

## Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yayılış gösteren karakulak (*Caracal caracal* Schreber, 1776)'ın populasyon durumu, günlük aktivite deseni ve habitat tercihi

Yasin Ünal<sup>a,\*</sup>, Ahmet Koca<sup>b</sup>, Yunus Kısaarslan<sup>b</sup>, Mehmet Şirin Yelsiz<sup>c</sup>, Halil Süel<sup>d</sup>, İdris Oğurlu<sup>e</sup>

**Özet:** Bu araştırma, 2016-2017 yılları arasında Antalya ilinde yer alan Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda yapılmıştır. Karakulak (*Caracal caracal*)'ın populasyon durumu, günlük aktivite deseni ve habitat tercihinin belirlenebilmesi için fotokapan yöntemi kullanılmıştır. Fırsat noktası yöntemi ile 444 noktaya fotokapan kurulmuş, bunlardan 19'unda 35 adet karakulak görüntüsü kaydedilmiştir. Görüntülerinin değerlendirilmesi sonucunda karakulağın fotokapana yakalanma oranı 0.08-0.83 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda, karakulağın 450 m rakıma kadar olan kızılçam ormanlarını daha çok tercih ettiği, kum taşı ve volkanik sediment alanların habitat tercihinde daha fazla yer tuttuğu, kireç taşının ise karakulak tarafından kullanılmayan bir anakaya cinsi olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanında doğal yayılış gösteren alageyik (*Dama dama*), yaban keçisi (*Capra aegagrus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*) ve yaban tavşanı (*Lepus europaeus*)'nın karakulağın önemli besin kaynakları arasında yer aldığı görülmüştür. Genel itibariyle gün boyu aktif olduğu, fakat en yoğun aktivitesini akşam havanın kararmasından itibaren gece 24.00-06.00 saatleri arasında yaptığı gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Karakulak (*Caracal caracal*), Fotokapan, Aktivite deseni, Habitat tercihi

## Population status, daily activity pattern and habitat preference of caracal (*Caracal caracal* Schreber, 1776) in Antalya Düzlerçamı Wildlife Development Area

**Abstract:** This study was carried out at Düzlerçamı Wildlife Development Area in Antalya between 2016-2017 to determine population status, daily activity pattern and habitat preference of caracal (*Caracal caracal*). Camera traps established at 444 points by the Opportunity point method, and 19 of them recorded 35 caracal images. By evaluating the images, the captured ratio of caracal to camera-traps was found to be 0.08-0.83. As a result of the research, it was determined that pine forests up to 450 m altitude were more preferred by the caracal, habitat types on sandstone and volcanic sediment areas have been occupied more in habitat preference and bedrock types consisting of limestone which cannot be used by caracal. It has been observed that fallow deer (*Dama dama*), wild goat (*Capra aegagrus*), wild boar (*Sus scrofa*) and European hare (*Lepus europaeus*), naturally distributed species in the research area, among the important food sources of the caracal. In general, it has been observed that caracal is active all day long, while its most intense activity occurred from dusk to dawn between hours 24.00-06.00.

**Keywords:** Caracal (*Caracal caracal*), Camera traps, Activity design, Habitat preferences

### 1. Giriş

Ekosistemlerde besin zincirinin en üst basamağında yer alan karasal yırtıcı memeliler bu özellikleriyle ekosistem bütünlüğünün en önemli indikatörlerinden biri olarak kabul edilirler (Gros vd., 1996). Bu türler içerisinde yer alan ve ülkemizde bulunan beş kedi türünden biri olan karakulak (*Caracal caracal* Schreber, 1776) Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Güney Ege ve Akdeniz Bölgesinde yayılış göstermektedir (Turan, 1984). Göç eden bir tür değildir,

ancak besin aramak için mesken alanı içerisinde kısa mesafeli dikey göçler yapabilmektedir (Adibi vd., 2014). Etçil beslenmeyi tercih eden bu türün diyetini oluşturan besin kaynakları sırasıyla memeliler, kemirgenler, sürüngenler, kuşlar ve omurgasızlardır (Nowell ve Jackson, 1996). IUCN kriterlerine göre LC (Least Concern) kategorisinde olmasına rağmen Türkiye'de yaşam ortamı civarındaki turizm, yoğun mermercilik faaliyetleri, insan nüfus artışına bağlı kentleşme ve habitat kayıpları gibi

<sup>a</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, 32260, Isparta, Türkiye

<sup>b</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü 32260, Isparta, Türkiye

<sup>c</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 15030, Burdur, Türkiye

<sup>d</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sütçüler Prof. Dr. Hasan Gürbüz Meslek Yüksekokulu, 32950, Isparta, Türkiye

<sup>e</sup> İstanbul Ticaret Üniversitesi, Çevre ve Doğa Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, 34840, İstanbul, Türkiye

@ \* **Corresponding author** (İletişim yazarı): yasinunal@isparta.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 26.10.2019, **Accepted** (Kabul tarihi): 15.11.2019



**Citation** (Atıf): Ünal, Y., Koca, A., Kısaarslan, Y., Yelsiz, M.Ş., Süel, H., Oğurlu, İ., 2019. Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında yayılış gösteren karakulak (*Caracal caracal* Schreber, 1776)'ın populasyon durumu, günlük aktivite deseni ve habitat tercihi. Turkish Journal of Forestry, 20(4): 474-480. DOI: [10.18182/tjf.638437](https://doi.org/10.18182/tjf.638437)

nedenlerle popülasyonun yeterli seviyede olmadığı düşünülmektedir (Giannatos vd., 2006; Hepcan vd., 2013).

Akdeniz Bölgesi'nde yöre insanı tarafından bilinen ve varlığı dile getirilen karakulak Türkiye'de ilk kez 2005 yılında Giannatos vd. (2006) tarafından fotoğraflanabilmiştir. Tür hakkında ancak 2008 yılından sonra Akdeniz Bölgesi'nde yürütülmeye başlanan fotokapan çalışmaları ile de biyoloji ve ekolojisi konusuna ışık tutan ayrıntılı bilgilere ulaşılmıştır (İlemin ve Gürkan, 2010; Hepcan vd., 2013; Mengülüoğlu ve Anbarlı, 2019; Ünal vd., 2019).

Canlıların yakalanmasını gerektirmeyen ve yaban hayatı envanterinde dolaylı gözlemler içerisinde değerlendirilen fotokapan yöntemi, özellikle karakulak gibi gecici ve nadir görülen karasal memeli türlerin tespitinde, popülasyon durumları, davranışları, habitat tercihleri, günlük aktivite desenleri gibi konularda bilgi edinmek için pratik ve önemli bir role sahiptir (Ridout vd., 2009; Trolliet vd., 2014).

Desenli kürke sahip olan kedigiller (Felidae) familyasına mensup türler üzerine gerçekleştirilen fotokapan çalışmalarında, bireylere özgü olan kürk desenleri sayesinde birey tespiti yapılabileceği yönünde araştırmalar bulunmaktadır (Karanth ve Nichols, 1998; Carbone vd., 2001; Karanth vd., 2011). Karakulak postunda bulan belirgin olmayan şeritler net bir şekilde görülmemektedir. Fakat, bu türün ön ayak uzuvlarının iç kısımlarında bulunan benek yapısından yararlanılarak birey tespiti yapılabildiği bilinmektedir (İlemin, 2010).

Yaban hayatı çalışmalarında fotokapan yöntemiyle yaban hayvanı popülasyonları hakkında bilgi elde etmek için fırsat noktası ve sistematik yönteminin her ikisi de kullanılmaktadır. Fırsat noktası yöntemi, belirli bir alanda yayılış gösteren hedef tür veya türlerin maksimum alan kullanımı dikkate alınarak maksimum düzeyde veri elde edilmesini sağlayan çalışmalarda uygulanmaktadır. Araştırma alanda fotokapan istasyonu hedef tür/türlere ait patikalar, iz ve belirtiler, yuva yeri ve beslenme yerleri ile

su ihtiyacı sağladıkları alanlara yakın yerlere kurularak veri elde edilmesi amaçlanmıştır (Ünal ve Çulhacı, 2018). Antalya Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS)'nda 2016-2017 yılları arasında yapmış olduğumuz bu çalışmada toplamda 30 adet fotokapan, 444 adet istasyona Fırsat Noktası Tekniği ile kurulmuştur (Singh vd., 2014; Ünal ve Çulhacı, 2018). Bu çalışmada Düzlerçamı YHGS'de yayılış gösteren karakulağın popülasyon durumu, habitat tercihi, günlük aktivite deseni gibi konulara odaklanılmıştır.

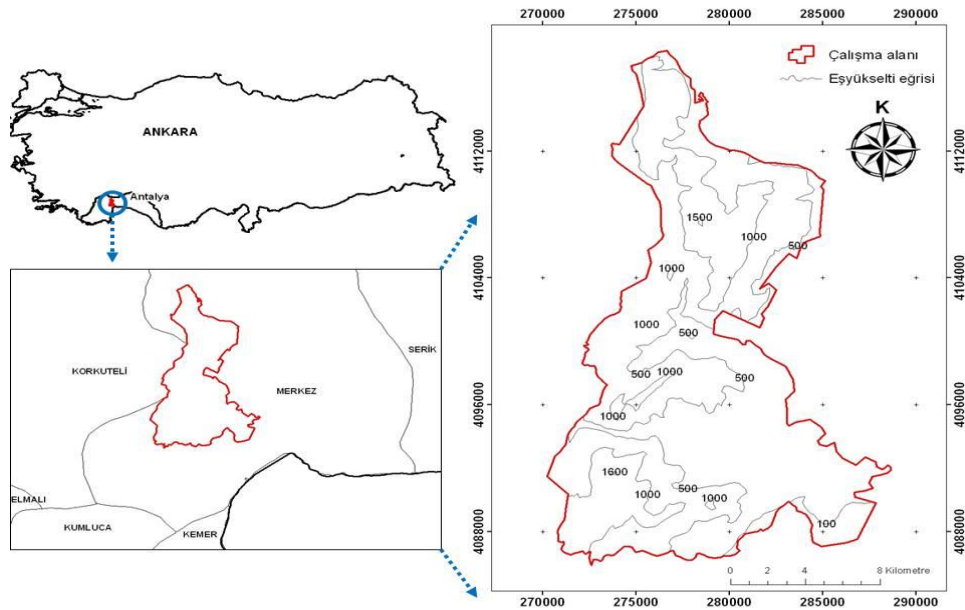
## 2. Materyal ve yöntem

Arazi çalışmaları Antalya-Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda 2016-2017 yılları arasında yürütülmüş, çalışmada fotokapan teknikleri uygulanmış, yaklaşık 29000 hektar genişliğindeki bir sahada çalışılmıştır.

### 2.1. Araştırma alanının tanıtımı

Ülkemizde bulunan 81 adet yaban hayatı geliştirme sahasının 8'i Antalya sınırları içinde yer almaktadır. Bunlardan biri olan Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası; Antalya ilinin Korkuteli, Döşemealtı, Kepez ve Konyaaltı ilçeleri mülki hudutları içinde kalmakta olup Antalya şehir merkezinden karayolu ile alanın güney sınırına uzaklığı 15 km'dir. Alanın toplam yüzölçümü 29.033 hektar, deniz seviyesinden yüksekliği ise 150 - 1663 metre (Eren tepe) arasındadır (Şekil 1).

Araştırma sahası, kapallığı düşük kızılçam (*Pinus brutia*) ve yer yer kızılçam-ardıç (*Juniperus* spp.) karışık meşcerelerinden oluşan "iğne yapraklı ormanlar" ile maki elemanlarının ağırlıklı olduğu seyrek kızılçam ve ardıç ağaçlarını bulunduran "kaya vejetasyonu" olmak üzere başlıca iki vejetasyon tipinden meydana gelmektedir (Saribaşak vd., 2011).



Şekil 1. Düzlerçamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nın coğrafi konumu

## 2.2. Fotokapan yöntemi

Araştırmada, Cuddeback marka fotokapanlar kullanılmıştır. Bu fotokapanlar, kızıl ötesi çekim, 0.25 saniye tetikleme süresi, 15 metre gece görüş mesafesi ve 20 megapiksel çözünürlük, 1-5 arası fotoğraf çekim ayarı, değiştirilebilir siyah ve beyaz flash, renkli çekim ve aynı anda hem fotoğraf hem video çekme gibi özelliklere sahiptir (Fort, 2016).

Tür hakkında hedeflenen bulgulara ulaşmak amacıyla Fırsat Noktası yöntemiyle 30 adet fotokapan 444 fotokapan istasyonuna kurulmuştur. Fotokapan istasyonlarının harita üzerinde tespiti ve dijital ortamda kaydedilmesi için Google Earth, ArcMap 10.4 ve Microsoft Excel bilgisayar programlarından yararlanılmıştır. 2016-2017 dönemi arasında yürütülen arazi çalışmalarında kurulan fotokapanlarla 22 aylık bir dönemde toplam 150 gün boyunca 30 ar günlük sürelerde fotokapan kaydı alınmıştır (Jansen vd., 2014).

Fotokapanlar uygun ve korunaklı ağaç gövdelerine yerden 0.30-1.00 m yükseklik aralığında konuşlandırılmıştır (Amaya-Castaño ve Palomares, 2018). Fotokapanlar istasyonlara kurulduktan sonra, öncelikle aktif olarak kayıt almaya devam edip etmediği test edilmiştir. Kontroller esnasında aktif olan fotokapanların gün değeri; kurulduğu tarih ile kontrol tarihleri arasındaki geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Stein vd., 2008).

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Bu aşamada türün fotokapana yakalandığı saat bilgileri alınarak günlük aktivite deseni; koordinat bilgileri, istasyon ve civarındaki habitat bilgisinden faydalanarak ise habitat tercihine yönelik veri seti hazırlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Araştırma alanında fotokapana yakalanan karakulak (*C. caracal*) bireyi

### 2.2.1. Birey teşhisi

Karakulak türünün farklı birey teşhislerinin yapılabilmesi için İlemin (2010)'un belirttiği gibi, elde ettiğimiz görüntülerde sağ ön uzuvlarının iç kısmındaki benek yapıları dikkatlice incelenmiştir. Farklı ve benzer bireyler ayrılarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 3).

### 2.3. Populasyon büyüklüğü ve yoğunluğu

Karakulağın populasyon büyüklüğünü tespit etmek için Lincoln-Petersen İndeksi, Bailey's İndeksi ve Lincoln-Petersen İndeksinden (Güncel) yararlanılmıştır (Çizelge 1) (Rexstad ve Burnham, 1991; Alcoy, 2013).

### 2.4. Habitat tercihi

Karakulağın habitat tercihi ve araştırma alanındaki dağılımının tespiti için Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden Düzlerçamı YHGS'ye ait anakaya haritaları temin edilerek sayısal hale dönüştürülmüştür (MTA, 2018). Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'nden alana ait meşçere tipleri haritası sayısal ortamda temin edilip Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ortamına aktarılmıştır. ArcMap 10.4 programı yardımıyla araştırma sahasındaki yükseklik, eğim ve bakı değişkenleri kullanılarak dağılım ve yoğunluk haritaları oluşturulmuştur (Şekil 4).

### 2.5. Günlük aktivite deseni

Günlük aktivite deseninin tespiti amacıyla, araştırma sürecinde WildID Fotokapan görüntü değerlendirme programı ve Oriana aktivite deseni oluşturma programından yararlanılmıştır. Bu aşamada, karakulak görüntüleri WildID programına aktarılarak Excel veri tabanında ürün görüntülenme tarihi, saati, görüntü numarası gibi bilgilere ulaşılmıştır (Carter vd., 2013). Elde edilen bu bilgilerden görüntü saatleri Oriana programına aktarıldıktan sonra günlük aktivite deseni grafiği elde edilmiştir (Hassan vd., 2009).



Şekil 3. Fotokapana yakalanan iki farklı karakulak bireyine ait görüntüler

Çizelge 1. Lincoln-Petersen İndeksi, Bailey's İndeksi ve Lincoln-Petersen İndeksi (Güncel)'ne göre populasyon büyüklüğü hesaplama formülleri (Formülde X: Birinci yıl fotokapana yakalanan karakulak sayısı, x: ikinci yıl fotokapana yakalanan karakulak sayısı, y: İkinci yıl fotokapana yakalananlardan ilk yıl tespit edilenlerin sayısı ve N:Populasyon Büyüklüğü)

Lincoln-Petersen İndeksi

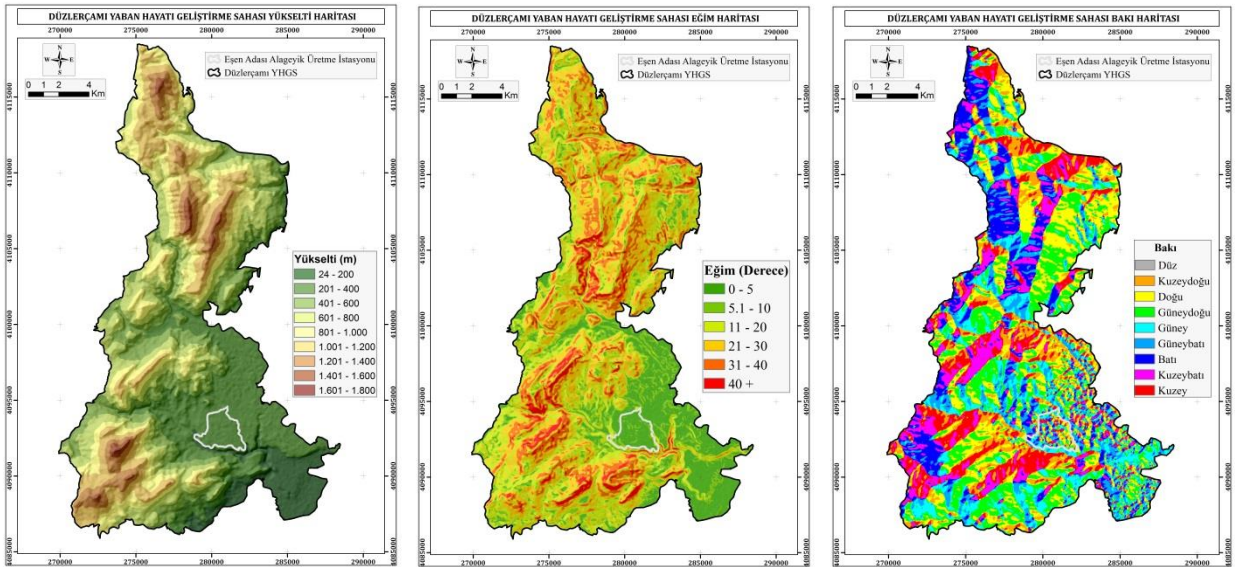
Bailey's İndeksi

Lincoln-Petersen İndeksi (Güncel)

$$N = \frac{X * y}{x}$$

$$N = \frac{X(y + 1)}{x + 1}$$

$$N: \frac{(X+1)(x+1)}{y+1} - 1$$



Şekil 4. Düzlerçami YHGS yükselti, eğim ve baki haritaları

### 3. Bulgular

Araştırma sonunda, 11625 fotokapan gün değerine ulaşılmıştır. 35 adedi karakulak olmak üzere toplamda 4013 fotokapan kaydı elde edilmiştir. Elde edilen verilerden karakulak görüntülenme oranı en düşük 0,083 (i.no:3), en yüksek 0,83 (i.no:9) ortalama 0,35 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2). Karakulak bireyi görüntülenme oranı 1/512,88 gündür.

#### 3.1. Populasyon yoğunluğu

Araştırma sahasında 2016-2017 yıllarında yürütülen fotokapan çalışmasında elde edilen görüntülerin değerlendirilmesi sonucunda 2016 yılında 11 adet, 2017 yılında ise 6 adet karakulak bireyi görüntülenmiştir. İkinci yıl görüntülenen bireylerden 3 tanesinin ilk yıl tespit edilen bireyler olduğu anlaşılmıştır.

Karakulak populasyon yoğunluğu, Lincoln-Petersen İndeksi, Bailey's İndeksi ve Lincoln-Petersen İndeksi (Güncel) hesaplamasına göre  $0,066-0,76 \pm (5,64 - 6,44 / \text{km}^2)$  aralığında hesaplanmıştır. Populasyon büyüklüğünün ise 19-22 aralığında olduğu tahmin edilmiştir (Çizelge 3; Şekil 5).

Fotokapan verilerine göre karakulağın akşam hava kararmasını müteakiben saat 19.01 ve seher vakti saat 06.00 saatleri arasında 24 kez, gündüz 06.01-19.00 saatleri arasında 9 kez fotokapana yakalandığı görülmektedir. Oriana veri setinden elde edilen günlük aktivite desenlerine ait gül şeması (rose diagram) grafikleri incelendiğinde ise karakulağın günün tüm vakitlerinde aktif olmakla beraber gece 00.00-08.00 saatleri arasında daha aktif olduğu görülmektedir (Şekil 6).

#### 3.2. Habitat tercihi ve dağılımı

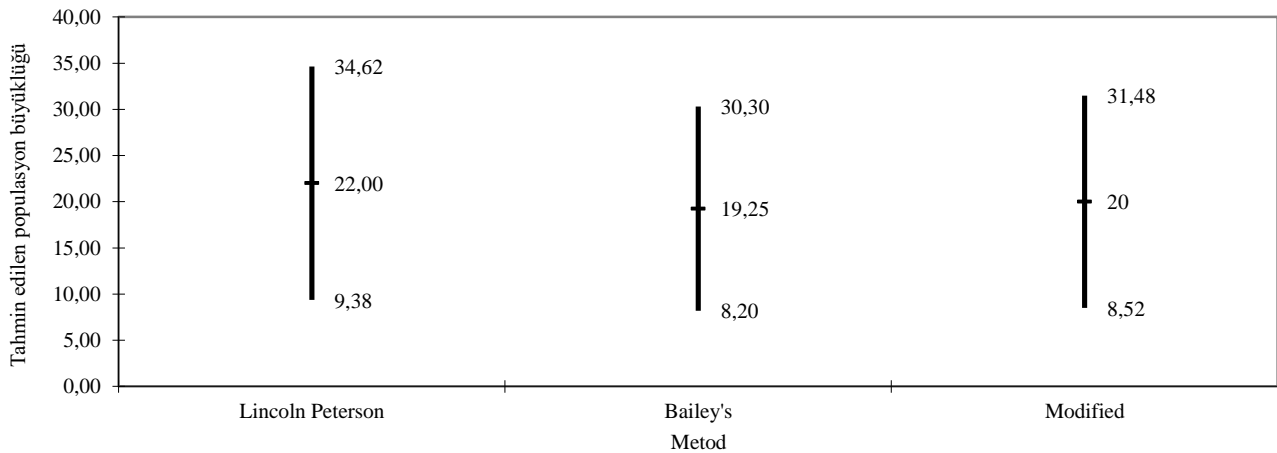
Araştırma alanında karakulak bireylerinin 3 ana bölgede yoğunlaştığı görülmüştür. Bu bölgeler Termesos Milli Parkı'nın ormanlık habitatları (>450 m) ve Düzlerçamı YHGS içerisindeki Yenice Mevkisi ve Eşenadası üretim istasyonunun etrafındaki kızılçam meşcereleridir (Şekil 7). Karakulağın, araştırma alanında 450 m rakıma kadar olan yükseltileri daha çok tercih ettiği görülmektedir. Habitat tercihinin yükseltiye bağlı olarak azaldığı gözlemlenmiştir. Anakayaya bakıldığında ise kum taşı ve volkanik sediment alanların habitat tercihinde daha fazla yer işgal ettiği görülmektedir. Kireç taşının, karakulak tarafından tercih edilemeyen anakaya türü olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 2. Karakulak kaydetmiş olan fotokapanlarda görüntü yakalama oranı (yakalanan/100 fotokapan gün değeri)

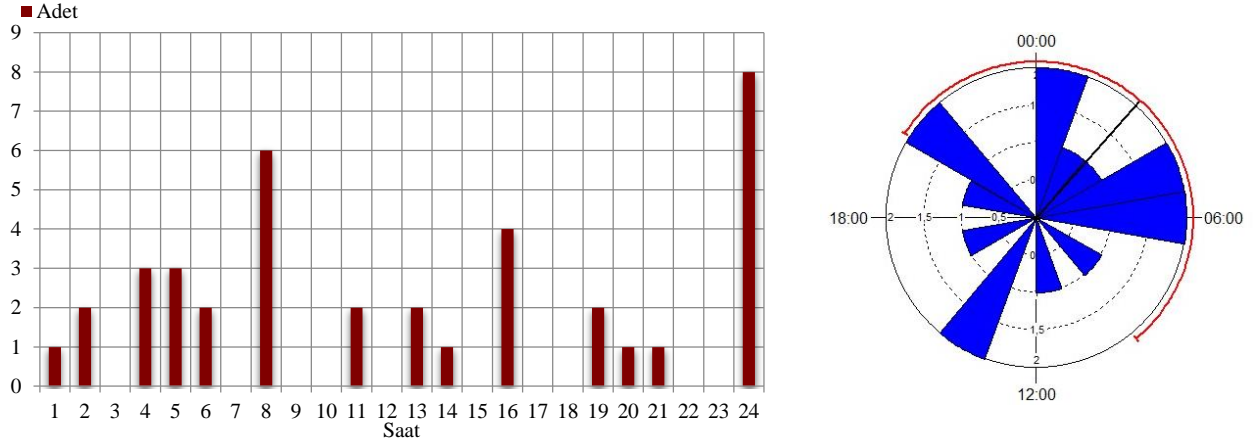
Karakulak kaydeden istasyon no (i.no)	Fotoğraf adedi	Fotokapan gün değeri	Fotokapan istasyon adedi	Fotokapan görüntü yakalama oranı
1	1	1155	35	0,09
2	4	896	32	0,45
3	1	1320	40	0,08
4	3	717	21	0,42
5	3	529	23	0,57
6	3	1470	30	0,20
7	2	812	28	0,25
8	2	2146	29	0,09
9	7	840	30	0,83
10	9	1740	29	0,52

Çizelge 3. Karakulağın populasyon büyüklük değerleri

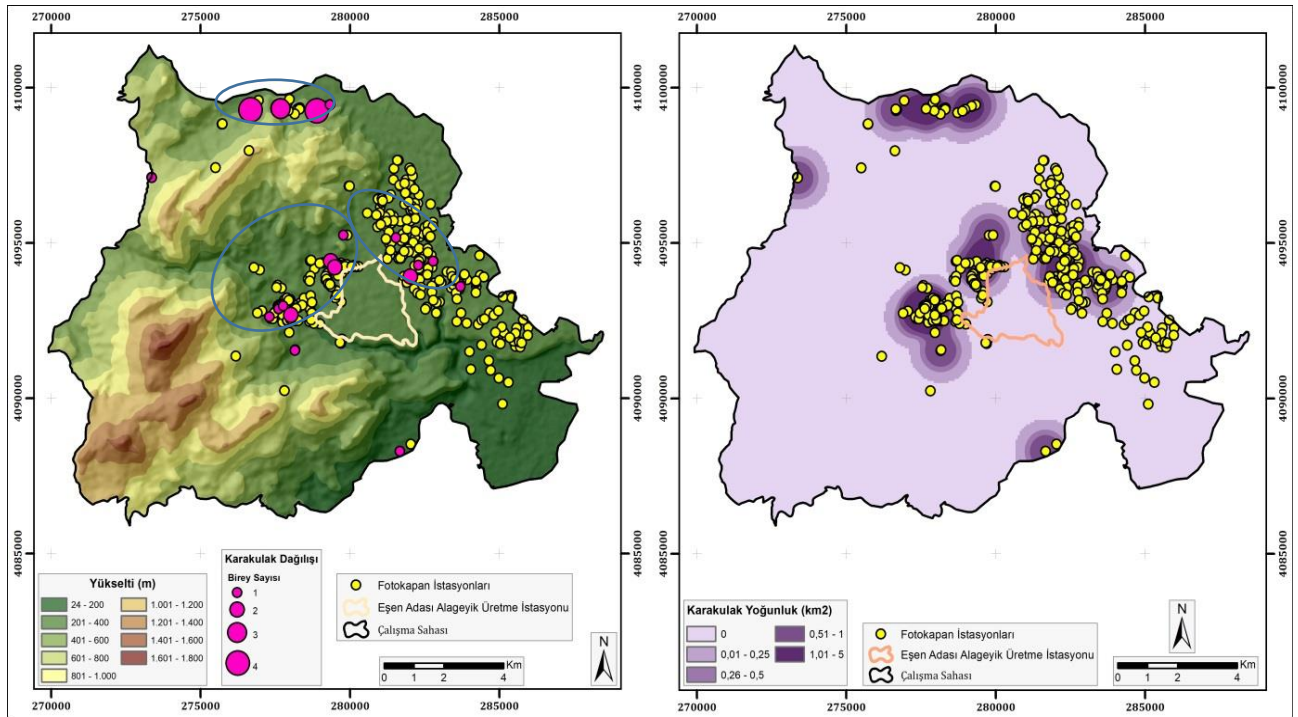
	Lincoln-Petersen İndeksi	Bailey's İndeksi	Lincoln-Petersen İndeksi (Güncel)
Polulasyon büyüklüğü	22,00	19,25	20,00
Populasyon yoğunluğu	0,076	0,066	0,068
Standart hata	6,44	5,64	5,86
Güven aralığı	9,38 - 34,62	8,20 - 30,30	8,52 - 31,48



Şekil 5. Populasyon büyüklüğü hesaplama yöntemlerinin karşılaştırılması



Şekil 6. Karakulağa ait günlük aktivite deseni ve gül şeması grafiği



Şekil 7. Düzlerçamı YHGS Karakulak dağılışı ve yoğunluğu

#### 4. Tartışma ve sonuç

Düzlerçamı YHGS çevresindeki habitatlarda yapılmış araştırmalar irdelendiğinde (Masseti, 2009; De Marinis ve Messeti, 2009) tarafından Termessos Milli Parkı'nın memeli faunası üzerine, Albayrak vd. (2012) tarafından ise Düzlerçamı YHGS'yi de içine alan Beydağları'nda yayılış gösteren karnivor ve toynaklı türler üzerine araştırma yapıldığı, karakulak türüne bilgi mahiyetinde değinildiği görülmektedir. Bu araştırmada ise hedef tür karakulak olup, türün Düzlerçamı YHGS'deki popülasyon durumu, günlük aktivite deseni ve habitat tercihlerinin tespiti amaçlanmıştır.

Fotokapan çalışmasında 6250 görüntü elde edilmiştir. Bu görüntülerden 3978 inde yaban hayvanı bireyi tespit edilmiştir. 19 farklı fotokapan istasyonunda 35 adet karakulak fotokapan görüntüsü kaydedilmiştir. Kayıtlarda karakulak görüntülenme oranı % 0,56 iken, geriye kalan

görüntüler evcil hayvan, insan-araç ve köpeklere aittir. Karakulak tespit edilen fotokapanların, % 28,4 ünde yaban domuzu, % 27,6'sında alageyik, % 20,8'inde evcil hayvan, % 16,5'inde insan, % 2,8 'inde yaban tavşanı ve % 1,8'inde başıboş köpek görülmüştür. İnsan-araç ve başıboş köpeğin sırasıyla % 13 ve % 1,8 oranında tespit edildiği görülmektedir. Bu oranlar karakulak araştırma alanında diğer yaban hayvanları yanında insan ve vahşi köpeklerle de etkileşim içinde olduğu ve bu konunun ayrıca araştırılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır (Keten ve Nabioğlu, 2016).

Benzer araştırmalardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında Düzlerçamı'nda karakulak popülasyon yoğunluğunun oldukça düşük olduğu görülmektedir. Örneğin Avenant ve Nel (1998)'in çalışmasında karakulak popülasyon yoğunluğunun Düzlerçamı'na göre 4 kat fazla olup 0,23-0,47 km<sup>2</sup> aralığında olduğu görülmektedir. Düzlerçamı'nda karakulak açısından habitat faktörleri

anlamında belirgin bir yetersizlik ve olumsuzluk tespit edilemediğine göre bu durum, ancak Düzlerçamı YHGS 'nin Antalya iline oldukça yakın (19,5 km), Döşemealtı'na ise sadece 1 km mesafede olması ve dolayısıyla sahadaki karakulağın insan kaynaklı faaliyetler (tarım, rekreasyon, sportif faaliyetler, motokros vb.) sebebiyle stres altında bulunmasıyla açıklanabilir.

Araştırma sahası Doğa Koruma ve Milli Parklar 6. Bölge Müdürlüğü personeli tarafından sürekli denetlenmekte, sahada kaçak avcılığın önlenmesi ve azaltılmasına yönelik yoğun bir çaba harcanmaktadır. Fakat sahada koruma faaliyetlerinin türlerin popülasyon artışında yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. Örneğin, karakulak için önemli besin kaynağı olan alageyik, yaban keçisi, yaban domuzu, yaban tavşanı gibi av türleri bol olmasına rağmen, bu alandaki yoğun insan trafiğinin tür üzerinde önemli bir stres kaynağı olduğu ve türün yeterli popülasyona ulaşamamasında diğer etken olduğu düşünülmektedir (Keten, 2016; Evcin, 2018).

Bütün yaban hayvanlarında olduğu gibi karakulağın da gün içerisinde aktif hareket ettiği bilinen zaman dilimleri bulunmaktadır. Bu çalışmada, karakulağın aktif olduğu saatler zaman aralıklarına ayrılarak günlük aktivite deseni belirlenmiştir. Ortaya çıkan desene göre karakulağın gün içerisinde genel itibarıyla gün boyu aktif olduğu, en yoğun aktivitesini akşam havanın karmasını müteakiben 24.00-06.00 saatleri arasında yaptığı tespit edilmiştir. Araştırma alanında cereyan eden yoğun insan trafiği yüzünden karakulağın gündüz saatlerinde nispeten daha az aktivite gösterdiği görülmektedir. Bu sebeple insan faaliyetinin çok fazla olduğu alanlarda karakulağın gündüz saatlerinde saklandığı düşüncesi (Soyumert vd., 2007; Soyumert, 2010; Cruz vd., 2018) ağır basmaktadır.

Yükseltiye bakıldığında proje alanında yaklaşık 450 m rakıma kadar olan alanların daha çok tercih edildiği habitat tercihinin yükseltiye bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Ana kayaya bakıldığında ise kum taşı ve volkanik sediment alanlar habitat tercihinde öne çıkmaktadır. Kireç taşının ise karakulak tarafından tercih edilmeyen bir anakaya türü olduğu tespit edilmiştir. Bu durum; kireçtaşı üzerinde yer alan habitatların sarp ve çok dik alanlara rastlamasıyla izah edilebilir.

Araştırma alanında karakulak dağılımını etkileyen en önemli unsur besindir. Fotokapan verilerine göre karakulak dağılımı, besin kaynakları (örn. yaban tavşanı, alageyik, yaban domuzu) ile doğru orantı göstermektedir. Bu sonuca göre araştırma alanındaki otçul türlerle karakulak arasında av-avcı ilişkisi vardır diyebiliriz. Kocataş (1992) ve Oğurlu (2015), bu ilişkiyi Lotka-Volterra modeliyle açıklamıştır. Bu modele göre av-avcı dengesi esas itibarıyla beslenme ile alakalı bir durum arz etmekte ve avcı türün yoğunluğunda avın yoğunluğu belirleyici olmaktadır. Buradan hareketle karakulağın, araştırma alanında çeşitli ve yeterli besin kaynaklarına sahip olduğu söylenebilmektedir.

#### Açıklama

Bu çalışmanın yapılmasında gerekli izinleri sağlayan Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa koruma ve Milli Parklar 6. Bölge Müdürlüğü'ne ve 214 O 248 No'lu proje ile maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- Adibi, M.A., Karami, M., Kaboli, M., 2014. Study of seasonal changes in habitat suitability of *Caracal caracal schmitzi* (Maschie 1812) in the central desert of Iran. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 5: 95-106.
- Albayrak, T., Giannatos, G., Kabasakal, B., 2012. Carnivore and ungulate populations in the Beydagları Mountains (Antalya, Turkey): Border region between Asia and Europe. *Polish Journal of Ecology*, 60(2): 419-428.
- Alcoy, J.C.O., 2013. The Schnabel Method: An Ecological approach to productive vocabulary size estimation, *Internat Proceed Econom Development Res.* 68: 19-24, DOI: 10.7763/IPEDR. 2013. V68. 5
- Amaya-Castaño, G.C., Palomares, F., 2018. Effect of human influence on carnivore presence in a Mediterranean human-modified area in the Southwestern Iberian Peninsula. *Galemys*, 30: 1-12. DOI: 10.7325/Galemys.2018.A1
- Avenant, N.L., Nel, J.J., 1998. Home-range use, activity, and density of caracal in relation to prey density. *African Journal of Ecology*, 36(4): 347-359.
- Carbone, C., Christie, S., Conforti, K., Coulson, T., Franklin, N., Ginsberg, J.R., Griffiths, M., Holden, J., Kawanishi, K., Kinnaird, M., Laidlaw, R., Lynam, A., Macdonald, D.W., Martyr, D., McDougal, C., Nath, L., O'Brien, T., Sidensticker, J., Smith, D.J.L., Sunquist, M., Tilson, R., Wan Shahrudin, W.N., 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*, 4: 75-79.
- Carter, K.D., Seddon, J.M., Frère, C.H., Carter, J.K., Goldizen, A.W., 2013. Fission-fusion dynamics in wild giraffes may be driven by kinship, spatial overlap and individual social preferences. *Animal Behaviour*, 85(2): 385-394.
- Cruz, P., Iezzi, M.E., De Angelo, C., Varela, D., Di Bitetti, M.S., Paviolo, A., 2018. Effects of human impacts on habitat use, activity patterns and ecological relationships among medium and small felids of the Atlantic Forest. *Plos One*, 13(8): 1-21.
- De Marinis, A.M., Masseti, M., 2009. Mammalian fauna of the Termessos National Park, Turkey. *ZooKeys*, 31: 221-228.
- Evcin, Ö., 2018. Kastamonu ve Sinop'ta karacanın (*Capreolus capreolus*) popülasyon ekolojisi / Population ecology of roe deer (*Capreolus capreolus*) in Kastamonu and Sinop. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Fort, J.L., 2016. Large carnivore occupancy and human-wildlife conflict in Panamá. MSc Thesis. Southern Illinois University, Carbondale, USA
- Giannatos, G., Albayrak, T., Erdoğan, A. 2006. Status of the Caracal in protected areas in Southwestern Turkey. *CAT news*, 45(45): 23.
- Gros, P.M., Kelly, M.J., Caro, T.M., 1996. Estimating carnivore densities for conservation purposes: Indirect methods compared to baselinedemographic data. *Oikos*, 77(2): 197-206.
- Hassan, S.F., Hussin, A.G., Zubairi, Y.Z., 2009. Analysis of Malaysian wind direction data using. *Oriana*, 3(3): 115-119.
- Hepcan, Ş., Hepcan, Ç.C., Koçman, A., Özkan, M.B., Can, Ö.E., 2013. Identifying potential habitat networks; the case of Caracal in Izmir Province, Turkey. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 10(1): 29-39.
- İlemin, Y., 2010. Dağca-Bozburun Yarımadası orta ve büyük memeli türlerinin vejetasyon tiplerine bağlı dağılımının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İlemin, Y., Gürkan, B., 2010. Status and activity patterns of the Caracal, *Caracal caracal* (Schreber, 1776), in Dağca and Bozburun Peninsulas, Southwestern Turkey: (Mammalia: Felidae). *Zoology in the Middle East*, 50(1): 3-10.

- Jansen, P. A., Ahumada, J., Fegraus, E., O'Brien, T., 2014. TEAM: a standardised camera-trap survey to monitor terrestrial vertebrate communities in tropical forests (Ed: Meek, P., Ballard, A.G, Banks, P. B., Claridge, A. W, Fleming, P.J.S; , Sanderson, J.G, and D. E. Swann, D.E, CSIRO Publishing, p. 263–270
- Karanth, K.U., Nichols, J.D., 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, 79: 2852–2862.
- Karanth, K.U., Nichols, J.D., Kumar, N.S., Jathanna, D., 2011. Estimation of demographic parameters in a tiger population from long-term camera trap data, (Ed: O'Connell, A.F; Nichols, J.D., Karanth, K.U, Springer Science-Business Media, p: 145-161
- Keten, A., 2016. Düzce ilinde yırtıcı memeli türlerin zamansal ve mekânsal dağılımı. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16(2): 566-574.
- Keten, A., Nabiloğlu, M., 2016. Bolu-Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda saf meşe meşceresinde fotokapanla tespit edilen memeli türler. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 1(3 A): 62-68.
- Kocataş, A., 1992. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:142, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova / İzmir.
- Masseti, M., 2009. Pictorial evidence from medieval Italy of cheetahs and caracals, and their use in hunting. *Archives of Natural History*, 36: 37–47.
- Mengüllüoğlu, D., Ambarlı, H., 2019. Assessing caracal-prey interactions by spatial and temporal analyses. *European Journal of Wildlife Research*, 65(4): 54.
- MTA, 2018. <http://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/jeoloji-haritalari>, Erişim Tarihi: 10.01.2018
- Nowell, K., Jackson, P., 1996. Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan. Gland, Switzerland: IUCN.
- Oğurlu, İ., 2015. Yaban hayatı ekolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:19, Isparta.
- Rexstad, E., Burnham, K.P., 1991. User's Guide for Interactive Program Capture. Abundance Estimation Of Closed populations. Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA.
- Ridout, M.S., Linkie, M., 2009. Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, 14: 322–337
- Sarıbaşak, H., Başaran, M.A., Kaçar, S., 2011. Wildgoat (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) Population in Antalya-Düzlerçamı Wildlife Progress Area and Evaluation of its Habitat. *Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülteni*, 57: 1-62.
- Singh, R., Qureshi, Q., Sankar, K., Krausman, P.R., Goyal, S.P., 2014. Population and habitat characteristics of caracal in semi-arid landscape, western India. *Journal of arid environments*, 103: 92-95.
- Soyumert, A., 2010. Kuzeybatı Anadolu ormanlarında fotokapan yöntemiyle büyük memeli türlerinin tespiti ve ekolojik özelliklerini belirlenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Soyumert, A., Macar, O., Gürkan, B., 2007. The Use of camera trap for determining the presence of medium and large sized mammals in marmaris, Turkey. *International Conference on Environment: Survival and Sustainability*, 19-24 February, Near East University, Nicosia-Nothorn Cyprus, p:353-358
- Stein, A.B., Fuller, T.K., Marker, L.L., 2008. Opportunistic use of camera traps to assess habitat-specific mammal and bird diversity in northcentral Namibia. *Biodiversity and Conservation*, 17(14): 3579-3587.
- Trolliet, F., Vermeulen, C., Huynen, M.C., Hambuckers, A., 2014. Use of camera traps for wildlife studies: a review. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 18(3): 446-454.
- Turan, N., 1984. Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları Memeliler. Ogun Kardeşler Matbaacılık Sanayii, Ankara.
- Ünal, Y., Çulhacı, H., 2018. Investigation of fallow deer (*Cervus dama* L.) population densities by camera trap method in Antalya Düzlerçamı Eşenadası Breeding Station. *Turkish Journal of Forestry*, 19(1): 57-62. <https://doi.org/10.18182/tjf.339042>.
- Ünal, Y., Pekin, B.K., Oğurlu, İ., Süel, H., Koca, A. 2019. Human, domestic animal, Caracal (*Caracal caracal*), and other wildlife species interactions in a Mediterranean forest landscape. *Eur J Wildl Res* 66, 5 (2020) doi:10.1007/s10344-019-1343-x.