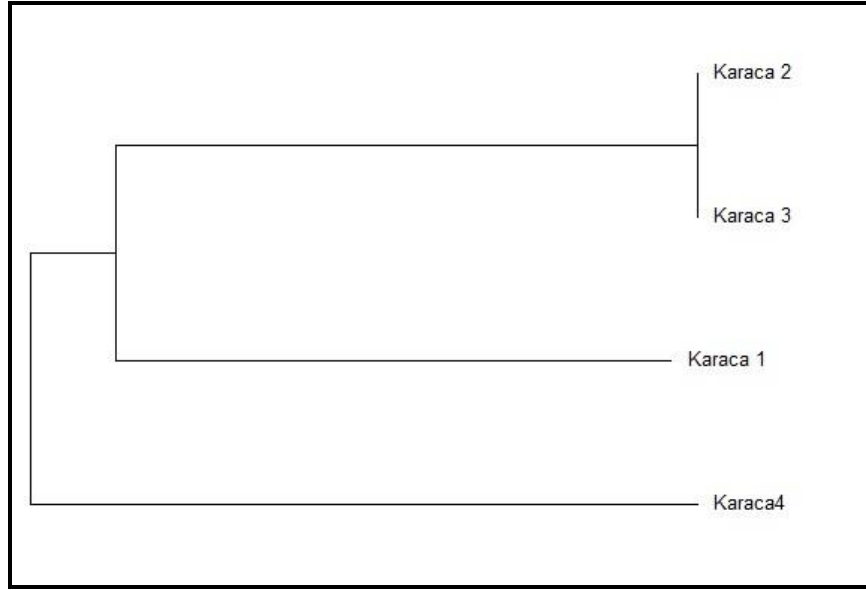
File Display Average Caption Help

(A,B) 0.0 0.00 XL CSV MEGA TXT Caption

	1	2	3	4
1. Sequence 1				
2. Sequence 2	4.710			
3. Sequence 3	4.710	0.000		
4. Sequence 4	5.425	5.533	5.533	

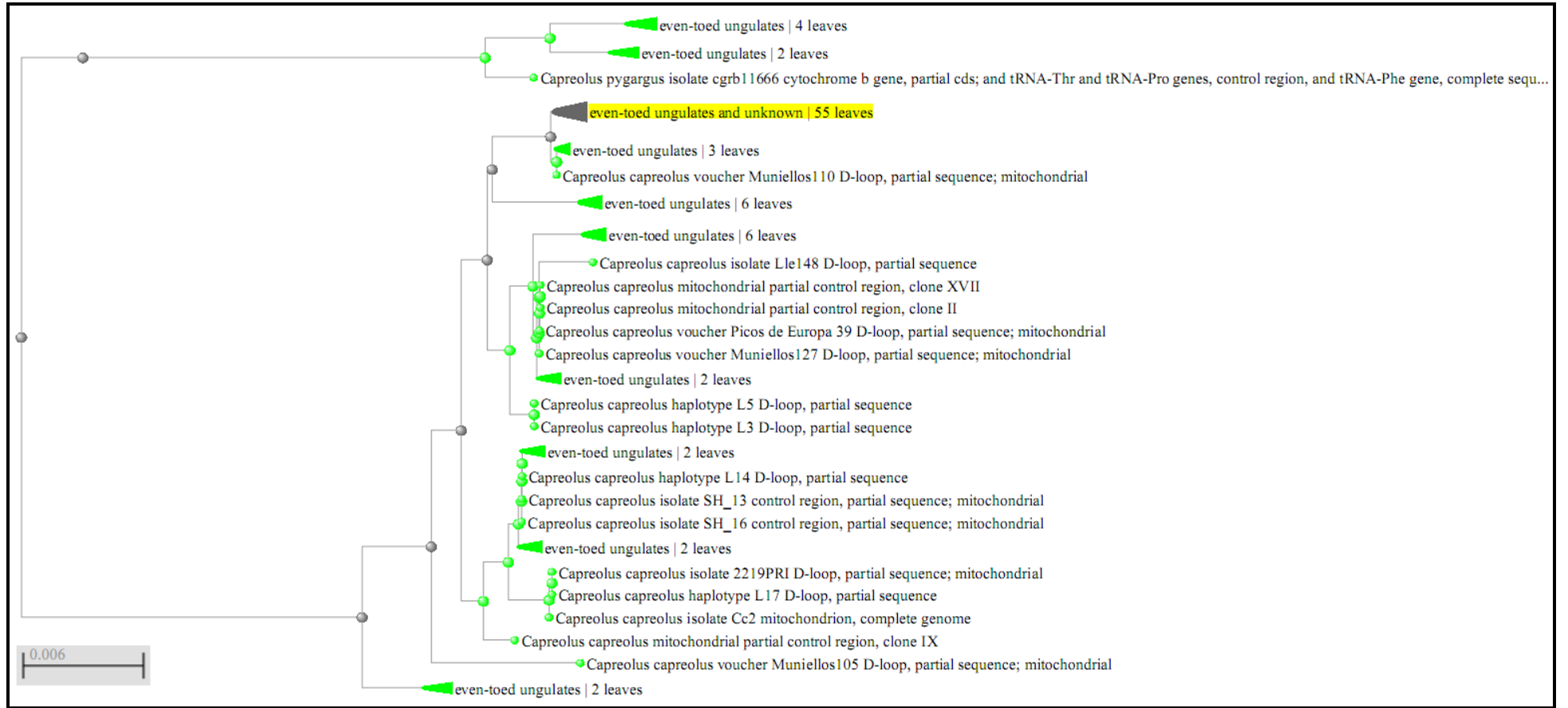
[1,1] (Sequence 1-Sequence 1) / Nucleotide: Maximum Composite Likelihood

Fotoğraf 6.3. Pairwise distance sonuçları



Grafik 6.4. Pairwise distance sonuçlarına göre karacaların kendi aralarındaki filogenileri

Elde edilen tüm dizilerin referans diziler ile benzerliklerinin hesaplaması için NCBI (National Center for Biotechnology Information = Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi) web sitesinde (www.ncbi.nlm.nih.gov) yer alan nucleotide blast programı, BLAST (Basic Local Alignment Search Tool = Temel Lokal Hizalama Arama Aracı) algoritması kullanılarak Genbank'taki benzer genlerle uyumu incelenmiş ve filogenisi çıkartılmıştır (Grafik 6.5), (Grafik 6.6).



Grafik 6.5. NCBI BLAST sonuçlarına göre sonuçlarımızı baz noktası olarak alarak elde edilen filogenik ağaç



Grafik 6.6. Genbank'taki tür ile ilgili tüm sonuçların elde edilen dna sekansları ile filogenisi

Örnekler arasındaki evrimsel ilişki, Kimura 2 parametrelili modele (Kimura 1980) dayalı olarak Komşu Birleştirme yöntemi kullanılarak gösterilmiştir (Saitou and Nei 1987). Dalların yanında, 1000 tekrarlı bootstrap testiyle oluşturulan ağaçta, her gen bölgesindeki baz değişiklik sayısı esas alınmıştır. Analizde kullanılan nükleotit dizileri 8 tanedir. İncelenen dizi içinde boş baz bilgisi ya da eksik baz bulunmamaktadır. Sonuç veri setinde toplam 358 pozisyon bulunmaktadır.

Elde edilen veriler Genbank'taki tür ile ilgili kayıtlı tüm veriler ile MEGA 7 programındaki pairwise distance analizi ile uzaklık analizi yapılmış, elde edilen en yakın verilerin lokasyonları NCBI web sitesinden tespit edilmiştir. Sonuç olarak Kastamonu Azdavay YHGS sahasındaki 4 adet bireyden alınan verilerin İtalya, Romanya, Litvanya, İspanya, İran ve Sırbistan kayıtlarıyla en yakın uzaklığa sahip olduğu görülmüştür (Tablo 6.3).

Tablo 6.3. Çalışmada kullanılan verilere en yakın uzaklığa sahip sekansların uzaklık değerleri ve lokasyonları

Genbank	Örnek	Uzaklık	Lokasyon
KF700107.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc8 D-loop partial sequence mitochondrial	Karaca 1	17,274	İtalya
KF724437.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc36 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 1	17,280	Romanya
KF724435.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc34 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 1	17,280	Litvanya
KF724421.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc20 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 1	17,280	İspanya
KF724436.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc35 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 1	17,287	Romanya
EU600298.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype L5 D-loop partial sequence	Karaca 2	18,057	İtalya
EU600296.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype L3 D-loop partial sequence	Karaca 2	18,057	İtalya
EU600298.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype L5 D-loop partial sequence	Karaca 3	18,057	İtalya
EU600296.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype L3 D-loop partial sequence	Karaca 3	18,057	İtalya
KF700108.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc9 D-loop partial sequence mitochondrial	Karaca 4	18,069	İtalya
KF700107.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc8 D-loop partial sequence mitochondrial	Karaca 4	18,069	İtalya

Tablo 6.3'ün devamı

Genbank	Örnek	Uzaklık	Lokasyon
KF724437.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc36 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 4	18,077	Romanya
KF724435.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc34 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 4	18,077	Litvanya
KF724436.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc35 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 4	18,077	Romanya
KF724421.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype Cc20 D-loop complete sequence mitochondrial	Karaca 4	18,077	İspanya
KY114499.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype C3 D-loop partial sequence mitochondrial	Karaca 1	19,503	Sırbistan
KY114512.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype C16 D-loop partial sequence mitochondrial	Karaca 1	19,513	Sırbistan
KY114499.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype C3 D-loop partial sequence mitochondrial	Karaca 4	19,515	Sırbistan
KY114512.1 <i>Capreolus capreolus</i> haplotype C16 D-loop partial sequence mitochondrial	Karaca 4	19,515	Sırbistan

Elde edilen verilere göre Kastamonu Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndan alınan 4 bireyin birbiriyle olan filogenetik gruplaşmaya bakıldığında, iki ile üçüncü bireyin birbiriyle daha yakın olduğu; birinci bireyin, ikinci ve üçüncü bireyle gruplaşmaya girdiği, dördüncü bireyin diğer bireylerden ayrıldığı görülmüştür (Grafik 6.4).

Bu çalışmada yapılan genetik analizler sonucu Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndaki bireylerin Genbank'taki haplotiplerle kıyaslanması sonucu İtalya, Romanya, Litvanya, İspanya ve Sırbistan kayıtlarıyla en yakın uzaklığa sahip olduğu görülmüştür. Sayar (2014), yaptığı çalışmada kullandığı en yaygın haplotipin Fransa'daki haplotip ile birebir örtüştüğü tespit etmiştir.

Sayar (2014) Merkez ve Batı haplotiplerini Türkiye popülasyonuna yakın bulmuş, doğu dalında haplotipleri diğerlerine göre uzak bulmuştur. Lorenzini ve Lovari'nin (2006) yaptığı çalışmada mikrosatelit verilerinin oluşturduğu ağaçta Türkiye, Avrupa'nın doğu Avrupa ve Balkan popülasyonlarının bulunduğu grupta yer almıştır. Bizim çalışmamızda 3 birey İtalya'daki haplotiplere daha yakın benzerlik gösterirken, 4 nolu bireyin verileri Sırbistan, Romanya ve Litvanya'daki haplotiplerle

de benzerlik göstermiş ve diğer bireylere göre farklı olarak benzerlik göstermiştir (Tablo 4.3).

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde 4ncü bireyin farklı bir gen kolundan gelmiş olabileceği değerlendirilebilir. Bununla birlikte Kastamonu'da yayılış gösteren karaca türlerinin 2 farklı gen akımına ait genetik yapıya sahip türler olduğu da ortaya konulmuştur. Ayrıca, elde edilen mtDNA sonuçlarının bir bölümünün Sibirya karacasıyla da (*Capreolus pygargus*) ilişki göstermesi sibirya karacasının da gen havuzuna dahil olduğu göstermektedir. Matosiuk vd., (2014) bu durumu Avrupa karacasının bu tür ile belirli bölgelerde yakınlaşp hibritleşmiş olabileceği ihtimalini belirtmektedir. Lorenzini vd., (2014) ve Danilkin (1996) Sibirya ve Avrupa karacalarının Don ve Volga nehirlerinin bulunduğu bölgede hibritleştiğini belirtmişlerdir. Bunun tersi olarak ta alandaki çalışmalarda *C. pygargus*'a ait herhangi bir mtDNA haplotipine rastlamadıklarını belirtmektedir. Lorenzini vd. (2014) türün doğal sebeplerden dolayı yaptığı göçlerden dolayı Doğu Avrupa kolunda mtDNA genotiplerinin bulunabileceğini belirtmektedir. Lorenzini vd. (2014) yaptığı çalışmanın sonucunda *Capreolus capreolus*'un Orta-Güney İtalya ve Güney İspanya'daki popülasyonu için (*Capreolus capreolus subsp. italicus*) tanımlamasının yapılabileceğini, İber yarımadasında bulunan karaca popülasyonunun *Capreolus capreolus subsp. garganta* olarak adlandırılmasının teyit gerektirdiğini belirterek, Orta Asya ve Güney Avrupa'nın ekolojik bariyerler (Dağlar, yarım adalar vb.) bulunduğunu ve bu sebeple bağımsız genetik karakteristikler oluşturabileceğini belirtmiştir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

“Kastamonu ve Sinop’ta Karacanın (*Capreolus capreolus*) Popülasyon Ekolojisi” adlı bu tezde Kastamonu ve Sinop İlinde yayılış gösteren karaca türlerinin farklı bölgelerdeki habitat tercihleri, habitat uygunluk modellemeleri, besin tercihleri ve genetik çeşitlilikleri ortaya konularak karaca türünün alanlardaki popülasyonlarının ekolojisi incelenmiştir.

Çalışmanın bölümler halinde ayrı ayrı yürütülmesi, tek bir alana ve popülasyona yoğunlaşılmasının yerine alanda farklı yaşam alanlarında yaşayan popülasyonlardaki karacaların ekolojisini de açıklama amaçlı olarak yapılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde Türkiye’de ilk kez karaca bireyleri GPS vericili tasmalar ile izlenmiş ve bireylerden doğrudan gerçek veriler alınmıştır. GPS vericili tasmalar simkartla çalıştığı için zaman zaman veri aktarımında problemler yaşanmıştır. Çünkü uydudan sinyalin alınmadığı durumlarda veri aktarımı da gerçekleşmemiştir. Bu yüzden dağlık arazilerde verici sinyalinin alınmadığı durumlarda her zaman yüksek doğrulukta sonuçlar alınamamaktadır. Benzer problemlerin yaşanmaması için gelişen teknoloji ile beraber bu alanda üretilecek yeni ve çok daha kaliteli cihazların tercih edilmesi uygun olacaktır.

Azdavay Kartdağ YHGS’nda kışın salınan dişi bireyin 1 ay sonra kaçak avcılık sonucu vurulması sebebiyle bireyden (KA01) yeterli sayıda veri alınamamıştır. Bu bireyden alınan verilerin incelenmesi neticesinde bir aylık süre zarfında salındığı alandan fazla uzaklaşmadığı dikkat çekmiştir. Karacanın kış mevsiminde salınması, salınan yerin yakınlarında tarım ve orman alanlarının bulunması besin ihtiyacını gidermek için küçük alanlarda dolaştığı şeklinde yorumlanmaktadır. Diğer taraftan bireyin küçük olması ve alana yabancı olması da diğer bir etken olarak değerlendirilmektedir. Karaca hayatta iken tasmaından düzenli olarak sinyal alınmıştır. Tasmanın veri gönderdiği normal düzeninin (3 saatte bir veri) dışında da sabah 05:00 – 06:00 saatleri arasında hareket ettiği gözlemlenmiştir. Fakat alınan veri sayısı yeterli olmadığı için sabah saatlerindeki bu hareketlilik

yorumlanamamıştır. Bununla birlikte sabah saatlerinde arazide yapılan doğrudan gözlemlerde bireyin beslendiği tespit edilmiştir.

Sinop Bozburun YHGS'nda, Azdavay ve Ilgaz YHGS'ndaki doğal bitki türlerinin aksine, hakim bitki türü sahil çamı plantasyonu olup, alanın rakımı 0 ile 100 m arasında değişmektedir. Sinop'taki alanın korunan saha olması ve sıkışık sayılabilecek izole bir alan olması sebebiyle dişi ve erkek bireylerden alınan verilerde farklılık görülmemiştir. Dolayısıyla küçük alanlarda ve topoğrafik değişkenliğin fazla olmadığı sahalarda türün izlenmesi için fazla sayıda GPS vericili tasmaya ihtiyaç duyulmayabilir. Bu çalışmada olduğu gibi bir erkek ve bir dişi bireyin bu tür sahalarda bu amaç için yeterli olabileceği görülmektedir. Zira alana salınan iki karacanın da benzer nitelikteki alanları kullandığı tespit edilmiştir.

Alanlarda yayılış gösteren karacalardan alınan verilere bakıldığında ve bu verilerin sayısal haritalarla karşılaştırıldığında habitat tercihlerinde insan baskısının önemli rol oynadığı görülmektedir. Azdavay YHGS'ndaki karacanın terkedilmiş dahi olsa yerleşim yerlerine yakın yerleri tercih etmesinin sebebi, salındığı alan olmasının dışında, tarım alanlarına yakınlık ta olabilir. Çünkü her birey davranışsal olarak besin kaynağına daha rahat ulaşabileceği alanları tercih eder. Azdavay'da salınan dişi bireyin kış mevsiminde tarım alanlarına yaklaşmasının sebebi, besin ihtiyacını karşılamak için tarım alanlarda halen kuru halde yaprakları bulunan tahılların olması şeklinde değerlendirilmiştir. Sinop Bozburun YHGS'nda yayılış gösteren karacaların güneydoğusunda deniz ve yol ağı bulunmaktadır. Karacaların, salındığı alandan aksi istikamete doğru uzaklaşmasının sebeplerinden birisi olarak yerleşim yerlerine yakın ve insan müdahalesinin söz konusu olduğu alanlardan uzaklaşma isteğidir. Ilgaz YHGS'ndaki bireyin salındığı alan orman yol ağına yakın bir bölgede yer almış olup, karaca salındığı alandan uzaklaşmış ve kendi teritoryal bölgesini kurmuştur. Alandaki tasma verilerine bakıldığında, birey çok uzak noktalara gitse dahi kendi alanına yakın yerlere tekrar geri döndüğü görülmüştür. Ilgaz YHGS'ndaki bireyin gündüz ve akşam saatlerinde su kaynaklarını ziyaret ettiği de ayrıca tespit edilmiştir.

Her üç alana da salınan bireylerden alınan tasma verileri değerlendirildiğinde; bireylerin genellikle gece 00:00 – 02:00 arası, sabah 05:00 – 08:00 arası, akşam üstü 18:00 – 19:00 arası ve gece 20:00 – 22:00 arasında aktif olduğu görülmüştür. Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve korunan alanlarda yapılacak olan ormancılık faaliyetlerinin bu saatler göz önüne alarak yapılması ve planlanması bireye rahatsızlık vermemek açısından dikkate alınmalıdır. Alanlarda yapılan üretim aktivitesinin uzaması türlerin rahat hareket edememesi, davranış farklılıkları ve bunların sonucu olarak alandan uzaklaşmasına sebep olabilmektedir. Bu sebeple yaban hayvanlarının yoğun olduğu meşcerelerde yapılacak olan ormancılık faaliyetlerinin mümkün olduğunca (yukarıdaki aktivite zaman dilimleri dikkate alınarak) kesintisiz olarak yapılması ve alanın en kısa zamanda terkedilmesi türler için faydalı olacaktır.

Yapılan çalışmada, GPS’li tasma verileri 3 saatte bir kaydedecek şekilde programlanmıştır. Bu zaman periyodu, pil ömrünün uzun olması ve bireyleri uzun süreli izlemeyi sağlasa da, bireyin 3 saat içinde gezmiş olduğu diğer alanları, gerçek yürüyüş mesafesini ve dolaştığı alanları gösterememektedir. Tasmalardan elde edilecek verilerin daha kısa periyotlarla tercih edilmesi türlerin günlük aktivitelerinin ve yürüyüş mesafelerinin hassasiyet ile belirlenmesini, böylece canlının biyolojisinin daha iyi ortaya konulmasını sağlayacaktır.

Türlerin günlük aktivitelerinin belirlenmesi yaban hayatı ile ilgili yapılacak olan planlama çalışmalarında önem arz etmektedir. Her türün biyolojik saati ve aktif olduğu saatler farklıdır. Yaban hayatına mensup türler ile ilgili yapılacak planlama çalışmaları ve alanlarda yapılacak olan ormancılık faaliyetlerinin bu unsur gözönünde bulundurularak yapılması önem arz etmektedir.

Yakalama çalışmalarını ve izleme çalışmalarını sekteye uğratan en büyük olumsuz etmen kaçak avcılıktır. Herhangi bir zarar vermeden yakalanmaya çalışılan ve yakalanan bireylerin yavruluk, dişilik durumuna bakılmaksın vurulması ve üzerinde bulunan tasmalara zarar verilmesi kaçak avcılığın önemli bir sorun olduğunu göstermektedir. Özellikle gece yapılan yakalama çalışmalarında dahi kaçak avcılık yapan gruplar gözlemlenmiştir. Kaçak avcılık, arzu edilen verilerin alınmasına engel

olmuştur. Tasmalama çalışmalarımızın ilkinde genç bir bireyin tasmalı olmasına rağmen vurulması ve tasmaya dahi zarar verildiği gözlemlenmiştir. Bu sebeple sadece bu tür için değil yaban hayatına mensup tüm türler için koruma çalışmalarının artması ve av kotalarının bilimsel yollarla yapılan modern envanter yöntemleriyle aktüel tür sayıları tam olarak ortaya çıkartıldıktan sonra belirlenmesi gerekmektedir. Karacaların popülasyon yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde taşıma kapasitesinin üzerindeki bireylerin planlı bir şekilde av turizmi kapsamında değerlendirilmesi kaçak avcılığın önünde de geçecektir.

Ülkemiz yaban hayatı çeşitliliği bakımından zengin bir ülkedir. Hedef türlerin geniş yayılış alanlarına sahip olmalarına rağmen habitat tercihlerinde birçok farklı unsur devreye girmektedir. Türkiye'deki yaban hayatı çalışmalarının sınırlı olmasıyla beraber tür bazında yapılan çalışmalar daha da azdır. Tür bazında yapılacak çalışmalarda türlerin ihtiyaçlarının ve habitatlarının belirlenmesi, türlerin ekoloji, yönetim, sürdürülebilirlik ve koruma çalışmaları açısından oldukça önemlidir. Tür ile ilgili bundan sonraki yapılacak tasmalama çalışmalarına bu tezin bir başlangıç olacağı düşünülmekte ve tür ile ilgili uzun süreli tasmalama çalışmalarının yürütülmesi beklenmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde Ilgaz Dağı Hayatı Geliştirme Sahası ve Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda 2016- 2017 yılları arasında GPS'li tasma ile tasmalanan karaca bireylerinden gelen veriler ışığında maksimum entropi yaklaşımı ile ekolojik niş modellemesi yapılmıştır.

Maksimum entropi yaklaşımı için kullanılan en yaygın programlardan biri Maxent'tir. Maxent yazılımının habitat uygunluk modelleri oluşturması için çeşitli kombinasyonlar ve opsiyonlar bulunmaktadır. Modelleme oluşturulurken hazırlanacak olan altlık haritaların çözünürlüğünün büyüklüğü modellemeyi doğrudan etkilemektedir. Biyoiklim verileri için genellikle worldclim.org sitesi kullanılmaktadır. Biyoiklim verileri şu anki aktüel durumu ve gelecek öngörülerini göstermesi açısından güvenilir bir kaynak durumundadır. Ancak biyoiklim verilerinin çözünürlüğünün düşük olması (1 km) bu verilerin küçük alanlar için kullanılmasını imkânsız hale getirmektedir. Bu sebeple bu veri paketlerinin küçük

ölçekteki haritalarda uygulanması daha uygun olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çeşitli altlık haritaların altyapısının oluşturulması bu tarz yapılacak olan ekolojik modellemelerin daha güvenilir ve doğru olmasını sağlayacaktır.

Karar destek sistemleri herbivor türlerin habitat kullanımlarının ortaya konulması, tür etkileşimlerinin iyi anlaşılması ve söz konusu türler için sürdürülebilir planlama yapılabilmesi amacıyla kullanılan faydalı araçlardan biridir. Alanlarda yapılacak olan habitat uygunluk modellemeleri türlerin ekolojisini anlamaya ve alandaki doğal kaynakların geleceğini de planlamaya yardımcı olmaktadır.

Yaban hayatına mensup türlerin habitat uygunluk modelleri, türlerin potansiyel yayılış alanları ile ilgili önemli öngörüler sağlamaktadır. Tür-habitat ilişkisi, Av-avcı ilişkisi gibi bir çok faktörün de ortaya konulabildiği bu modellemeler sayesinde söz konusu hedef türlerin koruma çalışmalarının planlanması, avlak sahalarının planlanması hatta amenajman planlarına dahi türlerin entegrasyonu için önemli faydalar sağlayacaktır.

Habitat uygunluk modellerinin tüm Türkiye çapında her tür için lokal çalışmalarla yapılarak sayıların arttırılması, yaban hayatına mensup türlerin potansiyel yayılış alanlarının belirlenmesi, yaban hayatı yönetim ve planlama çalışmalarında koruma zonu oluşturulması, avlak sahaları belirlenirken uygun alanların göz önünde bulundurulması, yapılacak ormancılık faaliyetlerinin bu alanlar göz önünde bulundurulması, ülkemiz yaban hayatı planlamalarında önemli bir unsur olacaktır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde Ilgaz Dağı YHGS'inde yayılış gösteren karacaların besin tercihleri ortaya konulmuştur. Türün kış aylarında iğne yapraklı ağaçlarla beslendiği tespit edilmiştir. Bu husus orman idaresi tarafından dikkate alınması gereken unsurlardan biridir. Çünkü karacanın bu türlerle beslenmesi, ağaç türlerini zayıflatarak hastalıklara ve böcek zararına karşı savunmasız hale getirebilir, ayrıca bitkilerin büyüme yapılarını da değiştirebilir. Karışık ormanları tercih eden yaban hayatına mensup türler için yapılacak olan silvikültürel müdahalelerde traşlama gibi yöntemlerden kaçınılmalıdır.

Yaban hayvanlarının besin tercihleri tür-habitat ilişkisi için çok önemli bir faktördür. Türler, yayılış alanlarını belirlerken göz önünde bulundurdıkları en önemli unsurlardan bir tanesi alandaki besin durumudur. Herbivor hayvanlar için alandaki mevcut bitkiler önem kazanmakla beraber karnivor hayvanlar için alandaki av olabilecek canlılar önem kazanmaktadır. Herbivor ve omnivor türlerin alandaki beslendiği bitki türlerini teşhis etmek ve bu türlerin sürdürülebilirliğini sağlamak bir anlamda alandaki herbivor türlerin de alanda tutulmasını sağlar.

Yapılan çalışmada karacaların besin tercihleri alanın genel yapısı göz önünde bulundurularak tespit edilmiştir. Bu çalışmaların türler için belirli örnek alanlar oluşturularak yapılması, türlerin besin tercihlerinin belirlenmesi uygulamalarını daha hassas ve etkin hale getirecek, bu sayede türlerle ilgili olarak yaban hayatı yönetim çalışmaları ve silvikültürel müdahaleleri daha etkin kılacaktır. Orman için boşlukların tamamlama çalışmaları ile ağaçlandırılmaması tam aksine yaban hayvanları için dolaşma alanı olarak bırakılması gerekmektedir. Aynı zamanda bu tür alanda bireyin besin ihtiyacını karşılayacak yabancı meyveli türlerin dikimi dikkate alınmalıdır. Çünkü ormanların önemli bir fonksiyonunun da yaban hayatını koruma fonksiyonu olduğunu unutmamak gerekir.

Farklı habitatlara uyum sağlayabilen ve ülkemizin farklı ekolojik koşullara sahip bölgelerinde yaşayabilen karacaların besin diyetlerinin farklı bölgelerde de çıkartılması, buna benzer çalışmaların devam ettirilmesi karacanın popülasyon ekolojisini açıklamak için oldukça önemlidir. Karacalar habitat tercihlerini belirlerken besin kaynaklarını da göz önünde bulundurmaktadırlar. Bu sebeple karacaların beslendiği bitki türlerinin teşhis edilip yaban hayatı planlamalarına bu faktörün de dahil edilmesi önem taşımaktadır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde Kastamonu Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda karaca popülasyonunun, moleküler yöntemler kullanılarak filogenisine ve genetik çeşitliliğine dair veriler elde edilmiştir. Bu çalışmada alandaki 4 karaca bireyinin mtDNA cyt-b gen bölgesindeki diziler PCR yöntemiyle çoğaltılmıştır. Bu popülasyonlara ait 4 tane haplotip belirlenmiştir. Bu 4 haplotip

hem kendi aralarında, hem dünyadaki diğer cyt-b dizilerine sahip haplotiplerle karşılaştırılmıştır.

Karaca popülasyonları üzerine yapılacak genetik çalışmalar ülkemizde yaşayan karaca türlerinin kendi içlerine herhangi bir varyasyona girip girmediği, Avrupa'daki karacalarla genetik olarak akrabalık dereceleri ve genetik farklılığının ortaya konulmasını sağlayacaktır. Ayrıca, karacayı hayati tehlikeye sokan genetik etmenlerin ve hastalıkların önceden tespit edilip gerekli koruma önlemlerinin alınmasını da sağlayabilecektir. Türün genetik çeşitliliğinin ve filogenisinin daha detaylı araştırılması için daha fazla bireyin ve daha çok gen bölgesinin araştırılması gerekmektedir.

Biyçeşitlilik bakımından son derece zengin bir ülke olan Türkiye'de yaban hayatı unsurları ile ilgili yapılan genetik çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bu sayede Avrupa ve Asya'ya geçiş zonunda bulunan ülkemizin biyoçeşitliliğin unsurların biri olan genetik çeşitliliğinin daha iyi bir şekilde ortaya çıkması mümkün olabilecektir.

Bilinçsiz avcılık ve yaban hayatı yaşam alanlarının yok edilmesi Türkiye'deki yaban hayatına mensup türlerin azalmasına ve yok olma tehlikesi ile yüzyüze kalmasına sebep olmaktadır. Özellikle habitat parçalanmasının riparian alanlar gibi alanları tercih eden karacaların dağılımlarını değiştirmekte ve zorunlu göçlere mecbur bırakabilmektedir. Hâlbuki karacalar her türlü habitat tipine kısa sürede uyum sağlayabilen ve canlıyı rahatsız edici faktörler olmadığı takdirde rahatlıkla üreyebilen kanaatkâr bir canlıdır. Bu durum, Türkiye'de büyük bir av potansiyeli olan bu türün üremesi için göz önünde bulundurulmalıdır. Doğru bir planlama ile hem doğanın hem de ekonomik faaliyetlerin var olduğu sistemler oluşturulabilir.

Son yıllarda dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaban hayatı üzerine yapılan çalışmalar önem kazanmakta ve artış göstermektedir. Fakat günümüzde hala çalışılmamış türler ve alanlar da bulunmaktadır. Bu bağlamda yaban hayatına mensup türlerin popülasyon ekolojilerinin çalışılması ülkemiz biyoçeşitliliğinin daha iyi ortaya konulabilmesine katkı sağlayabilecek ve türlerin koruma ve geliştirme çalışmalarının daha verimli yapılmasını mümkün kılacaktır.

KAYNAKLAR

- Andrienko, G., Andrienko, N., & Wrobel, S. (2007). Visual analytics tools for analysis of movement data. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 9(2), 38-46.
- Andren, H., & Angelstam, P. (1993). Moose browsing on Scots pine in relation to stand size and distance to forest edge. *Journal of Applied Ecology*, 133-142.
- Arslangündoğdu, Z. (2005). İstanbul-Belgrad Ormanı'nın Ornitofaunası Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Aitken, R. J. (1974). Delayed implantation in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Reproduction and Fertility*, 39(1), 225-233.
- Anonim, (2011). "Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası", Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 10.Bölge Müdürlüğü Kastamonu İl Şube Müdürlüğü, *Geliştirme Raporu*, Kastamonu.
- Anonim, (2012). "İlgaz Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası", Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 10.Bölge Müdürlüğü Kastamonu İl Şube Müdürlüğü, *Envanter Raporu*, Kastamonu.
- Anonim, (2017). "Sinop Bozburun Yaban Hayatı Geliştirme Sahası", Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 10.Bölge Müdürlüğü Sinop İl Şube Müdürlüğü, *Etüt Envanter Raporu*, Sinop.
- Apollonio, M., Andersen, R., Putman, R. (2010). *European ungulates and their management in the 21st century*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Arpacık, A. (2012). Türkiye'de yaban hayatı geliştirme sahalarında yönetim ve gelişme planları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Baldwin, R., A., (2009). "Use of Maximum Entropy Modelling in Wildlife Research." *Entropy* 11: 854-66.
- Baleishis, R., M. & Prusaite, Y., A., (1980). "European Roe Deer Feeding in a Small Deciduous Forest of North Lithuania in 1975-1976." *Proc. Lith. Acad. Sci.* 5(1): 85-91.
- Barbet-Massin, M., Jiguet, F., Albert, C. H., & Thuiller, W. (2012). Selecting pseudo-absences for species distribution models: how, where and how many?. *Methods in ecology and evolution*, 3(2), 327-338.
- Barta, T., Majzinger, I., Pinnyey, S., & Horti, M. (2017). Food Selection of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) on Agricultural Habitats. *Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies/Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii*, 50(1).

- Bartolomé, J., Rosell, C., & Bassols, E. (2002). Diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*) in the natural park of the Garrotxa Volcanic Zone (Catalonia, Spain). *Pirineos*, 157, 57-64.
- Başkaya, Ş., (1998). Türkiye'nin Av ve Yaban Hayatı Kapasitesi. *Av Tutkusu Dergisi*, 1(9).
- Başkaya, Ş., (2000). Çengelboynuzlu Dağkeçisi *Rupicapra rupicapra* (L.)'nın Doğu Karadeniz Dağlarındaki Yayılışı, Grup Büyüklükleri ve Habitat Kullanımı. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Başkaya, Ş., & Bilgili, E. (2002). Gümüşhane ve Yöresindeki Önemli Kuş ve Memeli Av Hayvanları ve Yöre Ekonomisine Katkıları. *Gümüşhane ve Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Bildiri Özleri Kitabı*, 23-25.
- Beşkardeş, V., Keten, A., & Arslangündoğdu, Z. (2008). Karacaların (*Capreolus capreolus* L, 1758) Türkiye'nin Yaban Hayatı Açısından Önemi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 58(2), 15-22.
- Bergquist, J., & Örlander, G. (1998). Browsing damage by roe deer on Norway spruce seedlings planted on clearcuts of different ages: 1. Effect of slash removal, vegetation development, and roe deer density. *Forest Ecology and management*, 105(1-3), 283-293.
- Beşkardeş, V. (2009). Bolu-Yedigöller yaban hayatı koruma ve geliştirme sahasında yaban hayatı yönetimi. Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Biehl, L. (2017). *GeoSpatial Tools and Data*. ITaP/Research Computing.
- Bischof, R., Loe, L. E., Meisingset, E. L., Zimmermann, B., Van Moorter, B., & Mysterud, A. (2012). A migratory northern ungulate in the pursuit of spring: jumping or surfing the green wave?. *The American Naturalist*, 180(4), 407-424.
- Börger, L., Dalziel, B. D., & Fryxell, J. M. (2008). Are there general mechanisms of animal home range behaviour? A review and prospects for future research. *Ecology letters*, 11(6), 637-650.
- Braun-Blanquet, J. (1964). *Plantzensoziologie*–Springer Verlag. Wien, New York.
- Brillinger, D. R., Preisler, H. K., Ager, A. A., Kie, J., & Stewart, B. S. (2001). Modelling movements of free-ranging animals. *Univ. Calif. Berkeley Statistics Technical Report*, 610.
- Buckland, S. T., Goudie, I. B. J., & Borchers, D. L. (2000). Wildlife population assessment: past developments and future directions. *Biometrics*, 56(1), 1-12.
- Buckland S.,T., Anderson D. R., , Burnham, K., P., Laake, J., L., Borchers, D., L., Thomas, L.,T. (2001). *Introduction to distance sampling*. Oxford University Press, Oxford.

- Cagnacci, F., Focardi, S., Heurich, M., Stache, A., Hewison, A. J. M., Morellet, N., Kjellander, P., Linnell, J. D. C., Mysterud, A., Neteler, M., Delucchi, L., Ossi, F., & Urbano, F. (2011). Partial migration in roe deer: migratory and resident tactics are end points of a behavioural gradient determined by ecological factors. *Oikos*, 120: 1790–1802.
- Cederlund, G. (1981). Daily and seasonal activity pattern of roe deer in a boreal habitat. *Swedish Wildlife Research* 11: 315–348.
- Cederlund, G. (1989). Activity patterns in moose and roe deer in a north boreal forest. *Ecography*, 12(1), 39-45.
- Cederlund, G., Bergqvist, J., Kjellander, P., Gill, R., Gaillard, J. M., Boisaubert, B., P. Ballon & Duncan, P. (1998). Managing roe deer and their impact on the environment: maximising the net benefits to society. *The European roe deer: the biology of success*. Scandinavian University Press, Oslo. S, 337-372.
- Chouinard, A., & Filion, L. (2001). Detrimental effects of white-tailed deer browsing on balsam fir growth and recruitment in a second-growth stand on Anticosti Island, Québec. *Ecoscience*, 8(2), 199-210.
- Corbet, G. B., & Harris, S. (1991). *Handbook of British mammals*. Published for the Mammal Society by Blackwell Scientific Publications.
- Cornelis, J., Casaer, J., & Hermy, M. (1999). Impact of season, habitat and research techniques on diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*): a review. *Journal of Zoology*, 248(2), 195-207.
- Coulon, A., Guillot, G., Cosson, J., Angibault, J., M., A., Aulagnier, S., Cargnelutti, B., Galan., M., Hewison, A., J., M. (2006). Genetic Structure Is Influenced by Landscape Features: Empirical Evidence from a Roe Deer Population. *Molecular Ecology*, 15(6): 1669–79.
- Cunze, S., & Tackenberg, O. (2015). Decomposition of the maximum entropy niche function—A step beyond modelling species distribution. *Environmental Modelling & Software*, 72, 250-260.
- Çakmak, Z. (1999). Kümeleme Analizinde Geçerlilik Problemi Ve Kümeleme Sonuçlarının Değerlendirmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(3), 187-205.
- Çanakçıoğlu, H., & Torul, M. 1996. *Yaban Hayvanları Bilgisi*, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Danilkin, A. A., Darman, Y. A., & Minayev, A. N. (1992). *The seasonal migrations of a Siberian roe deer population [Capreolus pygargus]*. Revue d'Ecologie (France).
- Danilkin, A., (1996). *Behavioural ecology of Siberian and European roe deer*. Chapman & Hall.

- Davies, C. E., Moss, D., & Hill, M. O. (2004). EUNIS habitat classification revised 2004. *Report to: European Environment Agency-European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity*, 127-143.
- De Angelis, A., Ricotta, C., Conedera, M., & Pezzatti, G. B. (2015). Modelling the meteorological forest fire niche in heterogeneous pyrologic conditions. *PLoS one*, *10*(2), e0116875.
- Debeffe L., Lemaître J-F., Bergvall U.A., Hewison A.J.M., Gaillard J.M., Morellet N., Goulard M, Monestier C., David M., Verheyden-Tixier H., Jäderberg L., Vanpé C. & Kjellander P., (2015). Short-and long-term repeatability of docility in the roe deer: sex and age matter. *Animal behaviour*, *109*, 53-63.
- Demirsoy A., (1996). Türkiye Omurgalıları Memeliler II. Baskı, Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Dingle, H., & Drake, V. A. (2007). What is migration?. *Bioscience*, *57*(2), 113-121.
- Dupke, C., Bonenfant, C., Reineking, B., Hable, R., Zeppenfeld, T., Ewald, M., & Heurich, M. (2017). Habitat selection by a large herbivore at multiple spatial and temporal scales is primarily governed by food resources. *Ecography*, *40*(8), 1014-1027.
- Durmuş, M., (2010). Şanlıurfa'da ceylanların (*Gazella subgutturosa*) yaşam alanı büyüklüğü ve habitat seçimlerinin GPS telemetri ile belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Edenius, L., Bergman, M., Ericsson, G., & Danell, K. (2002). The role of moose as a disturbance factor in managed boreal forests. *Silva Fennica*, *36*(1), 57-67.
- Elith, J., Phillips, S. J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. E., & Yates, C. J. (2011). A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and distributions*, *17*(1), 43-57.
- Ellenberg, H. (1974). Beiträge zur Ökologie des Rehes (*Capreolus capreolus* L. 1758). PhD dissertation, *Christian-Albrechts University*, Kiel, Germany.
- Ellenberg, H. (1978). The population ecology of roe deer, *Capreolus capreolus* (Cervidae) in Central Europe. *Spixiana*, *2*, 5-211.
- Ensing, E. P., Ciuti, S., de Wijs, F. A., Lentferink, D. H., ten Hoedt, A., Boyce, M. S., & Hut, R. A. (2014). GPS based daily activity patterns in European red deer and North American elk (*Cervus elaphus*): indication for a weak circadian clock in ungulates. *PLoS One*, *9*(9), e106997.
- Ertuğrul, E., T., (2016). Burdur Gölü havzasında bazı yaban hayvanlarının habitat uygunluk haritalaması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.
- Ertuğrul, E., T., Mert, A., Oğurlu, İ., (2017). Mapping Habitat Suitabilities of Some Wildlife Species in Burdur Lake Basin. *Turkish Journal of Forestry*, *18*(2): 149-54.

- Ertürk, A. (2010). Bartın İli ve Çevresinde *Canis lupus* L. 1758'in (Carnivora: Canidae)(kurt) CBS Tabanlı Habitat Uygunluğu Analizleri ve Tür Yayılış Modellemesi. *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Ertürk, A. (2017). Anadolu *Canis lupus* L. 1758 (kurt) türünün alansal ekolojisi ve populasyon yapısının araştırılması. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Evcin, Ö. (2013). Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu İlindeki Yayılışı ve Yaşam Alanlarının Belirlenmesi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu.
- Evcin, Ö., Küçük, Ö., Akkuzu, E., Uğış, A. (2017). Habitat Preferences of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) in Kastamonu : Case Study of Elekdağı Wildlife Development Area, *International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology*, April 2017, 225- 229.
- Flerov, K. K. (1952). Fauna of USSR, Mammals Vol. 1, No. 2. *Musk deer and deer*.
- Frankham, R. (1995). Conservation genetics. *Annual review of genetics*, 29(1), 305-327.
- Freschi, P., Fascetti, S., Riga, F., Cosentino, C., Rizzardini, G., & Musto, M. (2017). Diet composition of the Italian roe deer (*Capreolus capreolus italicus*) (Mammalia: Cervidae) from two protected areas. *The European Zoological Journal*, 84(1), 34-42.
- Gaillard, J. M., Festa-Bianchet, M., Yoccoz, N. G., Loison, A., & Toigo, C. (2000). Temporal variation in fitness components and population dynamics of large herbivores. *Annual Review of ecology and Systematics*, 31(1), 367-393.
- Gaillard, J. M., Hebblewhite, M., Loison, A., Fuller, M., Powell, R., Basille, M., & Van Moorter, B. (2010). Habitat–performance relationships: finding the right metric at a given spatial scale. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1550), 2255-2265.
- Gaudry, W., Saïd, S., Gaillard, J. M., Chevrier, T., Loison, A., Maillard, D., & Bonenfant, C. (2015). Partial migration or just habitat selection? Seasonal movements of roe deer in an Alpine population. *Journal of Mammalogy*, 96(3), 502-510.
- Gentile, G., Vernesi, C., Vicario, S., Pecchioli, E., Caccone, A., Bertorelle, G., & Sbordoni, V. (2009). Mitochondrial DNA variation in roe deer (*Capreolus capreolus*) from Italy: Evidence of admixture in one of the last C. c. italicus pure populations from central southern Italy. *Italian Journal of Zoology*, 76(1), 16-27.
- Gill, R. M. A. (1992). A review of damage by mammals in north temperate forests: 1. Deer. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 65(2), 145-169.

- Gordon, I. J., Hester, A. J., & Festa Bianchet, M. (2004). The management of wild large herbivores to meet economic, conservation and environmental objectives. *Journal of Applied Ecology*, 41(6), 1021-1031.
- Gottardi, E., Tua, F., Cargnelutti, B. (2010). Use of GPS activity sensors to measure active and inactive behaviours of European roe deer (*Capreolus capreolus*). *Mammalia*, 74(4), pp. 355-362.
- Gündoğdu, E. (2006). Isparta Yöresinde Yaban Keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben 1777)'nin Populasyon Ekolojisi. Doktora Tezi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.
- Gündoğdu, G. (2010). Coğrafi Bilgi Teknolojileri Kullanılarak Trafik Kaza Analizi: Adana Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). Paleontological statistics software: package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, (4).
- Hanna, J., Warwell, M. V., Maffei, H., Fairweather, M. L., Blodgett, J. T., Zambino, Worrall, P J., Burns, Jacobs J., Richardson, B., Klopfenstein, N., Lundquist, J. E. (2016). Bioclimatic modeling predicts potential distribution of *Armillaria solidipes* and *Pseudotsuga menziesii* (Douglas-fir) under contemporary and changing climates in the interior western USA. *Proceedings of the 63rd Annual Western International Forest Disease Work Conference*; September 21-25, 2015; Newport, OR. Olympia, WA: Washington Department of Natural Resources; Logan, UT: Utah State University, Quinney College of Natural Resources. p. 117-123.
- Harte, J., Zillio, T., Conlisk, E., & Smith, A. B. (2008). Maximum entropy and the state variable approach to macroecology. *Ecology*, 89(10), 2700-2711.
- Harte, J., & Newman, E. A. (2014). Maximum information entropy: a foundation for ecological theory. *Trends in ecology & evolution*, 29(7), 384-389.
- Hawkins, R. E., Martoglio, L. D., & Montgomery, G. G. (1968). Cannon-netting deer. *The Journal of Wildlife Management*, 191-195.
- Hedley SL, Buckland ST, Borchers DL (2004) Spatial distance sampling models. *Advanced distance sampling*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Hedrick, P. W. (2001). Conservation genetics: where are we now?. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(11), 629-636.
- Herbold, H. (1995). Raum-Zeit-Verhalten von Rehen *Capreolus capreolus* in anthropogen beeinflussten Einständen. *Der Ornithologische Beobachter*. 92:275–280.
- Hernandez, P. A., Graham, C. H., Master, L. L., & Albert, D. L. (2006). The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography*, 29(5), 773-785.

- Hernandez, P. A., Franke, I., Herzog, S. K., Pacheco, V., Paniagua, L., Quintana, H. L., Soto, A., Swenson, J., Tovar, C., Valqui, T., H., & Vargas, J. (2008). Predicting species distributions in poorly-studied landscapes. *Biodiversity and conservation*, 17(6), 1353-1366.
- Heurich, M., Traube, M., Stache, A., & Löttker, P. (2012). Calibration of remotely collected acceleration data with behavioral observations of roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Acta Theriologica*, 57(3), 251-255.
- Hewison, A. J., Vincent, J. P., Joachim, J., Angibault, J. M., Cargnelutti, B., & Cibien, C. (2001). The effects of woodland fragmentation and human activity on roe deer distribution in agricultural landscapes. *Canadian journal of zoology*, 79(4), 679-689.
- Hızal, E. (2007). Kapıdağ yarımadası yaban hayatı koruma alanı memeli (Mammalia) faunası, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*, 25(15), 1965-1978.
- Hofmann, R. R., & Stewart, D. R. M. (1972). Grazer or browser: a classification based on the stomach-structure and feeding habits of East African ruminants. *Mammalia*, 36(2), 226-240.
- Holt, R. D. (2003). On the evolutionary ecology of species' ranges. *Evolutionary ecology research*, 5(2), 159-178.
- Hooge, P. N., Eichenlaub, W. M., & Solomon, E. K. (2001). Using GIS to analyze animal movements in the marine environment. *Spatial Processes and Management of Marine Populations. Alaska Sea Grant College Program, Anchorage Alaska*, 37-51.
- Huber, N., Vetter, S. G., Evans, A. L., Kjellander, P., Küker, S., Bergvall, U. A., & Arnemo, J. M. (2017). Quantifying capture stress in free ranging European roe deer (*Capreolus capreolus*). *BMC veterinary research*, 13(1), 127.
- Huş, S. (1974). *Av Hayvanları ve Avcılık*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 202, 1-406.
- Illius, A. W., Duncan, P., Richard, C., & Mesochina, P. (2002). Mechanisms of functional response and resource exploitation in browsing roe deer. *Journal of Animal Ecology*, 71(5), 723-734.
- Jean-Michel, G., Delorme, D., Jean-Marie, B., Van Laere, G., Boisaubert, B., & Pradel, R. (1993). Roe deer survival patterns: a comparative analysis of contrasting populations. *Journal of Animal Ecology*, 778-791.
- Jeppesen J., L. (1989). *Activity patterns of free-ranging roe deer (Capreolus capreolus) at Kalø*. Vildtbiologisk station, Danish Review of Game Biology 13:1-32.

- Johns, G. C., & Avise, J. C. (1998). A comparative summary of genetic distances in the vertebrates from the mitochondrial cytochrome b gene. *Molecular Biology and Evolution*, 15(11), 1481-1490.
- Johnson, D. H. (1980). The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, 61(1), 65-71.
- Johnson, M. K., Wofford, H., & Pearson, H. A. (1983). Microhistological techniques for food habits analyses. *Res. Pap. SO-199. New Orleans, LA: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 40 p., 199.*
- Kämmerle, J. L., Brieger, F., Kröschel, M., Hagen, R., Storch, I., & Suchant, R. (2017). Temporal patterns in road crossing behaviour in roe deer (*Capreolus capreolus*) at sites with wildlife warning reflectors. *PloS one*, 12(9), e0184761.
- Keten, A. (2017). Distribution and habitat preference of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in Düzce province of Turkey. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University* 67(1): 22-28.
- Kimura, M. (1980). A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of molecular evolution*, 16(2), 111-120.
- Kleidon, A., Malhi, Y., & Cox, P. M. (2010). Maximum entropy production in environmental and ecological systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365(1545): 1297–1302.
- Klein, D. R., & Strandgaard, H. (1972). Factors affecting growth and body size of roe deer. *The Journal of Wildlife Management*, 64-79.
- Krebs, C.J., (1998). *Ecological Methodology*, Addison-Welsey Educational Publishers Inc., USA.
- Krop-Benesch, A., Berger, A., Hofer, H., & Heurich, M. (2013). Long-term measurement of roe deer (*Capreolus capreolus*)(Mammalia: Cervidae) activity using two-axis accelerometers in GPS-collars. *Italian Journal of Zoology*, 80(1), 69-81.
- Kumar, S., Stecher, G., & Tamura, K. (2016). MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular biology and evolution*, 33(7), 1870-1874.
- Kumbaşlı, M. (1998). İstanbul-Belgrad Ormanı Av Üretim İstasyonu'nda geyik (*Cervus elaphus* L.) populasyonunun düzenlenmesi üzerine araştırmalar” *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Küçük, Ö., Evcin, Ö., (2012). Elekdağ Yaban Hayatını Geliştirme Sahasındaki Bazı Memeli Türler ve Kızıl Geyiğin Yaşam Alanları. *Kastamonu Üniversitesi Doğal Kaynaklar Sempozyumu*, Bildiri Kitabı, Kastamonu.

- Küçük Ö, Güney K, Evcin Ö, Aktürk E., (2017). Threat Analysis and Proposed Solutions for Elekdag Wildlife Development Area. *Indian J of Pharmaceutical Education and Research*. 51(3):398-402.
- Latham, J., Staines, B. W., & Gorman, M. L. (1999). Comparative feeding ecology of red (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in Scottish plantation forests. *Journal of Zoology*, 247(3), 409-418.
- Leopold, A. (1933). The conservation ethic. *Journal of Forestry*. 31(6): 634-643.
- Lincoln, G. A., & Guinness, F. E. (1972). Effect of altered photoperiod on delayed implantation and moulting in roe deer. *Journal of reproduction and fertility*, 31(3): 455-457.
- López-Olvera, J. R., Marco, I., Montané, J., Casas-Díaz, E., Mentaberre, G., & Lavín, S. (2009). Comparative evaluation of effort, capture and handling effects of drive nets to capture roe deer (*Capreolus capreolus*), Southern chamois (*Rupicapra pyrenaica*) and Spanish ibex (*Capra pyrenaica*). *European Journal of Wildlife Research*, 55(3), 193-202.
- Lorenzini, R., & Lovari, S. (2006). Genetic diversity and phylogeography of the European roe deer: the refuge area theory revisited. *Biological Journal of the Linnean Society*, 88(1), 85-100.
- Lorenzini, R., Garofalo, L., Qin, X., Voloshina, I., & Lovari, S. (2014). Global phylogeography of the genus *Capreolus* (Artiodactyla: Cervidae), a Palearctic meso-mammal. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 170(1), 209-221.
- Löttker, P., Rummel, A., Traube, M., Stache, A., Šustr, P., Müller, J., & Heurich, M. (2009). New possibilities of observing animal behaviour from a distance using activity sensors in GPS-collars: an attempt to calibrate remotely collected activity data with direct behavioural observations in red deer *Cervus elaphus*. *Wildlife Biology*, 15(4), 425-434.
- Macar, O. (2003). Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndaki *Capra aegagrus*, Erxleben 1777 (Yaban Keçisi) Populasyonu Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mancinelli, S., Peters, W., Boitani, L., Hebblewhite, M., & Cagnacci, F. (2015). Roe deer summer habitat selection at multiple spatio-temporal scales in an Alpine environment. *Hystrix. the Italian Journal of Mammalogy*, 26(2).
- Markov, G., Zvyhaynaya, E., Danilkin, A., Kholodova, M., & Sugar, L. (2016). Genetic diversity and phylogeography of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in different biogeographical regions in Europe. *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 69(5).
- Matosiuk, M., Sheremetyeva, I. N., Sheremetyev, I. S., Saveljev, A. P., & Borkowska, A. (2014). Evolutionary neutrality of mtDNA introgression: evidence from complete mitogenome analysis in roe deer. *Journal of evolutionary biology*, 27(11), 2483-2494.

- Matrai, K., & Kabai, P. (1989). Winter plant selection by red and roe deer in a forest habitat in Hungary. *Acta Theriologica*, 34(15), 227-234.
- Mert, A., Kır a , A. (2017). Isparta-Sütçüler Yöresinde *Anatololacerta danfordi* (G nter, 1876)'nin Habitat Uygunluk Haritalaması. *Bilge Uluslararası Fen ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi* 1(1): 16–22.
- Montanaro, P., Vicari, N., Marcone, F., Riga, F., & Focardi, S. (2004). Roe deer in a Mediterranean habitat: habitat use, selection and suitability. *Proc. of the 10th international conference on Mediterranean climate ecosystems* (Vol. 25).
- Morellet, N., Bonenfant, C., B rger, L., Ossi, F., Cagnacci, F., Heurich, M., & Urbano, F. (2013). Seasonality, weather and climate affect home range size in roe deer across a wide latitudinal gradient within Europe. *Journal of Animal Ecology*, 82(6), 1326-1339.
- Moser, B., Schütz, M., & Hindenlang, K. E. (2006). Importance of alternative food resources for browsing by roe deer on deciduous trees: the role of food availability and species quality. *Forest Ecology and Management*, 226(1-3), 248-255.
- Motta, R. (1996). Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the Western Italian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88(1-2), 93-98.
- Mysterud, A. (1999). Seasonal migration pattern and home range of roe deer (*Capreolus capreolus*) in an altitudinal gradient in southern Norway. *Journal of zoology*, 247(4), 479-486.
- Narouei-Khandan, H. A., Harmon, C. L., Harmon, P., Olmstead, J., Zelenev, V. V., van der Werf, W. Worner, S.P., Senay, D., & van Bruggen, A. H. C. (2017). Potential global and regional geographic distribution of *Phomopsis vaccinii* on *Vaccinium* species projected by two species distribution models. *European Journal of Plant Pathology*, 148(4), 919-930.
- Nathan, R., Getz, W. M., Revilla, E., Holyoak, M., Kadmon, R., Saltz, D., & Smouse, P. E. (2008). A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(49), 19052-19059.
- Nowak, R. M. (1999). *Walker's Mammals of the World*. Ungulates Hoofed Mammals Vol. 1, Johns Hopkins University Press, Maryland.
- O urlu, İ. (1992).  atacık koruma-Üretim sahasında geyik (*Cervus elaphus* L.) populasyon ekolojisi üzerine araştırmalar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- O urlu, İ. (2001). *Yaban Hayatı Ekolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Isparta.
- O urlu, İ. (2003). *Yaban Hayatında Envanter*. T.C  evre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Matbaası, Ankara.

- Oğurlu, İ., & Aksan, Ş., (2013). Bazı memeli yaban hayvanlarının potansiyel habitatları için gösterge odunsu bitki türlerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 14(2), 81-87.
- Oğurlu, İ. (2008). Yaban hayatı kaynaklarımızın yönetimi üzerine. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* A(2): 35-88.
- Okutucu, M.A. (2007). Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yaban Keçisi *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 Popülasyonları Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Artvin.
- Olano-Marin, J., Plis, K., Sönnichsen, L., Borowik, T., Niedziałkowska, M., & Jędrzejewska, B. (2014). Weak population structure in European roe deer (*Capreolus capreolus*) and evidence of introgressive hybridization with Siberian roe deer (*C. pygargus*) in northeastern Poland. *PloS one*, 9(10), e109147.
- Oruç, M., S., Mert, A., Özdemir, İ., (2017). Eskişehir Çatacık Yöresinde, Çevresel Değişkenler Kullanılarak Kızılgeyik İçin (*Cervus elaphus* L.) Habitat Uygunluğunun Modellenmesi. *Bilge Uluslararası Fen ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi* 1(2): 135–142.
- Öhman, C. 2017. “Variation in Neonate Roe Deer Home Range Size.” Master Thesis, *Swedish University of Agricultural Sciences Department of Ecology*, Sweden.
- Özdemir, M., & Doğru, Ü. (2010). Genetik karakterizasyonda mitokondriyal DNA kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(1), 105-111.
- Özkan, K. (2016). Bir meta bitki toplumunun kuantum analizi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 66(1), 30-45.
- Özüt, D. (2001). Anadolu yaban koyununun (*Ovis gmelinii anatolica*) koruma genetiği. Yüksek Lisans Tezi. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Pagon, N. (2010). Aspects of some ecological characteristics of roe deer (*Capreolus capreolus* L., 1758) population in North-Eastern Apennines, Arezzo Province, Italy. PhD thesis, *University of Sassari*, Italy.
- Pasternak, F. A. (1955). Materials on the systematics and biology of the roe deer. *Learned Transactions of the Potemkin Moscow State Pedagogical Institute*, 38(3), 29-140.
- Patton, D. R. (1992). *Wildlife Habitat Relationships in Forested Ecosystems*, Timber Pres., Portland, Oregon.
- Payne, N., F. & Bryant, F. (1998). *Wildlife Habitat Management of Forestlands*, Krieger Publishing Company, USA.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190(3-4), 231-259.

- Pintur, K., Popović, N., Mihelić, D., Slijepčević, V., & Slavica, A. (2011). Polydactylism in roe deer in Croatia-a case report. *Veterinarski arhiv*, 81(6), 779-784.
- Pollock, K. H., Bunck, C. M., Winterstein, S. R., & Chen, C. L. (1995). A capture-recapture survival analysis model for radio-tagged animals. *Journal of Applied Statistics*, 22(5-6), 661-672.
- Powell, R. A., & Proulx, G. (2003). Trapping and marking terrestrial mammals for research: integrating ethics, performance criteria, techniques, and common sense. *Ilar Journal*, 44(4), 259-276.
- Prior, R. (1995). *The roe deer: conservation of a native species*. Swan Hill.
- Pueyo, S., He, F., & Zillio, T. (2007). The maximum entropy formalism and the idiosyncratic theory of biodiversity. *Ecology letters*, 10(11), 1017-1028.
- Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer. *The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer*.
- Reimoser, F., & Gossow, H. (1996). Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. *Forest ecology and Management*, 88(1-2), 107-119.
- Roberts, C. P., Cain, J. W., & Cox, R. D. (2016). Application of activity sensors for estimating behavioral patterns. *Wildlife Society Bulletin*, 40(4), 764-771.
- Rodríguez, F., Hammer, S., Pérez, T., Suchentrunk, F., Lorenzini, R., Michallet, J., Martinkova, N., Albornoz, J. & Domínguez, A. (2009). Cytochrome b phylogeography of chamois (*Rupicapra* spp.). Population contractions, expansions and hybridizations governed the diversification of the genus. *Journal of Heredity*, 100(1), 47-55.
- Saitou, N., & Nei, M. (1987). The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular biology and evolution*, 4(4), 406-425.
- Sayar, A. O. (2014). Türkiye'deki karacalarda (*Capreolus capreolus*) mitokondriyal DNA dizi varyasyonu, Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Scheibe, K. M., Berger, A., Langbein, J., Streich, W. J., & Eichhorn, K. (1999). Comparative analysis of ultradian and circadian behavioural rhythms for diagnosis of biorhythmic state of animals. *Biological rhythm research*, 30(2), 216-233.
- Schober, F. (1986). Telemetrische Ortungsverfahren und ihre Grenzen in der wildbiologischen Forschung Radio triangulation and its limitations for wildlife research Localisation par télémétrie et limite du procédé pour la recherche en biologie de la faune sauvage. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 32(2), 65-75.

- Schroeder, N. M., Matteucci, S. D., Moreno, P. G., Gregorio, P., Ovejero, R., Taraborelli, P., & Carmanchahi, P. D. (2014). Spatial and seasonal dynamic of abundance and distribution of guanaco and livestock: insights from using density surface and null models. *PloS one*, 9(1), e85960.
- Schwabe, F., Göttert, T., Starik, N., Levick, S. R., & Zeller, U. (2015). A study on the postrelease behaviour and habitat preferences of black rhinos (*Diceros bicornis*) reintroduced into a fenced reserve in Namibia. *African journal of ecology*, 53(4), 531-539.
- Sempéré, A. J., & Lacroix, A. (1982). Temporal and seasonal relationships between LH, testosterone and antlers in fawn and adult male roe deer. *Acta endocrinologica*, 99(2), 295-301.
- Sempéré, A. J., Sokolov, V. E., & Danilkin, A. A. (1996). *Capreolus capreolus*. *Mammalian species*, (538), 1-9.
- Sjöbergh, J., & Tanaka, Y. (2013). Geospatial digital dashboard for exploratory visual analytics. In *International Workshop on Information Search, Integration, and Personalization* (pp. 3-17). Springer, Cham.
- Slater, H., & Michael, E. (2012). Predicting the current and future potential distributions of lymphatic filariasis in Africa using maximum entropy ecological niche modelling. *PloS one*, 7(2), e32202.
- Soyumert A., (2010). Kuzeybatı Anadolu ormanlarında fotokapan yöntemiyle büyük memeli türlerinin tespiti ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. *Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Sönnichsen, L., Borowik, T., Podgórski, T., Plis, K., Berger, A., & Jędrzejewska, B. (2017). Survival rates and causes of mortality of roe deer *Capreolus capreolus* in a rural landscape, eastern Poland. *Mammal Research*, 62(2), 141-147.
- Stache, A., Heller, E., Hothorn, T., & Heurich, M. (2013). Activity patterns of European roe deer (*Capreolus capreolus*) are strongly influenced by individual behaviour. *Folia Zoologica*, 62(1), 67-75.
- Stromayer, K. A., & Warren, R. J. (1997). Are overabundant deer herds in the eastern United States creating alternate stable states in forest plant communities?. *Wildlife Society Bulletin*, 227-234.
- Stubbe, G., & Bruhholz, Z. (1979). Experiments on Crossing The Roe And Tartarian Deers *Capreolus-C-capreolus* L (1758) X *Capreolus-C-pygargus* Pall (1771). *Zoologichesky Zhurnal*, 58(9), 1398-1403.
- Süel, H. (2014). Isparta-Sütçüler yöresinde av türlerinin habitat uygunluk modellemesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.
- Şengöz, N., & Özdemir, G. (2016). Temel Bileşenler Analizi Ve K-Ortalama Kümeleme Yönteminin Birlikte Kullanımı: Bir Örnek Uygulama-Combined Use Of Principal Component Analysis And K-Clustering Method: A Case

Study. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 85-94.

- Temizer, A., (1991). Elazığ, Erzincan, Tunceli ve Bingöl Yörelerinde Bulunan Yabani Dağ Keçileri, *Capra aegagrus*, *Rupicapra rupicapra* (Mammalia: Artiodactyla)'nın Yayılışları, Morfolojik ve Ekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ.
- Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., Bishop, J. R., Marques T.A. & Burnham, K. P. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47(1), 5-14.
- Tixier, H., Duncan, P., Scehovic, J., Yant, A., Gleizes, M., & Lila, M. (1997). Food selection by European roe deer (*Capreolus capreolus*): effects of plant chemistry, and consequences for the nutritional value of their diets. *Journal of Zoology*, 242(2), 229-245.
- Topçu, F., H., (2015). Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi: Müzakereden Uygulamaya. *Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 57-97.
- Tufto, J., Andersen, R., & Linnell, J. (1996). Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. *Journal of Animal Ecology*, 715-724.
- Turan, N. (1984). Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları: Memeliler (Turkey's Game and Wild Animals: Mammals). *Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayi*, Ankara.
- Turan, N. (1987). Türkiye'nin büyük av hayvanları ve sorunları. *Uluslararası Sempozyum, Türkiye ve Balkan Ülkelerinde Yaban Hayatı*, 16-20.
- Turner, D. C. (1979). An Analysis of Time-Budgeting By Roe Deer (*Capreolus capreolus*) in an Agricultural Area. *Behaviour*, 71(3), 246-289.
- Uçarlı, Y. (2016). Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı yaban hayatı geliştirme sahalarındaki barajların yaban keçisi üzerine etkileri. Doktora Tezi, *Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Artvin.
- Ünal, Y. (2011). Isparta - Yazılıkaya'da av - yaban hayatı envanteri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.
- Valente, A. M., Marques, T. A., Fonseca, C., & Torres, R. T. (2016). A new insight for monitoring ungulates: density surface modelling of roe deer in a Mediterranean habitat. *European journal of wildlife research*, 62(5), 577-587.
- Vellend, M., & Geber, M. A. (2005). Connections between species diversity and genetic diversity. *Ecology letters*, 8(7), 767-781.
- Vernesi, C., Pecchioli, E., Caramelli, D., Tiedemann, R., Randi, E., & Bertorelle, G. (2002). The genetic structure of natural and reintroduced roe deer (*Capreolus capreolus*) populations in the Alps and central Italy, with reference to the

- mitochondrial DNA phylogeography of Europe. *Molecular Ecology*, 11(8), 1285-1297.
- Vila, B., Torre, F., Guibal, F., & Martin, J. L. (2003). Growth change of young *Picea sitchensis* in response to deer browsing. *Forest Ecology and Management*, 180(1-3), 413-424.
- Wahlström, L. K., & Liberg, O. (1995). Patterns of dispersal and seasonal migration in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology*, 235(3), 455-467.
- Wang, M., & Schreiber, A. (2001). The impact of habitat fragmentation and social structure on the population genetics of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in Central Europe. *Heredity*, 86(6), 703-715.
- Ward, A. I., White, P. C., Walker, N. J., & Critchley, C. H. (2008). Conifer leader browsing by roe deer in English upland forests: Effects of deer density and understorey vegetation. *Forest Ecology and Management*, 256(6), 1333-1338.
- Webb, S. L., Lewis, J. S., Hewitt, D. G., Hellickson, M. W., & Bryant, F. C. (2008). Assessing the helicopter and net gun as a capture technique for white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 72(1), 310-314.
- Wilson, D., E., & Reeder, D., M., (2005). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (Vol. 2). JHU Press.
- Xiao, X., McGlenn, D. J., & White, E. P. (2015). A strong test of the maximum entropy theory of ecology. *The American Naturalist*, 185(3), E70-E80.
- Wu, W., Li, Y., & Hu, Y. (2016). Simulation of potential habitat overlap between red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in northeastern China. *PeerJ*, 4, e1756.
- Yalçın, G., Düzgün, Ş., (2013). Mekansal İstatistikte Nokta Deseni Analizi: Trafik Kazaları Analizi Örneği. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Bildiri Tam Metni, 14-17 Mayıs 2013, Ankara.
- Yıldırım, İ C. (2010). Hatay yöresinde çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena* L.) ekolojisi üzerine araştırmalar. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş.
- Yurdakulol, E., Bingöl, Ü., Akgül, G., Tuğ, G., N., Yaprak, A., E., (2003). Açık Tohumlular Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, Ankara.
- Zachos, F. E., Althoff, C., Steynitz, Y. V., Eckert, I., & Hartl, G. B. (2007). Genetic analysis of an isolated red deer (*Cervus elaphus*) population showing signs of inbreeding depression. *European Journal of Wildlife Research*, 53(1), 61-67.
- Zannèse, A., Morellet, N., Targhetta, C., Coulon, A., Fuser, S., Hewison, A. J., & Ramanzin, M. (2006). Spatial structure of roe deer populations: towards defining management units at a landscape scale. *Journal of Applied Ecology*, 43(6), 1087-1097.

EKLER

EK 1 Karacanın tükettiği bazı bitki türlerine ait fotoğraflar

EK 1 Karacanın tükettiği bazı bitki türlerine ait fotoğraflar



Abies equi-trojani (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Alchemilla mollis (Fotoğraf: Özkan EVCİN)



Arctium minus (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Clematis vitalba (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Cyclamen coum (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Evernia prunastri (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Fragaria vesca (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Rosa canina (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Rubus hirtus (Fotoğraf: Özkan EVCİN)



Rubus hirtus (Fotoğraf: Özkan EVCİN)



Rubus idaeus (Fotoğraf: Özkan EVCİN)



Sanicula europaea (Fotoğraf: Özkan EVCİN)



Sanicula europaea (Fotoğraf: Kerim GÜNEY)



Vaccinium myrtillus (Fotoğraf: Özkan EVCİN)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özkan EVCİN
Doğum Yeri ve Yılı : İzmir / 1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : oevcin@kastamonu.edu.tr



Eğitim Durumu

Lise : Maltepe Askeri Lisesi / 2004
Ön Lisans : Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Fotoğrafçılık ve
Kameramanlık Bölümü / 2011
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Orman
Mühendisliği Bölümü / 2011
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman
Mühendisliği Anabilim Dalı/ 2013

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma Görevlisi
2011 – Devam Ediyor

Yayınları

- Akkuzu, E., Güzel, H., **Evcin, Ö.**, 2017. Effects of Stand Composition and Site Index of Pine Forests on Bark Beetle, *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Population, Pakistan J. Zool., Vol. 49, Iss. 4, pp 1449-1453.
- Küçük, Ö., Güney, K., **Evcin, Ö.**, Aktürk, E., 2017. Threat Analysis and Proposed Solutions for Elekdag Wildlife Development Area, Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 51(3s2), 398-402., Doi: 10.5530/ijper.51.3s.56.
- Güney, K., Küçük, Ö., Aktürk, E., **Evcin, Ö.**, 2017. Biodiversity of Gavurdag Wildlife Development Area, Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 51(3s2), 368-372.

- Küçük, Ö., Evcin, Ö., Aslan, F., 2017. Evaluating The Frequency, Dominance, Resemblance Analysis and Diversity Index Of Bird Species in Ilgaz Mountain National Park, Fresenius Environmental Bulletin, 26(8), 5295-5304.
- Evcin, Ö., Küçük, Ö., Akkuzu, E., Uğış, A., 2017. Habitat Preferences of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) in Kastamonu: Case Study Of Elekdagi Wildlife Development Area, International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology, April 2017, 225- 229.
- Uğış, A., Akkuzu, E., Evcin, Ö., 2016. Kastamonu Yöresi Beyler ve Karaçomak Baraji Gölü Sucul Kuşları, Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi, 2016, 16 (2): 447-462, Kastamonu Univ., Journal of Forestry Faculty.
- Akkuzu E., Ünal, S., Evcin, Ö., 2015. Yükseköğretim kurumlarında yaban hayatı eğitimi önemi ve karşılaşılan sorunlar. Türkiye Ormancılık Dergisi, 16(1), 82-85.
- Evcin Ö., Yüksel, E., Uğış, A., (2017). Food preferences of red deer (*Cervus elaphus*) in Kastamonu Ilgaz Mountains National Park. International Symposium on New Horizons in Forestry, Isparta.
- Karadeniz M., Ünal S., Evcin, Ö., Küçük, Ö., Uğış, A., Akkuzu, E., (2017). A study on chestnut blight in Kastamonu chestnut forests. International Symposium on New Horizons in Forestry, Isparta.
- Evcin, Ö., Akkuzu E., Küçük, Ö., Uğış, A., Ünal, S., Sivri, H., Sarımehtetoğlu, A., (2017). Estimating density of large mammals in Devrekani Region. International Symposium on New Horizons in Forestry, Isparta.
- Evcin, Ö., Akkuzu E., Küçük, Ö., Ünal, S., Uğış, A. (2017). Human-Wildlife Conflict in Kastamonu Region. International Symposium on New Horizons in Forestry, Isparta.
- Evcin, Ö., Karadeniz, M., Uğış, A., Akkuzu, E. (2017). Bird fauna of Kastamonu University Kuzeykent Campus. International Symposium on New Horizons in Forestry, Isparta.
- Ünal, S., Karadeniz, M., Küçük, Ö., Akkuzu, E., Evcin, Ö., Factors Affecting Intensity of Chestnut Blight (*Cryphonectria parasitica* Murr.) in Ayancık Komurgolu Forest Management Chief, International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOP 2017 Cappadocia / Turkey), May 15 - 17, 2017.
- Küçük, Ö., Güney, K., Evcin, Ö., Aktürk, E., 2017. Threat Analysis And Proposed Solutions For Elekdag Wildlife Development Area, The Third Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants (MESMAP-3), 13- 16 April 2017, Cyprus.

- Güney, K., Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, Aktürk, E., 2017. Biodiversity Of Gavurdag Wildlife Development Area, The Third Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants (MESMAP-3), 13- 16 April 2017, Cyprus.
- Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, Ünal, S., Karadeniz, M., Akkuzu, E., 2017. Feeding habits of Wildboar (*Sus scrofa*) in Inebolu Chestnut Forests, International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, 15-17 May 2017, Turkey.
- Evcin, Ö.**, Ünal, S., Akkuzu, E., Uğış, A., Küçük, Ö., Özdemir, R. C., 2017. Kastamonu Yöresinde Tespit Edilen Su Samuru (*Lutra lutra* L. 1758) 'nun Biyoekolojisi Üzerine Araştırmalar, Uluslararası Taşköprü Pompeiopolis Bilim Kültür Sanat Araştırmaları Sempozyumu.
- Küçük, Ö., Gürkan, N., **Evcin, Ö.**, Akkuzu, E., Uğış, A., 2017. Azdavay Kartdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Fotokapan Yöntemi Kullanarak Boz Ayı (*Ursus arctos* L.)'nın Habitat Kullanımı ile İlgili İlk Değerlendirmeler, Uluslararası Taşköprü Pompeiopolis Bilim Kültür Sanat Araştırmaları Sempozyumu.
- Aslan, B., Karadeniz, M., Ünal, S., Uğış, A., **Evcin, Ö.**, Akkuzu, E., 2017. Kavak Yapraklarında Gal Yapan Afet ve Böcek Türleri. Uluslararası Taşköprü Pompeiopolis Bilim Kültür Sanat Araştırmaları Sempozyumu, 10-12 Nisan 2017.
- Evcin, Ö.**, Ünal, S., Küçük, Ö., Akkuzu, E., Uğış, A., Relations of Otters and birds on Germeçtepe Dam, International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOT 2017 Cappadocia / Turkey), May 15 - 17, 2017.
- Ünal, S., Karadeniz, M., Akkuzu, E., Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, Uğış, A., 2016. An Investigation on Decline of Scots Pine *Pinus sylvestris* L in Kastamonu Kadıdağı Recreation Site. International Forestry Symposium (IFS 2016).
- Karadeniz, M., Ünal, S., Uğış, A., **Evcin, Ö.**, Akkuzu, E., Küçük, Ö., 2016. Ecology and Economy of Boletus Species. International Forestry Symposium (IFS 2016).
- Evcin, Ö.**, Akkuzu, E., Küçük, Ö., Uğış, A., Gencal, B., Ünal, S., Karadeniz, M., 2016. Determining Some Mammal Species by Camera Trap Method Case Study in Kastamonu Azdavay Kartdağı Wildlife Reserve Area. International Forestry Symposium (IFS 2016).
- Evcin, Ö.**, Çerçioğlu, M., Adıgüzel, F., Uğış, A., 2016. Using GIS for Wildlife Management. International Forestry Symposium (IFS 2016).
- Uğış, A., Akkuzu, E., Ünal, S., **Evcin, Ö.**, Küçük, Ö., Karadeniz, M., 2016. Wild Boar *Sus scrofa* Damage to Forest and Agricultural Areas. International Forestry Symposium (IFS 2016).

- Evcin, Ö.**, Küçük, Ö., Gürkan, N., 2016. The Diet of Roe Deer *Capreolus capreolus* Kastamonu Case Study. International Forestry Symposium (IFS 2016).
- Akkuzu, E., Ünal, S., **Evcin, Ö.**, Küçük, Ö., Uğış, A., Karadeniz, M., 2016. Effects Of Windthrown Trees in *Pinus Sylvestris* Stands On The Density and Body Length of *Ips Sexdentatus* Borner. International Conference on Forestry and Environment: Challenges and Prospects.
- Evcin, Ö.**, Küçük, Ö., Akkuzu, E., Ünal, S., 2016. Habitat Preferences of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) in Kastamonu Case Study of Elekdagi Wildlife Development Area. International Conference on Forestry and Environment: Challenges and Prospects.
- Evcin, Ö.**, Ünal, S., Küçük, Ö., Uğış, A., Akkuzu, E., 2016. Bird Strikes. 5th International Eurasian Ornithology Congress.
- Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, Akkuzu, E., Aslan, F., 2016. Bird Fauna of Ilgaz Mountain National Park. 5th International Eurasian Ornithology Congress.
- Uğış, A., Akkuzu, E., **Evcin, Ö.**, Küçük, Ö., Ünal, S., 2016. Avifauna of Karacomak Dam Lake in Kastamonu Turkey. 5th International Eurasian Ornithology Congress.
- Evcin, Ö.**, Akkuzu, E., Küçük, Ö., Ünal, S., 2014. Responses of Reptiles. International Forest Fire Conference in Black Sea Region, 129-132.
- Karadeniz, M., Ünal, S., Akkuzu, E., **Evcin, Ö.**, 2014. Influences of Forest Fires on Fungal Communities. International Forest Fire Conference in Black Sea Region, 87-91.
- Ünal, S., Akkuzu, E., Karadeniz, M., **Evcin, Ö.**, 2014. Pyrophilous Forest Beetles. International Forest Fire Conference in Black Sea Region, 102-105.
- Akkuzu, E., Küçük, Ö., Ünal, S., **Evcin, Ö.**, Uğış, A., 2014. Effects of Forest Fires on Mammal Species A Brief Review. International Forest Fire Conference in Black Sea Region, 98-102.
- Evcin, Ö.**, Küçük, Ö., Akkuzu, E., Uğış, A., 2013. Using Phototrap for Observing Roe Deers. International Caucasian Forestry Symposium.
- Topaçoğlu, O., Altunel A.O., Sakıcı, O.,E., Akkuzu, E., **Evcin, Ö.**, 2013. Wind disturbances in the north west black sea region s forests in Turkey. 5th World Conference on Ecological Restoration.
- Aslan, F., Evcin, Ö., Küçük, Ö., 2013. Sultan Sazlığı Milli Parkında Ekoturizm Faaliyetleri,Ekoloji 2013 Sempozyumu Namık Kemal Üniversitesi.

- Akkuzu, E., Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, 2012. Forest Fire Effects On Mammalian Species. Wood & Fire Safety 7.
- Evcin, Ö.**, Küçük, Ö., Akkuzu, E., 2011. Karaca'nın (*Capreolus capreolus*) Kastamonu ilindeki yayılış yaptığı alanlar ve habitat tercihleri. Kırgızistan Birinci Uluslararası Biyoloji Kongresi.
- Ünal, S., Güney, K., **Evcin, Ö.**, 2011. Kastamonu Yöresinde Ağaç Mantarları Yetiştiriciliği. Kırgızistan Birinci Uluslararası Biyoloji Kongresi.
- Akkuzu, E., Ünal, S., Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, Güzel, H., Topaçoğlu, O., 2011. İğne Yapraklı Ormanlarda Kenar Etkisinin *Ips sexdentatus* (Boern.) Zararı Üzerine Etkisi. Kırgızistan Birinci Uluslararası Biyoloji Kongresi.
- Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, 2011. Küre Dağları Milli Parkı'nda Rastlanan Memeli Türleri ve Yayılış Alanları. Kırgızistan Birinci Uluslararası Biyoloji Kongresi.
- Ünal, S., **Evcin, Ö.**, 2011. Küre Dağları Milli Parkında Rastlanan Herpetofauna Türleri. Kırgızistan Birinci Uluslararası Biyoloji Kongresi.
- Ünal, S., Akkuzu, E., **Evcin, Ö.**, 2012. Sarımsak Zararlıları, KUSKA Sarımsak Sempozyumu, 2012.
- Evcin, Ö.**, Akkuzu, E., Küçük, Ö., 2012. Anadolu Ağaç Sincabının (*Sciurus anomalus* (Güldenstaedt, 1785)) Ekolojisi : Kastamonu-Araç Merkez Orman İşletme Şefliği Örneği ", Ağaç Sincaplarının Türkiye'deki Durumu Sempozyumu I, 13-14 Nisan 2012, Kastamonu.
- Ünal, S., Güney, K., **Evcin, Ö.**, 2012. Kastamonu Yöresinde Ağaç mantarı *Pleurotus ostreatus* (Jack.Ex.Fr.) Kum. (Kayın Mantarı) Yetiştiriciliği. Kastamonu Üniversitesi Doğal Kaynaklar Sempozyumu.
- Küçük, Ö., **Evcin, Ö.**, 2012. Elekdağ Yaban Hayatını Geliştirme Sahasındaki Bazı Memeli Türler ve Kızıl Geyiğin Yaşam Alanları. Kastamonu Üniversitesi Doğal Kaynaklar Sempozyumu.