

BEYTEPE'DE (ANKARA) KIZIL TİLKİLERİN (*VULPES VULPES* L. 1758) BESLENME ÖZELLİKLERİ İLE MEVSİMSSEL VE GÜNLÜK AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF FEEDING PATTERNS AND SEASONAL AND DAILY ACTIVITIES OF RED FOX (*VULPES VULPES* L. 1758) IN BEYTEPE (ANKARA)

BURCU YOĞURTÇUOĞLU

PROF. DR. ZAFER AYAŞ
Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Biyoloji Anabilim Dalı için Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2018

BURCU YOĞURTÇUOĞLU' nun hazırladığı "**Beytepe'de (Ankara) Kızıl Tilkilerin (*Vulpes Vulpes* L. 1758) Beslenme Özellikleri İle Mevsimsel-Günlük Aktivitelerinin Belirlenmesi**" adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **BİYOLOJİ ANABİLİM DALI'** nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

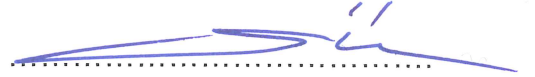
Prof. Dr. Nurhayat BARLAS
Başkan



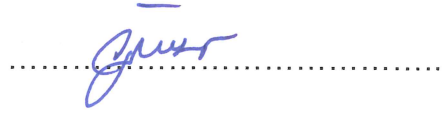
Prof. Dr. Zafer AYAŞ
Danışman



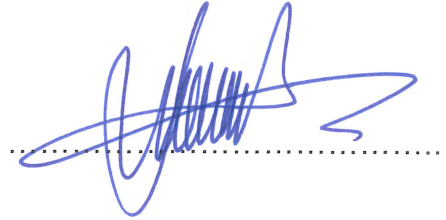
Prof. Dr. Abdullah HASBENLİ
Üye



Prof. Dr. Güldeniz SELMANOĞLU
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Şafak BULUT
Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Çok özlediğim ve beni uzaklardan izlediğine inandığım
canım annem **Şükran Gümüştekin**'in anısına...*

ETİK

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

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

beyan ederim.

16/12/2016

BURCU YOĞURTÇUOĞLU

ÖZET

BEYTEPE'DE (ANKARA) KIZIL TİLKİLERİN (*VULPES VULPES* L. 1758) BESLENME ÖZELLİKLERİ İLE MEVSİMSSEL VE GÜNLÜK AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

BURCU YOĞURTÇUOĞLU

Yüksek Lisans, Biyoloji Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Zafer AYAŞ

Mayıs 2018, 82 sayfa

Bu çalışmada yarı-kentsel bir bölge olan Beytepe Yerleşkesi'nde (Ankara) yaşayan kızıl tilkilerin farklı habitat tiplerindeki mevsimsel ve günlük aktivite desenleri ile beslenme özellikleri araştırılmıştır.

Aktivite desenlerinin belirlenmesi amacıyla iğne yapraklı orman ve çalı-ağaç geçiş özelliği taşıyan iki habitatta fotokapan yöntemi kullanılmıştır. Kızıl tilkinin beslenme özellikleri ise her iki habitatтан toplanan dışkı içeriklerinin incelenmesiyle belirlenmiştir.

Fotokapan çalışmalarında kızıl tilkinin yanı sıra yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), kirpi (*Erinaceus concolor*), kaya sansarı (*Martes foina*), evcil köpek (*Canis lupus familiaris*) ve evcil kedi (*Felis domesticus*) memeli türleri de belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre kızıl tilki, yaban tavşanı, kirpi ve kaya sansarının nokturnal (gececi), evcil köpeğin ise diurnal (gündüzcül) aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Kızıl tilkinin en aktif olduğu saat aralığı 18:00 - 20:00 iken, en az aktif oldukları saat aralığının 10:00 ile 12:00 olduğu bulunmuştur. Kızıl tilkinin günlük aktivite desenleri arasında fotokapan istasyonu bazında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık

bulunmazken, gün içi periyotları arasında farklılık bulunmuştur. Mevsimsel olarak kızıl tilkilerin sonbahar ve kış aylarında yılın diğ r dönemlerinden çok daha aktif oldukları belirlenmişt r.

Makroskobik dışkı analizi sonuçlarına göre kızıl tilkinin Beytepe Yerleşkesi'ndeki temel besinini meyve, küçük memeli, kuş ve böcekler oluştururken, dışkı içeriklerinde, bu türün sonbaharda bitkisel besinlerle beslendiği belirlenmişt r. Türün sonbahardaki besin kompozisyonunun incelenen habitat tipi veya insan varlığının etkisi ile anlamlı ölçüde değişmediği ortaya konmuştur.

Sonuc olarak, yarı-kentsel özellik gösteren Beytepe Yerleşkesi'ndeki doğal yaşamın devamlılığı ve dengesi mevcut olan doğal türlerin varlıklarını devam ettirebilmesine bağlıdır. Başta kızıl tilki olmak üzere, Beytepe'deki doğal yaşamın devamlılığı için, bu çalışmanın çıktılarının peyzaj düzenlemeleri ve yönetim planlarına katkı sağlayacağı değerlendirilmişt r.

Anahtar Kelimeler: Kızıl tilki, Fotokapan, Dışkı analizi, Memeli, Beytepe, Ankara

ABSTRACT

DETERMINATION OF FEEDING PATTERNS AND SEASONAL AND DAILY ACTIVITIES OF RED FOX (*VULPES VULPES* L. 1758) IN BEYTEPE (ANKARA)

BURCU YOĞURTÇUOĞLU

Master of Science, Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Zafer AYAŞ

May 2018, 82 pages

In this study, seasonal and daily activity patterns of the red foxes living in Beytepe Campus (Ankara), is a semi-urban region, were investigated at different habitat types.

In order to determine the activity patterns, camera traps were used in two habitats consisting of coniferous forest and transitional woodland-scrub. The feeding characteristic of the red fox was determined by examining the scats collected from both habitats.

Beside the red fox, mammal species such as European hare (*Lepus europaeus*), hedgehog (*Erinaceus concolor*), stone marten (*Martes foina*), domestic dog (*Canis lupus familiaris*) and domestic cat (*Felis domesticus*) were also recorded. According to the results, it is revealed that the red fox, European hare, hedgehog and stone marten were nocturnal and the domestic dog was diurnal. The maximum activity of the red fox was recorded in between 18:00 and 20:00; whereas the minimum activity was recorded in between 10:00 and 12:00.

There was no statistically significant difference between daily activity pattern of the red fox among the camera trap stations, however, there was a significant difference between daytime periods. As considered seasonally, red foxes were found to be

much more active in the autumn and winter periods than they do in other time of the year.

According to the results of macroscopic scat analysis, it was determined that fruits, small mammals, birds and insects are the basic food items in the red fox diet in Beytepe Campus. Whereas, according to in the scat content examination, the red fox fed mainly on vegetative food items in the autumn period. It has been shown that the food composition of the red fox in autumn did not change significantly with the habitat type and the effect of human density.

As a result, the maintenance and balance of the wildlife in the Beytepe Campus, which has semi-urban characteristics, depends on the survival of the wild species. It is thought that the outcomes of this study will contribute to landscape arrangements and management plans for the continuity of wildlife in Beytepe , and especially for the survival of the red foxes.

Key Words: Red fox, Camera trap, Scat analysis, Mammalia, Beytepe, Ankara

TEŞEKKÜR

Tez sürecimin başından sonuna kadar bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, karşılaştığım her zorluğu aşmamda içtenlikle yardımcı olan, sabır ve anlayışı ile beni her zaman cesaretlendiren tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Zafer AYAŞ'a;

Sundukları değerli katkılarından dolayı jüri üyeleri Prof. Dr. Güldeniz SELMANOĞLU, Prof. Dr. Nurhayat BARLAS, Prof. Dr. Abdullah HASBENLİ ve çalışmamın başında fikirlerimin oluşmasına katkı sağlayan ve arazi ekipmanı konusunda yardımlarını esirmeyen Dr. Öğr. Üyesi Şafak BULUT'a;

Bu tezin oluşmasında sunduğu teknik ve teorik katkılardan dolayı Dr. Burak AKBABA'ya, Corine habitat sınıflandırması konusundaki desteğinden ötürü değerli dostum Dr. Mustafa DURMUŞ'a, arazi çalışmalarına katılarak destek veren Murat Can DEMİROK ve Gülşan TAZEGÜL başta olmak üzere tüm gönüllü katılımcılara;

Çalışmam boyunca her zaman yanımda olan, beni yüreklendiren ve arazi çalışmalarına katkı sağlayan canım babam Serdar GÜMÜŞTEKİN'e; asla pes etmeme izin vermeyen, manevi destekleriyle hep yanımda olan ablam Başak ve eniştem Selçuk BAHTİYAR'a; arazi çalışmalarımdayan yanımda olan ve desteğini sürekli hissettiğim Serhan SOHODO'ya; özellikle soğuk kış günlerindeki arazi dönüşlerinde bize sıcaklık bir ortam sağlayarak güç veren Kadriye BAHTİYAR'a ve manevi desteğini esirgemeyen ve hep yanımda olan teyzoşum Yasemen GÜNDÜZ'e,

Çalışmamın her aşamasında yanımda olan, sabrı ve desteği ile beni güçlendiren, arazi çalışmalarımdayan tez yazım sürecine kadar bu çalışmada sonsuz emeği bulunan hayat ışığım, yol arkadaşım, sevgili eşim Baran YOĞURTÇUOĞLU'na

Teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
ÇİZELGELER	x
ŞEKİLLER	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Sistematik.....	3
2.1.1. Etçiller Takımı (Ordo: Carnivora)	3
2.1.2. Canidae Familyası	4
2.1.3. Kızıl Tilki (<i>Vulpes vulpes</i>).....	4
2.2. Kızıl Tilkinin Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri.....	6
2.3. Kızıl Tilkinin Davranış Özellikleri.....	8
2.4. Kızıl Tilkinin Ekolojik Etkileri	9
2.5. Türkiye’de Canidae ile İlgili Yapılmış Ekolojik Çalışmalar.....	10
2.6. Çalışılan Yöntemler Hakkında Genel Bilgiler	13
2.6.1. Fotokapan Yöntemi Hakkında Genel Bilgiler	13
2.6.2. Dışkı Analizi Hakkında Genel Bilgiler	14
3. YÖNTEM ve GEREÇLER	15
3.1. Çalışma Alanı	15
3.2. Örnekleme Yöntemleri.....	16
3.2.1. Habitatların Belirlenmesi	16
3.2.2. Fotokapan Yöntemi.....	17
3.2.3. Dışkı Örnekleme ve İnceleme Yöntemi.....	20
3.3. Veri Analizi	23

3.3.1. Fotokapan Verisinin Analizi.....	23
3.3.2. Diyet Verisinin Analizi	25
4. BULGULAR.....	26
4.1. Fotokapan yöntemi ile belirlenen memeli türleri	26
4.2. Beytepe Kampüsü'nde fotokapan kaydı alınan memelilerinin günlük ve mevsimsel aktivitesi.....	28
4.3. Beytepe'deki Kızıl Tilgilerin Günlük ve Mevsimsel Aktivitesi.....	32
4.4. Beytepe'deki Kızıl Tilgilerin Beslenme Özellikleri	37
4.4.1. Toplanan dışkılarına ait görsel ve morfolojik veriler	37
4.4.2. Dışkı Yoğunluğu.....	42
4.4.3. Kızıl Tilgilerin Diyet Kompozisyonu	45
5. TARTIŞMA.....	50
5.1. Fotokapan İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi.....	50
5.2. Dışkı Analizi Verilerinin Değerlendirilmesi	53
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR	59
EKLER - 1.....	74
EKLER – 2.....	81
ÖZGEÇMİŞ	82

ÇİZELGELER

Çizelge 4. 1. Beytepe Kampüsünde örneklenen türlere ait toplam ve ayıklanmış fotoğraf sayısı, % kamera günü kayıt sayısı ve görece bolluk değerleri	26
Çizelge 4. 2. Beytepe Kampüsünde fotokapanla örneklenen memeli türlerinin aktivite davranış özellikleri	29
Çizelge 4. 3. Beytepe Kampüsünde Ağustos 2015 ile Ağustos 2016 arasında dört farklı istasyonda örneklenen memeli türlerine ait kayıtların mevsimsel oranı. Çizelgede verilen değerler % fotokapan gün sayılarıdır.	31
Çizelge 4. 4. Beytepe’de Kızıl Tilki fotokapan kayıtları varyans analizi. Faktörler: Gün periyotları “GP”, İstasyon “İst”; Düzeyler: (GP) Sabah, Öğlen, Akşam, Gece; (İst) 1, 2, 3, 4. Df, serbestlik derecesi; SS, kareler toplamı, MS; ortalama kare; F, F istatistiği .	33
Çizelge 4. 5. Beytepe’de kızıl tilki fotokapan kayıtları Gün periyotları ikili karşılaştırması. Çok değişkenli dağılım homojenliği için uzaklık tabanlı test (PERMDISP). Permutasyon sayısı 999.	34
Çizelge 4. 6. Beytepe’den toplanan kızıl tilki dışkılarının boy, ağırlık ve çaplarının transektlere göre değişimi.....	38
Çizelge 4. 7. Beytepe yerleşkesinden yıl boyu örneklenen dışkılarından görsel yolla kaydedilen besin maddelerinin habitatlara göre bulunma sıklığı.....	41
Çizelge 4. 8. Beytepe yerleşkesinden yıl boyu örneklenen dışkılarından görsel yolla kaydedilen besin maddelerinin mevsimlere göre bulunma sıklığı	42
Çizelge 4. 9. Beytepe’den toplanan kızıl tilki dışkı sayılarının transektlere ve mevsimlere göre değişimi	44
Çizelge 4. 10. Beytepe kızıl tilkilerinin Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar döneminde iki farklı habitatteki besin kompozisyonu. %F, Bulunma sıklığı; %V, Hacimsel yüzde; %M, Kütlesel yüzde	46
Çizelge 4. 11. Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar döneminde toplanan dışkılarından elde edilen kızıl tilki besin kompozisyonunun PERMANOVA testi. Habitat ve insan etkisi sabit faktörler, permutasyon sayısı 999.....	49

ŞEKİLLER

Şekil 4. 1. Beytepe Yerleşkesi'nde yıl boyunca tüm fotokapanlarda kaydedilen memeli türlerinin 100 kamera gününe karşılık gelen kayıt oranları	27
Şekil 4. 2. İstasyonlara ait memeli türleri kayıt oranlarının dağılımı	27
Şekil 4. 3. İstasyonlara ait memeli tür çeşitliliği ile hesaplanan Shannon çeşitlilik indeksleri	28
Şekil 4. 4. Beytepe Yerleşkesinde fotokapanla örneklenen türlerin günlük aktivite desenleri	29
Şekil 4. 5. Beytepe kampüsünde fotokapan ile örneklenen türlerin günlük aktivite desenlerinin istasyonlara göre değişimi	30
Şekil 4. 6. Beytepe kampüsünde kızıl tilkinin günlük aktivite deseninin istasyonlara göre değişimi	33
Şekil 4. 7. Beytepe'deki kızıl tilkilerin istasyonlara göre mevsimsel aktiviteleri	34
Şekil 4. 8. Beytepe'deki kızıl tilki ve köpeklerin istasyonlara göre günlük aktiviteleri	36
Şekil 4. 9. Beytepe yerleşkesinde örneklenen dışkıların toplandıkları patika kesiminin habitatlara göre dağılımı	39
Şekil 4. 10. Beytepe'den toplanan tilki dışkılarının üzerinde bulunan substrata göre dağılımı	40
Şekil 4. 11. Beytepe'den toplanan tilki dışkılarının renklerinin toplam ve habitatlara göre dağılımı	40
Şekil 4. 12. Beytepe Yerleşkesindeki kızıl tilki dışkı toplama rotalarının uzunluğu ve dışkı yoğunluğunun rotalara göre dağılımı	43
Şekil 4. 13. Beytepe kızıl tilki görelî dışkı yoğunluğunun transektlere ve mevsimlere göre değişimi	44
Şekil 4. 14. Beytepe kızıl tilkilerinin Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar döneminde farklı habitatlardaki besin kompozisyonu benzerliğinin çok-boyutlu ölçeklemesi (MDS-Multidimensional Scaling)	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	Yüzde
°	Derece
χ	Ki
<	Küçük
>	Büyük
°C	Celcius ölçeği
'	Dakika
°	Derece
±	Artı-eksi

Kisaltmalar

Cm	Santimetre
Mm	Milimetre
Gr	gram
Kg	kilogram
M	metre
Km	kilometre
km ²	kilometre kare
ha	hektar
NMDS	Metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme
PERMANOVA	Permütasyonel çoklu varyans analizi
PERMDISP	Dağılım homojenliği
%F	Yüzde bulunma sıklığı
%M	Yüzde ağırlık
%V	Yüzde hacim
N	Örneklem sayısı
MAK	Merkez av komisyonu
CORINE	Çevresel Bilginin Koordinasyonu

1. GİRİŞ

Memeli hayvanlar tür çeşitliliği, ekolojileri, fizyolojileri, davranışları ve yaşam öyküleri ile diğer omurgalı sınıflarına göre oldukça farklı özellikler gösteren bir sınıftır. Kutuplardan ekvatora kadar var olan hemen hemen tüm yaşam alanlarına uyum sağlayabilen memelilerin karada, havada ve suda yaşayabilen üyelerinin olduğu bilinmektedir [1]. Memeliler fiziksel ve biyotik çevreyi değiştirebildikleri için ekosistem işleyişini de tümünden etkileyebilir ve bu sebeple ekolojik düzenleyiciler olarak da nitelendirilebilirler [2], [3]. Bunun en güzel örneklerinden biri kunduzların (*Castor canadensis*) ağaçları keserek akarsular üzerinde kurdukları barajlarla hidrolojik rejimi ve buna bağlı olarak besin ve organik madde akışı gibi pek çok ekolojik unsuru değiştirmeleridir [4]. Bir başka örnek olarak kutup tilkilerinin yuvalarına ve yuva etraflarına besin maddelerini taşıyarak birincil üretim miktarının bölgesel olarak artışına yol açmaları ve bu şekilde bitki çeşitliliğini ve otçul tür topluluklarının dağılım örüntüsünü bölgesel olarak değiştirmesi verilebilir [5].

Bilinçsiz arazi kullanımı ve doğal kaynakların sömürüsü, endüstriyel tarım ve iklim değişimi türler üzerinde önemli ölçüde baskı yaratmaktadır [6]. Hanski and Ovaskainen [7] bir türün bireylerinin yaşamak ve üremek için yeterli alan bulamadığı zaman eninde sonunda yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalacağını belirtmiştir. Bu tehdidin birçok sebebi olabilir. Ancak türlerin azalmasının en yaygın sebebi olarak habitat kaybı ön plana çıkmaktadır [8]. Kentleşme, doğal alanlar üzerinde habitat parçalanması ve ayrışması gibi son derece büyük etkiye sahiptir [9]. Tüm bu faktörler kentler ve kentlere bitişik yerleşim alanlarında hayvanların hareketleri, davranışları, yoğunlukları ve dağılımları üzerinde değişikliğe neden olur [10].

Kent çevrelerinin genişlemesiyle birlikte birçok karasal memeli türü yaşam alanlarını daraltarak geri çekilmek zorunda kalmışlardır. Bazı türler ise gerçek birer kent sakinidir. İnsanlarla olan yakınlıklarını farklı seviyelerde sürdürürler ve oldukça yapay bir çevreye rağmen şehir içinde ve yakınlarında yuva yaparlar [11]. Kentleşmeye karşı doğal türler üç şekilde cevap verir. Bazı türler kentleşme ile uyum sağlayamayıp kentleşmeden aktif bir şekilde kaçarak. Bazıları kentler içerisinde ve sınırlarında kalır ancak doğal kaynakları tercih ederek yaşamlarına devam ederler (kent uyumlu türler). Bazı türler ise aktif olarak şehirleri işgal eder, antropojenik besin kaynaklarını, barınaklarını kullanırlar ve kent popülasyon yoğunlukları kırsal popülasyon yoğunluklarının üzerine çıkar (kent kullanıcıları) [12]. Kent

karnivorlarının en temel özelliklerinden biri insan atıkları, çöpler, hayvan leşleri gibi ortamdaki mevcut besin kaynaklarıyla beslenebilmeleridir [13]. Kızıl tilkiler geniş diyet çeşitliliği ve farklı habitatları işgal edebilme yeteneği ile kent yaşamına başarı ile uyum sağlayabilen generalist (özelleşmemiş) bir türdür [14], [15]. Karnivor (etçil) memeliler arasında en geniş coğrafik yayılım alanına sahip olan tür olmalarının yanı sıra, artan kentleşme ile birlikte kent alanlarında ve yakın çevresinde, anahtar predatör tür rolünü üstlendikleri ortaya konmuştur [16]. Besin piramidinin en üst kademesinde predatör olan tilkilerin, alana ve zamana bağlı olarak, çok farklı av tiplerini tercih ettikleri bilinmektedir.

Bu çalışmada Beytepe’de dağılım gösteren kızıl tilkilerin farklı habitat tiplerine yerleştirilen fotokapanlarla izlenerek mevsimsel ve günlük aktivite desenleri Beytepe’deki diğer memeli türleri ile birlikte değerlendirilmiştir. Bununla birlikte araziden toplanan dışkılar makroskobik ve mikroskobik yolla analiz edilerek besin tercihleri belirlenmiştir. Bu bağlamda, tilkilerin Beytepe’deki beslenme alışkanlıkları ve görece bollukları belirlenmiş ve hangi habitatı hangi mevsimde daha çok tercih ettikleri ve günün hangi saatlerinde aktif oldukları bulunmuştur. Bu şekilde yerleşke yaşamı ve inşaat faaliyetleri gibi insan kaynaklı baskıların kızıl tilkilerin ve kısmen diğer doğal türlerin Beytepe’deki varlığını ve yaşamını nasıl etkilediği ortaya konması amaçlanmıştır. Son olarak bu çalışma Beytepe’de büyük memeliler ile ilgili yapılan ilk çalışma olup bu çalışmanın bulguları daha sonra ülkemizde kent çevrelerinde yapılacak benzer çalışmalar için bir kaynak niteliğinde olması öngörülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sistematik

2.1.1. Etçiller Takımı (Ordo: Carnivora)

“*Carnivora*” et yiyen anlamına gelmektedir. Etçiller takımının birçok üyesi predatördür ve/veya leşlerle beslenirler. Bununla beraber Etçiller takımının tüm üyeleri sadece etle beslenmez. Örnek olarak rakun, misk kedisi, kokarca, porsuk, çakal ve birçok ayı meyve, bal, tohumlar, kökler ve/veya diğer bitki materyalleri ile diyetlerini desteklerler. Panda gibi bazı etçiller takımı üyeleri et yemezler, çoğunlukla bambu ile beslenirler [17].

Sistematik açıdan ele alacak olursak; Etçiller takımı Feliformia ve Caniformia olmak üzere iki alt takımdan oluşmaktadır. Bu alt takımların içinde 16 familya, 128 cins, 281 tür bulunmaktadır [18]. Feliformia alt takımında bulunan familyalar Nandiniidae (Afrika palmiye misk kedisi), Felidae (kediler), Prionodontidae (linsanglar), Viverridae (misk kedileri, firavun sıçanları) Hyaenidae (sırtlanlar), Herpestidae (munguzlar), Eupleridae (Madagaskar karnivorları)’dır. Caniformia alt takımında bulunan familyalar ise Canidae (kurtlar ve köpekler), Ursidae (ayılar), Otariidae (deniz aslanları), Odobenidae (Su aygırları), Phocidae (foklar), Ailuridae (kızıl panda), Procyonidae (rakunlar), Mephitidae (kokarcalar), Mustelidae (gelincikler ve akrabaları)’dır [18].

Etçiller Antarktika kıtası hariç tüm dünyada deniz seviyesinden 5000 metre yükseklikte dahi (Kar leoparı, *Uncia uncia*) bulunabilirler. Çöllerden yağmur ormanlarına, tropiklerden arktik bölgeye, insan popülasyonunun yoğun olduğu kent alanları dâhil tüm habitatlarda yayılış gösterirler [19].

Avrupa ve Asya'yı birbirine bağlayan doğal bir köprü olan Türkiye tarih boyunca birçok memeli türüne ev sahipliği yapmıştır [20]. Türkiye ekolojik, ekonomik ve bilimsel açıdan önemli bir çok karnivor türünü barındırmaktadır [21]. Ülkemizde kurt (*Canis lupus*), bozayı (*Ursus arctos*), çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena*), avrasya vaşağı (*Lynx lynx*), karakulak (*Caracal caracal*), saz kedisi (*Felis chaus*), yaban kedisi (*Felis silvestris*), porsuk (*Meles meles*), çakal (*Canis aureus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*), gelincik (*Mustela nivalis*), büyük gelincik (*Mustela erminea*), alaca sansar (*Vormela peregusna*), ağaç sansarı (*Martes martes*), kaya sansarı (*Martes foina*), firavun

faresi (*Herpestes ichneumon*) türleri dâhil olmak üzere toplam 19 tür bulunmaktadır [21], [22].

2.1.2. Canidae Familyası

İçerisinde koyotlar, köpekler, tilkiler, çakallar ve kurtların bulunduğu Canidae familyasındaki üyeler dünyanın birçok yerinde, ormanlardan çöllere, dağlardan tundralara kadar neredeyse tüm yaşam alanlarında bulunur [23]. Bu ailenin üyeleri canidler olarak da adlandırılmaktadır. Canis kelimesi Latince köpek anlamına gelmekte olup köpek dişleri (canin dişler) de bu isimden köken almaktadır [19]. Canidae familyası gerçek köpekler (Caninler = Tribe Canini) ve tilkiler (Tribe Vulpini) olmak üzere iki kısma ayrılır. Dünyada bu familya 14 cins ve 34 tür ile temsil edilmektedir [24].

Türkiye’de ise bu familyanın önde gelen temsilcileri gri kurt (*Canis lupus* Linnaeus, 1758), altın ya da bayağı çakal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758), ve kızıl tilki (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758)’dir [25].

2.1.3. Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*)

Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) küçük – orta boyutlu (4-7 kg) uzun burunlu, baş büyüklüğüne göre iri kulaklı, silindir bir vücuda ve bacaklara ve aynı zamanda büyük çalı şeklinde ucu beyaz kuyruğa sahip bir Canid türüdür [26] (Şekil 2.1). Taksonomik olarak Mammalia (Memeliler) sınıfında Carnivora (Yırtıcılar) takımında Canidae (Köpekgiller) familyasında yer almaktadır [27].



Bushnell

10-29-2015 08:14:18

Şekil 2. 1. Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) genel görünümü (Beytepe Yerleşkesi)

Vulpes cinsi içerisinde 12 tür tanımlanmıştır. Bunlar *V. bengalensis*, *V. cana*, *V. chama*, *V. corsac*, *V. ferrilata*, *V. lagopus*, *V. macrotis*, *V. pallida*, *V. rueppellii*, *V. velox*, *V. vulpes*, *V. zerda* 'dır [28]. Kızıl tilkinin takson adı *Vulpes vulpes* olmakla beraber sinonimi *Canis vulpes* (Linnaeus, 1758) 'dir [27].

Kızıl tilkinin güncel dağılım alanı Carnivora takımı içerisinde en geniş tür olup Arktik çemberden Kuzey Amerika'nın güneyi, Avrupa, Kuzey Afrika, Asya stepleri, Hindistan ve Japonya'ya kadar tüm Kuzey yarımkürede yaklaşık 70 milyon km² alanda yayılış göstermektedir. Bu dağılım alanı içerisinde İzlanda, Kuzey Kutbu adaları ve Sibirya'nın bazı bölgelerinde kızıl tilkiye rastlanmazken Kore Cumhuriyeti'nde de kızıl tilkilerin neslinin tükendiği kabul edilmektedir. Kızıl tilki 17.yüzyılda Amerika'nın doğusuna ve Kanada'ya avcılık için aşılanmış ancak Avrupa'dan gelen tilkiler ile Kuzey Amerika'dakiler arasında hibritleşmeye dair kanıt bulunamamıştır [29]. Kızıl tilki aynı zamanda 1800'lü yıllarda Avustralya'ya ve 1990'larda Tazmania'ya aşılanmıştır. Tazmania'da son yıllarda yürütülen eradikasyon kampanyasının etkili olduğu ve başarıya ulaştığı kaydedilmiştir [30].

Kızıl tilkinin doğal dağılım alanı boyunca toplanan yaklaşık 1000 örnek ile gerçekleştirilen güncel ve geniş kapsamlı filogeni çalışmasında kızıl tilkinin orta doğudan köken aldığı daha sonra buradan çeşitlendiği ortaya konmuştur. Bu çalışmanın bulgularına göre Kuzey Amerika'da dağılım gösteren kızıl tilkilerin genetik olarak farklı oldukları ve farklı bir tür olarak (*Vulpes fulva*) adlandırıldıkları doğrulanmıştır. Kızıl tilkinin birçok alt türü bölgesel varyasyonlara dayanılarak tanımlanmıştır. Ancak bu alt türlerin birçoğu dünya çapında uygulanan aşılama ve yeniden bırakma uygulamalarından dolayı şüphelidir [31]. Larivière ve Pasitschniak- Arts kızıl tilkinin 44 alt türünü tanımlamışlardır. Türkiye de ise *Vulpes vulpes* *anatolica* ve *Vulpes vulpes kurdistanica* olmak üzere iki alt türü vardır [26].

Rausch, V.R. ve Rausch, R.L. kızıl tilkilerin kromozom sayılarının $2n = 34$ olduğunu belirtmişlerdir [32].

2.2. Kızıl Tilkinin Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri

Kızıl tilki birçok çevresel koşula kolayca uyum sağlayabilen orta boylu bir memeli türü olarak kabul edilmektedir. Öyle ki tundralardan çöllere ve ormanlara, şehir merkezlerinden tüm kırsal alanlara kadar çeşitli habitatlarda bulunurlar [27]. Bu uyum kabiliyetinin en önemli yönlerinden biri türün üreme özellikleridir. Ilıman çevrelerde kızıl tilkiler Aralık ayından başlayarak Nisan ayına kadar üreyebilirler. Dişiler genellikle doğdukları yılın ilk sonbaharında üremeye başlarlar [33], ancak bir popülasyondaki tüm dişiler her yıl üreme aktivitesi göstermeyebilir. Bu dişiler popülasyondaki diğer dişilerin yavru büyütmesine yardım edebilir ve “yardımcı dişi tilkiler” (helper vixen) adını alırlar. Bu üremeyen dişi tilkilerin popülasyondaki oranı oldukça değişkendir [34]. Tilkielerde üreme başarısı besin bolluğu, fizyolojik koşullar ve birey yoğunluğu gibi faktörler tarafından etkilenir [35], [36]. Bir dişi ortalama 3-6 arasında yavru doğurmakta ancak bu sayı en az 1 ile en fazla 12 arasında değişebilmektedir. Doğurulan yavru sayısı besin erişilebilirliği [38] ve dişinin yaşı ile doğru orantılıdır [33], [34]. Bir batında doğan yavruların dişi erkek oranı eşit değildir. Gebelik süresi 49-55 gündür. [37]. Yeni doğan yavruların kürk rengi koyu gri olup bacaklarının iç ve uç kesimleri daha açık renklidir. Yavrular büyüdükçe bu renkler gri-kahverengiden kahverengi-kızıla doğru değişerek 9-14 haftalık olduklarında ergin haline yakın kürk rengini alırlar [39], [40].

Kızıl tilkilerin başarısını açıklayan bir diğer ekolojik faktör türün beslenme özellikleridir. Öyle ki tilkilerin habitat kullanımı ve dağılımını etkileyen en önemli

faktörlerden birinin av erişilebilirliği olduğu ortaya konmuştur [41]–[43]. Tilkiler her ne kadar Carnivora takımının bir üyesi olsa da genel olarak omnivor ve fırsatçı bir beslenme özelliğine sahip oldukları bilinmektedir [44], [45]. Örneğin İber Yarımadası'nda tilkilerin beslenme özellikleri ile ilgili yürütülen bir çalışmada tilkilerin tavşanlar bol olduğu zaman doğrudan tavşanlar üzerinden beslendiği, tavşanlar azaldığında ise küçük memeli ve meyve/tohum tükettikleri bulunmuştur [46]. Aynı şekilde, yapılan birçok çalışmada kızıl tilki diyetinin ortamdaki besinin mevsimsel değişimine [44], [47] veya tarımsal alan kullanımı [48] ve habitat parçalanmasına bağlı olarak değiştiği gösterilmiştir [49]. Genel olarak baktığımızda ise kızıl tilkilerin besin yelpazesinin oldukça geniş olduğu birçok çalışma ile ortaya konmuştur. Bu çalışmalara göre kuş, küçük memeli, kümes hayvanları, balık, sürüngen, amfibi, böcek, toprak solucanları, meyve, tohum, bitki parçaları, bitki kökleri ve hatta şehir çöpleri ile beslendikleri bilinmektedir [43], [44], [46], [47][50].

Kızıl tilkiler oldukça hareketli türler olup günlük 10 km'nin üzerinde yol kat ettikleri bilinmektedir [51]. Yaşam alanı büyüklüğü ile popülasyon yoğunluğu ve dispersal uzaklıkları arasındaki ilişki bir çok araştırmacı tarafından çalışılmış olup yüksek popülasyon yoğunluklarında kızıl tilkilerin daha küçük yaşam alanı büyüklüğü ve daha kısa dispersal mesafelerine sahip olduğu ortaya konmuştur [52], [53]. Bu yaşam alanlarının aktif olarak savunulduğu bilinmekte, dolayısıyla her bir yaşam alanı birer teritori (savunma alanı) olarak kabul edilmektedir. Kızıl tilkilerin yıl boyunca bir teritoriyeye sahip oldukları bilinirken bu teritorinin büyüklüğü kışın daha yüksek, üreme döneminde ise en küçük sınırlarına ulaşır [54], [55]. Teritori büyüklüğü ve dispersal uzaklığı eşeyler arasında farklılık gösterir ancak genellikle erkeklerde dişilerden daha büyüktür [26]. Örneğin Amerika'da erkek bireylerin ortalama dispersal uzunluğu 31 km iken dişilerde 11 km olarak bulunmuştur [56]. Dispersal yönü için ise eşeyler arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir [52]. Kızıl tilkilerde dispersal yönünü asıl belirleyen faktörler şehirler, otoyollar, tren yolları, göl ve akarsular olduğu kabul edilmektedir [56]–[58].

Kızıl tilkilerin ömür uzunluklarının doğada 6-9 yıl olduğu belirlenmiştir [26]. En önemli doğal ölüm sebepleri kurt, vaşak, koyot, yabanileşmiş köpekler gibi diğer memeliler tarafından öldürülme ve hastalıklardır. Kızıl tilkilerde bugüne kadar rastlanan başlıca hastalıklar α ve β hemolitik streptokok enfeksiyonları, kronik dokular arası nefritis [59], [60], çeşitli viral hastalıklar (canin parvovirüs, adenovirüs, rotavirüs,

herpesvirüs) [61]–[63] ve lyme hastalığıdır [64]. Bununla birlikte kızıl tilkiler doğadaki en yaygın kuduz kaynağı olarak bilinirler [65]. Doğal olmayan en önemli mortalite nedeni ise insan kaynaklı etkenler olmaktadır. En sık rastlanan insan kaynaklı ölüm sebepleri otoyol kazaları ve avcılıktır. Kızıl tilkilerin en önemli avlanma sebepleri sportif avcılık, kürkleri için öldürülme, çiftlik hayvanlarının korunması için ve kuduz yayılımının engellenmesi için öldürülmeleridir [26].

2.3. Kızıl Tilkinin Davranış Özellikleri

Tilkilerde temel sosyal birim monogamik çiftlerdir. Erkekler genellikle ebeveyn bakımını üstlenirken dişi-erkek yardımlaşması yavrular yetiştirildikten sonra sona erer [66]. Macdonald [66] kızıl tilkilerde birkaç akraba dişi ve bir erkekten oluşan gruplar tanımlamıştır. Bu gruplarda sadece bir dişinin ürettiği, diğerlerinin ise yavru bakımına yardım ettiği rapor edilmiş, aynı zamanda gruplar arası karşılaşmaların da hemen her zaman fiziksel temas içermeyen agresif davranışlara yol açtığı belirtilmiştir [67].

Üreme dönemi dışında birçok kızıl tilki yoğun bitki örtüsünün olduğu bölgeleri tercih ederken, kötü hava koşullarında yuvalara girebilirler [68]. Bu yuvalar genellikle tepe yamaçlarında, kayalıklarda, hendek ve çöküntülerde ve terk edilmiş yerleşim noktalarında yoğunlaşabilir. Tilki yuvalarının genellikle birden fazla girişi olup ana giriş yaklaşık 40-50 cm uzunluğundadır [69]. Bu yuvalar salgın hastalık dönemlerinde büyük ihtimalle hastalığın yayılmasına karşı bir savunma içgüdüğü olarak kalıcı şekilde terk edilebilir [68].

Tilkilerin günlük aktivite ritimleri ile ilgili birçok farklı çalışma bu hayvanların temelde gececi ve krepuskular (alacakaranlıkta aktif) olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte bu günlük aktivite örüntüsü mevsim, habitat yapısı, avlanılan organizma ve insan etkisi gibi birçok faktörle açıklanabilir [70], [71].

Kızıl tilkide avlanma stratejileri avlanılan organizmanın grubuna göre değişiklik gösterebilir. Küçük memeliler yakalanırken genellikle ortalama 1-2 metreye ulaşan zıplama hareketi görülebilir. Hızlı hareket eden karasal av organizmaları hızlı bir kovalamacayı takiben yakalanır [72]. Tilkilerde beslenme ile ilgili gözlenen en çarpıcı örneklerden biri de besinin bol olduğu zamanlarda daha sonra tüketilmek üzere fazla avın gömülerek saklanmasıdır [73].

Kızıl tilkilerde iletişim yüz ifadeleri, vücut işaretleri, ses ve koku ile işaretlemeyi içeren oldukça karmaşık bir şekilde yürütülür. Bu yollardan koku ile işaretleme baskınlık göstergesi, sosyal işaretler ve yemek arayışında “yemek yok” sinyalinin iletilmesinde kullanılmaktadır [73], [74]. Güncel çalışmalar kızıl tilki ergin bireylerinin 12 farklı, yavrularının ise 8 farklı ses çıkardığını ortaya koymuştur [68]. Bu seslerin büyük bir kısmı bireyler arası mesafenin algılanması ve saldırganlık ile ilgili olduğu düşünülmektedir [75].

2.4. Kızıl Tilkinin Ekolojik Etkileri

IUCN’in Türlerin Varlığını Sürdürme Komisyonu (Species Survival Commission), İstilacı Türler Uzman grubunun (Invasive Species Specialist Group) raporuna göre Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) dünyanın en istilacı 100 türünden biri olarak kabul edilmektedir [76]. Kızıl tilkinin 1870’lerde Avustralya’ya av hayvanı olarak bilinçli bir şekilde sokulması ve bu aşılamanın başarılı olması hem yerli fauna hem de tarımsal ve hayvansal üretim üzerinde çarpıcı ve zararlı etkilere neden olmuştur. [77], [78]. Bir zamanlar sık rastlanan ve yaygın olan ancak şu an Avustralya anakarasında nesli tükenmiş veya nadir bulunan türler, ancak tilkiler tarafından kolonize edilmemiş kıyı adalarında varlığını sürdürmektedir [79]. Kızıl tilkinin kıtaya sokulmasının ardından kıta genelinde en az 20 memeli türünün yok olduğu rapor edilmiştir [78], [79]. Bununla birlikte, hayvancılık açısından da oldukça çarpıcı etkileri olan kızıl tilkinin Avustralya’da koyun yetiştiriciliğinde kuzu ölümlerinin %10 ile %30’undan sorumlu olduğu düşünülmektedir [80]. Avustralya’da dağılım gösteren tilkiler, halk sağlığı açısından önemli bir hastalık taşımadığı; ancak son zamanlarda bu türün hidatik parazitler barındırdığı tespit edilmiştir [78]. Bununla birlikte Kızıl Tilkinin Kuzey Yarımküredeki en önemli kuduz virüsü taşıyıcısı olduğu da göz önünde bulundurulması gerekmektedir [65], [78].

Avustralya dışında Kuzey Amerika’ya da aynı sebeple taşınan tilkiler bu coğrafyada özellikle yere yuvalayan kaz ve ördek gibi kuş türleri üzerinde olumsuz etkilere yol açmış ve buradaki yerel kızıl tilki popülasyonlarını da tehdit etmiştir [81], [82]. Kanada’da Avrupa’dan getirilen Kızıl tilkinin yerli alttürleriyle hibritleşmesinin oldukça olası olduğu, bunun yanı sıra, tilkinin burada küçük kuş ve memeli popülasyonları, özellikle California bıldırcını ve dağ bıldırcını üzerinde büyük etkiye sahip olduğu bildirilmiştir [83]. Aynı şekilde kızıl tilkilerin Man adasında deniz

kırlangıçları ve yere yuva yapan yırtıcı kuş popülasyonları üzerinde negatif etkileri olduğu rapor edilmiştir [83].

Sonuç olarak kızıl tilki birçok ülkede ve taşındığı birçok coğrafyada zararlı tür olarak kabul edilip herhangi bir koruma önlemi gerektirmeyen türler dâhilinde değerlendirilmemektedir. Avrupa'daki yaban hayatı ve doğal habitatlarının korunması ile ilgili Avrupa Komisyonu'nun kabul ettiği Bern Sözleşmesi listelerinde de kızıl tilki yer almamaktadır. Avcılığı yapılan birçok ülke ve/veya eyalette türün avlanması ile ilgili mevsimsel düzenlemeler ve yöntemler uygulanmaktadır [27]. Örneğin Avrupa Birliği, Kanada ve Rusya Federasyonu'nda, türün avlanması ve yakalama yöntemleri 1997 yılında imzalanan bir anlaşmaya göre bir düzenlenmiştir. Türkiye'de ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı Merkez Av Komisyonu'nun (MAK) 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanununun 3. Maddesi avcılığı düzenlemektedir. Bu doğrultuda, MAK'ın 03-05-2017 tarihli ve 16 numaralı kararıyla 2017-2018 Av dönemi için karara bağladığı hususlar kapsamında, tilkilerin avlanma izinlerinin 21.10.2017 tarihinde başlaması 14.01.2018 tarihinde bitmesi kabul edilmiştir. Aynı kararlar kapsamında Kızıl Tilkinin avlanma limitinin ise 2 birey olduğu belirlenmiştir.

2.5. Türkiye’de Canidae ile İlgili Yapılmış Ekolojik Çalışmalar

Türkiye coğrafi konumu nedeniyle fauna ve flora unsurlarının çeşitliliği açısından diğer ülkelere göre görece olarak daha zengindir. Ülkenin ekolojik, jeolojik ve iklimsel farklılıkları bu biyolojik çeşitliliğin oluşmasında önemli rol oynamaktadır [84]. Türkiye'de Carnivora takımında Canidae, Ursidae, Mustelidae, Viverridae, Hyaenidae ve Felidae familyalarında yer alan 19 tür bulunmaktadır [85]. Türkiye’de memeli tür zenginliği oldukça fazla olmasına rağmen özellikle büyük memeliler ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda artış gösterse de oldukça azdır [86]. Bunun ana nedenleri arasında, memeli hayvanlarla çalışmanın oldukça zahmetli, çok fazla maddi kaynak ve zaman gerektirmesi sayılabilir. Türkiye’de Carnivora takımı ile ilgili yürütülen çalışmalardan derlenen literatür özeti aşağıda yer almaktadır. Buna göre; Macdonald (1994) [87] kızıl tilkilerin Dalyan’da (Muğla) *Caretta caretta* yuvalarında predasyona yol açıp kaplumbağa yumurta ve yavrularıyla beslendiğini ortaya koymuştur.

Brown ve Macdonald (1995) [88] Akyatan Kumsalı’nda (Adana) kızıl tilki ve çakalların (*Canis aureus*) *Celonia mydas*’ın yuva başarısı üzerindeki etkisini

alışmış ve yuvaların büyük oranda bu türlerin predasyonundan etkilendiklerini bulmuşlardır.

Yerli (1997) [89] Dalyan'da (Muğla) *Caretta caretta* yuvalarının kafeslenmesinin tilki predasyonunu önlemede oldukça etkili olduğunu bulmuştur.

Birand (1999) [90] Düzlerçamı (Antalya) av koruma sahasında doğrudan gözlem, iz gözlemi ve dışkı analizi yöntemleriyle yabanileşmiş köpek (*Canis familiaris*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*), akal (*Canis aereus*) ve kara kulak (*Caracal caracal*) türlerinin popülasyon yoğunlukları ve besin kompozisyonlarını ortaya koymuştur.

Can (2001) [91] Türkiye'nin farklı kesimlerinde yürüttüğü arazi çalışmaları ve gözlemler neticesinde kurt (*Canis lupus*), bozayı (*Ursus arctos*) ve vaşak (*Lynx lynx*) türlerinin popülasyon durumlarını ortaya koymuş ve etoburların korunması üzerine öneriler sunmuştur.

Buzbaş (2002) [93] Doğu Trakya bölgesindeki kurtların (*Canis lupus*) aktivitesi, popülasyon yoğunluğu ve beslenme özelliklerini ortaya koymuştur.

Soyumert (2004) [94] Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda (Antalya) seçilen dört farklı habitat tipinde kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) ve porsuğun (*Meles meles*) koku istasyon yöntemi ile habitat tercihlerini belirlemiştir.

Tuğ (2005) [95] Konya Bozdağ'da yaptığı çalışmasında insan ve kurt arasında yaşanan çatışmaları araştırmıştır.

Can (2008) [96] Yenice Ormanlarında (Karabük) fotokapan kullanarak memeli faunası, türlerin görece bolluğu, aktivite desenleri, tür çeşitliliği ile ilgili çalışmalar yrtmştur.

Soyumert (2010) [97] Kuzeybatı Anadolu ormanlarındaki büyük memeli faunasını fotokapan yöntemi ile belirlemiş ve türlerin günlük aktivite örüntüleri, görece bollukları ve türler arası etkileşimleri ortaya koymuş ve türlerin korunması için önerilerde bulunmuştur.

Akbaba (2010) [98] amlıdere-amkoru (Ankara)'da yürüttüğü yüksek lisans tezi çalışmasında fotokapan yöntemi ile alanın büyük memeli faunasını ortaya koymuş, kızıl tilkilerin günlük ve mevsimsel aktivite örüntülerini açığa çıkarmış ve kızıl tilkilerin arazide gözlemlediği dışkılardan besin tercihlerini belirlemiştir.

İlemin (2010) [99] Datça-Bozburun Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde yaptığı çalışmada farklı bitki örtüsünü temsil eden alanlara kurduğu fotokapanlarla alanın büyük memeli faunasını ve türlerin günlük aktivite örüntüleri, görece bollukları ve türler arası etkileşimlerini ortaya koymuştur.

Ertürk (2010) [100] [25] Bartın ve civarında kurt (*Canis lupus*) türünün habitat uygunluğu analizi ve tür yayılımı modellemesini yapmıştır.

Mengüllüoğlu (2010) [101] Beypazarı ormanlarında (Ankara) orta ve büyük memeli faunasını fotokapan yöntemi ile belirlemiş, aktivite örüntülerini ve türlerin birbirleri arasındaki etkileşimini ortaya çıkarmıştır.

Soyumert vd. (2010) [102] Marmaris (Muğla)'da yapılan çalışmada daha önceden yanmış ve yanmamış ormanlarda fotokapan yöntemi ile memeli türlerini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmada üç tür (yaban domuzu, kızıl tilki, kaya sansarı) tespit edilirken kızıl tilki ve yaban domuzunun her iki habitatta bulunduğu, kaya sansarının ise sadece yanmış ormanlarda bulunduğu ortaya konmuştur.

Albayrak (2011) [103] Beydağlarında kurtların yayılımlarındaki insan kaynaklı engelleri araştırmıştır.

Soyumert (2013) [104] Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda (Antalya) koku istasyon yöntemi ile kızıl tilkilerin göreceli habitat kullanımını çalışmıştır.

Demirbaş (2015) [105] Kırıkkale'de kızıl tilki ve Avrupa yaban tavşanı'nın (*Lepus europaeus*) mevsimlere göre popülasyon yoğunluklarını belirlemiştir.

Toyran (2016) [106] Bitlis ilinde 2011-2015 yılları arasında fotokapan yöntemi ile kızıl tilki dâhil olmak üzere bölgenin predatör memeli faunasını belirlemiştir.

Keten (2016) [107] Düzce ilinde fotokapan yöntemi ile çalışarak kızıl tilki başta olmak üzere diğer yırtıcıların zamansal ve alansal dağılımlarını belirlemiştir.

Çoğal (2016) [108] Zonguldak'ta fotokapan yöntemi ile büyük memeli faunasını tespit etmiştir.

Toyran vd. (2017) [84] İhlara Vadisi (Aksaray)'de doğrudan gözlem, iz gözlemi ve dışkı inceleme metotlarıyla içinde kızıl tilkinin de yer aldığı memeli faunasını ortaya koymuştur.

Ertürk (2017) [109] kurt (*Canis lupus*) türünün alansal ekolojisi ve populasyon yapısını çalışmıştır.

2.6. Çalışılan Yöntemler Hakkında Genel Bilgiler

Karnivorlar genellikle düşük yoğunlukta bulundukları, çoğunlukla gece aktif oldukları ve yakalanmaları zor olduğu için çalışılması da oldukça zor olan bir gruptur. Bu koşullar göz önüne alındığında, geleneksel invaziv örneklemeden (örneğin yakalama, radyo vericileri, yer değiştirme) mevcut veriler elde etmek zor olabilir ve türlerin varlığını belirlemek için pasif, noninvaziv bir tekniğin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır [110]. Bu çalışmada kızıl tilki varlığını belirlemek için, noninvaziv örnekleme tekniklerinden fotokapan yöntemi ve dışkı analizi kullanılmıştır.

2.6.1. Fotokapan Yöntemi Hakkında Genel Bilgiler

Yaban hayatı popülasyonlarının izlenmesi yaban hayatı yönetimi ve korunması için vazgeçilmezdir. Fotokapan yöntemi yaban hayatının izlenmesine ve tespit edilmesine, hayvanın ve araştırmacının güvenliğini tehlikeye atabilecek fiziksel yakalama veya işaretleme gibi direkt yöntemlere ihtiyaç duymadan izin veren dolaylı bir yöntemdir [111]. Bu yöntemde kızıl ötesi algılayıcılar tarafından tetiklenen sabit kameralar, kameranın önünden geçen hayvanların görüntülerini yakalamak için kullanır. Fotokapanlar gece gündüz veri toplama konusunda eşit derecede etkilidir ve tür dağılımı, habitat kullanımı, popülasyon yapısı ve davranış hakkında ek bilgi toplamak için olanak sağlar [112].

Kriptik (gizli) ve düşük yoğunluklarda bulunan türlerin izlenmesi son derece zor olabilirken, fotokapan yöntemi sayesinde bu türlerin görüntüleri belgelenerek birden fazla türe ait popülasyon yoğunluklarının tahmin edilmesinde başarıyla kullanılmıştır [111], [113], [114]. Fotokapan yönteminin kullanılması, hedef türün gözlemleriyle ilişkili olabilecek çeşitli çevresel faktörleri de kaydedebilir. Bu faktörlere; bir alandaki av kommünitelerinin varlıklarının, iki avcı tür arasındaki etkileşimlerin, habitat seçiminin, hedef türün farklı mevsimlerde ve gün boyunca hareketinin belirlenmesi dâhildir [111].

Otomatik tetiklenen kameralar en az 100 yıl boyunca vahşi yaşam fotoğraflarını çekmek için kullanılmış olsa da, bir çok karasal ve orman memelileri için yeni nesil fotokapan aletleri ve gelişmiş popülasyon sayım modelleri uzaktan araştırma

yöntemlerini çok iyi bir şekilde geliştirmiştir. Yeni teknoloji aynı zamanda hedef türlerin bireylerinin de tanımlanmasını kolaylaştırarak daha doğru ve kesin sonuçların alınmasını sağlayabilmektedir [115].

Kameralar uzun süre boyunca, çoğu habitatta ve bozuk hava koşullarında dahi sürekli olarak çalıştırılabilir. Bu özellikler özellikle çoklu türler ile ilgili verilerin toplanabileceği alanda zamansal ve alansal ölçeği artırmada kullanılırlar. Fotokapan, aynı zamanda, hayvanı fiziksel olarak alıkoymamak gibi bir avantaja da sahiptir. Bu şekilde incelenen tür normal gündelik aktivitelerine devam edebilir [116]. Tüm bunlara ek olarak, fotokapan yöntemi geniş kullanım esnekliğine sahip olmanın yanı sıra, aynı zamanda çok sayıda geleneksel yöntemden daha etkili ve daha uygun maliyetlidir [117].

2.6.2. Dışkı Analizi Hakkında Genel Bilgiler

Dışkı analizi karnivorların beslenme alışkanlıklarını ortaya koymak için kullanılan en önemli yöntemlerden biridir [118]. Diğer tekniklerle karşılaştırıldığında kolayca uygulanabilen, görece fazla sayıda örneklem toplamaya olanak sağlayan ve en önemlisi hayvanlara ve hayvanların yaşam ortamlarına zarar vermeyen bir yöntemdir [119]. Bununla birlikte dışkı analizi teknik ve yorumsal anlamda bazı zorluklara sahip olabilir [120] ve farklı çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin karşılaştırılmasında güçlükler yaşanabilmektedir [119].

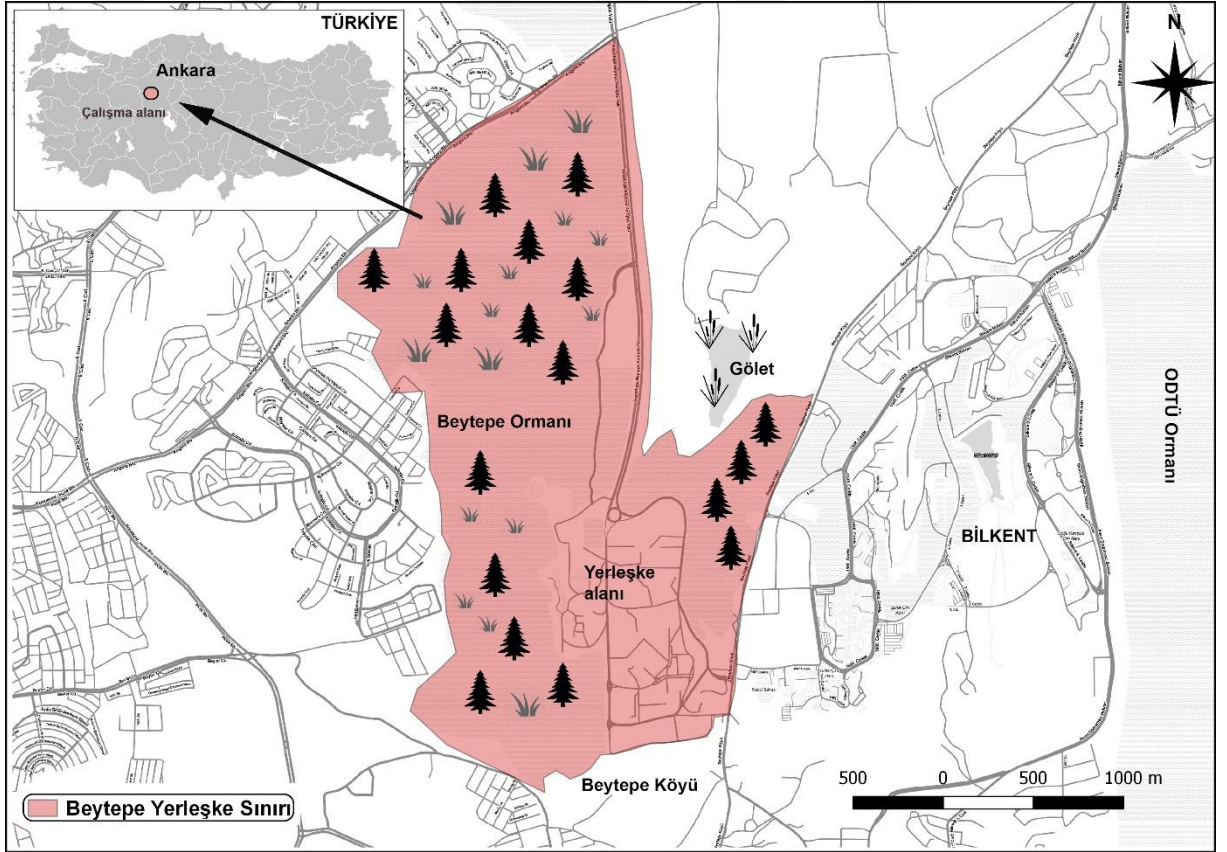
Dışkı analizi türün beslenme özelliklerinin yanı sıra göreceli bolluk, habitat kullanımı ve kaynak seçimi ve alan işgal etme örüntüsü bilgi vermektedir [121]. Özellikle de bireysel av çeşitlerine odaklanıldığında temel araç olarak kalmaya devam etmektedir [122].

3. YÖNTEM ve GEREÇLER

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Ankara İli Çankaya İlçesi'ne bağlı Hacettepe Üniversitesi Beytepe Yerleşkesi sınırları içerisinde kalan bölgedir. Ankara'nın merkezinde yer alan araştırma bölgesi $39^{\circ}53'51.13''K$ ve $39^{\circ}51'9.07''K$ kuzey enlemleri ile $32^{\circ}42'43.92''E$ ve $32^{\circ}45'12.00''E$ doğu boylamları arasında yer alan yaklaşık 6 km²'lik alanı kapsamakta (Şekil 3.1). ve İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde bulunmaktadır [123].

Araştırma alanının, batısında Ümitköy–Çayyolu yerleşim alanı, doğusunda Bilkent Üniversitesi kampüs alanı, kuzeyinde Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ankara Araştırma Enstitüsü' ne ait bir alan olan Beytepe Göleti, güneyinde ise Beytepe Köyü ve Ankara Çimento Fabrikası taş rezervi bulunmaktadır.



Şekil 3. 1. Araştırma Alanı (Beytepe Yerleşkesi-Ankara)

Beytepe ve çevresinde İç Anadolu Bölgesi'nin karakteristik özelliği olan karasal iklim hâkimdir. Karasal iklimin genel özellikleri, yazların sıcak ve kurak, kışların ise soğuk ve kar yağışlı olmasıdır. Bitki örtüsü bozkırdır ve yıllık yağış miktarı oldukça düşüktür.

3.2. Örneklem Yöntemleri

Kızıl tilki genellikle gece aktivite gösteren ve yakalanması güç bir tür olduğundan dolayı doğrudan gözlemleri de zordur. Hayvan iz ve işaretlerinin sayısallaştırılmasına dayanan dolaylı yöntemler doğrudan yöntemlerden daha ucuz olup kızıl tilkilerin habitatlarında kolayca uygulanabilir. Bugüne kadar yapılmış birçok çalışmada, göreceli hayvan yoğunluğu veya sosyal grupların yoğunluğu tahminlerini çıkarmak için dolaylı yöntemlerden yararlanılmıştır [124]. Bu nedenle Ankara ili Hacettepe Üniversitesi Beytepe Yerleşkesinde yürütülen bu çalışmada, fotokapan ve dışkı sayım- analiz yöntemi olmak üzere iki dolaylı yöntem kullanılmıştır. Fotokapan yöntemi kızıl tilkilerin günlük ve mevsimsel aktivite örüntülerinin Beytepe'nin farklı bölgelerine göre değişimini ortaya koymak için kullanılmıştır. Dışkı sayım ve analiz yöntemlerinden ise yine bu alanda kızıl tilkilerin beslenme özelliklerini ve Beytepe'nin farklı kesimlerindeki görece bolluklarını belirlemek için yararlanılmıştır.

3.2.1. Habitatların Belirlenmesi

Çalışma alanı Corine (Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu) arazi sınıflandırma sistemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Öncelikli olarak Corine katmanı ilgili internet sayfasından indirilmiş [126] ve Arcgis 9.3 yazılımı yardımı ile Beytepe alanının haritası ile Corine katmanı kesiştirilmiştir [127]. Bunun sonucunda Beytepe Yerleşkesi ve yakın çevresi habitat sınıflarına ayrılmıştır. Bu habitatların kod ve isimleri Çizelge 3.1'de gösterilmektedir.

Çizelge 3. 1. Beytepe Yerleşkesi CORINE Habitat Sınıfları Anahtarı

CORINE Kodu	CORINE Adı	Alan (hektar)	Çevre (km)
324	Çalı- Ağaçlık Geçişi	380,85	10,42
321	Çalılık veya Otsu Bitki Alanı	149,7	10,25
312	İğne Yapraklı Orman	70,21	5,25
243	Doğal örtüyle karışık tarım alanı	46,74	4,56
211	Ekilebilir alan	34,49	2,62
112	Kentsel Doku	76,17	3,56

3.2.2. Fotokapan Yöntemi

Araştırma bölgesi içerisinde kızıl tilkilerin varlığını tespit etmek ve düzenli veri girişlerinin olmasını sağlamak amacıyla fotokapan çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Bushnell marka (Bushnell Trophy Camera, Bushnell Outdoor Products, Overland Park, KS, USA, model numarası: 119435) 4 adet pasif fotokapan aleti kullanılmıştır (Şekil 3.2.).



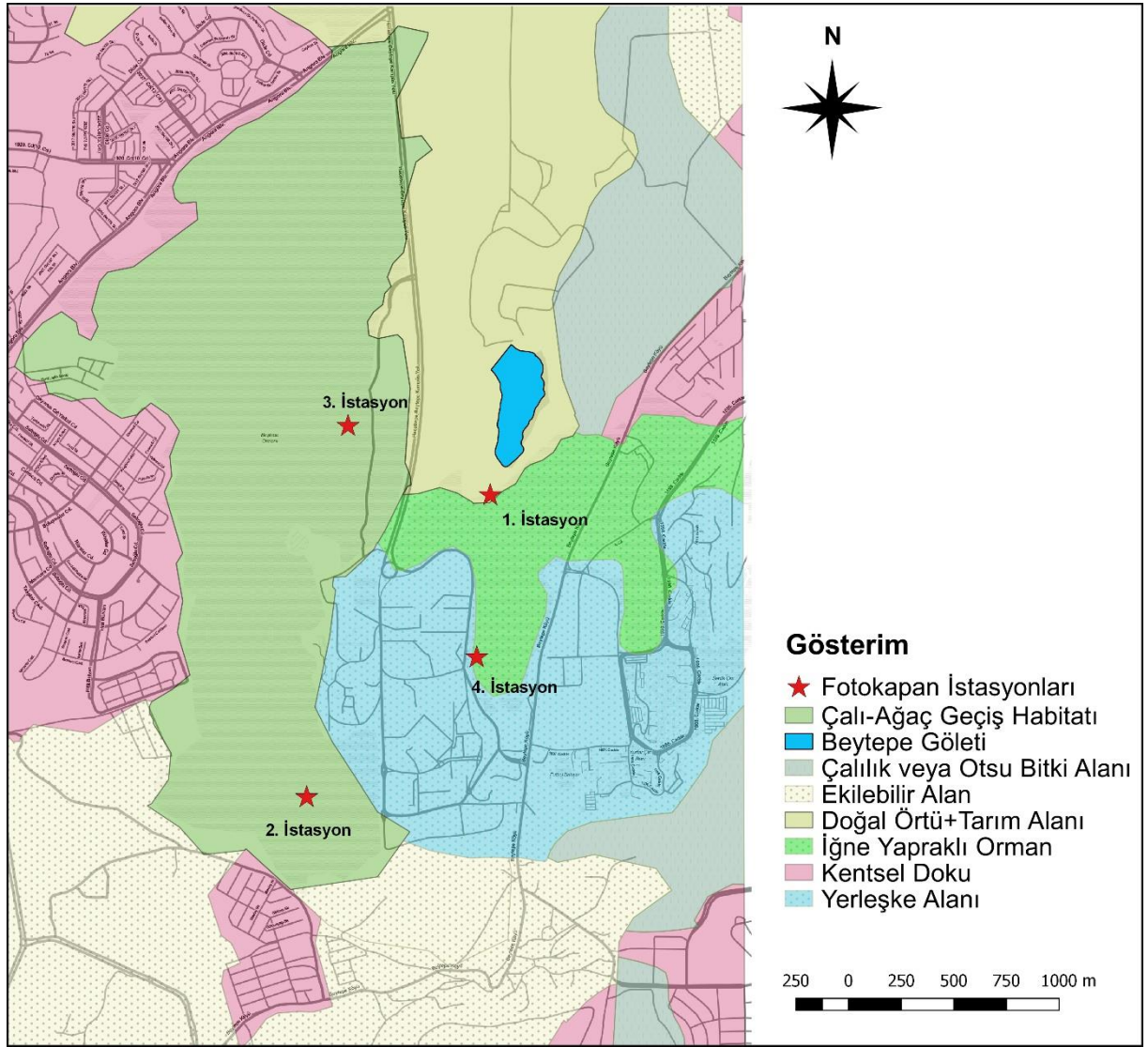
Şekil 3. 2. Çalışmada kullanılan fotokapanların yerleştirilmesi. **A**, ağaca belli bir açı ile sabitlenmiş Bushnell Trophy fotokapan; **B**, fotokapanın ağaçtaki konumu ve yerden yüksekliği; **C**, fotokapan yaklaşık kadrage alanı; **D**, fotokaptan veri aktarımı

Fotokapanlar yerleştirilmeden önce hayvanların kullandıkları patikaları belirlemek için yaklaşık 3 hafta süren ön arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu ön arazi çalışmalarının ardından hedef türün belirlenen bölgelerde kaydedilip kaydedilmediğini belirlemek için ise deneme amaçlı 3 haftalık fotokapan izlemesi gerçekleştirilmiştir. Bu süre sonunda hedef tür çekilemediyse fotokapan bölgesi değiştirilmiştir. Toplanan bilgiler ışığında kızıl tilkinin yıl boyunca düzenli kaydedilebilmesi için en uygun alanlar belirlenmiş ve kızıl tilkinin yurt büyüklüğünü de dikkate alınarak 4 fotokapan yeri seçilmiştir. Fotokapanların bu şekilde yurt büyüklüğü de dikkate alınarak yerleştirilmesi, verileri örnekleme, modelleme, tahmin

etme ve yorumlama açısından önemli etkilere sahiptir [125]. Genellikle, kızıl tilkilerin yüksek popölasyon yoğunluklarında, daha küçük yurt büyüklüklerine sahip oldukları ve daha düşük yoğunluklarda yaşayan tilkilerden çok daha kısa mesafelerde dağıldıkları bilinmektedir [52]. Bu nedenle fotokapanlar çalışılan alan büyüklüğü ile orantılı olarak kızıl tilkinin yurt büyüklüğü ve alanın farklı habitat tiplerini temsil etmesine de dikkat edilerek, yaklaşık 1 km, aralıklarla yerleştirilmiştir.

Bu çalışmada fotokapan istasyonları belirlenirken yurt büyüklüğünün yanı sıra, habitat tipi ve insan varlığının yoğunluğu da göz önüne alınmıştır. İnsan faktörünün kızıl tilki aktivitesine etkisi değerlendirilirken fotokapan istasyonlarının yerleşim alanına uzaklıkları ve her bir fotokapandaki insan fotoğraf kayıt sayısı esas alınmıştır.

Fotokapanlar habitatın doğal dokusuna zarar vermeden ağaç gövdelerine yaklaşık yerden 50 cm yukarıda olacak şekilde, açısı ise yere paralel olarak takılmıştır (Şekil 3.2). Hayvanın tespit edilmesi ve fotokapanın çekim süresi arasındaki zaman aralığı, çalışmada kullanılan fotokapan markası için yaklaşık olarak 1 saniyedir [98]. Kameralar kurulurken fotoğraflar arasındaki gecikme 1 dakika olacak şekilde ve 24 saat sürekli çalışacak şekilde ayarlanmıştır. 4 fotokapan istasyonunun koordinatları GPS (Garmin eTrex Waterproof Hiking Garmin International, Inc., Olathe, KS, USA) ile kayıt altına alınmıştır. Fotokapanlar ortalama üç haftada bir kontrol edilmiştir. Bu kontrollerin amacı, çekilen fotoğrafların alınması, bataryaların kontrol edilmesi ve gerekirse değiştirilmesi ve kayıt almada herhangi bir aksama olup olmadığının belirlenmesidir. Uygulanan habitat ayrımını ve fotokapan istasyonlarının dağılımını gösteren harita Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 3. Beytepe Yerleşke'sinde Habitat Tipleri ve Fotokapan İstasyonları

Buna göre fotokapan istasyonlarının belirleyici özellikleri şu şekildedir.

- 1. İstasyon: İğne yapraklı orman habitatı. İnsan etkisi yüksek.
- 2. İstasyon: Çalı – ağaçlık geçiş habitatı. İnsan etkisi orta.
- 3. İstasyon: Çalı – ağaçlık geçiş habitatı. İnsan etkisi düşük.
- 4. İstasyon: İğne yapraklı orman habitatı. İnsan etkisi çok yüksek.

3.2.3. Dışkı Örnekleme ve İnceleme Yöntemi

Çalışma alanı toplam 6 km² alana sahip olup 500 m²'lik 70 kareye ayrılmıştır. Araştırma habitatı olarak seçilen iğne yapraklı orman ve çalı – ağaç geçişi habitatlarında bulunan kareler belirlenerek bu karelerden araştırmacı yanlılığını (bias) ortadan kaldırmak için rastgele seçilenleri kapsayacak şekilde yürüyüş rotaları (transekt) oluşturulmuştur. Bu rotalar düzenli arazi çalışmalarına başlanmadan önce yaklaşık 3 hafta süren ön arazi çalışmaları ile taranmıştır. Bu şekilde hayvanların en çok kullandığı patikalardan kıvıltı tilkiye ait dışkı ve izlerin yoğun olduğu göz önüne alınarak sekiz yürüyüş rotasının seçildiği bir eleme daha yapılmıştır [128]. Bu eleme işlemi için ve daha sonraki aşamalarda kıvıltı tilki görece yoğunluğunun belirlenebilmesi amacı ile her bir transektteki dışkı bırakma oranı hesaplanmıştır. Bu hesaplamada,

Dy= Ds / (Gs x Tu) formülü kullanılmıştır. Buna göre,

Dy, Dışkı yoğunluğu;

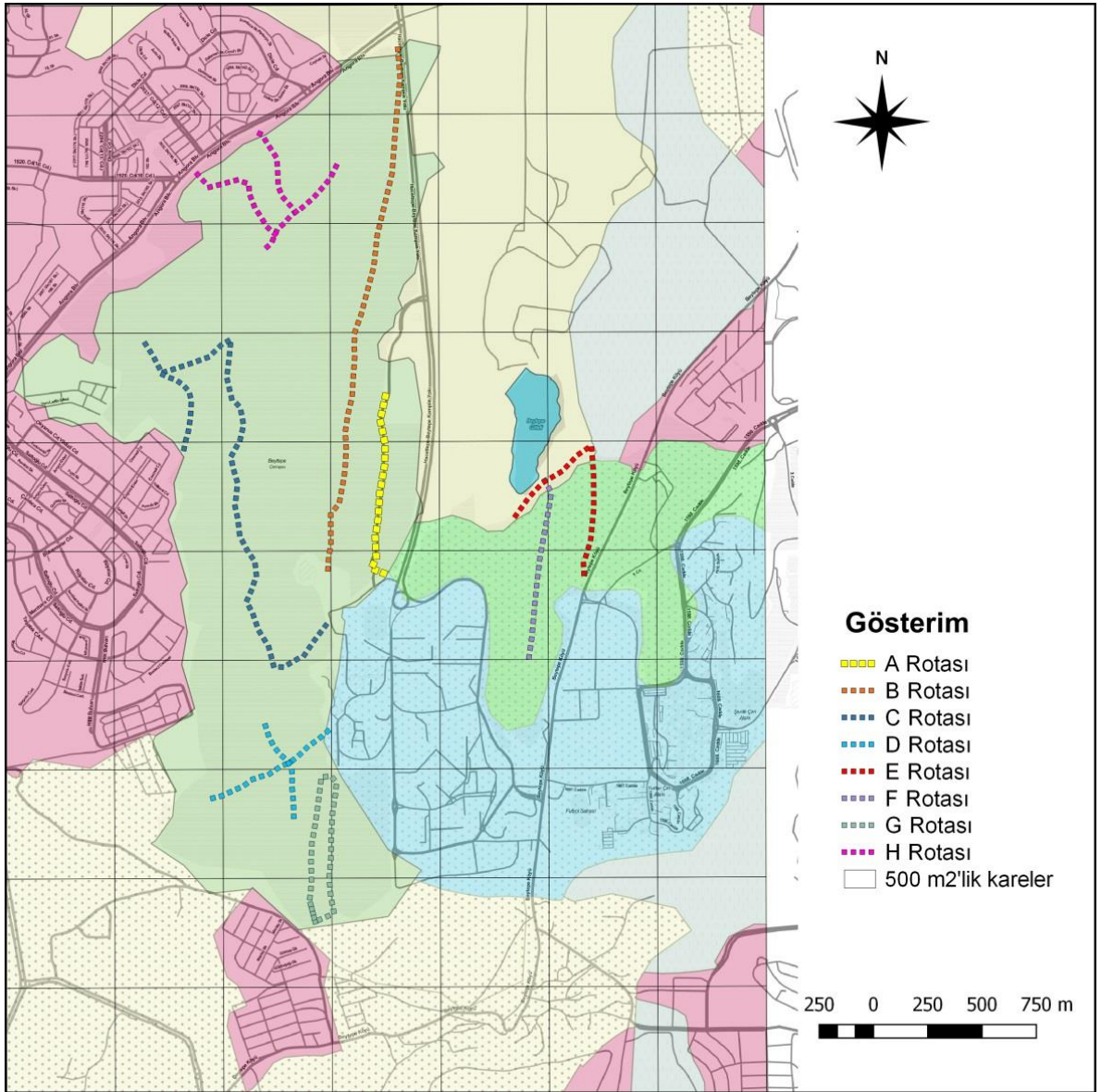
Ds, Dışkı sayısı;

Gs, Arazi gün sayısı;

Tu, transekt uzunluğudur [129], [130] .

Transektlerin uzunlukları A rotası için 860 m, B rotası 2460 m, C rotası 2715 m, D rotası 940 m, E rotası 1100 m, F rotası 590m, G rotası 1030 m, H rotası 1150 m'dir. Bu rotaların Beytepe Yerleşkesi üzerindeki konumları Şekil 3.4'de gösterilmektedir.

Seçilen bu 8 transekt çalışma öncesinde var olan dışkılarından temizlenmiş ve ondan sonra düzenli arazi çalışmaları başlatılmıştır. Dışkılar yağmur, kar, sıcaklık gibi hava koşulları sebebiyle bozulmaktadır. Ayrıca bahar ve özellikle yaz aylarında dışkılar kısa süre içinde yoğun böcek aktivitesine maruz kalmaktadır. Tüm bu etkenlerin en aza indirilmesi için dışkıların mümkün olabildiğince taze iken toplanması gerekmektedir. Bu nedenle arazi çalışmalarının genellikle iki ve beş hafta arasında değişen zaman dilimleri şeklinde planlanması önerilmektedir [118]. Bu çalışmada tüm bu sebepler göz önüne alınarak arazi çalışmaları ikişer hafta ara ile yapılmıştır. Arazi rotalarında var olan dışkıları mümkün olduğunca gözden kaçırmadan toplayabilmek amacı ile araziler iki veya üç bağımsız gözlemcinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde her bir rotanın iki yanı farklı gözlemciler tarafından iki kez (gidiş – dönüş) taranmıştır [131] .



Şekil 3. 4. Beytepe Yerleşkesinde kırmızı tilki dışkılarının toplandığı rotalar

Toplanan dışkıların kırmızı tilkiye ait olup olmadığı, dışkıların dış görünüş özelliklerine (boy, çap, renk, içerik vb.) bakarak değerlendirilmiştir. Bunun için memeli iz ve dışkı rehber kitapları kullanılmış, gerektiği zaman uzmandan da görüş/yardım alınmıştır.

Toplanan dışkılar hava almayacak şekilde paketlenmiştir. Ayrıca her bir dışkının toplandığı habitat türü, transekt kare numarası, koordinatı, toplandığı tarih, üzerinde bulunduğu substrat (taş, çalı, çimen, toprak), patikadaki konumu (orta, kenar) ve görsel nitelikleri kayıt altına alınmıştır.

Farklı substratlar üzerinden örneklenen kırmızı tilki dışkı örnekleri Şekil 3.5.'de gösterilmektedir.



Şekil 3. 5. Farklı substratlar üzerinden örneklenen kızıl tilki dışkıları. A, ibre-çalı üzeri; B, taşlık substrat; C, toprak düzlük; D, toprak tümsek

Dışkıların görsel nitelikleri incelenirken var olan sindirilmemiş besin kalıntılarından yola çıkarak mümkün olduğu ölçüde besin içerikleri de belirlenmeye çalışılmıştır. Bu şekilde bir yıllık süre içerisinde (Ağustos 2015 – Ağustos 2016) 170 dışkı toplanmıştır. Bu 170 dışkının 61 tanesi makroskobik olarak incelenmiş olup besin kategorilerinin bulunma sıklığı ortaya konmuştur (bknz: Bölüm 3.3.2.).

Laboratuvara getirilen dışkılar Reynolds ve Aebischer'de (1991) tanımlanan yöntemlerle analiz edilmiştir. Öncelikle incelenecek dışkılar hastalık etkeni mikroorganizmaların (parazit kistleri, endosporları) yok olması için etüvde 80 °C sıcaklıkta yaklaşık 8 saat bekletilmiştir. Daha sonra bu dışkılar boy, ağırlık ve çap ölçümleri alınmıştır. Boy ve çap ölçümleri için 0,05 mm duyarlılığındaki dijital kumpas, ağırlık ölçümler için ise 0,00001 g duyarlılığa sahip hassas dijital terazi kullanılmıştır. 83 tanesinin ise rutin dışkı analiz yöntemi ile laboratuvar ortamında incelenmesi yapılmıştır. Etüvden çıkartılan dışkılar ölçümleri alındıktan sonra içinde hacmi bilinen su bulunan dereceli silindir yardımı ile (gerekli olduğu durumlarda bir iğne yardımıyla tabana itilerek) hacimleri ölçülmüştür. Bu işlem esnasında dışkı yüzeyindeki hava kabarcıkları çalkalama suretiyle serbest bırakılması sağlanmıştır.

Daha sonra dışkılar 0,8 mm göz açıklığına sahip elek kullanılarak akan su altında mekanik yolla yıkanmıştır. Böylece sindirilmiş kısımları dışkı içeriklerinden ayrılmıştır. Daha sonra stereo-mikroskop yardımı ile dışkı içerikleri incelenmiş ve içerikleri kategorilere (bitki parçası, tohum – meyve, böcek, kuş kemiği, kuş tüyü, memeli kemiği, memeli kılı ve antropojenik içerik) ayrılmıştır. Her bir kategoriye oluşturan içerikler, kuru ağırlıklarının alınması amacıyla etüvde 50 °C’de yaklaşık 30 dakika kadar bekletilmiştir. Kuru ağırlıkları alınan besin içeriklerinin hacimleri yine dereceli silindir kullanılarak alınmıştır.

3.3. Veri Analizi

3.3.1. Fotokapan Verisinin Analizi

Fotokapanlardan elde edilen verilerin analizi için, öncelikle çekilmiş olan fotoğraflar kullanım amacına uygun şekilde ayıklanmıştır. Bu ayıklama işlemi ile hedef olmayan türler (kuş, sürüngen, küçük memeli vs.), boşa çekilen fotoğraflar ve insan fotoğrafları hedef türlerden (kızıl tilki, evcil köpek, evcil kedi, tavşan, kirpi ve sansar) farklı klasörlerde depolanmıştır. Fotoğraflar değerlendirilirken aynı fotokapanda ve aynı tarihte, 10 dakika içerisinde bir türe ait çekilen tüm fotoğraflar tek bir bireyin fotokapan kaydı olarak ele alınmıştır (Sanderson, 2014’den [115] değiştirilerek). Bu şekilde fotokapan önünde uzun vakit geçiren aynı bireylerin birden fazla sayıda çekilen fotoğraflarının farklı kayıtlar olarak değerlendirilmesinin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Türlerin göreceli bolluklarının ortaya konmasında farklı yaklaşımlar ele alınmıştır. Bunlardan biri 100 fotokapan gününe karşılık gelen tür kayıt sayısıdır. Burada “fotokapan günü” kavramı, bir fotokapanın sorunsuz bir şekilde çalıştığı zaman dilimi olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte, türlerin görece bolluklarının doğrudan fotokapan kayıt sayıları ile belirlenmesinde, bir türün yıl boyunca toplanan kayıt sayısının tüm türlerin bir yıl boyunca toplam kayıt sayısına bölünmesinin yüzde ifadesi olarak kullanılmıştır.

Her bir fotokapana ait memeli tür çeşitliliğinin hesaplanmasında “*Shannon-Weiner Çeşitlilik İndeksi*” kullanılmıştır. Buna göre;

$$S = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \ln p_i)$$

Yukarıdaki eşitlikle hesaplanan *Shannon-Weiner Çeşitlilik İndeksi* p, i türüne ait fotokapan kaydı sayısının toplam tür kayıt sayısının oranına karşılık gelmektedir. Bu indeks PAST v.3.19 programı yardımıyla hesaplanmış ve her fotokapan için hesaplanan değerlerin yaklaşık güven aralıkları da 9999 özyükleme (bootstrap) prosedürü ile belirlenmiştir [132].

Türlerin günlük aktivite desenlerinin belirlenmesinde her bir türün 2 saatlik dilimlere karşılık gelen fotokapan kayıt sayıları analiz edilmiştir. Tür kayıt sayılarının gün içindeki değişimleri de çizgi grafikleri ile gösterilmiştir. Türlerin günlük aktivite davranış özellikleri belirlenirken 24 saatlik zaman dilimi gece ve gündüz olarak ikiye bölünmüş ve her bir türün bu zaman dilimlerindeki fotokapan kayıt sayıları dikkate alınmıştır. Gece ve gündüz ayırımında sabah 05:59 ile akşam 18:00 saatleri arası “**gündüz**”, akşam 17:59 ile sabah 06:00 arası “**gece**” olarak kabul edilmiştir. Türlerin gececil (nokturnal) mi yoksa gündüzcül (Diurnal) mü oldukları “**ki-kare testi**” ile değerlendirilmiştir.

Her bir istasyona ait fotokapan gün sayısı tür bazında mevsimlere göre ayrılmıştır. Elde edilen bu sayılar istasyona ait toplam fotokapan gün sayısına oranlanarak türlerin mevsimsel aktiviteleri ortaya çıkartılmıştır. Haziran, Temmuz ve Ağustos **Yaz**; Eylül, Ekim ve Kasım Sonbahar; Aralık, Ocak ve Şubat Kış; Mart, Nisan ve Mayıs ayları ise İlkbahar mevsimi olarak kabul edilmiştir.

Kızıl tilkinin Beytepe Yerleşkesindeki günlük ve mevsimsel aktivite deseni hesaplanırken diğer türlere uygulanan yöntemlerin aynısı kullanılmış ancak bulgular farklı bir bölümde ele alınmıştır. Diğer türlerde hesaplanan parametrelerden farklı olarak kızıl tilkinin gün periyotları ve istasyonlar arasındaki fotokapan kayıt sayılarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediği **Permütasyonel Çoklu Varyans Analizi (PERMANOVA)** yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Burada bir gün 4 zaman dilimine ayrılarak (Sabah 06:00 – 12:00, Öğle 12:01 – 17:59, Akşam 18:00 – 23:59, gece 00:00 – 05:59) varyasyon kaynağı olarak kullanılmıştır. Fotokapan sayıları arasında anlamlı fark bulunan faktör(ler) daha sonra dağılım homojenliği (PERMDISP) açısından ele alınmış ve ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir. Her iki yöntem için fotokapan kayıt sayılarının Bray-Curtis benzerliğinden elde edilen benzerlik matrisleri kullanılmış bu benzerliklerin de 999

permütasyonu alınmıştır. Bu analizler PRIMERV6 + PERMANOVA programı 1.0.1 sürümü ile gerçekleştirilmiştir [133].

Beytepe yerleşkesinde kızıl tilkinin aktivitesini en çok etkileyebilecek faktörlerden biri olduğu düşünülen evcil köpekler ile kızıl tilkinin günlük aktiviteleri de ayrıca karşılaştırılmıştır. Her iki türün, her bir istasyondaki günlük aktivite desenleri yine zaman çizgi grafiği kullanılarak bir arada görselleştirilmiştir.

3.3.2. Diyet Verisinin Analizi

İncelenen dışkı örneklerinden elde edilen organizmaların kızıl tilki diyetinde ne sıklıkta bulunduğunu ortaya koymak için “Bulunma Sıklığı İndeksi” kullanılmıştır. Bu indeks, $\%F$ (bulunma sıklığı) = belli bir besin kategorisini içeren dışkı sayısı / tüm dışkı sayısı $\times 100$ şeklinde hesaplanmıştır. Bulunma sıklığının yanı sıra, dışkı örneklerinden elde edilen besin organizmalarının ağırlık ve hacimce oranları da hesaplanmıştır. Buna göre ağırlıkça oran ($\%M$) = her bir besin kategorisinin toplam ağırlığı / tüm besin kategorilerinin ağırlığı; hacimce oran ($\%V$) = her bir besin kategorisinin toplam hacmi / tüm besin kategorilerinin hacmi şeklinde hesaplanmıştır [131].

Kızıl tilkilerin Beytepe yerleşkesinde iki farklı habitattaki (iğne yapraklı orman ve çalı – ağaçlık geçişi) ve iki farklı insan etkisi (yüksek ve düşük) altındaki besin kompozisyonu farklılıklarının istatistiksel açıdan önemli olup olmadığı Tek Yönlü Parametrik Olmayan Çokyönlü Varyans Analizi (PERMANOVA) yöntemi ile test edilmiştir. İki farklı habitattaki besin kompozisyonu benzerliğinin görsel olarak ortaya konmasında ise metrik olmayan çok boyutlu ölçeklendirme (nMDS – Nonmetric multidimensional scaling) yöntemi kullanılmıştır. Her iki analizde de besin kategorilerinin ağırlık oranları göz önüne alınmıştır. Burada besin kompozisyonlarının Bray-Curtis benzerliğinden elde edilen benzerlik matrisi kullanılmış bu benzerliklerinde 999 permütasyonu alınmıştır. Bu analizler PRIMERV6 + PERMANOVA programı 1.0.1 sürümü ile gerçekleştirilmiştir [133].

4. BULGULAR

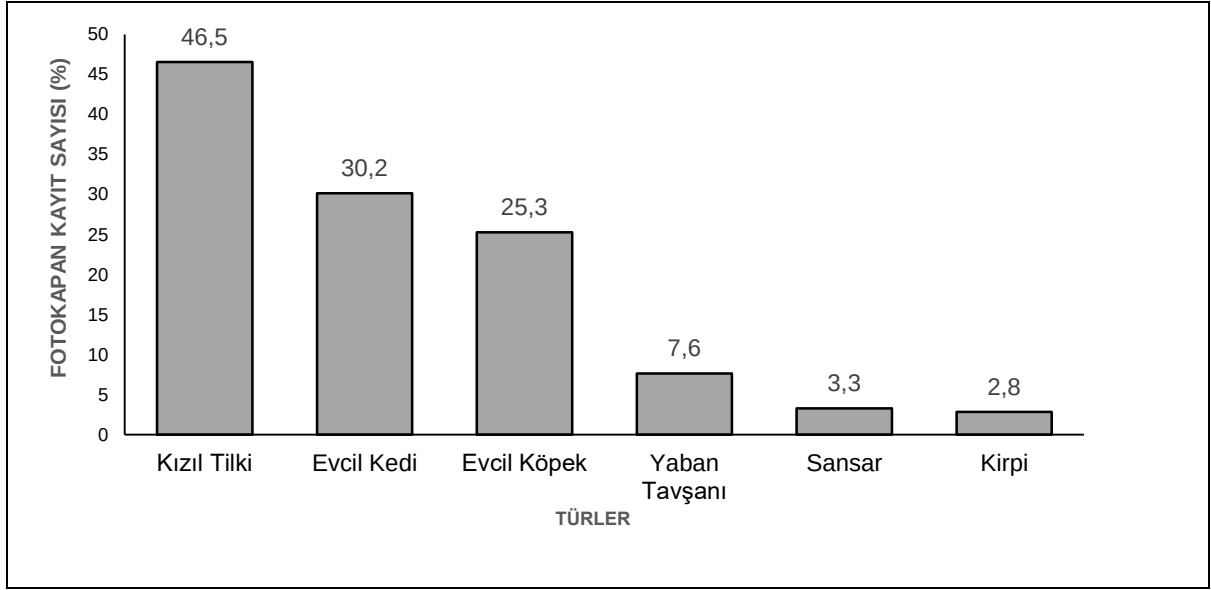
4.1. Fotokapan yöntemi ile belirlenen memeli türleri

Beytepe’de Ağustos 2015 ile Ağustos 2016 arasındaki bir yıllık dönemde sürdürülen fotokapan çalışmaları kapsamında dört fotokapan kullanılarak 1167 fotokapan günü kadar kayıt alınmıştır. Bu gözlemlerde Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*), Yaban Tavşanı (*Lepus europaeus*), Kirpi (*Erinaceus concolor*), Sansar (*Martes foina*), evcil köpek (*Canis lupus familiaris*) ve evcil kedi (*Felis domesticus*) türleri kaydedilmiştir. Bu türlere ait çekilen fotoğraf ve kayıt sayıları Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’de gösterilmektedir.

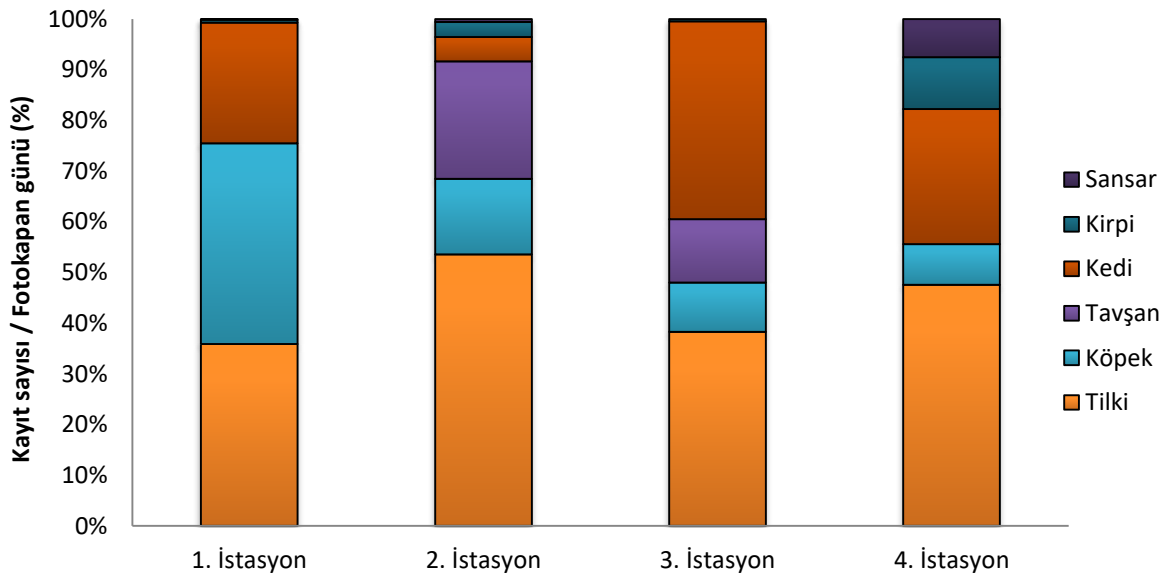
Çizelge 4. 1. Beytepe Kampüsünde örneklenen türlere ait toplam ve ayıklanmış fotoğraf sayısı, % kamera günü kayıt sayısı ve görece bolluk değerleri

Türler	Çekilen Fotoğraf	Alınan Kayıt	Kayıt Sayısı/100 Kamera Günü	Görece Bolluk
Tilki	1268	543	46,53	40,22
Köpek	1074	295	25,28	21,85
Tavşan	328	89	7,63	6,59
Kedi	971	352	30,16	26,07
Kirpi	96	33	2,83	2,44
Sansar	46	38	3,26	2,81
Total	3783	1350	115,68	100

Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’den de görüldüğü gibi Beytepe’de farklı alanlara yerleştirilen dört fotokapan ile Ağustos 2015 ile Ağustos 2016 arasındaki dönemde en yoğun örneklenen tür kızıl tilki olmuş, bunu evcil kedi ve evcil köpek takip etmiştir. Bu dönemde fotokapanlarda en az görüntülenen tür ise kirpi olmuştur.



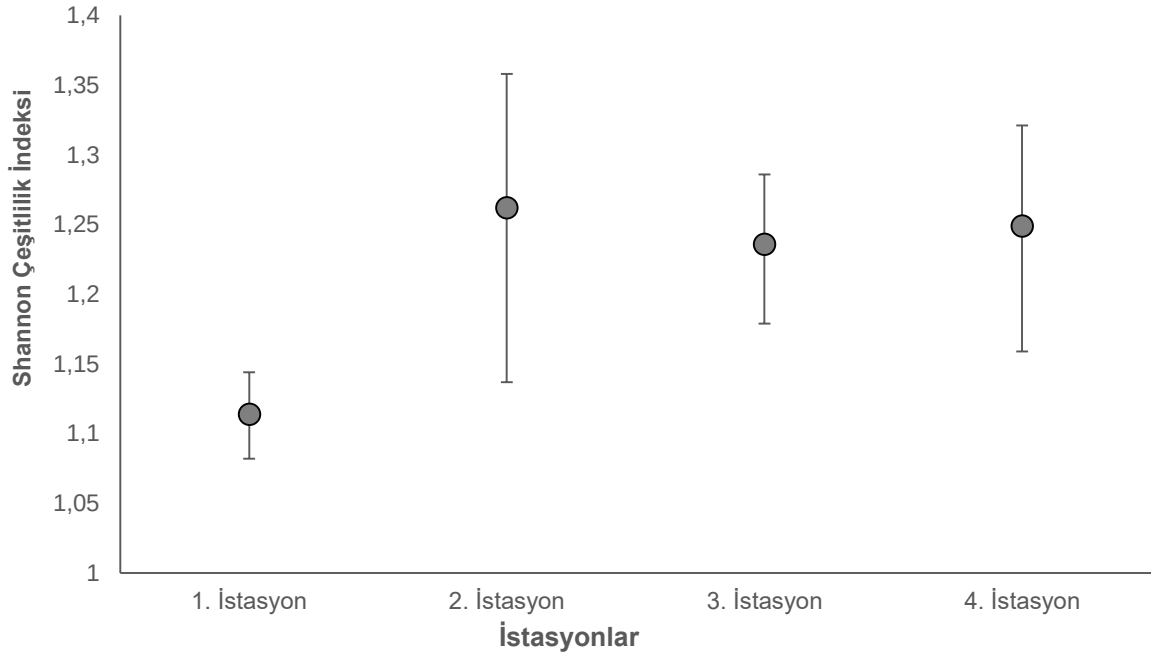
Şekil 4. 1. Beytepe Yerleşkesi'nde yıl boyunca tüm fotokapanlarda kaydedilen memeli türlerinin 100 kamera gününe karşılık gelen kayıt oranları



Şekil 4. 2. İstasyonlara ait memeli türleri kayıt oranlarının dağılımı

İstasyonlara ait memeli türleri kayıt oranlarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 4.2) iğne yapraklı orman habitat özelliği gösteren 1.istasyonda tilki, köpek ve kedinin yoğun olarak gözlemlendiği belirlenmiştir. Çalı-ağaç geçiş habitat özelliği sergileyen ikinci istasyonda oransal olarak kızıl tilkinin en yüksek görüldüğü habitat olduğu görülmektedir. İnsan etkisinden görece uzak ikinci ve üçüncü İstasyonlarda yaban tavşanının önemli oranda görüldüğü belirlenmiştir. İnsan aktivitesinin görece en

yüksek olduğu dördüncü istasyonda tilki, kedi, köpek ve tavşan dışında kirpi ve sansarda önemli oranda kaydedilmiştir.



Şekil 4. 3. İstasyonlara ait memeli tür çeşitliliği ile hesaplanan Shannon çeşitlilik indeksleri

Shannon çeşitlilik indeksi kullanılarak hesaplanan memeli tür çeşitliliğinin istasyonlara göre değerlendirilmesi sonucunda (Şekil 4.3) tür çeşitliliğinin ikinci, üçüncü ve dördüncü istasyonlarda birinci istasyona oranla daha yüksek olduğu Şekil 4.3'ten görülmektedir. En yüksek tür çeşitliliği insan etkisinden görece uzak olan ikinci istasyonda hesaplanmıştır.

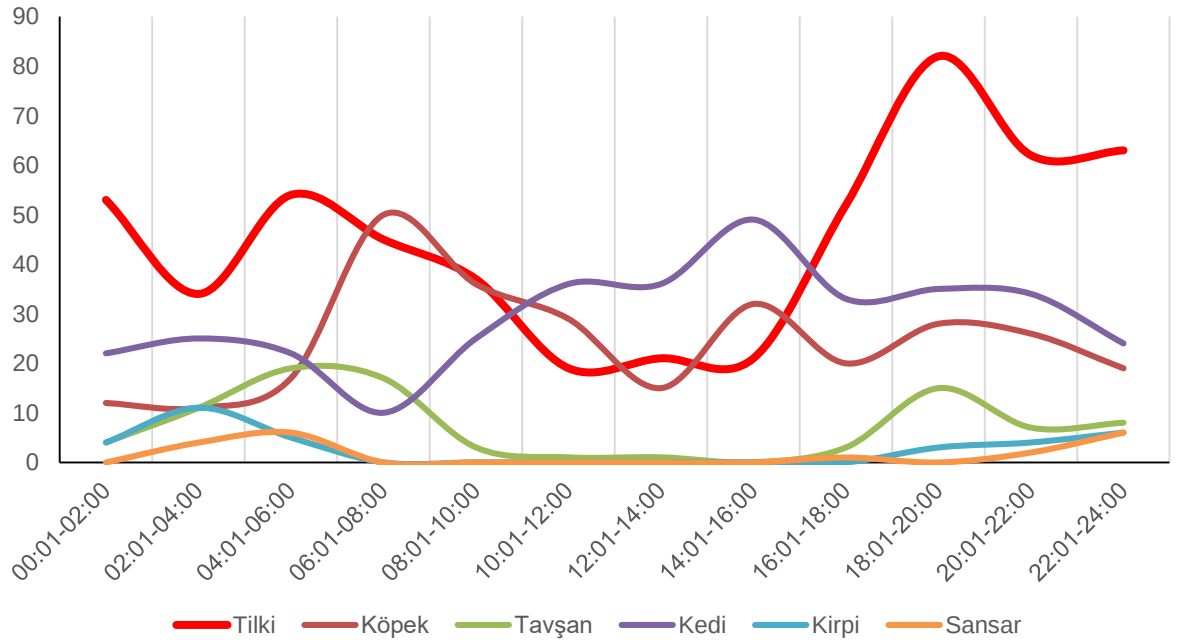
4.2. Beytepe Kampüsü'nde fotokapan kaydı alınan memelilerinin günlük ve mevsimsel aktivitesi

Türlerin fotokapan kayıt saatleri dikkate alındığında Beytepe'de kızıl tilki, yaban tavşanı, kirpi ve sansarın nokturnal (gececi), evcil köpeğin ise diurnal (gündüzcül) davranış sergilediği ortaya konmuştur. Evcil kedi kayıt saatlerine bakıldığında ise bu türün aktivitesinin gün içinde hemen hemen eşit olduğu, yani ne nokturnal ne de diurnal olarak sınıflandırılmayacağı belirlenmiştir.

Çizelge 4. 2. Beytepe Kampüsünde fotokapanla örneklenen memeli türlerinin aktivite davranış özellikleri

Tür	Nokturnal	Diurnal	Ki-kare	p	Davranış
<i>Kızıl Tilki</i>	348	195	43,11	< 0.001	Nokturnal
<i>Evcil Köpek</i>	113	182	16,14	< 0.001	Diurnal
<i>Yaban Tavşanı</i>	64	25	17,10	< 0.001	Nokturnal
<i>Evcil Kedi</i>	162	189	2,01	> 0.05	Fark yok
<i>Kirpi</i>	33	0	n/a	n/a	Nokturnal
<i>Sansar</i>	18	1	15,21	< 0.001	Nokturnal

Tüm fotokapanlardan elde edilen türlerin günlük aktivite desenleri Şekil 4.4'te gösterilmektedir. Burada bir yıllık süreçte türlerin tüm fotokapanlardaki kayıt sayılarının günün zaman dilimlerine göre dağılımı gösterilmektedir.



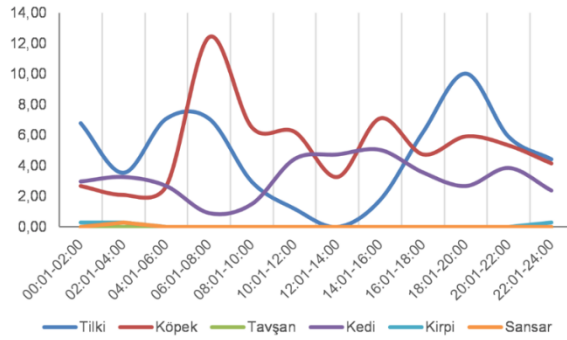
Şekil 4. 4. Beytepe Yerleşkesinde fotokapanla örneklenen türlerin günlük aktivite desenleri

Buna göre kızıl tilkinin Beytepe'deki aktivitesi akşam 16:00 ile 18:00'lik zaman aralığından itibaren artış göstermekte ve en aktif değerine akşam 18:00 ile 20:00 arasında ulaştığı görülmektedir. Kızıl tilkinin Beytepe yerleşkesinde günlük aktivitesinin en düşük olduğu zaman aralığının sabah saat 10:00 ile akşam saat 16:00 olduğu belirlenmiştir. Beytepe'de kaydedilen diğer türlerin günlük aktivite desenleri incelendiğinde tavşan, kirpi ve sansar türlerinin oldukça benzer zaman

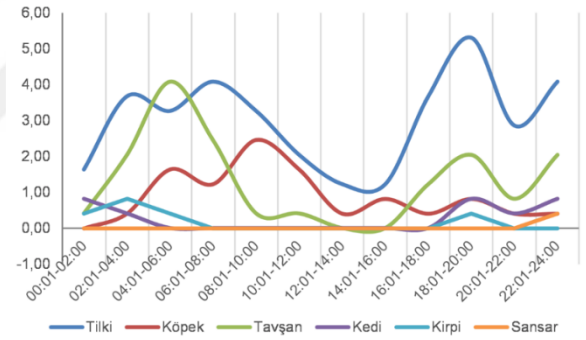
aralıklarında aktif oldukları görülmektedir. Hem Çizelge 4.2 hem de Şekil 4.4 dikkate alındığında bu türlerin gündüz vakitlerinde hemen hemen hiç aktif olmadıklarını belirlenmiştir. İncelenen fotokapan bölgelerinden elde edilen sonuçlara göre evcil köpeklerin en çok aktif oldukları zaman aralığının sabah 06:00 ile 08:00 olduğu belirlenmiştir. Tüm türler ele alındığında evcil kedilerin günlük aktivite deseninin diğerlerinden biraz daha farklı olduğu ve özellikle gündüz vakitlerinde diğer türlerden görece daha sık rastlandığı görülmektedir.

Türlerin günlük aktivite desenlerinin istasyonlar bazındaki değişimi Şekil 4.5'te gösterilmektedir. Buna göre birinci istasyonda evcil köpek ve tilki türlerinin benzer bir eğilim sergilediği, yani akşam ve gece saatlerinde aktif oldukları ve gündüz vakitlerinde aktivitelerinin düştüğü görülmektedir. Bu iki türün istasyonlar bazında günlük aktivite açısından etkileşimi bir sonraki bölümde daha ayrıntılı gösterilecektir.

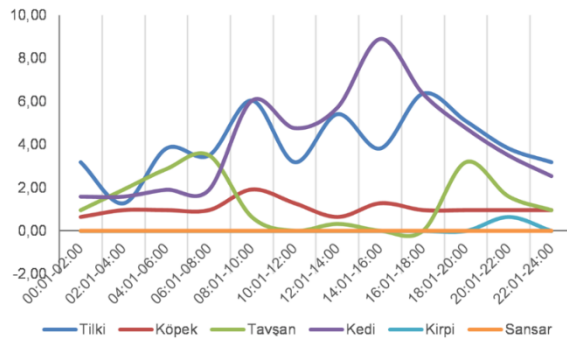
Evcil kedinin ikinci istasyon haricinde tüm istasyonlarda gündüz daha aktif olduğu, ikinci istasyonda ise çok düşük kayıt oranına sahip olduğu görülmektedir.



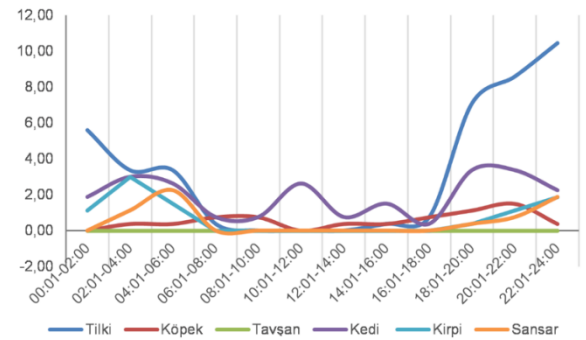
1. istasyon



2. istasyon



3. istasyon



4. istasyon

Şekil 4. 5. Beytepe kampüsünde fotokapan ile örneklenen türlerin günlük aktivite desenlerinin istasyonlara göre değişimi

Yaban tavşanının kaydedildiği ikinci ve üçüncü istasyonlarda günlük aktivite deseninin birbirine benzer olduğu ve özellikle sabah 04:00 ile 08:00 arasındaki zaman dilimince en aktif olduğu belirlenmiştir. Bu istasyonlarda aynı şekilde akşam 18:00 ile 20:00 arasındaki zaman diliminde de sıkça kaydedilen yaban tavşanının gündüz (sabah 10:00 ile akşam 18:00 arası) aktivitesinin en düşük olduğu ortaya konmuştur. İnsan aktivitesinin en yoğun olduğu ve insan etkisinin gündüz en çok hissedildiği dördüncü istasyonda diğer istasyonlardan farklı olarak tüm türlerin aktivitesinin sabah 06:00 ile akşam 18:00 arasında (diurnal periyot) en düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Beytepe’de dört farklı bölgeye yerleştirilen fotokapanlar ile elde edilen memeli kayıtlarının istasyonlar ve mevsimlere göre değişimi Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Burada gösterilen kayıt değerleri her mevsim için istasyonlara özgü fotokapan/gün sayısı şeklinde standardize edilmiştir.

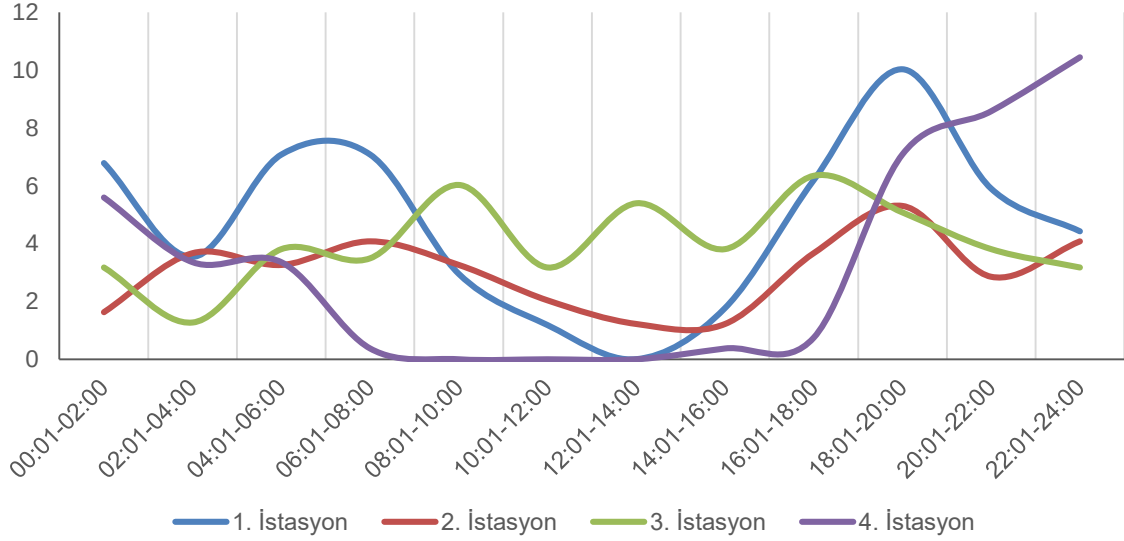
Çizelge 4. 3. Beytepe Kampüsünde Ağustos 2015 ile Ağustos 2016 arasında dört farklı istasyonda örneklenen memeli türlerine ait kayıtların mevsimsel oranı. Çizelgede verilen değerler % fotokapan gün sayılarıdır.

	<i>Tilki</i>	<i>Köpek</i>	<i>Tavşan</i>	<i>Kedi</i>	<i>Kirpi</i>	<i>Sansar</i>
1. İstasyon						
Kış	83,52	100,00	0,00	25,27	0,00	0,00
İlkbahar	27,17	31,52	0,00	23,91	2,17	0,00
Yaz	22,67	30,67	0,00	24,00	0,00	1,33
Sonbahar	92,59	86,42	0,00	80,25	1,23	0,00
2. İstasyon						
Kış	54,95	7,69	10,99	1,10	0,00	0,00
İlkbahar	21,74	9,78	20,65	3,26	5,43	0,00
Yaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonbahar	35,71	16,07	17,86	7,14	0,00	1,79
3. İstasyon						
Kış	65,93	7,69	13,19	42,86	0,00	0,00
İlkbahar	60,87	25,00	30,43	43,48	2,17	0,00
Yaz	34,15	4,88	0,00	24,39	0,00	0,00
Sonbahar	25,27	7,69	10,99	73,63	0,00	0,00
4. İstasyon						
Kış	29,67	1,10	0,00	18,68	1,10	10,99
İlkbahar	26,37	9,89	0,00	25,27	21,98	7,69
Yaz	68,29	4,88	0,00	41,46	0,00	0,00
Sonbahar	62,22	13,33	0,00	6,67	4,44	0,00

Çizelge 4.3'den görüldüğü üzere Ağustos 2015 ve Ağustos 2016 arasında geçen bir yıllık fotokapan örnekleme sonucunda yaban tavşanına birinci ve dördüncü istasyonlarda, sansara ise üçüncü istasyonda hiç rastlanmamıştır. Yaban tavşanının örneklediği ikinci ve üçüncü istasyonlarda bu türün görece en çok ilkbaharda aktif olduğu belirlenmiştir. Kızıl tilkinin görece en aktif olduğu mevsimler birinci istasyonda sonbahar, ikinci ve üçüncü istasyonlarda kış, dördüncü istasyonlarda ise yaz mevsimi olmuştur (ikinci istasyonda yazın fotokapan kaydı alınamamıştır). Evcil köpeğin görece en aktif olduğu mevsimler birinci istasyonda kış, ikinci ve dördüncü istasyonlarda sonbahar, üçüncü istasyonda ise ilkbahar mevsimi olmuştur. Beytepe Kampüsündeki evcil kedilerin görece en aktif oldukları mevsim birinci, ikinci ve üçüncü istasyonlarda sonbahar iken, dördüncü istasyonda yaz mevsimi olmuştur. Kirpinin Beytepe Kampüsünde tüm istasyonlarda görece en aktif olduğu mevsim ilkbaharda iken sansarın görece en çok dördüncü istasyonda ve kışın aktif olduğu belirlenmiştir.

4.3. Beytepe'deki Kızıl Tilkilerin Günlük ve Mevsimsel Aktivitesi

Beytepe yerleşkesinde kızıl tilkilerin günlük aktivite desenlerinin istasyonlara göre değişimi incelendiğinde, Şekil 4.6'de de görüldüğü gibi üçüncü istasyon haricinde tüm istasyonlarda kızıl tilkilerin benzer bir aktivite örüntüsüne sahip olduğu görülmektedir. Buna göre birinci, ikinci ve dördüncü istasyonlarda kızıl tilkilerin genellikle 00:00 – 08.00 ve 16.00 – 22.00 zaman aralıklarında aktif oldukları, gün içerisinde ise 08.00 – 16.00 saatleri arasında aktivitelerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. 6. Beytepe kampüsünde kızıl tilkinin günlük aktivite deseninin istasyonlara göre değişimi

Çalı-ağaç geçişi habitatı özelliğindeki insan etkisinden görece uzak üçüncü istasyonda ise kızıl tilkilerin aktivite deseni belirli bir düzenden ziyade dalgalı yapı göstermektedir.

Çalışılan tüm istasyonlardan bir yıl boyunca elde edilen fotokapan kayıt sayılarının istasyonlar arasında ve günün üç saatlik periyotlara ayrılmış kısımlarında (sabah – öğle – akşam) farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde gün periyotları arasında kızıl tilki fotokapan kayıt sayılarının anlamlı bir farklılığa sahip olduğu ancak istasyonlar arasında anlamlı bir farka sahip olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4. 4. Beytepe’de Kızıl Tilki fotokapan kayıtları varyans analizi.

Kaynak	df	SS	MS	F	P
GP	3	53,30	17,43	3,80	0,018
İst	3	24,59	8,20	1,79	0,166
Hata	37	169,61	4,58		

Faktörler: Gün periyotları “GP”, İstasyon “İst”; Düzeyler: (GP) Sabah, Öğlen, Akşam, Gece; (İst) 1, 2, 3, 4. Df, serbestlik derecesi; SS, kareler toplamı, MS; ortalama kare; F, F istatistiği

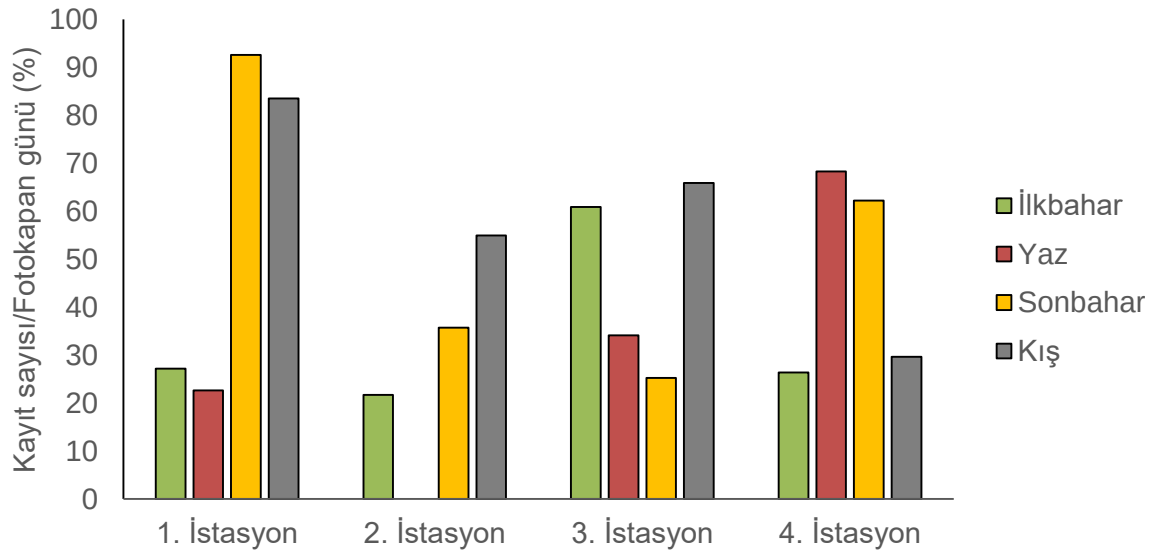
Kızıl tilki fotokapan kayıt sayılarının gün periyotları arasında anlamlı bir farklılığa sahip olmasından dolayı Çizelge 4.5’de gösterildiği üzere ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4. 5. Beytepe’de kızıl tilki fotokapan kayıtları Gün periyotları ikili karşılaştırması. Çok değişkenli dağılım homojenliği için uzaklık tabanlı test (PERMDISP). Permütasyon sayısı 999.

Gruplar	t	P
Gece x Sabah	1,3963	0,344
Gece x Öğlen	3,0679	< 0,01
Gece x Aksam	0,0153	0,989
Sabah x Öğlen	1,0754	0,442
Sabah x Aksam	1,5578	0,235
Öğlen x Aksam	3,6491	< 0,01

Çizelge 4.5’te de görüldüğü gibi kızıl tilkilerin günlük aktivitesinde gece ile öğlen ve öğlen ile akşam zaman dilimleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu diğer gün periyotları arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Beytepe yerleşkesindeki kızıl tilkilerin mevsimsel aktiviteleri istasyonlar açısından değerlendirildiğinde (Şekil 4.7) iğne yapraklı orman habitatına sahip birinci istasyonda sonbahar ve kış aktivitesinin ilkbahar ve yaz aktivitesinden yaklaşık üç kat daha yüksek olduğu görülmüştür.



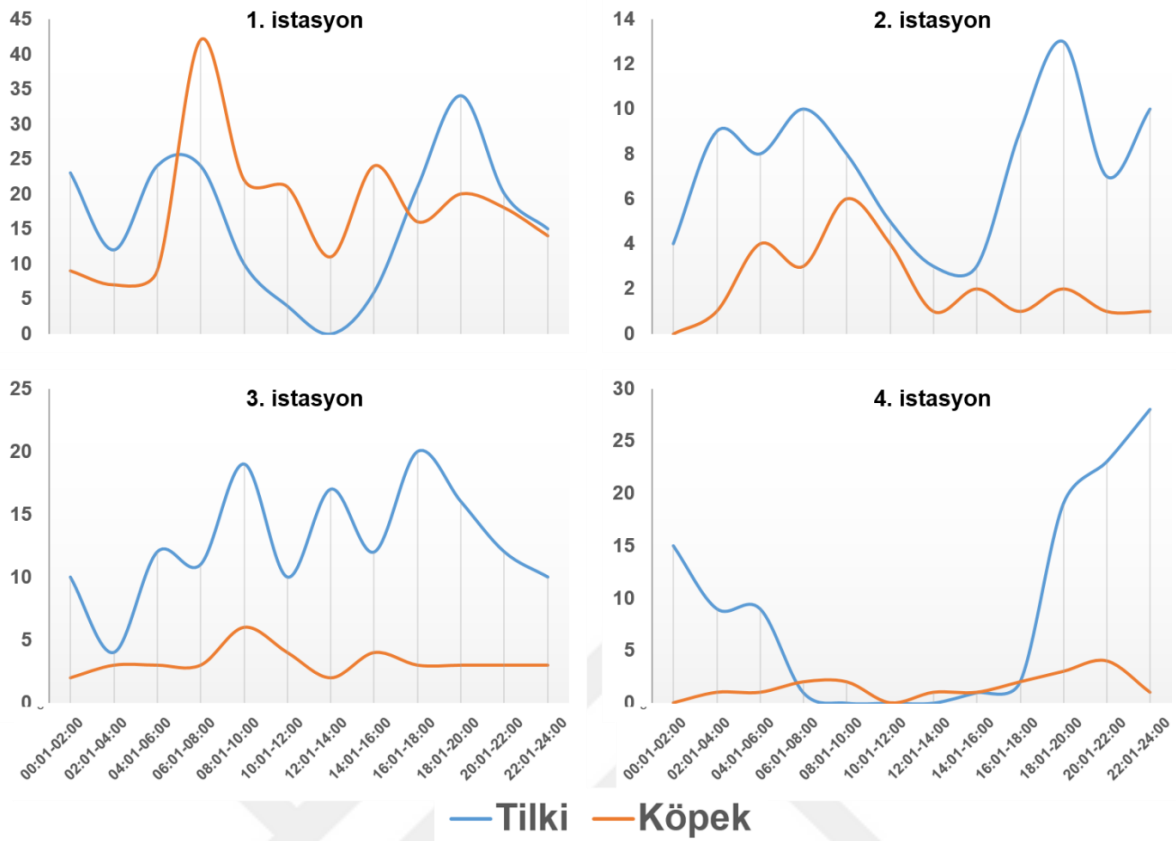
Şekil 4. 7. Beytepe’deki kızıl tilkilerin istasyonlara göre mevsimsel aktiviteleri

Çalı-ağaç geçiş habitatı özelliğine sahip, insan etkisinden görece uzak ikinci istasyonda sonbahar ve kış aktivitesinin ilkbahar aktivitesinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu istasyonda yaz mevsimine ait kayıt bulunmamaktadır.

İnsan etkisinden görece uzak bir diğeri istasyon olan, üçüncü istasyonda en düşük aktivitenin sonbaharda en yüksek aktivitenin ise ilkbaharda gözleendiğı ortaya konmuştur. Bu istasyonda ilkbahar ve kış aktivitesinin genel olarak yaz ve sonbahar aktivitesinden daha yüksek olduğu görölmektedir.

İnsan aktivitesinin en yoğun olduğu, iğne yapraklı orman habitatına sahip dördüncü istasyonda ise üçüncü istasyondaki mevsimsel aktivitenin tersine yaz ve sonbahar aktivitelerinin ilkbahar ve kış aktivitesine oranla yaklaşık üç kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tüm istasyonlar ele alındığında en yüksek ilkbahar aktivitesinin üçüncü istasyonda en düşük ilkbahar aktivitesinin ise ikinci istasyonda kaydedildiğı görölmüştür. Yaz aktivitesi en yüksek olan istasyon insan aktivitesinin en yüksek olduğu dördüncü istasyon iken en düşük yaz aktivitesini insan etkisinden görece uzak birinci istasyon olduğu belirlenmiştir. Sonbahar aktivitesinin birinci istasyonda en yüksek üçüncü istasyonda ise en düşük olarak kaydedilmiştir. Tüm istasyonlar içerisinde kış aktivitesi birinci istasyonda en yüksek dördüncü istasyonda en düşük olarak ortaya konmuştur.



Şekil 4. 8. Beytepe’deki kızıl tilki ve köpeklerin istasyonlara göre günlük aktiviteleri

Beytepe yerleşkesinde günlük aktivite ve beslenme açısından benzer nişe sahip olan evcil köpeklerin istasyonlara göre günlük aktivitesi kızıl tilkinin istasyonlara göre günlük aktivitesi ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4.8). Birinci istasyonda her iki türün benzer bir günlük aktivite desenine sahip olduğu görülmektedir. Bu istasyonda sabah 08:00 ile akşam 18:00 arasındaki zaman dilimlerinde her iki türün aktivitesi düşse de köpeklerin kızıl tilkilerden daha aktif olduğu görülmektedir. Bu iki türün ikinci istasyonda da benzer bir günlük aktivite desenine sahip olduğu ancak köpeklerin görece aktivitelerinin düştüğü akşam ve gece saatlerinde (16:00 ile 00:00) kızıl tilkilerin en yüksek aktiviteye sahip olduğu görülmektedir. Üçüncü istasyonda her iki türün aktivitesi gün içerisinde dalgalanma gösterse de kızıl tilkilerin evcil köpeklerden bağımsız bir günlük aktivite desenine sahip olduğu görülmektedir. İnsan baskısının en yüksek olduğu dördüncü istasyonda gündüz vakitlerinde (06:00 ile 18:00) her iki türün çok düşük bir aktiviteye sahip olduğu sabaha karşı (00:00 ile 06:00) ile akşam ve gece saatlerinde (18:00 ile 00:00) ise kızıl tilkilerin oldukça yüksek bir aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

Her iki türün günlük etkileşimleri günün aktif oldukları saatleri bazında tüm istasyonlar için değerlendirildiğinde iğne yapraklı orman habitat özelliğine sahip insan etkisinden uzak ikinci ve üçüncü istasyonlarda kızıl tilkilerin evcil köpeklerden daha yüksek bir aktiviteye sahip olduğu açıkça görülmektedir. İğne yapraklı orman habitatına sahip insan etkisinin ikinci ve üçüncü istasyona göre daha yüksek olduğu birinci istasyonda evcil köpeklerin gündüz, kızıl tilkilerin ise sabaha karşı ve akşam saatlerinde daha aktif olduğu belirlenmiştir. Bu istasyon aynı zamanda evcil köpeklerin en aktif olduğu istasyon olarak öne çıkmaktadır. Evcil köpeklerin en düşük aktiviteye sahip oldukları istasyon ise insan etkisinin en yüksek olduğu dördüncü istasyondur.

4.4. Beytepe'deki Kızıl Tilikilerin Beslenme Özellikleri

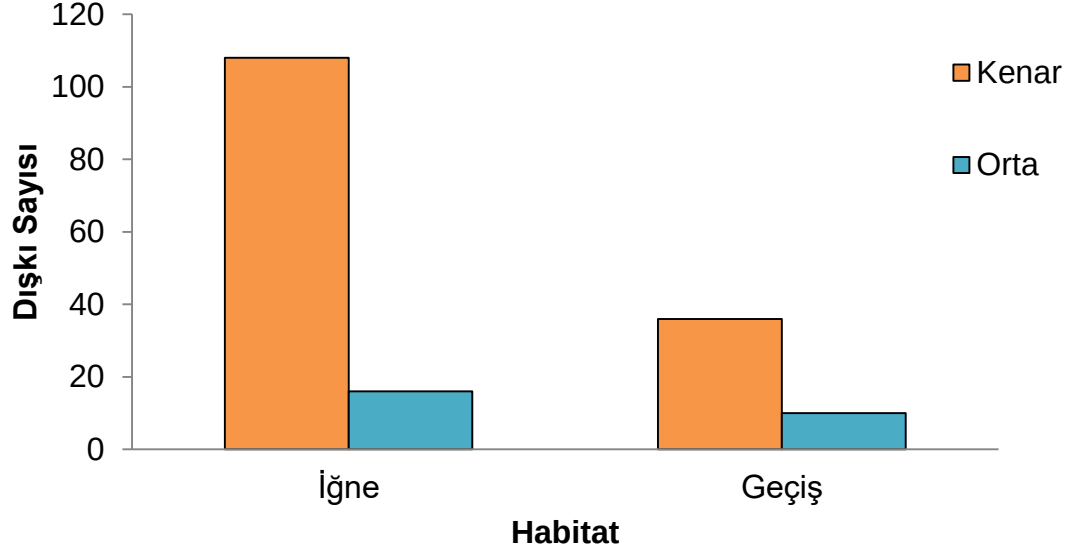
4.4.1. Toplanan dışkılarına ait görsel ve morfolojik veriler

Beytepe yerleşkesinde iki farklı habitat içeren sekiz transektten toplanan dışkıların boy, ağırlık ve çap değerleri Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Ağırlıkları 0,78 ile 23,23 gram arasında değişen dışkıların ortalamaları 4,47 ($\pm 4,14$) g olarak hesaplanmıştır. Boyları en küçük 24,15 cm, en büyük 213,16 cm arasında değişen dışkıların ortalamaları 66,37 ($\pm 31,44$) cm' dir. Tüm dışkıların çaplarına bakıldığında ise en küçük değer 3,99 cm, en büyük değer ise 34,46 cm olmakla beraber ortalamaları 16,79 ($\pm 5,09$) cm olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. 6. Beytepe’den toplanan kızıl tilki dışkılarının boy, ağırlık ve çaplarının transektlere göre değişimi

	A (n=14)	B (n=10)	C (n=56)	D (n=3)	E (n=37)	F (n=5)	G(n=18)	H(n=6)
Ağırlık								
Ortalama	2,41	2,86	5,43	5,93	3,1	6,15	5,71	5,21
Standart Sapma	1,5	1,52	5,28	6,22	1,7	5,34	4,64	2,48
En küçük	0,91	1,27	1,1	1,22	0,78	0,78	1,16	0,99
En büyük	5,67	6,22	23,23	12,98	7,04	12,04	20,5	7,98
Boy								
Ortalama	61,74	54,37	74,01	72,89	52,96	76	68,83	88,03
Standart Sapma	20,66	9,78	41,67	36,7	15,83	29,98	26,03	20,42
En küçük	35,71	37,81	28,45	35,72	24,15	35,26	35,87	60,24
En büyük	94,79	66,19	213,16	109,11	79,57	107,43	134,92	123,47
Çap								
Ortalama	3,99	11,34	8,84	15,71	8,1	19,84	9,85	7,65
Standart Sapma	16,77	16,36	16,05	16,16	16,71	21,26	18,93	15,17
En küçük	6,44	4,41	4,89	0,54	4,92	1,84	5,62	5,8
En büyük	26,13	22,86	34,46	16,76	30,13	23,27	28,83	22,36

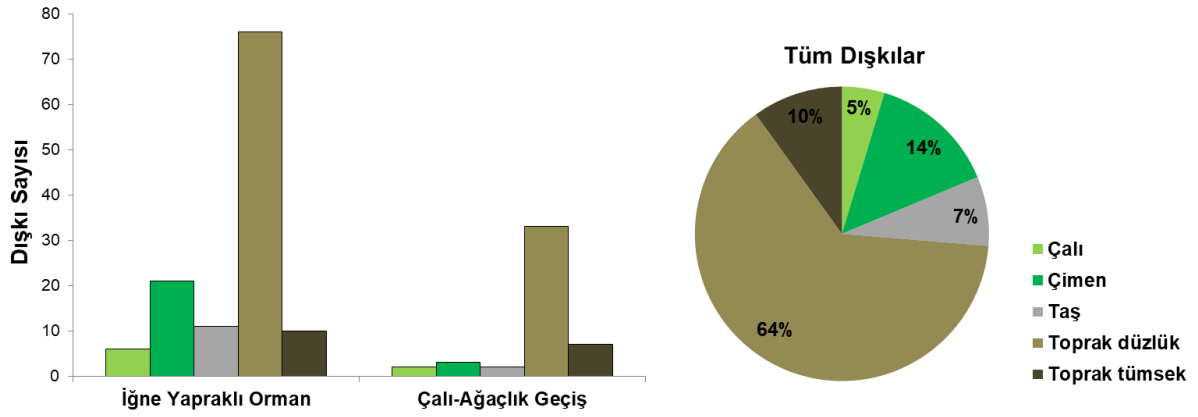
Beytepe yerleşkesinde iki farklı habitatı içeren toplam 8 transektten toplanan kızıl tilki dışkıları değerlendirmeye alınmıştır. Bu transektlerden toplanan 170 dışkının 144’ü (%84,7) transekt kenarlarından, 26’sı (%15,3) ise transektlerin orta kısmından örneklenmiştir. Buradan anlaşıldığı üzere kızıl tilkilerin dışkılamak için patika ve yolların kenarlarını tercih ettiği ortaya konmuştur ($\chi^2 = 176,01$; $p < 0,001$). Bu oranın habitatlara göre değişimi Şekil 4.9’de gösterilmektedir.



Şekil 4. 9. Beytepe yerleşkesinde örneklenen dışkıların toplandıkları patika kesiminin habitatlara göre dağılımı

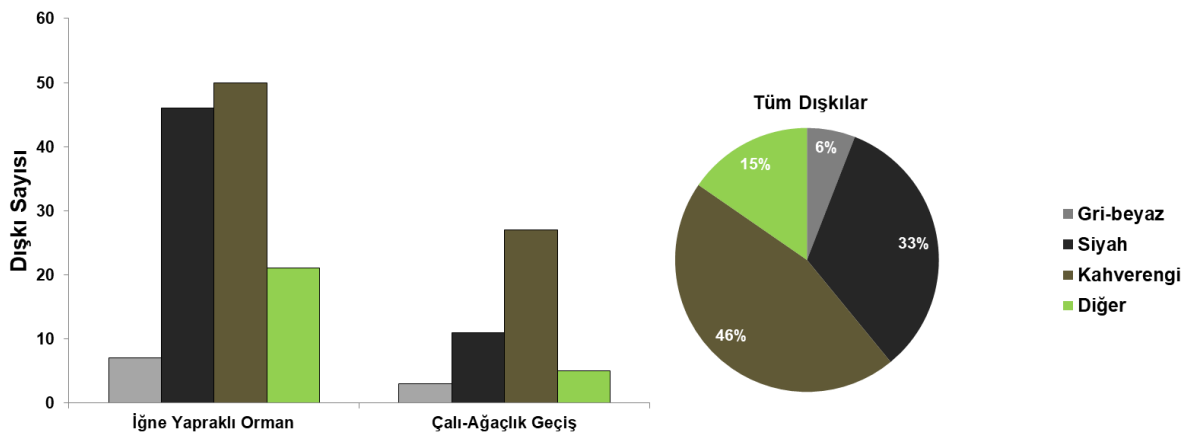
Buna göre, iğne yapraklı orman habitatından toplanan 124 dışkının 108 tanesi (%87,1) transektlerin kenarından, 16 tanesi (%12,9) ise transektlerin orta kısmından toplanmıştır ($\chi^2 = 68,26$; $p < 0,001$). Çalı-ağaçlık geçiş habitatından toplanan 46 dışkının 36 tanesi (%78,3) transektlerin kenarından, 10 tanesi (%21,7) ise transektlerin orta kısmından toplanmıştır ($\chi^2 = 14,70$; $p < 0,001$).

Şekil 4.10'da Beytepe yerleşkesinde iki farklı habitattan toplanan dışkıların üzerinde bulundukları substratlara göre dağılımı gösterilmiştir. Buna göre her iki habitatta da toplanan dışkıların en yüksek oranda toprak düzlük üzerinden örneklediği belirlenmiştir.



Şekil 4. 10. Beytepe’den toplanan tilki dışkılarının üzerinde bulunan substrata göre dağılımı

Kızıl tilkilerin beslendiği besin tipi, hava koşulları ve dışkılarının bırakıldığı zaman açısından bize bir ön bilgi sağlayan dışkı rengi bu çalışmada kahverengi, siyah, gri-beyaz ve diğer (yeşil-sarı-kızıl vs.) şeklinde 4 kategoriye ayrılmıştır (Şekil 4.11). Şekle göre örneklenen tüm dışkılarının % 77’sinin kahverengi ve siyah renkli dışkılarından oluştuğu belirlenmiştir. Bunun dışında kalan dışkılarının ise (% 23) gri-beyaz ve diğer (yeşil, sarı, kızıl vs.) olduğu görülmektedir. Dışkı renginin habitatlara göre dağılımı ele alındığında, iğne yapraklı orman habitatında toplanan dışkılarının yaklaşık yarısının (% 46) kahverengi, yaklaşık üçte birinin ise (% 33) siyah olduğu belirlenmiştir. Çalı-ağaçlık geçiş habitatında toplanan dışkılarının yaklaşık üçte ikisi (% 59) kahverengi iken, yaklaşık dörtte biri (% 24) siyah renkte tespit edilmiştir (Şekil. 4.11).



Şekil 4. 11. Beytepe’den toplanan tilki dışkılarının renklerinin toplam ve habitatlara göre dağılımı.

Dışkıların dış görünüşlerinden makroskobik olarak yapılan incelemeler ile elde edilen besin içeriği verileri kıl, kemik, tohum, kitin-böcek, antropojenik madde ve bitki parçaları olmak üzere altı kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerin görsel yolla incelenen toplam dışkılardaki ve her bir habitattaki bulunma frekansları Çizelge 4.7’de gösterilmektedir.

Çizelge 4. 7. Beytepe yerleşkesinden yıl boyu örneklenen dışkılardan görsel yolla kaydedilen besin maddelerinin habitatlara göre bulunma sıklığı

Besin kategorileri	Toplam		İğne Yapraklı Orman		Çalı-Ağaç Geçışı	
	N	%F	N	%F	N	%F
Kıl	16	26,23	14	31,82	2	11,76
Kemik	11	18,03	7	15,91	4	23,53
Tohum	34	55,74	26	59,09	8	47,06
Kitin-Böcek	8	13,11	6	13,64	2	11,76
Bitki Parçaları	1	1,64	1	2,27	0	0,00
Antropojenik m.	1	1,64	1	2,27	0	0,00

Toplanan 170 dışkı örneğinden 61 (%35,9) tanesinde makroskobik yolla kaydedilebilen besin parçaları tanımlanabilmiştir. İğne yapraklı orman habitatında toplanan 124 dışkının 44’ünde (%35,5) yapılabilen tanımlama sonucunda bu dışkılarda en sık rastlanan besin kategorisinin tohum olduğu, bunu da kıl içeriğinin takip ettiği görülmektedir. Çalı-Ağaç geçişi özelliğindeki habitat özelliği gösteren transektlerden toplanan 46 dışkının 17’sinde (%37,0) yapılabilen tanımlama sonucunda bu dışkılarda da en sık rastlanan besin kategorisinin tohum olduğu belirlenmiş, bunu da kemik içeriğinin takip ettiği ortaya konmuştur.

Beytepe Yerleşkesinde makroskobik incelenebilen bu dışkılardaki besin kategorilerinin bulunma sıklığının mevsimlere göre dağılımı Çizelge 4.8’de gösterilmektedir.

Çizelge 4. 8. Beytepe yerleşkesinden yıl boyu örneklenen dışkılarından görsel yolla kaydedilen besin maddelerinin mevsimlere göre bulunma sıklığı

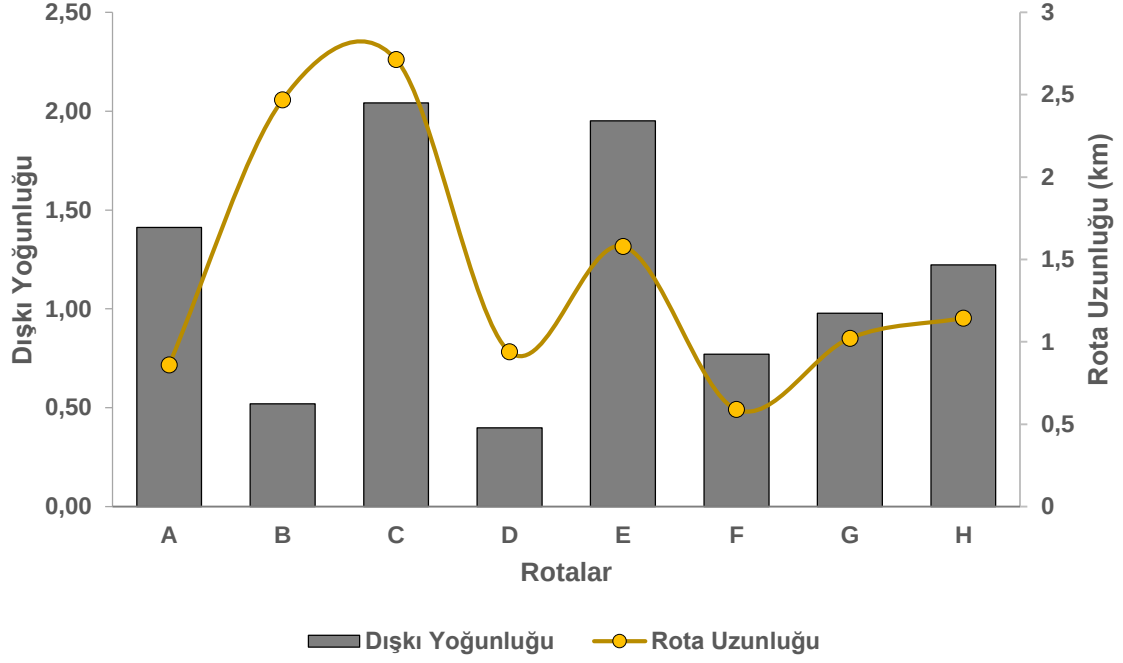
	İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış	
Besin kategorileri	N	%F	N	%F	N	%F	N	%F
Kıl	4	66,67	0	0,00	8	23,53	5	26,32
Kemik	2	33,33	1	25,00	4	11,76	4	21,05
Tohum	0	0,00	2	50,00	23	67,65	14	73,68
Kitin-Böcek	0	0,00	1	25,00	6	17,65	3	15,79
Bitki Parçaları	1	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Antropojenik m.	0	0,00	0	0,00	1	2,94	0	0,00

İlkbahar ve yaz döneminde görece düşük sayıda dışkı incelenmiş ve tanımlanabilen besin parçaları içeren dışkı oranları da düşük çıkmıştır. Ancak yine de sonbaharda en sık rastlanan besin kategorisinin kıl, yazın ise tohum olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, sonbahar ve kış aylarında da dışkılarından en sık görülen besin parçalarının sindirilmesi zor olan bir kategori olan tohumlardan oluştuğu belirlenmiştir. Her iki mevsimde de tohumlardan sonra en sık rastlanan besin kategorisinin kıl olduğu görülmektedir. Makroskobik incelemesi yapılabilen tüm dışkılarından sadece bir tanesinde antropojenik içerik tespit edilmiştir.

4.4.2. Dışkı Yoğunluğu

Beytepe yerleşkesinde yıl boyunca toplanan dışkıların yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla toplanan dışkı sayıları, yürünen rota uzunlukları ve arazi günü sayısına göre standartlaştırılmıştır. Buna göre her bir rota uzunluğu ve dışkı yoğunluğunu gösteren grafik Şekil 4.12’de gösterilmiştir.

Buna göre, en uzun yürüyüş rotaları ağaç-çalı geçiş habitatında bulunan B ve C rotaları iken, en yüksek dışkı yoğunluğu C rotası ile iğne yapraklı orman habitatında yer alan E rotasında elde edilmiştir (her iki rotada da kilometre başına yaklaşık 2 dışkı). En kısa yürüyüş rotası yine iğne yapraklı orman habitatında yer alan F rotası iken, en düşük dışkı yoğunluğuna ağaç-çalı geçiş habitatında bulunan D rotasında rastlanmıştır.



Şekil 4. 12. Beytepe Yerleşkesindeki kızıl tilki dışkı toplama rotalarının uzunluğu ve dışkı yoğunluğunun rotalara göre dağılımı

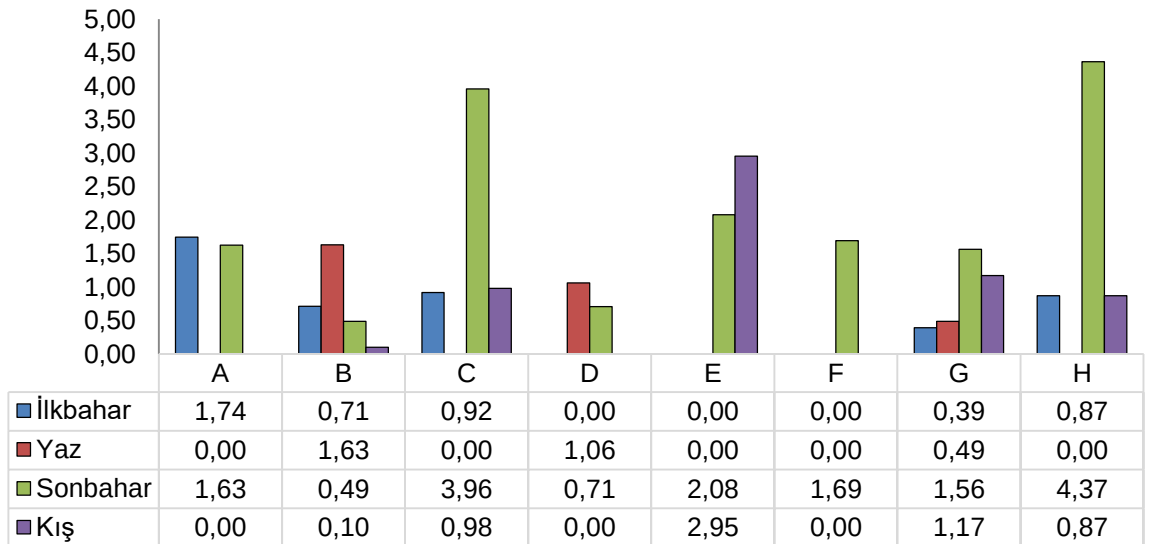
Yıl boyunca gerçekleştirilen arazi gün sayıları ve transektlere göre bulunan dışkı sayıları aşağıda Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Bu çizelgeden de görüldüğü gibi en çok dışkının sonbaharda Beytepe amfi tiyatrosunun kuzeyinde yer alan C transektinden toplandığı anlaşılmaktadır. Tüm transektlerde en az arazi çalışması yapılan ve en az dışkı toplanan mevsim yaz mevsimi olmuştur. Tüm yıl boyunca A transektinde 14 günde 16 dışkı, B transektinde 14 günde 18 dışkı, C transektinde 11 günde 61 dışkı, D transektinde 8 günde 3 dışkı, E transektinde 12 günde 37 dışkı, F transektinde 11 günde 5 dışkı, G transektinde 17 günde 17 dışkı, H transektinde 3 günde 7 dışkı toplanmıştır.

Çizelge 4. 9. Beytepe’den toplanan kızıl tilki dışkı sayılarının transektlere ve mevsimlere göre değişimi

	Transektler							
	A	B	C	D	E	F	G	H
İlkbahar								
Dışkı Sayısı	9	7	10	0	0	0	2	1
Arazi gün sayısı	6	4	4	2	2	3	5	1
Yaz								
Dışkı Sayısı	0	4	0	1	0	0	2	0
Arazi gün sayısı	0	1	0	1	0	0	2	0
Sonbahar								
Dışkı Sayısı	8	8	43	2	23	5	8	5
Arazi gün sayısı	5	5	4	3	7	5	5	1
Kış								
Dışkı Sayısı	0	1	10	0	14	0	6	1
Arazi gün sayısı	3	4	3	2	3	3	5	1

Dışkı sayılarının arazi günü ve transekt uzunluğuna göre standardize edilmesiyle elde edilen dışkı yoğunluklarının transektlere ve mevsimlere göre dağılımı Şekil 4.13’de gösterilmektedir.



Şekil 4. 13. Beytepe kızıl tilki görelî dışkı yoğunluğunun transektlere ve mevsimlere göre değişimi

Buna göre Beytepe'ye çıkarken sağ tarafta kalan iğne yapraklı orman habitatında bulunan C ve H transektlerinin sonbaharda en yüksek dışkı yoğunluğuna (kilometre başına sırasıyla; 3.96 ve 4.37 dışkı) sahip olduğu bulunmuştur. Kış mevsiminde en yüksek dışkı yoğunluğu çalı ağaçlık geçiş habitatında bulunan E transektinde (kilometre başına 2,95 dışkı) gözlenmiştir. Yaz mevsiminde en yoğun dışkının bulunduğu transekt, Hacettepe amfi tiyatrosunun doğusunda yer alan iğne yapraklı orman habitatı içerisinde bulunan B transektidir (kilometre başına 1,63 dışkı). İlkbahar döneminde en yoğun dışkı insan faaliyetlerinin inşaat kaynaklı araç trafiğinin görece yoğun olduğu A transektinde (kilometre başına 1,74 dışkı) gözlenmiştir.

4.4.3. Kızıl Tilkilerin Diyet Kompozisyonu

Beytepe yerleşkesinde Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar döneminde iki farklı habitattan toplanan 83 kızıl tilki dışkısının besin içerikleri analiz edilmiş ve kızıl tilkinin bu dönemde bu iki habitattaki besin kompozisyonu ortaya konmuştur (Çizelge 4.10). Buna göre, Beytepe Yerleşkesindeki kızıl tilkilerin besin kompozisyon içerikleri bitki parçası, tohum & meyve, böcek, kuş (kemik ve tüyleri), memeli (kemik ve kılları), antropojenik içerik, sindirilmiş ve tanımlanamayan olmak üzere 10 farklı kategoriye ayrılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre tüm dışkılar dikkate alındığında Beytepe yerleşkesindeki kızıl tilki diyetinde en çok rastlanan besin kategorisinin tohum ve meyve olduğu, bunu da böcek ve diğer bitki parçaları takip ettiği görülmektedir (Çizelge 4.10). Dışkı analizi sonucunda, dışkılarda en az sıklıkta rastlanan besin kategorisinin kuş tüyü ve antropojenik kökenli besin içerikleri olduğu belirlenmiştir.

Dışkı analizi sonucunda tanımlanan besin bileşenlerinin diyet kompozisyonuna yaptıkları hacimsel katkı ele alındığında yine tohum ve meyvelerin baskın olduğu bunu da bitki parçalarının takip ettiği görülmektedir. Hayvansal organizmalar içerisinde memeli kıllarının hacimsel olarak besin kompozisyonuna en fazla katkı yapan kategori olduğu görülmektedir. Besin kategorilerinin tilki beslenme kompozisyonuna ağırlık olarak yaptıkları katkı ele alındığında bitki parçalarının baskın olduğu bunu da tohum ve meyve kategorisinin izlediği görülmektedir. Hayvansal kategoriler içerisinde aynı şekilde memeli kıllarının kütleli katkısının en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 10. Beytepe kızıl tilkilerinin Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar döneminde iki farklı habitattaki besin kompozisyonu.
%F, Bulunma sıklığı; %V, Hacimsel yüzde; %M, Kütlesel yüzde

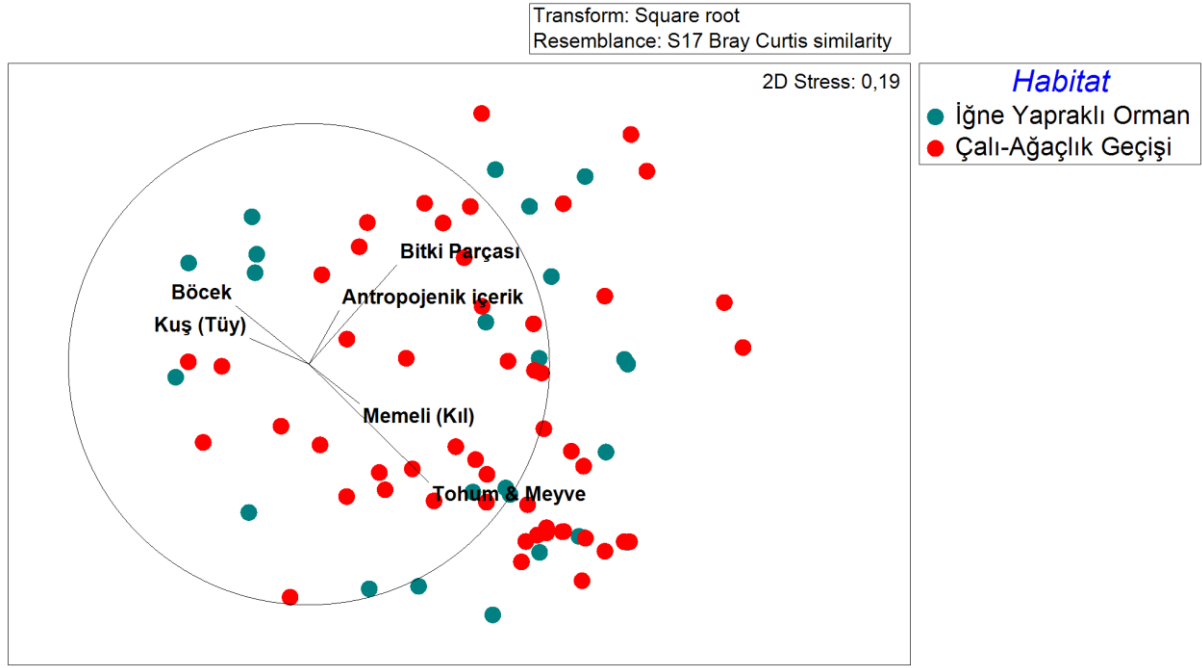
	Toplam (n=83)			İğne Yapraklı Orman (n=27)			Çalı-Ağaçlık Geçışı (n=56)		
Besin Kategorileri	% F	% V	% M	% F	% V	% M	% F	% V	% M
Bitki Parçası	36,36	22,7	21,46	31,03	34,03	35,37	38,98	18,66	16,58
Tohum & Meyve	61,36	18,17	15,96	58,62	26,49	22,68	62,71	15,2	13,60
Böcek	47,73	2,86	1,98	44,83	6,05	4,13	49,15	1,72	1,22
Kuş (Kemik)	6,82	1,22	1,22	6,9	0,9	0,74	6,78	1,33	1,39
Kuş (Tüy)	3,41	1,01	0,37	3,45	3,81	1,41	3,39	0,01	0,01
Memeli (Kemik)	12,5	0,28	0,27	10,34	0,37	0,31	13,56	0,25	0,26
Memeli (Kıl)	17,05	3,64	2,67	17,24	4,18	3,72	16,95	3,45	2,30
Antropojenik içerik	5,68	2,43	3,06	10,34	2,16	7,68	3,39	2,53	1,45
Sindirilmiş madde	36,36	30,3	32,45	20,69	17,83	17,18	44,07	34,75	37,81
Tanımlanamayan	18,18	17,4	20,55	20,69	4,18	6,78	16,95	22,12	25,38

Dışkılardan elde edilen besin kategorilerinin habitatlara göre değerlendirilmesi yapıldığında iğne yapraklı orman habitatına sahip transektlerden toplanan dışkılarda en sık rastlanan hayvansal organizmanın böcekler olduğu belirlenmiştir. Bu habitatta diyetle en sık rastlanan besin kategorisi tohum ve meyve olup en az rastlanan besin kategorisi ise kuş tüyü olmuştur. İğne yapraklı orman habitatında besin kategorilerinin kızıl tilki diyet kompozisyonuna hacimsel yönden yaptıkları katkı ele alındığında bitki parçalarının en baskın olduğu ve bunu tohum ve meyvenin izlediği belirlenmiştir. Hacimsel olarak en çok katkı yapan hayvansal organizma böcekler iken en küçük katkı da memeli kemiklerinden olduğu belirlenmiştir. Bu habitatta besin kategorilerinin kızıl tilki diyet kompozisyonuna besin ağırlığı yönünden yaptıkları katkı ele alındığında bitki parçalarının en baskın olduğu ve bunu tohum ve meyvenin izlediği belirlenmiştir. Ağırlık olarak en çok katkı yapan hayvansal organizma böcekler ile en küçük katkı da memeli kemiklerinden olduğu belirlenmiştir.

Çalı ağaçlık geçiş habitatındaki transektlerden toplanan dışkılardan elde edilen verilere göre en sık rastlanan besin kategorisinin tohum ve meyve olduğu bunu da böceklerin izlediği görülmektedir. Bu habitatta en az sıklıkla rastlanan besin organizmasının kuş tüyü olduğu görülmektedir. Çalı ağaçlık geçişi habitatında besin kategorilerinin kızıl tilki diyet kompozisyonuna hacimsel yönden yaptıkları katkı ele alındığında bitki parçalarının en baskın olduğu ve bunu tohum ve meyvenin izlediği belirlenmiştir. Hacimsel olarak en çok katkı yapan hayvansal organizma memeli kılı iken en küçük katkı da kuş tüyü olduğu belirlenmiştir. Bu habitatta besin kategorilerinin kızıl tilki diyet kompozisyonuna besin ağırlığı yönünden yaptıkları katkı ele alındığında tohum ve meyvenin en baskın olduğu ve bunu böceklerin izlediği belirlenmiştir. Bu habitatta memeli kıl ve kemiklerinin de ağırlık olarak kompozisyona ciddi bir katkı yaptığı görülmektedir.

Analiz edilen tüm dışkılar ele alındığı zaman antropojenik maddelere dışkılarda en sık rastlanan habitatın iğne yapraklı orman habitatı olduğu belirlenmiştir.

Beytepe yerleşkesinde Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar dönemi içerisinde iki farklı habitattan örneklenen dışkıların incelenmesi sonucu ortaya konulan besin kompozisyonu habitatlar açısından değerlendirildiğinde habitatlar arası ayrımın daha net bir şekilde görülebilmesi amacıyla Şekil 4.14’de verilen grafik çizilmiştir.



Şekil 4. 14. Beytepe kırmızı tilkilerinin Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar döneminde farklı habitatlardaki besin kompozisyonu benzerliğinin çok-boyutlu ölçeklemesi (MDS-Multidimensional Scaling)

Şekil 4.14 de görüldüğü üzere Beytepe’de kırmızı tilki besin kompozisyonunun iki farklı habitat arasında açık bir şekilde ayrışmadığı görülmektedir. Yine de tohum ve meyve besin kategorisinin çalı ağaçlık geçiş habitatındaki besin kompozisyonunun ayrışmasına görece en çok katkı yapan vektör olduğu ortaya konmuştur.

Beytepe kırmızı tilkileri besin kompozisyonunun habitat ve insan etkisi tarafından etkilenip etkilenmediği test edildiğinde her iki varyasyon kaynağının da kırmızı tilki besin kompozisyonuna anlamlı bir etki yapmadığı Çizelge 4.11’de gösterilmektedir.

Çizelge 4. 11. Ağustos 2015 – Ağustos 2016 sonbahar döneminde toplanan dışkılarından elde edilen kızıl tilki besin kompozisyonunun PERMANOVA testi. Habitat ve insan etkisi sabit faktörler, permutasyon sayısı 999.

Kaynak	Sd	SS	MS	Pseudo-F	P
Habitat	1	5931,6	5931,6	1,8938	0,077
İnsan Etkisi	3	11143	3714,2	1,1859	0,259
Habitat x İnsan Etkisi	1	2822,8	2822,8	0,9012	0,558
Kalan	77	0,00002	3132,1		
Toplam	82	0,00003			

5. TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada fotokapan ve dışkı analizi (noninvaziv) yapılarak kızıl tilkinin Beytepe Yerleşkesi'ndeki mevsimsel ve günlük aktivite örüntüsü ve beslenme özellikleri ortaya konmuştur. Çalışmada farklı habitat tipleri ve yerleşim alanına uzaklık dikkate alınarak fotokapan istasyonları ve dışkı örnekleme rotaları belirlenmiştir.

5.1. Fotokapan ile İlgili Bulguların Değerlendirilmesi

Beytepe Yerleşkesi'nde yaklaşık 6 km²'lik bir alanda dört fotokapan kullanılarak bir yıl içerisinde 1167 fotokapan günü gözlem yapılmıştır. Türkiye'de fotokapan yöntemi ile gerçekleştirilen diğer çalışmalara bakıldığında fotokapan gün sayısının oldukça değişken olduğu görülmüştür (Mengüllüoğlu [101], 2010 – 3699 gün; Akbaba ve Ayaş 2012 [134] – 1046 gün; İlemin [99], 2010 – 6548 gün; Çoğal [108], 2016 – 11868 gün). Dolayısıyla Beytepe Yerleşkesi gibi görece küçük ölçekli bir çalışma alanında ulaşılan fotokapan gün sayısının bu bölgede kızıl tilki aktivitesini belirlemede yeterli olacağı değerlendirilmiştir.

Çalışma boyunca alanda Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*), Yaban Tavşanı (*Lepus europaeus*), Kirpi (*Erinaceus concolor*), Kaya Sansarı (*Martes foina*), evcil köpek (*Canis lupus familiaris*) ve evcil kedi (*Felis domesticus*) türleri kaydedilmiştir. Türlerin istasyonlara göre bulunma durumları ele alındığında, yaban tavşanı ve sansar dışındaki türlerin tüm istasyonlarda kaydedildiği belirlenmiştir. Yaban tavşanı birinci ve dördüncü istasyonda bulunmazken sansar üçüncü istasyonda örneklenememiştir. Yaban tavşanının iki ve üçüncü istasyondaki çalı-ağaç geçişi habitat yapısına iğne yapraklı orman habitatından daha uygun bir tür olduğu [135] ve bu yüzden insan etkisinden de uzak olan bu istasyonların bulunduğu bölgeleri tercih ettiği göz önünde bulundurulmalıdır. Kaya sansarının ise popülasyon yoğunluğunun düşük olması ve görece küçük bir tür olması sebebiyle üçüncü istasyonda örneklenemediği düşünülmektedir.

Çalışma alanı içerisinde bütün memeli türleri arasında fotokapan çalışmasından elde edilen görece bolluk değerlerine bakıldığında kızıl tilkinin en sık örneklenen tür olduğu anlaşılmıştır. Bunun en önemli sebeplerinden biri kızıl tilkinin çalışmanın

hedef türü olmasından dolayı fotokapanların bu amaca yönelik, yerden 50 cm yüksek olacak şekilde ve tilkilerin kullanabileceği patikalarda konumlandırılmasıdır.

Elde edilen verilere göre kızıl tilki için 100 kamera günü başına kayıt sayısı oranı Türkiye’de yapılan diğer çalışmalara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Can [96], Yenice Ormanları’nda yaptığı çalışmada 100 kamera günü başına 2,83 kayıt, İlemin [99] 100 kamera günü başına 2,65, Mengüllüoğlu [101] ise 100 kamera günü başına 4,65 kayıt elde etmiştir. Kızıl tilkinin kent alanlarında antropojenik etkenlerin de yardımıyla (örneğin besin), kırsal alanlara göre çok daha yoğun bulundukları ve yurt büyüklüklerinin de daha küçük olduğu bilinmektedir [136]. Beytepe Yerleşkesi’nde belirlenen bu yüksek oranın sebebi de aynı şekilde çalışma alanının diğer karşılaştırılan alanlara göre oldukça küçük ve yarı-kentsel olması ve fotokapanların kızıl tilkilerin yoğun olarak geçtiği patikalar üzerine kurulmuş olmasıdır.

Çalışma süresince kaydedilen fotokapan görüntülerinde Beytepe’de kaya sansarının (*Martes foina*) bulunduğu ancak bu türe ait kayıtlarının oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. Yapılan fotokapan çalışmalarında vücut büyüklüğünün fotokapan başarısını etkilediği ortaya konmuştur [114]. Görece küçük boyutlu bir memeli türü olan kaya sansarının kayıtlarının az olmasının nedeni fotokapanların konumu sebebi ile hayvanın yakalanamamış olması olabilir [98]. Aynı sebep çalışmada kirpi, sansar ve yaban tavşanı türlerinin en az örneklenen türler olmasını açıklamaktadır. Bununla birlikte, sansarın Beytepe’de popülasyon sayısının düşük olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Kaya sansarı ve kirpinin çalışma alanında az da olsa elde edilen kayıtlarının tümü gece saatlerine denk gelmiştir (nokturnal olarak belirlenen gün dilimi). Bu durum her iki türün günlük aktivite davranışı konusunda var olan literatür verisiyle uyumluluk göstermektedir [137], [138]. Çalışma alanında örneklenen bir diğer evcil olmayan tür olan yaban tavşanı, büyük oranda nokturnal davranış sergilemiştir. Yaban tavşanlarının günlük aktiviteleri her ne kadar mevsimsel olarak değişiklik gösterse de [139] genellikle nokturnal olarak bilinirler [140].

Yapılan çalışma ve gözlemler evcil köpeklerin kızıl tilkilerin en önemli predatörleri ve rekabetçileri arasında olduğunu göstermiştir [141]. Dolayısıyla fotokapan istasyonları açısından evcil köpeğin en çok örneklendiği istasyonda kızıl tilkilerin en düşük yoğunlukta gözlemlenmesi, yani kızıl tilkilerin olası etkileşimlerden kaçındığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.2). Bu iki türün çalışma alanındaki günlük aktivite

desenlerine bakıldığında ise, bunun tür etkileşiminden ziyade insan etkisiyle şekillendiği çıkarılabilir. Çünkü evcil köpek ve kızıl tilki günlük aktivite desenlerinin genel olarak birbirine benzer olduğu görülmektedir (Şekil 4.7).

Evcil köpekler dünyanın en yaygın ve insanlar tarafından yayılımı en çok desteklenen karnivorları olması onları diğer memeli türleri üzerinde çok yönlü etkileşime yol açmasına neden olmaktadır [142]–[144]. Bu durum küçük ölçekli bir karasal habitat sayılabilecek Beytepe yerleşkesinde de kendini gösterip istasyonlardaki tür çeşitliliğini de etkilediği düşünülmektedir. Elde edilen veriler ışığında evcil köpeklerin en sık gözlemlendiği birinci fotokapan istasyonunda kızıl tilki gibi diğer memeli türlerinin de ortamdan uzaklaştığı ve bu şekilde tür çeşitliliğinin düştüğü düşünülebilir. İkinci istasyonda tür çeşitliliğinin en yüksek çıkması bu istasyonun insan etkisinden görece uzakta olması ve habitat yapısının da görece heterojen (çalı-ağaç geçişi) olmasıyla açıklanabilir. Dördüncü istasyondaki yüksek tür çeşitliliğinin de bu istasyondaki düşük evcil köpek yoğunluğu sayesinde olduğu düşünülebilir.

Evcil kedilere yönelik davranışsal ve ekolojik arazi çalışmaları literatürde yaygın olmamakla birlikte var olan çalışmalar çoğunlukla kırsal kesimlerde yürütülmüştür [145]–[147]. Bu çalışmaların birçoğunda evcil kedilerin nokturnal davranış sergilediği ortaya konmuştur. Tüm fotokapanlar temel alındığında çalışma alanındaki evcil kedilerin literatürden farklı olarak diurnal davranış sergilemesi, burada kedilerin en çok kaçındığı türün (evcil köpek) gececil davranış göstermesinden ötürüdür. Ayrıca Beytepe Yerleşkesi'ndeki insanların kedi besleme davranışlarının da bu hayvanların günlük aktivitesinin diurnal olma yönünde etkilediği düşünülmektedir.

Kızıl tilkinin alacakaranlıkta ve gece aktif olan (nokturnal ve krepuskular) bir memeli türü olduğu bilinen bir olgudur [36], [148]. Beytepe yerleşkesinde de kızıl tilkilerin nokturnal olduğu ve en az gündüz gözlemlendiği ortaya konmuştur. Bu durum diğer doğal (evcil kedi ve köpek dışındaki) memeli türleri için de oldukça belirgin bir şekilde kendini göstermektedir. Beytepe'de bu aktivite deseninin başka çalışmalarda da ortaya konduğu gibi memeli türlerinin insan ile olan etkileşimden kaçınmak üzere şekillendiği düşünülebilir [149]. Fotokapan istasyonu açısından ele alındığında (Şekil 4.4), bu durum Yeşil Vadi Restoranın oldukça yakınında yer alan ve insan etkisinin en belirgin olduğu dördüncü istasyondaki memeli aktivitesinden

net bir şekilde görülmektedir. Kızıl tilkilerin günlük aktivitesinin farklı olduğu ve genel bulguların aksine gündüz de sıkça kaydedildiği tek fotokapan istasyonu, insan etkisinin en düşük olduğu üçüncü istasyon olmuştur.

Beytepe Yerleşkesi karasal iklimin hüküm sürdüğü bir bölgede, kış aylarında genellikle karlı gün sayısının yüksek olduğu bir alandır. Dolayısıyla kızıl tilki aktivitesinin kış aylarında bir, iki ve üçüncü istasyonlarda yüksek olması, buradaki insan etkisinin kış koşulları sebebiyle düşük olmasıyla açıklanabilir. Beytepe Yerleşkesinde insan etkisinin mevsimsel açıdan en düşük olduğu dönem öğrenci sayısının en düşük olduğu yaz aylarıdır. İnsan etkisinin diğer istasyonlara göre en yüksek olduğu ve insan yaşam alanlarına en yakın konumda yer alan dördüncü istasyonda yazın tilki aktivitesinin en yüksek olmasının bir sebebi, bu istasyonun Yeşil Vadi Restoran'ına oldukça yakın olması ve buradaki yemek çöplerinin hayvanları çekmesidir. Bu istasyonun çekiciliğinin kış aylarında insan aktivitesinin yoğunluğu sebebiyle azaldığı düşünülmektedir.

5.2. Dışkı Analizi Verilerinin Değerlendirilmesi

Çalışılan bölgenin memeli potansiyeli dikkate alındığında, kızıl tilki dışkısının morfolojik olarak en çok benzerlik gösterebileceği türlerin sansar (*Martes spp.*) ve Çakal (*Canis aureus*) olduğu söylenebilir. Hem bu çalışmada elde edilen fotokapan verileri, hem de daha önceden yapılmış başka bir fotokapan çalışmasına [150] göre Beytepe Yerleşkesi'nde çakal bulunmadığı ancak kaya sansarının bulunduğu ortaya konmuştur. Beytepe yerleşkesinde toplanan kızıl tilki dışkılarından alınan boy ve çap değerleri, Perrin [151] tarafından tanımlanan kızıl tilki dışkı boyutları ile karşılaştırılmış ve veri güvenilirliğinin sağlanması açısından uç değerlere sahip dışkılar analizden çıkarılmıştır.

Arazi çalışması ile elde edilen dışkıların büyük bir kısmı çalışılan her iki habitat tipinde (iğne yapraklı orman ve çalı-ağaç geçişi) de patikaların kenarından toplanmıştır (Şekil 4.8). Kızıl tilkilerde idrar ve dışkı ile koku işaretlemesi, bölgesel sınırlama ve sosyal etkileşimler dahil olmak üzere çeşitli işlevlere sahip olduğu bilinmektedir [152], [153]. Patikaların kenar kesimlerinin patika ortalarına göre çok daha yüksek yanlılıkla seçilmesi dışkılamanın bu işlevlerinden birine işaret etmektedir. Belli bir rota boyunca bulunan dışkıların sayılması ise kızıl tilki yoğunluklarının belirlenmesinde uzunca bir süredir kullanılan yöntemlerden biridir [154], [155]. Diğer karnivorlardan farklı olarak kızıl tilkiler dışkılarını belli yığınların

üzerinde ve belli bir alanda kümelenecek şekilde değil de, genellikle kendi yurt sınırları içerisinde patikalar boyunca rastgele bırakırlar [148], [154]. Dolayısıyla, bu yöntem ile örneklem büyüklüğü (ya da rota uzunluğu) azaltılarak oldukça sağlıklı sonuçlara ulaşılabilmektedir [156]. Bu kapsamda yaklaşık 6 km²'lik bir alana sahip Beytepe Yerleşkesi'nde de 600 metre ile 2700 metre arasında değişen rotalardan toplanan dışkıların tilki yoğunluğu hakkında yeterli düzeyde veri sağladığı düşünülmektedir. Çalışmada ağaç-çalı geçiş habitatında dışkı yoğunluğunun en yüksek bulunduğu rota aynı zamanda en uzun rota olan C transektidir. Buranın yerleşke alanına en uzak rotalardan biri olması ve dolayısıyla insan etkisinin düşük olması bunu açıklamaktadır. Bu rota aynı zamanda son kısmında bir insan yerleşim alanına (Angora Evleri) yaklaşmaktadır. Burada bulunan evsel çöplerin de tilkileri çektiği düşünülmektedir. İğne yapraklı orman habitatında en yüksek dışkı yoğunluğunun bulunduğu rota E rotasıdır. Burada dışkı yoğunluğunun yüksek olması kuzeyde ekilebilir alan (Beytepe Göleti ve çevresi), doğuda Bilkent Yerleşkesi ve güneyde Yeşil Vadi işletmesinin bulunduğu beslenme olanaklarının yüksek olduğu bir alan olmasıyla açıklanabilir. Çalışmada dışkı yoğunluklarının B ve D rotalarında en düşük değerlerde çıkmasının farklı sebepleri olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın başında yapılan ön arazi çalışmalarında rotalar oluşturulurken B rotasının seçilme amaçları insan etkisinin düşük olması ve bu bölgede oldukça yüksek dışkı yoğunluğuydu. En uzun ikinci rota olan (2460 m), B rotası çalışmanın başlamasından yaklaşık üç ay sonra başlayan Hacettepe konservatuvarı inşaatı sebebiyle yoğun bir insan müdahalesi ve habitat bozulmasına maruz kalmıştır. Dolayısıyla burada elde edilen düşük dışkı yoğunluğu bu etkinin varlığına bağlanabilir. D rotasında ise düşük çıkan dışkı yoğunluğunun nedeni, çalışma süresince yapılan arazilerde bu çevrede gözlemlenen yerleşik köpek gruplarının olduğunu düşünülmektedir.

Dışkı yoğunluğunun mevsimsel değişimi dikkate alındığında, genel olarak sonbahar döneminin yüksek dışkı yoğunluklarıyla temsil edildiği söylenebilir. Birçok çalışmadan elde edilen bulgular ışığında kızıl tilki popülasyon sayımları için sonbahar verilerinin kullanıldığı bilinmektedir [148], [156]. Bunun sebebi o yıl doğan yavruların yuvayı terk etmeleri ve dispersal aktivitesinin yoğun olmasıdır [157]. Bu çalışmada sonbaharda elde edilen yüksek dışkı yoğunlukları bu duruma işaret etmektedir.

Beytepe Yerleşkesi'nde toplanan dışkılardan makroskopik yolla elde edilen bulgulara göre en sık rastlanan besin organizmaları çoktan aza doğru bitki tohumları, kemik, kıl ve böcek parçalarıdır. Bu yöntemin en önemli dezavantajlarından biri bulunma sıklığında besin organizmalarının miktarının (hacim, sayı) hesaba katılmamasıdır. Bir diğer dezavantajı, görsel yolla elde edilen bulgularda besinlerin ayrıntılı bir şekilde kategorilere ayrılmasıdır. Bu yöntemin avantajı ise düşük masrafla ve görece daha az çaba sarf ederek besin kompozisyonu hakkında hızlı bir şekilde bilgi sahibi olunmasıdır [158]. Buradan yola çıkarak bu çalışmada makroskopik yolla elde edilen kızıl tilki dışkı verilerinden mevsimsel beslenme farklılığına yönelik bir ön bulgu ortaya konulabilmektedir. Buna göre ilkbaharda kıl ve kemiklerin, diğer mevsimlerde ise bitki tohumlarının en yüksek sıklıkla gözlemlendiği ortaya konmuştur. Tilki besin kompozisyonunda gözlenen mevsimsel varyasyona hem Türkiye'de hem de Avrupa'da birçok çalışmada rastlanmıştır. Çalışma alanına yakın bir coğrafya olan Çamlıdere ormanlarında (Ankara) yürütülen yüksek lisans tezi çalışması kapsamında Akbaba [98], kızıl tilki dışkılarında eylül-mayıs arası dönemde kıl ve kemiği görece yoğun olarak gözlemlediği, özellikle eylül-kasım arası dönemde ise meyvelerin de diyetle katıldığını belirtmiştir. Beslenmedeki mevsimsel farklılıklar Avrupa'da yürütülen birçok çalışmada da ortaya konmuştur. Örneğin; İtalya'nın kırsal bir bölgesinde 208 kızıl tilki dışkısı ile yapılan bir çalışmada ilkbahar ve yaz aylarında böceklerin, sonbahar ve kış aylarında ise meyve ve tohumların diyetle baskın olduğu belirlenmiştir [159]. Yine İtalya'da kırsal tepelik bir habitatta yürütülen başka bir çalışmada ise kızıl tilkinin yaz ve sonbaharda *Rosaceae* meyveleri ve daha düşük oranda kemirgenlerle beslendiği kış ve ilkbaharda ise kemirgen ve daha büyük memelilerle beslendiği ortaya konmuştur [160]. Finlandiya'da çoğunluğu ekilebilir tarım alanı olan bir habitatta yapılan bir çalışmada kızıl tilkilerin yazın *Microtus* ve kuş türleri ile, kışın ise *Microtus* ve diğer tarla faresi türleri ile beslendiği belirlenmiştir [161]. Belarus'ta ormanlık bir habitatta 1526 dışkı örneği ile yürütülen bir başka çalışmada kızıl tilkilerin soğuk aylarda yabani toynaklı leşi ve küçük kemirgenler olduğu, sıcak aylarda ise kuş ve meyve ile beslendiği görülmüştür [162]. Kızıl tilkilerin özelleşmemiş, omnivor ve fırsatçı bir beslenme tarzına sahip oldukları göz önüne alındığında [16], [161], beslenme davranışları ve besin kompozisyonunda görülen bu mevsimsel varyasyon hemen hemen tüm çalışmalarda besin erişilebilirliğinin mevsimsel değişimine bağlanmıştır. Her ne kadar Beytepe

Yerleşkesinde kızıl tilkilerin besin kompozisyonu mevsimsel olarak farklılık gösterse de, bu farklılık çok keskin bir şekilde ayrılmamaktadır. Bu durum iki şekilde açıklanabilir; (i) kullanılan yöntemin ayrıntılı besin analizine sınırlı ölçüde el vermesi ve (ii) Beytepe Yerleşkesinde besin ulaşılabilirliğinin yıl boyunca belirgin bir şekilde değişmemesi. Kullanılan yöntemde tam sindirime uğrayan besin kategorileri ile dışkı içinde kalan besin parçaları görülmeyip, bunun yerine örneğin kıl, kemik, tohum ve Coleoptera (kitin kabuk) parçaları gibi hemen fark edilebilen besinler dikkate alınmıştır.

Beytepe Yerleşkesinde görsel yolla ortaya konulan besin kompozisyonu ele alındığında çalışılan iki farklı habitat arasında belirgin bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.7). Çalışma alanı sınırlarının görece küçük bir alanı kapsaması (yaklaşık 6 km²) bunun en iyi açıklaması olabilir. Beytepe Yerleşkesi'nde çalışılan iki habitatın birbirlerine olan uzaklığı en uzak iki noktada yaklaşık 1 km'dir (büyük oranda ise 20 m'lik bir otoyol). Kızıl tilkinin yurt büyüklüğü ve beslenmek için gezindiği alan dikkate alındığında oldukça hareketli türler oldukları ve günlük 10 km'nin üzerinde yol kat ettikleri bilinmektedir [38], [51], [152]. Dolayısıyla, çalışma alanında beslenme ve dışkılama açısından her iki habitatı da benzer oranda kullanmaları kaçınılmaz olacaktır.

Bu çalışmada mikroskobik yolla daha ayrıntılı bir şekilde gerçekleştirilen dışkı analizi ile kızıl tilkinin sonbahar beslenme özellikleri habitat bazında incelenmiştir. Bu yöntem ile bitkisel besin organizmaları, meyve, tohum ve böceklerin bulunma sıklığı olarak kızıl tilki besin kompozisyonunda yaygın bir şekilde yer aldığı belirlenmiştir. Bu sonuç kızıl tilki ile ilgili yürütülen birçok çalışmanın sonbahar dönemi sonuçları ile uyumlu olduğu görülmekte olup, kızıl tilkinin mevsimsel besin erişilebilirliği ile açıklanmaktadır [47], [163], [164]. Beytepe Yerleşkesinde gerek yıllar içinde artan insan popülasyonu, gerekse artan inşaat faaliyetleri (yurt binaları, konferans salonu vb.) ve doğal ortama yapılan müdahaleler nedeniyle kızıl tilkilerin beslenebilecekleri diğer küçük ve orta boylu memeli popülasyonlarının da azaldığı düşünülmektedir. Bu sebeple erişilebilirliği daha kolay olan böcek ve bitkisel besinlerin kızıl tilki besininde önemli bir yer tuttuğu görülmektedir.

Mikroskobik incelemeye dayanılarak ortaya konulan sonbahar besin kompozisyonunun habitatlar arasında farklılık göstermemesi (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.14), yine habitat sınırlarının dar olması ve kızıl tilki dolanım alanlarının iç içe

geçmiş olması ile açıklanabilir. İnsan etkisi dikkate alındığında ise besin kompozisyonunda benzer şekilde anlamlı bir fark belirlenememiş olması insan etkisinin de habitatların yer aldığı konumlar ile paralellik göstermesindendir. Beytepe Yerleşkesi'nde çalı-ağaç geçişi habitatında dışkı toplanan rotalar genellikle insan etkisinden uzak iken, iğne yapraklı orman habitatındaki rotalar yüksek insan etkisi altındadır. Dolayısıyla habitatlar arasında beslenme özellikleri açısından bir fark olmaması aynı zamanda insan etkisinin de beslenmeyi anlamlı bir düzeyde etkilememesini açıklamaktadır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kızıl tilki kentsel yaşama başarılı bir şekilde uyum sağlayabilen karnivor ve fırsatçı bir memeli türüdür. Türkiye'de kızıl tilkinin ekolojik özellikleri ile ilgili kırsal alanda sınırlı sayıda da olsa çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ancak ülkemizde bu türün kentsel alandaki aktivitesi ve beslenmesi ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Beytepe yarı kentsel sayılabilecek bir bölge olup kent ortamı içinde sıkışmış ve yarı doğal alan özelliği gösteren bir alandır. Yürütülen bu tez çalışması kapsamında kızıl tilkinin günlük ve mevsimsel aktivitesi ortaya konmuş, beslenme özellikleri belirlenmiş ve insan ile olan etkileşimleri göz önünde bulundurulmuştur. Sonuç olarak kızıl tilkiler Beytepe Yerleşkesi'nde daha çok gececil aktivite gösteren, meyve, böcek ve küçük memelilerle beslenen bir tür özelliği göstermektedir. Genel olarak, yerleşke alanında var olan serbest köpek gruplarından kaçınmaya çalışan ve insan varlığından ziyade inşaat faaliyetleri ile meydana gelen habitat bozulmalarından etkilenen bir tür olduğu ortaya konmuştur.

Yarı-kentsel Beytepe Yerleşkesindeki doğal yaşamın devamlılığı ve dengesi var olan doğal türlerin varlıklarını devam ettirebilmesine bağlıdır. Başta kızıl tilki olmak üzere Beytepe doğal yaşam elemanlarının varlığının devamlılığı için;

- İnşaat faaliyetlerinin doğal ortamı en az bozacak şekilde gerçekleştirilmeye çalışılması,
- Doğal habitatın daha fazla kaybedilmemesi adına daha fazla ağaç kesilmesine yol açacak inşaat faaliyetlerinin yapılmaması,
- Serbest dolaşan köpek gruplarının kontrol altında tutulması,
- Beytepe yerleşkesinde bulunan kızıl tilki ve diğer fauna bileşenlerinin doğal habitatlar arasında zarar görmeden hareket edebilmeleri ve habitat

parçalanmasının önüne geçilebilmesi için habitatları birbirine bağlayan güvenli geçiş bölgelerinin desteklenmesi önemlidir.



KAYNAKLAR

- [1] M. Kuru, *Omurgalı Hayvanlar*, 10th ed. Ankara: Palme Yayıncılık, 2011.
- [2] S. H. Hurlbert, "Functional importance vs keystone-ness: Reformulating some questions in theoretical biocenology," *Austral Ecol.*, vol. 22, no. 4, pp. 369–382, Dec. 1997.
- [3] R. T. Paine, "Phycology for the mammalogist: marine rocky shores and mammal-dominated communities how different are the structuring processes," *J. Mammal.*, vol. 81, no. 3, pp. 637–648, Aug. 2000.
- [4] C. G. Jones, J. H. Lawton, and M. Shachak, "Organisms as Ecosystem Engineers," *Oikos*, vol. 69, no. 3, p. 373, 1994.
- [5] T. Gharajehdaghipour, J. D. Roth, P. M. Fafard, and J. H. Markham, "Arctic foxes as ecosystem engineers: Increased soil nutrients lead to increased plant productivity on fox dens," *Sci. Rep.*, vol. 6, no. April, pp. 7–9, 2016.
- [6] T. Brncic, B. Amarasekaran, A. McKenna, R. Mundry, and H. S. K hl, "Large mammal diversity and their conservation in the human-dominated land-use mosaic of Sierra Leone," *Biodivers. Conserv.*, vol. 24, no. 10, pp. 2417–2438, 2015.
- [7] I. Hanski and O. Ovaskainen, "Extinction debt at extinction threshold," *Conserv. Biol.*, vol. 16, no. 3, pp. 666–673, 2002.
- [8] S. L. Pimm and P. Raven, "Extinction by numbers," *Nature*, vol. 403, no. 6772, pp. 843–845, 2000.
- [9] J. M. Marzluff, "Worldwide urbanization and its effects on birds," in *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*, 2001, pp. 19–47.
- [10] S. D. Gehrt, "The urban ecosystem," in *Urban carnivores: Ecology, conflict, and conservation*, 2010, pp. 3–11.
- [11] P. W. Bateman and P. A. Fleming, "Big city life: Carnivores in urban environments," *J. Zool.*, vol. 287, no. 1, pp. 1–23, 2012.
- [12] M. L. McKinney, "Urbanization as a major cause of biotic homogenization," *Biol. Conserv.*, vol. 127, no. 3, pp. 247–260, 2006.
- [13] L. L. Kanda, T. K. Fuller, P. R. Sievert, and R. L. Kellogg, "Seasonal source-

- sink dynamics at the edge of a species' range," *Ecology*, vol. 90, no. 6, pp. 1574–1585, 2009.
- [14] K. B. Aubry, M. J. Statham, B. N. Sacks, J. D. Perrine, and S. M. Wisely, "Phylogeography of the North American red fox: Vicariance in Pleistocene forest refugia," *Mol. Ecol.*, vol. 18, no. 12, pp. 2668–2686, 2009.
 - [15] M. Hartová-Nentvichová, M. Šálek, J. Červený, and P. Koubek, "Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: Effects of altitude and season," *Mamm. Biol.*, vol. 75, no. 4, pp. 334–340, 2010.
 - [16] K. Meisner, P. Sunde, K. K. Clausen, P. Clausen, C. C. Fællø, and M. Hoelgaard, "Foraging ecology and spatial behaviour of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a wet grassland ecosystem," *Acta Theriol. (Warsz.)*, vol. 59, no. 3, pp. 377–389, 2014.
 - [17] R. M. Nowak, *Walker's Mammals of the World*, vol. 1, no. II. 1999.
 - [18] D. E. Wilson and R. A. Mittermeier, *Handbook of the Mammals of the World, Volume 1: Carnivores*. 2009.
 - [19] L. Boitani, "Carnivore Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques," *Vasa*, vol. 94, no. 6, p. 528, 2012.
 - [20] K. Johnson, "The status of mammalian carnivores in Turkey," *Endanger. Species Updat.*, vol. 19, no. 6, pp. 232–237, 2002.
 - [21] E. Ö. Can, "Status , Conservation and Management of Large Carnivores in Turkey," 2004.
 - [22] C. Kurtonur, *Türkiye Omurgalıları Tür Listesi*. 1996.
 - [23] V. William, *The Natural History of Living Mammals*. Plexus Pub, 1986.
 - [24] C. Sillero-Zubiri, *Handbook of the Mammals of the World Carnivores vol 1*. 2009.
 - [25] H. Ambarlı, A. Ertürk, and A. Soyumert, "Current status, distribution, and conservation of brown bear (*Ursidae*) and wild canids (gray wolf, golden jackal, and red fox; *canidae*) in Turkey," *Turkish J. Zool.*, vol. 40, no. 6, pp. 944–956, 2016.
 - [26] S. Larivière and M. Pasitschniak-Arts, "*Vulpes vulpes*," *Mammalian Species*,

vol. 537. pp. 1–11, 1996.

- [27] C. Hoffmann, M., Sillero-Zubirii, *The IUCN red list of threatened species*. IUCN Global Species Programme Red List Unit, 2016.
- [28] D. E. Wilson and D. M. Reeder, *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Vol. 1. JHU Press, 2005*. 2005.
- [29] M. J. Statham, B. N. Sacks, K. B. Aubry, J. D. Perrine, and S. M. Wisely, “The origin of recently established red fox populations in the United States: translocations or natural range expansions?,” *J. Mammal.*, vol. 93, no. 1, pp. 52–65, 2012.
- [30] P. Caley, D. S. L. Ramsey, and S. C. Barry, “Inferring the distribution and demography of an invasive species from sighting data: The red fox incursion into Tasmania,” *PLoS One*, vol. 10, no. 1, 2015.
- [31] M. J. Statham *et al.*, “Range-wide multilocus phylogeography of the red fox reveals ancient continental divergence, minimal genomic exchange and distinct demographic histories,” *Mol. Ecol.*, vol. 23, no. 19, pp. 4813–4830, 2014.
- [32] V. R. Rausch and R. L. Rausch, “Karyotype of the Red Fox, *Vulpes vulpes* L., in Alaska,” *Div. Anim. Med. SB-41 Sch. Med. Univ. Washingt. Seattle, Washingt. 98195*, vol. 53, no. 1, pp. 54–57, 1979.
- [33] S. H. Allen, “Some Aspects of Reproductive Performance in Female Red Fox in North Dakota,” *J. Mammal.*, vol. 65, no. 2, pp. 246–255, May 1984.
- [34] Englund J., “Some aspects of reproduction and mortality rates in Swedish foxes (*Vulpes vulpes*) 1961-63 and 1966-69,” *Viltrevy*, vol. 8, pp. 1–82, 1970.
- [35] P. J. Baker and S. Harris, “Urban mammals: What does the future hold? An analysis of the factors affecting patterns of use of residential gardens in Great Britain,” *Mamm. Rev.*, vol. 37, no. 4, pp. 297–315, 2007.
- [36] D. R. Voigt and D. W. Macdonald, “Variation in the spatial and social behaviour of the red fox, *Vulpes vulpes*,” *Acta Zool. Fenn.*, vol. 171, pp. 261–265, 1984.
- [37] M. Gentle, “Red fox pest status review Part 1 Introduction pest status review,”

no. December 2006, 2015.

- [38] J. Goszczynski, "Spatial Distribution of Red Foxes *Vulpes vulpes* in Winter," vol. 34, no. 26, pp. 361–372, 1989.
- [39] A. B. Sargeant, "Red Fox Spatial Characteristics in Relation to Waterfowl Predation," *J. Wildl. Manage.*, vol. 36, no. 2, pp. 225–236, 1972.
- [40] S. B. Linhart, "Dentition and pelage in the juvenile Red fox (*Vulpes vulpes*)," *J. Mammal.*, vol. 49, pp. 526–528, 1968.
- [41] M. A. Halpin and J. A. Bissonette, "Influence of snow depth on prey availability and habitat use by red fox," *Can. J. Zool.*, vol. 66, pp. 587–592, 1988.
- [42] M. Phillips and P. C. Catling, "Home range and activity patterns of red foxes in nadgee nature reserve," *Wildl. Res.*, vol. 18, no. 6, pp. 677–686, 1991.
- [43] K. Green and W. S. Osborne, "The diet of foxes, *vulpes vulpes* (l.), in relation to abundance of prey above the winter snowline in New South Wales," *Wildl. Res.*, vol. 8, no. 2, pp. 349–360, 1981.
- [44] C. P. Doncaster, C. R. Dickman, and D. W. Macdonald, "Feeding Ecology of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) in the City of Oxford, England," *J. Mammal.*, vol. 71, no. 2, pp. 188–194, 1990.
- [45] M. Delibes-Mateos, J. Fernandez De Simon, R. Villafuerte, and P. Ferreras, "Feeding responses of the red fox (*Vulpes vulpes*) to different wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) densities: A regional approach," *Eur. J. Wildl. Res.*, vol. 54, no. 1, pp. 71–78, 2008.
- [46] F. az-Ruiz, M. ibes-Mateos, J. L. Garcia-Moreno, J. M. Lopez-Martin, C. Ferreira, and P. Ferreras, "Biogeographical patterns in the diet of an opportunistic predator:the red fox *Vulpes vulpes* in the Iberian Peninsula," *Mamm. Rev.*, vol. 431, no. 1, pp. 59–70, 2011.
- [47] N. FERRARI, "Influence of the abundance of food resources on the feeding habits of the red fox, *Vulpes vulpes*, in western Switzerland," *J. Zool.*, vol. 236, no. 1, pp. 117–129, 1995.
- [48] S. Pagh, R. S. Tjørnløv, C. R. Olesen, and M. Chriel, "The diet of Danish red

- foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to a changing agricultural ecosystem. A historical perspective," *Mammal Res.*, vol. 60, no. 4, pp. 319–329, 2015.
- [49] N. J. Marlow, A. A. E. Williams, N. D. Thomas, B. MacMahon, and J. Lawson, "The diet of foxes (*vulpes vulpes*) in fragmented wheatbelt reserves in western australia: Implications for woylies (*bettongia penicillata*) and other native fauna," *Conserv. Sci. West. Aust.*, vol. 9, no. 3, pp. 239–248, 2015.
 - [50] D. W. Macdonald, "The Red Fox, *Vulpes vulpes*, as a Predator upon Earthworms, *Lumbricus terrestris*," *Z. Tierpsychol.*, vol. 52, no. 2, pp. 171–200, 1980.
 - [51] J. Goszczynski, "Population dynamics of the red fox in central Poland," *Acta Theriol. (Warsz)*, vol. 34, no. 1–11, pp. 141–154, 1989.
 - [52] W. J. Trehwella, S. Harris, and F. E. Mcallister, "Dispersal distance, home-range size and population density in the red fox (*Vulpes vulpes*): a quantitative analysis," *J. Appl. Ecol.*, vol. 25, no. 2, pp. 423–434, 1988.
 - [53] D. W. Macdonald and P. J. Bacon, "Fox society, contact rate and rabies epizootiology," *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, vol. 5, no. 1–3, pp. 247–256, 1982.
 - [54] H. S. Reshamwala, S. Shrotriya, B. Bora, S. Lyngdoh, R. Dirzo, and B. Habib, "Anthropogenic food subsidies change the pattern of red fox diet and occurrence across Trans-Himalayas, India," *J. Arid Environ.*, no. January, pp. 0–1, 2018.
 - [55] H. H. Kolb, "Some observations on the home ranges of vixens (*Vulpes vulpes*) in the suburbs of Edinburgh," *J. Zool.*, vol. 210, no. 4, pp. 636–639, 1986.
 - [56] G. L. Storm, R. iD Andrews, R. L. Phillips, R. A. Bishop, D. B. Siniff, and J. R. Tester, "Morphology, reproduction, dispersal and mortality of midwestern red fox populations," *Wildl. Monogr.*, vol. 46, no. 49, pp. 1–82, 1976.
 - [57] S. H. Allen and A. B. Sargeant, "Dispersal Patterns of Red Foxes Relative to Population Density," *J. Wildl. Manage.*, vol. 57, no. 3, p. 526, 1993.
 - [58] W. J. Trehwella and S. Harris, "The effect of railway lines on urban fox (*Vulpes vulpes*) numbers and dispersal movements," *J. Zool.*, vol. 221, no. 2,

pp. 321–326, 1990.

- [59] J. G. Ross and J. S. Fairley, “Studies of disease in the Red fox (*Vulpes vulpes*) in Northern Ireland,” *J. Zool.*, vol. 157, no. 3, pp. 375–381, Aug. 1969.
- [60] J. Barrat, J. Blancou, C. Demantke, and Y. Gerard, “Beta hemolytic streptococcal infection in red foxes (*Vulpes vulpes* L.) in France: the natural disease and experimental studies,” *J. Wildl. Dis.*, vol. 21, no. 2, pp. 141–3, Apr. 1985.
- [61] T. E. Amundson and T. M. Yuill, “Natural La Crosse virus infection in the red fox (*Vulpes fulva*), gray fox (*Urocyon cinereoargenteus*), raccoon (*Procyon lotor*), and opossum (*Didelphis virginiana*),” *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, vol. 30, no. 3, pp. 706–714, 1981.
- [62] W. R. Davidson, M. J. Appel, G. L. Doster, O. E. Baker, and J. F. Brown, “DISEASES AND PARASITES OF RED FOXES, GRAY FOXES, AND COYOTES FROM COMMERCIAL SOURCES SELLING TO FOX-CHASING ENCLOSURES,” *J. Wildl. Dis.*, vol. 28, no. 4, pp. 581–589, Oct. 1992.
- [63] R. H. Evans, “Rotavirus-associated diarrhea in young raccoons (*Procyon lotor*), striped skunks (*Mephitis mephitis*) and red foxes (*Vulpes vulpes*).,” *J. Wildl. Dis.*, vol. 20, no. 2, pp. 79–85, Apr. 1984.
- [64] E. Isogai *et al.*, “Lyme Disease Spirochetes in a Wild Fox (*Vulpes vulpes schrencki*) and in Ticks,” *J. Wildl. Dis.*, vol. 30, no. 3, pp. 439–444, Jul. 1994.
- [65] B. B. Chomel, “The modern epidemiological aspects of rabies in the world,” *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, vol. 16, no. 1. pp. 11–20, 1993.
- [66] D. W. Macdonald, “‘Helpers’ in fox society,” *Nature*, vol. 282, no. 5734, pp. 69–71, 1979.
- [67] P. C. L. White and S. Harris, “Encounters between Red Foxes (*Vulpes vulpes*): Implications for Territory Maintenance, Social Cohesion and Dispersal,” *J. Anim. Ecol.*, vol. 63, no. 2, p. 315, 1994.
- [68] S. Harris, D. W. (Derek W. Yalden, and Mammal Society., *Mammals of the British Isles : handbook*. Mammal Society, 2008.

- [69] W. G. Sheldon, "Denning Habits and Home Range of Red Foxes in New York State," *J. Wildl. Manage.*, vol. 14, no. 1, p. 33, Jan. 1950.
- [70] P. J. Baker, C. V. Dowding, S. E. Molony, P. C. L. White, and S. Harris, "Activity patterns of urban red foxes (*Vulpes vulpes*) reduce the risk of traffic-induced mortality," *Behav. Ecol.*, vol. 18, no. 4, pp. 716–724, 2007.
- [71] P. Monterroso, P. C. Alves, and P. Ferreras, "Catch Me If You Can: Diel Activity Patterns of Mammalian Prey and Predators," *Ethology*, vol. 119, no. 12, pp. 1044–1056, Dec. 2013.
- [72] J. D. Henry, *Red fox: the catlike canine*. 1996.
- [73] D. W. Macdonald, "Food Caching by Red Foxes and Some Other Carnivores," *Z. Tierpsychol.*, vol. 42, no. 2, pp. 170–185, 1976.
- [74] J. D. Henry, "The Use of Urine Marking in the Scavenging Behavior of the Red Fox (*Vulpes Vulpes*)," *Behaviour*, vol. 61, no. 1–2, pp. 82–105, 1977.
- [75] D. W. (David W. Macdonald, *Running with the fox*. Facts on File Publications, 1987.
- [76] C. Lowe, S. Browne, M. Boudjelas, and S. M. De, *100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database*. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN, 2000.
- [77] P. Salo, E. Korpimäki, P. B. Banks, M. Nordström, and C. R. Dickman, "Alien predators are more dangerous than native predators to prey populations.," *Proceedings. Biol. Sci.*, vol. 274, no. 1615, pp. 1237–43, May 2007.
- [78] G. R. Saunders, M. N. Gentle, and C. R. Dickman, "The impacts and management of foxes *Vulpes vulpes* in Australia," *Mamm. Rev.*, vol. 40, no. 3, pp. 181–211, Jul. 2010.
- [79] A. A. Burbidge and B. F. J. Manly, "Mammal extinctions on Australian islands: causes and conservation implications," *J. Biogeogr.*, vol. 29, no. 4, pp. 465–473, Apr. 2002.
- [80] H. and the A. (DEWHA) Department of the Environment, Water, "Background

document for the threat abatement plan for predation by the European red fox,” Canberra, 2008.

- [81] A. B. Sargeant, S. H. Allen, and R. T. Eberhardt, “Red fox predation on breeding ducks in midcontinent North America,” *Wildl. Monogr.*, vol. 89, no. 89, p. Pagination missing-please provide, 1984.
- [82] J. F. Kamler and W. B. Ballard, “A reveiw of native and nonnative ared foxes in North America,” *Wildl. Soc. Bull.*, vol. 3, no. 2, pp. 370–379, 2002.
- [83] “Global Invasive Species Database. Species profile: *Vulpes vulpes*,” *The Invasive Species Specialist Group (ISSG)*, 2015. .
- [84] K. Toyran, T. Yorulmaz, and S. Gözütok, “Mammal Fauna of Ihlara Valley (Aksaray, Turkey),” *Bitlis Eren Univ. J. Sci. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 108–114, 2017.
- [85] I. Albayrak, A. S. Özen, and A. C. Kitchener, “A contribution to the age-class determination of *Martes foina* Erxleben 1777 from Turkey (Mammalia: Carnivora),” *Turkish J. Zool.*, vol. 32, no. 2, pp. 147–153, 2008.
- [86] Ö. E. Can and I. Togan, “Camera trapping of large mammals in Yenice Forest, Turkey: Local information versus camera traps,” *Oryx*, vol. 43, no. 3, pp. 427–430, 2009.
- [87] D. W. Macdonald, L. Brown, S. Yerli, and A.-F. Canbolat, “Behavior of Red Foxes, *Vulpes vulpes*, Caching Eggs of Loggerhead Turtles, *Caretta caretta*,” *J. Mammal.*, vol. 75, no. 4, pp. 985–988, 1994.
- [88] L. . Brown and D. W. Macdonald, “Turtles and canids notes on predation and competition in Turkey,” *Canid News*, vol. 1, p. 14, 1995.
- [89] S. Yerli, A. F. Canbolat, L. J. Brown, and D. W. Macdonald, “Mesh grids protect loggerhead turtle *Caretta caretta* nests from red fox *Vulpes vulpes* predation,” *Biol. Conserv.*, vol. 82, no. 1, pp. 109–111, Oct. 1997.
- [90] C. A. Birand, “Antalya-Düzlerçamı av koruma sahasındaki etçiller üzerine çalışmalar,” Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 1999.
- [91] Ö. E. Can, “KURT (*Canis lupus* L. 1758), AYI (*Ursus arctos* L. 1758) VE VAŞAK (*Lynx lynx* L. 1758) TÜRLERİNİN TÜRKİYE’DEKİ,” Orta Doğu Teknik

Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001.

- [92] D. Özüt, "Anadolu yaban koyunun (*ovis gmelinii anatolica*) koruma genetiği," Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001.
- [93] Ö. Buzbaş, "Gri kurtun (*Canis lupus*) Doğu Trakya yöresindeki aktivitesi, yoğunluğu ve diyeti," Boğaziçi Üniversitesi / Çevre Bilimleri Enstitüsü, 2002.
- [94] A. Soyumert, "Vulpes vulpes (tilki) ve Meles meles (porsuk) türlerinin Köprülü kanyon milli parkı'ndaki habitat tercihi üzerine çalışmalar.pdf," *Hacettepe Üniversitesi*. p. 88, 2004.
- [95] S. Tuğ, "No TitleConflicts between humans and wolf: A study in Bozdağ, Konya province, Turkey /," Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
- [96] Ö. E. Can, "Pasif kızılötesi hareket algılayıcı kameralar yardımıyla büyük memeli türlerinin Yenice ormanlarında incelenmesi," Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 2008.
- [97] A. Soyumert, "Kuzeybatı Anadolu Ormanlarında Fotokapan Yöntemiyle Büyük Memeli Türlerinin Tespiti Ve Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi," *Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi , Fen Bilim. Enstitüsü, Biyol. Anabilim Dalı*, p. 132 s, 2010.
- [98] B. Akbaba, "Çamlıdere-Çamkoru Bölgesi ' ndeki (Ankara) Kızıl Tilkilerin (*Vulpes vulpes* L . 1758) Habitat Kullanımı ve Beslenme Davranışlarının İncelenmesi Investigation on Habitat Use and Feeding Behaviour of the Red Foxes (*Vulpes vulpes* L . 1758) in Çamlıdere," *Hacettepe Üniversitesi*, 2010.
- [99] Y. İlemin, "Determining Large and Medium-Sized Mammalian Species Depending on the Vegetation Types in the Region of Datça-Bozburun Peninsula," *Hacettepe Üniversitesi*, p. 89, 2010.
- [100] A. Ertürk, "BARTIN İLİ VE ÇEVRESİNDE *Canis lupus* L . 1758 ' in (CARNIVORA : CANIDAE) (KURT) CBS TABANLI HABİTAT UYGUNLUĞU ANALİZLERİ VE TÜR YAYILIŞ MODELLEMESİ GIS BASED *Canis lupus* L . 1758 (CARNIVORA : CANIDAE) (GRAY WOLF) HABITAT SUITABILITY ANALYSIS AND M," *Habitat*, vol. 1758, 2010.
- [101] D. Mengüllüoğlu, "Approval of the thesis: AN INVENTORY OF MEDIUM AND

LARGE MAMMAL FAUNA IN PINE FORESTS OF BEYPAZARI THROUGH
CAMERA TRAPPING,” ORTADOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, 2010.

- [102] A. Soyumert, Ç. Tavşanoğlu, O. Macar, B. Y. Kaynaş, and B. Gürkan, “Presence of large and medium-sized mammals in a burned pine forest in southwestern Turkey,” *Hystrix Ital. J. Mammal.*, vol. 21, no. 1, pp. 97–102, 2010.
- [103] T. Albayrak, “Anthropogenic barriers to the distribution of the Grey Wolf (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) in the Beydağları Mountains area, Turkey,” *Zool. Middle East*, vol. 52, no. 1, pp. 11–16, Jan. 2011.
- [104] A. Soyumert and B. Gürkan, “Relative habitat use by the red fox (*Vulpes vulpes*) in köprülü Canyon National Park, Southern Anatolia,” *Hystrix*, vol. 24, no. 2, 2013.
- [105] Y. Demirbaş, “Density of European Hare and Red Fox in Different Habitats of Kırıkkale Province (Central Anatolia), with a Low Level in Hare Number and an Expected Correlation in,” *Acta Zoologica Bulg.*, vol. 67, no. 4, pp. 515–520, 2015.
- [106] K. TOYRAN, “Predatory Mammal Species of Bitlis Province (Mammalia: Carnivora),” *J. Inst. Sci. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 27–27, 2016.
- [107] A. Keten, “Düzce İlinde Yırtıcı Memeli Türlerin Zamansal ve Mekânsal Dağılımı,” vol. 16, no. January, pp. 568–574, 2016.
- [108] M. Çoğal, “Zonguldak İli Büyük Memelilerinin (Mammalia) Fotokapan Yöntemiyle Tespit Edilmesi,” Bülent Ecevit Üniversitesi, 2016.
- [109] A. Ertürk, “Anadolu *Canis lupus* L. 1758 (kurt) türünün alansal ekolojisi ve populasyon yapısının araştırılması,” Hacettepe Üniversitesi, 2017.
- [110] S. J. Dempsey, E. M. Gese, B. M. Kluever, R. C. Lonsinger, and L. P. Waits, “Evaluation of scat deposition transects versus radio telemetry for developing a species distribution model for a rare desert carnivore, the kit fox,” *PLoS One*, vol. 10, no. 10, 2015.
- [111] K. Driscoll, “Use of Camera Trapping To Determine Spatial Distribution, Habitat Use, and Environmental Factors Affecting Mesopredators on Reclaimed Mine Lands At the Wilds,” *J. Am. Soc. Min. Reclam.*, vol. 2017,

no. 1, pp. 15–33, 2017.

- [112] J. M. Rowcliffe and C. Carbone, “Surveys using camera traps: Are we looking to a brighter future?,” *Anim. Conserv.*, vol. 11, no. 3, pp. 185–186, 2008.
- [113] R. D. HEILBRUN, N. J. SILVY, M. J. PETERSON, and M. E. TEWES, “Estimating Bobcat Abundance Using Automatically Triggered Cameras,” *Wildl. Soc. Bull.*, vol. 34, no. 1, pp. 69–73, Mar. 2006.
- [114] M. J. Kelly and E. L. Holub, “Camera Trapping of Carnivores: Trap Success Among Camera Types and Across Species, and Habitat Selection by Species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia,” [http://dx.doi.org/10.1656/1092-6194\(2008\)15\[249:CTOCTS\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1656/1092-6194(2008)15[249:CTOCTS]2.0.CO;2), vol. 15, no. 2, pp. 249–262, Jun. 2008.
- [115] J. G. Sanderson and T. Initiative, “TROPICAL ECOLOGY , ASSESSMENT AND MONITORING INITIATIVE Camera Phototrapping Monitoring Protocol,” *Cent. Appl. Biodivers. Sci. Conserv. Int.*, no. September, 2004.
- [116] N. De Bondi, J. G. White, M. Stevens, and R. Cooke, “A comparison of the effectiveness of camera trapping and live trapping for sampling terrestrial small-mammal communities,” *Wildl. Res.*, vol. 37, no. 6, pp. 456–465, 2010.
- [117] D. J. Paull, A. W. Claridge, and R. B. Cunningham, “Effective detection methods for medium-sized ground-dwelling mammals: a comparison between infrared digital cameras and hair tunnels,” *Wildl. Res.*, vol. 39, no. 6, pp. 546–553, Sep. 2012.
- [118] R. J. PUTMAN, “Facts from faeces,” *Mamm. Rev.*, vol. 14, no. 2, pp. 79–97, 1984.
- [119] I. Ciucci, P., Boitani, L., Pelliccioni, E. R., Rocco, M., and Guy, “A comparison of scat-analysis methods to assess the diet of the wolf,” *Wildlife Biol.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–48, 1996.
- [120] J. C. REYNOLDS and N. J. AEBISCHER, “Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*,” *Mamm. Rev.*, vol. 21, no. 3, pp. 97–122, Sep. 1991.
- [121] R. C. Lonsinger, E. M. Gese, R. N. Knight, T. R. Johnson, and L. P. Waits,

- “Quantifying and correcting for scat removal in noninvasive carnivore scat surveys,” *Wildlife Biol.*, vol. 22, no. 2, pp. 45–54, 2016.
- [122] U. Klare, J. F. Kamler, and D. W. MacDonald, “A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining carnivore diet,” *Mamm. Rev.*, vol. 41, no. 4, pp. 294–312, 2011.
- [123] D. PH, “Flora of Turkey and the East Aegean Islands,” *Edinburgh Univ. Press*, vol. 1, p. 1965, 1965.
- [124] L. Sadler, C. Webbon, P. J. Baker, and S. Harris, “Methods of monitoring red foxes *Vulpes vulpes* and badgers *Meles meles* : are field signs the answer?,” *Mamm. Rev.*, vol. 34, no. 1, pp. 75–98, 2004.
- [125] A. F. O’Connell, J. D. Nichols, and K. U. Karanth, *Camera traps in animal ecology: Methods and analyses*, no. January 2011. 2011.
- [126] European Environment Agency, “European Environment Agency, Corine Land Cover,” 2006. [Online]. Available: <https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>. [Accessed: 24-Mar-2018].
- [127] ESRI, “ArcGIS Desktop: Release 9.3. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.” 2011.
- [128] E. M. Gese, “Survey and Census Techniques for Canids,” in *Wildlife Damage Management*, Internet Center for USDA National Wildlife Research Center Staff Publications, USA., 2004.
- [129] D. Baines, N. Aebischer, A. Macleod, and J. Woods, “Pine marten *Martes martes* and red fox *Vulpes vulpes* sign indices in Scottish forests: population change and reliability of field identification of scats,” *Wildlife Biol.*, vol. 19, no. 4, pp. 490–495, 2013.
- [130] C. C. Webbon, P. J. Baker, and S. Harris, “Faecal density counts for monitoring changes in red fox numbers in rural Britain,” *J. Appl. Ecol.*, vol. 41, no. 4, pp. 768–779, 2004.
- [131] J. M. Padial, E. Ávila, and J. M. Sánchez, “Feeding habits and overlap among red fox (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats,” *Mamm. Biol.*, vol. 67, no. 3, pp. 137–146, 2002.

- [132] P. D. Ryan, Ø. Hammer, D. A. Harper, and D. D. Paul Ryan, "Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis," *Palaeontol. Electron.* 178kb. T. Harper. Geol. Museum, vol. 4, no. 4, pp. 5–7, 2001.
- [133] M. Anderson, R. Gorley, and R. Clarke, "PERMANOVA+ for PRIMER: guide to software and statistical methods," Plymouth, UK, 2008.
- [134] B. Akbaba and Z. Ayaş, "Camera trap study on inventory and daily activity patterns of large mammals in a mixed forest in north-western Turkey," *Mammalia*, vol. 76, no. 1, pp. 43–48, 2012.
- [135] S. C. Schai-Braun, D. Weber, and K. Hackländer, "Spring and autumn habitat preferences of active European hares (*Lepus europaeus*) in an agricultural area with low hare density," *Eur. J. Wildl. Res.*, vol. 59, no. 3, pp. 387–397, 2013.
- [136] G. Iossa, C. D. Soulsbury, P. J. Baker, and S. Harris, "A taxonomic analysis of urban carnivore ecology," in *Urban carnivores: ecology, conflict, and conservation*, and B. L. C. y S.D. Gehrt, S.P.D. Riley, Ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2010, pp. 173–180.
- [137] M. HERRMANN, "No Title Intra population variability in the spatial and temporal organization of stone martens," in *5.th ITC*, 1989, pp. 602–603.
- [138] P. A. Fowler and P. A. Racey, "Daily and seasonal cycles of body temperature and aspects of heterothermy in the hedgehog *Erinaceus europaeus*," *J. Comp. Physiol. B*, vol. 160, no. 3, pp. 299–307, Aug. 1990.
- [139] M. Homolka, "Daily activity pattern of the european hare (*Lepus europaeus*).," *Folia Zool.*, vol. 35, no. 1, pp. 33–42, 1986.
- [140] D. Pepin and B. Cargnelutti, "Individual variations of daily activity patterns in radiotracked European hares during winter," *Acta Theriol. (Warsz)*, vol. 39, no. 4, pp. 399–409, 1994.
- [141] B. D. Mitchell and P. B. Banks, "Do wild dogs exclude foxes? Evidence for competition from dietary and spatial overlaps," *Austral Ecol.*, vol. 30, no. 5, pp. 581–591, 2005.
- [142] A. T. Vanak, C. R. Dickman, E. A. Silva-Rodriguez, J. R. A. Butler, and E. G.

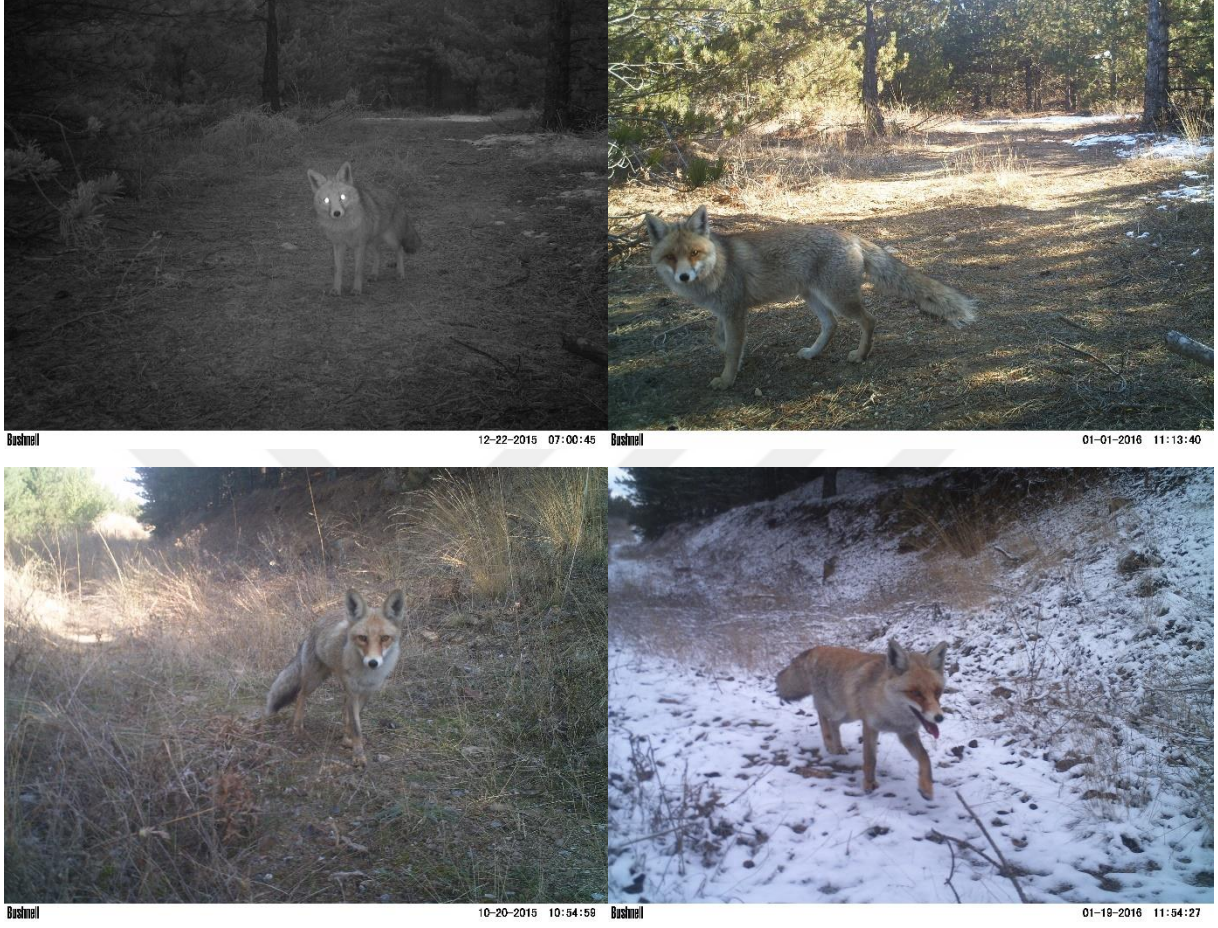
- Ritchie, "Top-dogs and under-dogs: Competition between dogs and sympatric carnivores," in *Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation*, 2015.
- [143] A. T. Vanak and M. E. Gompper, "Dogs *canis familiaris* as carnivores: Their role and function in intraguild competition," *Mammal Review*, vol. 39, no. 4, pp. 265–283, 2009.
- [144] H. Kruuk and H. Snell, "Prey Selection by Feral Dogs from a Population of Marine Iguanas (*Amblyrhynchus Cristatus*)," *J. Appl. Ecol.*, vol. 18, no. 1, p. 197, 1981.
- [145] B. M. Fitzgerald and B. J. Karl, "Home range of feral house cats (*Felis catus* L.) in forest of the Orongorongo Valley, Wellington, New Zealand.," *N. Z. J. Ecol.*, vol. 9, pp. 71–81, 1986.
- [146] P. J. Apps, "Home Ranges of Feral Cats on Dassen Island," *J. Mammal.*, vol. 67, no. 1, pp. 199–200, Feb. 1986.
- [147] N. Brothers, I. Skira, and G. Copson, "Biology of the Feral Cat, *Felis Catus* (L.), On Macquarie Island.," *Wildl. Res.*, vol. 12, no. 3, p. 425, 1985.
- [148] F. Beltrán, M. Delibes, and J. R. Rau, "Methods of censusing red fox (*Vulpes Vulpes*) populations," *Hystrix*, vol. 3, no. 1991, pp. 199–214, 1991.
- [149] L. Kavanau and J. Ramos, "Influences of Light on Activity and Phasing of Carnivores," *Am. Soc. Nat.*, vol. 109, no. 968, pp. 391–418, 1975.
- [150] B. Akbaba, A. Özkan, A. Öztabak, Ş. Bulut, and Z. Ayaş, "Yarı Kentsel Bir Alanda Başiboş Evcil Köpekler ile Kızıl Tilikilerin (*Vulpes vulpes*) Alan Kullanımlarının ve Günlük Aktivite Desenlerinin Karşılaştırılması," 2013.
- [151] J. D. Perrine, "Ecology of Red Fox (*Vulpes vulpes*) in the Lassen Peak Region of California , USA," p. 236p, 2005.
- [152] J. Goszczyński, "Home ranges in red fox: territoriality diminishes with increasing area," *Acta Theriol. (Warsz.)*, vol. 47, no. 1, pp. 103–114, 2002.
- [153] D. W. Macdonald, "Some Observations and Field Experiments on the Urine Marking Behaviour of the Red Fox, *Vulpes vulpes* L.," *Z. Tierpsychol.*, vol. 51, no. 1, pp. 1–22, 1979.

- [154] H. H. Kolb and R. Hewson, "A Study Of Fox Populations In Scotland From 1971 To 1976," *J. Appl. Ecol.*, vol. 17, no. 1, pp. 7–19, 1980.
- [155] D. Güthlin, M. Kröschel, H. Küchenhoff, and I. Storch, "Faecal sampling along trails: a questionable standard for estimating red fox *Vulpes vulpes* abundance," *Wildlife Biol.*, vol. 18, no. 4, pp. 374–382, 2012.
- [156] P. Cavallini, "Faeces count as an index of fox abundance," *Acta Theriologica*, vol. 39, no. 4, pp. 417–424, 1994.
- [157] S. H. and F. E. M. W. J. Trehwella, "Dispersal Distance , Home-Range Size and Population Density in the Red Fox (*Vulpes vulpes*): A Quantitative Analysis," vol. 25, no. 2, pp. 423–434, 1988.
- [158] B. Jensen and D. M. Sequeira, "The diet of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in Denmark." p. 16p, 1978.
- [159] B. Ciampalini and S. Lovari, "Food habits and trophic niche overlap of the badger and the red fox in a Mediterranean coastal area," *Rev. d'Ecologie Terre la Vie*, vol. 45, no. September 1985, pp. 309–320, 1990.
- [160] P. Serafini and S. Lovari, "Food habits and trophic niche overlap of the red fox and the stone marten in a Mediterranean rural area," *Acta Theriol. (Warsz)*, vol. 38, pp. 233–244, 1993.
- [161] G. L. Dell'Arte, T. Laaksonen, K. Norrdahl, and E. Korpimäki, "Variation in the diet composition of a generalist predator, the red fox, in relation to season and density of main prey," *Acta Oecologica*, vol. 31, no. 3, pp. 276–281, 2007.
- [162] V. E. Sidorovich, A. A. Sidorovich, and I. V. Izotova, "Variations in the diet and population density of the red fox *Vulpes vulpes* in the mixed woodlands of northern Belarus," *Mamm. Biol.*, vol. 71, no. 2, pp. 74–89, 2006.
- [163] J. G. Hockman and J. A. Chapman, "Comparative Feeding Habits of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) and Gray Foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in Maryland," *Am. Midl. Nat.*, vol. 110, no. 2, p. 276, Oct. 1983.
- [164] W. Jedrzejewski and B. Jedrzejewska, "Foraging and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in relation to variable food resources in Biatowieza National Park, Poland," *Ecography (Cop.)*, vol. 15, no. 2, pp. 212–220, Apr. 1992.

EKLER - 1

Beytepe Yerleşkesi'nde kaydedilen türlere ait fotokapan fotoğrafı örnekleri

Kızıl Tilki





Bushnell

11-30-2015 18:33:06



Bushnell

05-11-2016 11:36:58



Bushnell

04-06-2016 07:08:42



Bushnell

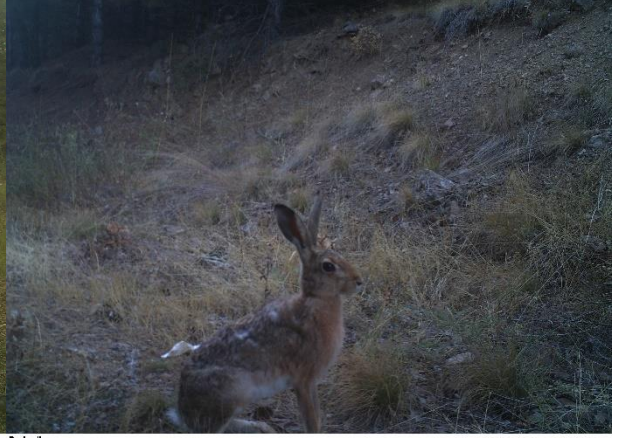
04-29-2016 05:50:23

Tavşan



Başmöl

06-22-2016 06:26:53



Başmöl

09-01-2016 07:28:03



Başmöl

06-18-2016 09:02:18



Başmöl

10-08-2015 23:57:48



Başmöl

01-22-2016 21:58:42



Başmöl

05-01-2016 09:10:44

Sansar



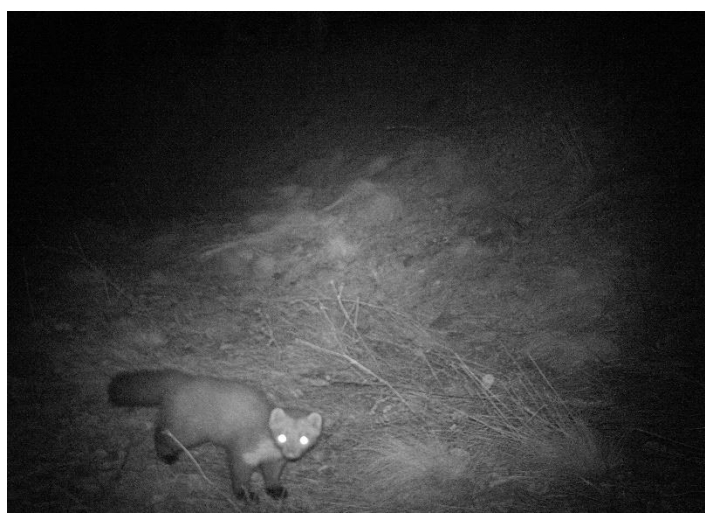
Bushnell

02-01-2016 04:11:52



Bushnell

06-15-2016 03:40:41



Bushnell

02-25-2017 23:36:44

Kirpi



Bushnell

09-11-2015 23:17:46



Bushnell

04-15-2016 00:31:33

Evcil Köpek



Bushnell

12-12-2015 09:37:28



Bushnell

09-21-2015 09:22:58



Bushnell

10-13-2015 10:06:52



Bushnell

03-14-2016 04:34:37



Bushnell

03-26-2016 06:40:26

Evcil Kedi



Bushnell

10-12-2015 04:51:03



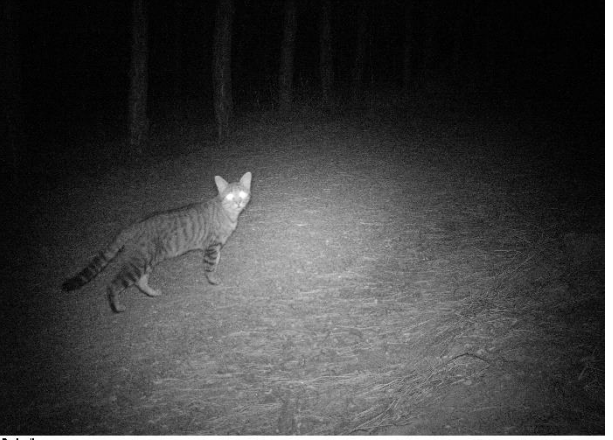
Bushnell

04-05-2016 18:17:20



Bushnell

03-21-2016 11:13:14



Bushnell

08-10-2016 00:29:12



Bushnell

05-01-2016 11:58:43

EKLER – 2

Beytepe Yerleşkesi'nde kızıl tilki yuva fotoğrafları



39° 52' 01.5"K - 32° 43' 27.6"D

ÖZGEÇMİŞ

Kimlik Bilgileri

Adı Soyadı : Burcu YOĞURTÇUOĞLU
Doğum Yeri : Gölçük
Medeni Hali : Evli
E-posta : burcugumustekin91@gmail.com
Adresi : Ümit Mahallesi, Ümitköy Sitesi, 2442. Sok., 12/6,
Çankaya/ANKARA

Eğitim

Lise : (2005-2009) Kanuni Lisesi
Lisans : (2010-2014) Hacettepe Üni. Fen Fakültesi, Biyoloji Böl.

Yabancı Dil ve Düzeyi

İngilizce - İyi

İş Deneyimi

2016 - : İncesu Anadolu Lisesi (Biyoloji Öğretmeni)

Deneyim Alanları

Memeli ekolojisi, Biyoloji eğitim ve öğretim teknikleri

Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi

Tezden Üretilmiş Yayınlar

Tezden Üretilmiş Tebliğ ve/veya Poster Sunumu ile Katıldığı Toplantılar