

Burdur Gölü Havzasında bazı yaban hayvanlarının habitat uygunluk haritalaması

Emrah Tagi Ertuğrul^a, Ahmet Mert^{a,*}, İdris Oğurlu^b

Özet: Bu çalışma ile, Burdur Gölü Havzasında yayılış gösteren bazı memeli yaban hayvanı türlerinin çevresel faktörlerle ilişkilerini modellemek ve elde edilen modellerin yaygınlaştırılarak alana ait tür bazında habitat uygunluk haritalarının elde edilmesi amaçlanmıştır. Arazi çalışması 328 örnek alan ve 3280 alt örnek alanda gerçekleştirilmiştir. Havzada hat boyu sayım yöntemi kullanılarak yaban domuzu, yaban tavşanı, kaya sansarı ve tilki bireylerine ait iz, dışkı ve belirtiler tespit edilmiştir. Tür bazında elde edilen verileri Maksimum Entropi (Maxent) yöntemi ile analiz edilerek Jackknife metodu ile test edilmiştir. Yaban hayatı uygunluk modellemesi için 20 farklı çevresel değişkene ait altlık haritalar kullanılmıştır. Elde edilen modellerin eğitim veri seti ve test veri seti ROC değerleri dikkate alınarak; yaban domuzu (0,77; 0,71), yaban tavşanı (0,80; 0,74), kaya sansarı (0,86; 0,80) ve tilki (0,87; 0,77) için habitat uygunluk haritaları üretilmiştir. Elde edilen modeller sonucunda çalışma alanında görülen yaban hayvanı türleri ile engebelilik, orman köy yoluna uzaklık, yükselti, anakaya, pürüzlülük, solar aydınlanma indeksi, yerleşim yerine mesafe, göle olan mesafe, dereye olan uzaklık ve radyasyon indeksi arasında ilişki olduğu görülmüştür. Bu çalışmada yaban hayvanları ve çevresel değişkenler arasındaki ilişkinin modellenmesine dayanarak yapılan habitat uygunluk haritaları elde edilmiştir. Bu haritalar memeli türler için yapılacak koruma ve faydalanma planlarının hazırlanmasında işe yarayacak önemli altlıklar oluşturacaktır.

Anahtar kelimeler: Habitat uygunluk haritalaması, Memeli yaban hayvanları, Modelleme, Yaban hayatı

Mapping habitat suitabilities of some wildlife species in Burdur Lake Basin

Abstract: This research paper aimed at modeling the relations between mammal wildlife species, which spread around Burdur Lake Basin, with environmental factors and getting habitat suitability maps on the basis of native species by generalizing acquired models. Field survey was carried out on 328 sample plots and 3280 sub-sample plots. Traces, feces and signs belonging to wild boar (*Sus scrofa*), european hare (*Lepus europaeus*), beech marten (*Martes foina*) and red fox (*Vulpes vulpes*) were identified using the transect counts in the Basin. Data from these species was tested through Jackknife Method by being analyzed with Maximum Entropy (Maxent) method. Base maps belonging to 20 different environmental variances were used for wildlife suitability modeling. Habitat suitability maps were prepared for wild boar (0.77;0.71), brown hare (0.80; 0.74), beech marten (0.86; 0.80), and red fox (0.87; 0.77) by taking into account of obtained models' education data set and test data set ROC values. According to obtained models' results; the relation between wildlife animal species on the study area and topography, distance to forest village road, elevation, bedrock, smoothness, solar lightning index, distance to settlement, distance to lake, distance to tunnel and radiation index was detected. In this study, habitat suitability maps based on relation between wild animals and environmental factors were created. These maps will be important bases for mammals species to protect and hunting plans preparation.

Keywords: Habitat suitability mapping, Wild mammals, Modelling, Wildlife

1. Giriş

Yaban hayatı, doğal ekosistemlerin mevcut durumu hakkında fikir vermesi açısından önemli bir ekolojik göstergedir. Alandaki yaban hayvanlarının varlığı o alanın tahribatı, kirliliği ya da sağlığı hakkında fikir vermekte ve ekolojik performansını yansıtabilmektedir (Woodward vd., 2011). Yaban hayatı içerisinde geniş bir yere sahip olan büyük memeli yaban hayvanları, ekolojik açıdan doğanın bütünlüğünü göstermesi ve doğanın dinamik dengesinde rol oynamasının yanında ekonomik açıdan da fayda sağlamaktadır (Geray, 2000; Oğurlu, 2008).

Bir yaban hayvanı türünün yaşadığı ortam o türün habitatı olarak tanımlanmaktadır (Oğurlu, 2001). Habitatlar

besin, su, örtü ve mekan olmak üzere dört faktörden oluşmaktadır. Habitat bütünlüğü bu dört unsurun birlikte ve gerekli miktarda bulunması ile sağlanabilmektedir. Bu dört faktör içerisinde herhangi birisinin azalması, alanda bulunan yaban hayvanları için uygun olan habitat bütünlüğünün bozulmasına ve alandaki yaban hayatının tehlikeye girmesine neden olacaktır (Faust vd., 2004). Örneğin, besin yetersizliği veya düşük besin kalitesi yaban hayvanlarının aç kalmasına dolayısıyla zayıflığa ve üreme potansiyellerinin azalmasına yol açacaktır. Böyle bir durumda yaban hayvanı popülasyonu giderek azalacak, bu durumun devam etmesi halinde ise yaban hayvanları alanı terk ederek kendileri için daha uygun yaşam alanı bulma

✉ ^a Süleyman Demirel University, Faculty of Forestry, Wildlife Ecology and Management Department, Isparta

^b İstanbul Commerce University, Engineering and Design Faculty, Architecture Licence Program, İstanbul

@ * **Corresponding author** (İletişim yazarı): ahmetmert@sdu.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 20.09.2016, **Accepted** (Kabul tarihi): 27.01.2017



Citation (Atf): Ertuğrul, E.T., Mert, A., Oğurlu, İ., 2017. Mapping habitat suitabilities of some wildlife species in Burdur Lake District. Turkish Journal of Forestry, 18(2): 149-154.

DOI: [10.18182/tjf.330950](https://doi.org/10.18182/tjf.330950)

arayışına gireceklerdir (Morrison vd., 2012; Fryxell vd., 2014).

Yaban hayvanlarının ülkemizde yoğun olarak kullandığı yaşama alanları ormanlardır (Patton, 1992; Oğurlu, 2001). Gelişen teknoloji ile artan odun ihtiyacı, hızla artan nüfus, hava-su kirliliği, kasıtlı çıkartılan orman yangınları, sulak alanların tarım arazisi elde etmek için kurutulması, kullanılan zirai ilaç kimyasalları ve beraberinde getirdiği kirlilikler ormanların aşırı derecede tahrip olmasına neden olmuştur (Bengis vd., 2002). Bu yıkıcı etkiler yaban hayvanlarını baskı altında tutan en önemli faktörlerden biri olan habitat kayıplarına neden olmaktadır (Hundal, 2004; Ramp vd., 2013). Habitat kayıpları türlerin neslini tehlikeye sokan en büyük tehdit olarak görülmektedir. (Bennet ve Saunders, 2010).

Bununla beraber habitat kayıpları, yaşam istekleri geniş olan türler için tehdit unsuru oluşturmamaktadır. Çünkü bu türlerin yayılışını sınırlayan faktör sayısı az olduğu için geniş alanlarda yayılış gösterebilmektedirler. Ancak yine de iklim değişikliği gibi öngörülemeyen sebeplerden dolayı yayılış alanları sınırlanabilmektedir. Bu sebeple mevcut habitatlarından hareketle potansiyel yaşam alanlarının belirlenmesi ve türün neslinin tehlikeye düşme ihtimaline karşılık bu alanların değerlendirilmesi gerekmektedir. Yaban hayatı habitat uygunluk haritaları, habitatlarda meydana gelebilecek çevresel veya insan kaynaklı değişimlerin olması durumunda yaban hayatı türlerinin gelecekte tercih edebilecekleri yerlerin bilinmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Store ve Kangas, 2001; Brambilla vd., 2010; Süel, 2014).

Türe ait potansiyel habitatların belirlenmesi için ekolojik modelleme teknikleri kullanılmaktadır (Özkan, 2008; Rubin vd., 2009). Ekolojik modelleme; matematiksel modeller ve sistem analizlerini birlikte kullanarak ekolojik süreçlerin sürdürülebilir yönetiminin ve kaynak özelliklerinin ortaya çıkarılması şeklinde tanımlanmaktadır (Jorgensen, 1995). Ekolojik modelleme teknikleri ile habitatlar sayısal hale getirilerek, türlerin yaşama alanları sayısal haritalara dönüştürülmektedir. Habitat modellemesi ve haritalaması amacıyla günümüzde birçok teknik kullanılmaktadır. Bu teknikler sayesinde türlerin aktüel habitatları analiz edilmekte ve türü uygunluk biçiminde ölçeklendirilmektedir (Guisan ve Zimmermann, 2000; Austin, 2007).

Bu konuda, lojistik regresyon, genelleştirilmiş doğrusal model (GAM), eklemeli model (GLM) ve sınıflandırma ve regresyon ağacı tekniği (SRAT) öne çıkan yöntemler arasındadır (Austin, 2002). Son zamanlarda sıklıkla kullanılan bir diğer modelleme yöntemi ise Maxent yöntemidir. Maxent yönteminin tercih edilmesindeki en önemli faktörler; daha güvenli olduğu düşünülen var verileri ile çalışması, türlerin çevresel değişkenlerle olan maksimum ilişkisini az sayıda veri ile başarılı bir şekilde ortaya koyması ve elde edilen modele ait harita vermesi şeklinde sayılabilir (Hernandez vd., 2006; Phillips vd., 2006; Wisz vd., 2008; Baldwin, 2009; Elith vd., 2010).

Bu makalede Burdur Gölü Havza'sında bulunan yaban hayatı türlerinin habitat istekleri ortaya koyulmuş ve yaban domuzu (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), yaban tavşanı (*Lepus europaeus* Pallas, 1778), kaya sansarı (*Martes foina* Erxleben, 1777) ve tilki (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) için habitat uygunluk haritalaması yapılmıştır. Elde edilen bu

sayısal haritaların yaban hayatı amenajmanı konusunda verilecek olan kararlara altlık oluşturacağı öngörülmektedir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

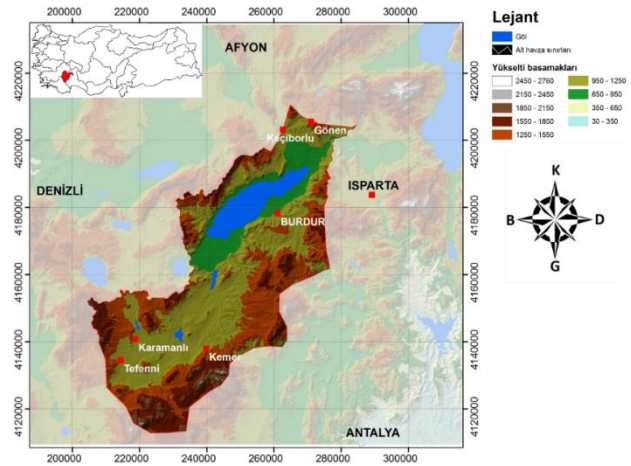
Çalışma alanı olarak seçilen Burdur Gölü Havzası, Burdur Havzası sınırları içerisinde kalmaktadır. Burdur Havzası ülkemizde yer alan 25 hidrolojik havzadan biridir. Havza Batı Akdeniz Bölgesinde yer almaktadır. Çalışma alanı 37° 59' 47"- 37° 08' 35" kuzey enlemleri ile 29° 40' 40"- 30° 29' 21" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Havzanın doğusunda Isparta, kuzeyinde Afyon, güneydoğusunda Antalya ve batısında Denizli illeri yer almaktadır (Şekil 1).

2.2. Yöntem

2.2.1. Envanter yöntemleri ve örnek alanların araziye dağıtılması

Çalışma sahasındaki yaban hayvanlarını tespit edebilmek amacıyla dolaylı sayım tekniklerinden hat boyu sayım, iz ve dışkı tespiti olmak üzere 3 farklı teknik kullanılmıştır. Çalışma alanının büyüklüğü ve yayılış gösteren türlerin biyolojik ihtiyaçlarının farklılık göstermesinden dolayı bu yöntem tercih edilmiştir (Oğurlu, 2003).

Plotların ve kuadratların dağılımı: 328 adet kuadrat, ve her bir kuadratta 10 plot şeklindedir. Böylece her bir kuadrat üzerinde 10'ar metre arayla toplam 3280 plot yerleştirilmiştir. Örnek alanlar arazideki varyasyonlar dikkate alınarak dağıtılmıştır. Örnek alan şekli ve büyüklüğü ise 100 x 100 metre büyüklüğünde kare olacak şekilde belirlenmiştir.



Şekil 1. Burdur gölü havzası yer bulduru haritası

2.2.2. Habitat uygunluk modellemesi ve haritalaması

Habitat uygunluk haritalarının elde edilmesi için Maxent 3.3.3k yazılımı kullanılmıştır. Maxent yazılımının temel prensibi, rastgele bir değişken ve bu değişkene bağlı bir belirsizliğin bulunduğunu açıklamasıdır (Elith vd., 2010). Entropi prensibi, bir ölçüm işlemidir. Bir olay hakkında fikir sahibi olabilmek için ne kadar seçeneğin işleme katılacağına ölçümüdür (Shannon, 1948). Yüksek entropiye sahip bir dağılım daha fazla seçenek barındırmaktadır (Jaynes, 1957). Maksimum benzerlik yöntemi olan Maxent, türün çalışma alanındaki her bir piksel için o pikselde bulunma ihtimalinin çalışma alanının tümüne yaygınlaştırması ile ortaya çıkarmaktadır (Yost vd., 2008). Bu çalışma kapsamında her bir model için 10 tekrerrür kullanılmış ve analize giren veri setinin %10'luk kısmı test verisi olarak değerlendirilmiştir.

Modelleme ve haritalama aşamasında kullanılacak olan çevresel değişkenlere ait altlıklar ise ArcMap 10.2 paket programı ile elde edilmiştir. Modelleme aşamasında 20 farklı çevresel değişken kullanılmıştır. Sahaya ait eşyükselti eğrileri kullanılarak oluşturulan sayısal yükseklik modeli yardımıyla; solar radyasyon indeksi, bakı, bakı uygunluk indeksi, topografik nemlilik indeksi, eğim, engebelilik, topoğrafik pozisyon indeksi, topoğrafik nemlilik indeksi, arazi yüzü formu indeksi, pürüzlülük indeksi, radyasyon indeksi, sıcaklık indeksi, yükselti, ve aydınlanma indeksi altlık haritaları elde edilmiştir. Sahaya ait 1/25000 ölçekli topografik haritaların üzerinde bulunan yerleşim, ana-köy-orman yolları, göller ve derelerin sayısallaştırılması ile elde edilen çizgiler yardımıyla yerleşime uzaklık, orman-köy yoluna uzaklık, karayoluna uzaklık, göle uzaklık ve dereye uzaklık altlık haritaları oluşturulmuştur. Sahaya ait anakaya haritası ise Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nden elde edilen anakaya haritasının sayısallaştırılması ile elde edilmiştir.

3. Bulgular

Gerçekleştirilen gözlemler sonucu örnek alanlar içerisinde kalan plotlarda yaban domuzuna ait 462, yaban tavşanına ait 530, kaya sansarına ait 112 ve tilkiye ait 42

adet iz ve belirtiyeye rastlanmıştır. Çalışma alanında tespit edilen bu türler için elde edilen habitat uygunluk modellerine ait eğitim-test veri seti ROC değerleri ve modeli oluşturan değişkenler Çizelge 1'de verilmiştir.

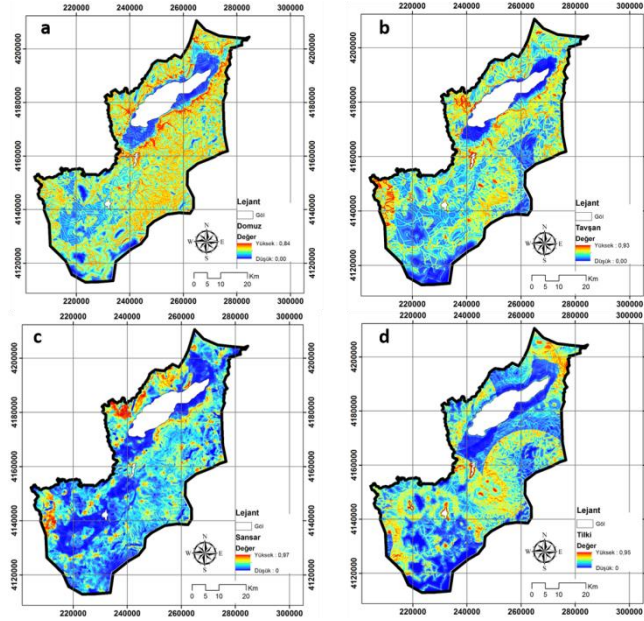
4. Tartışma ve sonuç

Yaban domuzunun genel olarak düz ve açıklık alanları tercih ettiği bilinmektedir (Aksan vd., 2014; Süel, 2014). Çalışma sahası genelinde tarım alanlarının düzlüklerde ormanlık alanların ise eğimli yerlerde olduğu görülmüştür. yaban domuzunun düzlükler yerine eğimli yani ormanlık alanları barınma ve gizlenme amacıyla tercih ettiği düşünülmektedir. Ayrıca literatürün aksine yaban domuzunun bu alanları tercih etmesindeki bir diğer faktörün de alanda çok sayıda bulunan yerleşim yeri nedeniyle oluşan insan baskısı olduğu ve bu zorunluluk nedeniyle eğimli alanlara yöneldiği fikrine varılmıştır. Yerleşim yerleri ve yol ağlarından yine yaban domuzunun kaçındığı ve genellikle orman içerisini kullandığı bilinmektedir (Süel, 2014). Engebeli arazilerde hareket kabiliyetinin düşük olması sebebiyle yüksek alanlardan ve sert dağlık bölgelerden kaçınmaktadır (Aksan vd., 2014). Elde edilen modelin değişkenlerle olan ilişkisine bakıldığında orman ve koy yollarından türün uzak durduğu, engebeli arazileri tercih etmediği ancak yüksek alanları kullandığı tespit edilmiştir. Bu durumun sebebi, havzanın alt rakımlarının yoğun olarak insanlar tarafından kullanılmasıdır. Ormancılık, otlama, tarım ve mermer faaliyetleri havzanın alt rakımlarında yoğunlaştığından yaban domuzu (*S. sucrofa*) yüksek alanlara yönelmiştir. Türün tercih ettiği yüksek alanlarda mera ve yaylaklar bulunmaktadır. Bu alanların zengin ot örtüsü ile kaplı olduğu belirlenmiştir. Yani sarp ve ulaşılmas alanları değil hareket kabiliyetini sınırlandırmayacak alanları tercih etmektedir. Yaban domuzu tür dağılım haritası incelendiğinde; alanın hemen hemen tamamını kullandığı görülmektedir. Habitat ve besin açısından uyum kabiliyeti yüksek olan yaban domuzunun yayılışında bu etkenler sınırlandırıcı bir faktör olarak görülmemektedir.

Çizelge 1'de gösterilen modeller sonucunda oluşturulan her bir türe ait habitat uygunluk haritaları Şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Türler için elde edilen habitat uygunluk modelleri

Türler	Veri setlerine ait ROC değerleri		Modeli oluşturan değişkenler
	Eğitim	Test	
Yaban domuzu	0,766	0,711	Engebelilik indeksi Orman-köy yoluna uzaklık Yükselti
Yaban tavşanı	0,801	0,744	Engebelilik indeksi Göle uzaklık Anakaya Orman-köy yoluna uzaklık Yükselti
Kaya sansarı	0,858	0,799	Engebelilik indeksi Anakaya Orman-köy yoluna uzaklık Pürüzlülük indeksi Solar radyasyon indeksi
Tilki	0,868	0,764	Dereye uzaklık Göle uzaklık Orman-köy yoluna uzaklık Yükselti



Şekil 2. Çalışma alanındaki 4 türe ait habitat uygunluk haritaları; a) Yaban domuzu b) Yaban tavşanı c) Kaya sansarı d) Tilki

Yaban tavşanı genel karakter olarak düzlük alanları tercih etmekte ve bu yüzden kireç taşı anakayasının çatlaklı yapısından uzak durmaktadır (Oğurlu, 2004). Beslenme alanı olarak tür, orman içi boşlukları ve ziraat alanlarını tercih etmektedir (Ünal, 2011; Mert ve Yalçinkaya, 2016). Burdur gölünün korunan alan olması sebebiyle kuzey bölgesindeki korunaklı alanlar ve doğal yapı tür tarafından tercih edilmektedir. Ayrıca havza içerisinde yer alan Karataş Gölü ve küçük sulama göletleri de tür için ideal alanlar meydana getirmiştir. Peschel vd. (2004) yaban tavşanının insanlardan uzak açıklık alanları tercih ettiğini belirtmişlerdir. Çalışma alanının yüksek kesimlerinde (1200-1700 m) zengin bitki örtüsü ve insan etkisinden uzak olmasından dolayı yaban tavşanının yoğun olarak buraları kullandığı tespit edilmiştir. Orman içi ve köy yollarının oluşturduğu açıklıklarda bulunan zengin bitki örtüsünün besin çeşitliliği sağlamasından dolayı yine yaban tavşanı bu alanları tercih etmektedir (Oğurlu ve Aksan, 2013). Yaban tavşanının tür dağılım haritasına bakıldığında; ormanlık ve ziraat alanlarını yoğun olarak kullandığı görülmektedir. Ormanlık alan olarak Senirce, Aziziye ve Keçiborlu ile Tefenni – Yeşilova arasında yerleri tercih ettiği görülmektedir. Tarım alanı olarak ise havzanın orta kesiminde kalan ve Tefenni – Kemer arasındaki tarım alanlarını tercih etmiştir.

Kaya sansarının beslenmesi dikkate alındığında yazın daha çok böcek ve bitki tohumları ön plana çıkmakta ve kış mevsiminde ise ölmüş hayvanları tercih etmektedir (Mol, 2006). Aynı zamanda kuşların kuluçka döneminde kuş yumurtaları ve yumurtadan çıkan civcivlerle de beslenmektedir. Beslenme alanlarını daha çok engebeli ve kayalık alanlar oluşturmaktadır (Oğurlu 2004). Süel (2014)'in belirttiği üzere kuzey bakıları daha çok tercih etmekte ve güneye doğru gidildikçe türün yayılışı azalma göstermektedir. Bu da türün daha soğuk ve nemli alanları tercih ettiğini göstermektedir (Yiğit vd., 1998). Türün yerleşim yerlerine belirli bir mesafeye kadar olan alanı beslenme amacıyla tercih ettiği söylenebilir. Öyle ki kuş yumurtaları diyetinin bir parçası olan kaya sansarı yerleşim yerlerindeki çiftlik hayvanlarının yumurta ve civcivleri ile

de beslenmektedir (Mol, 2006). Türün habitat uygunluk haritası incelendiğinde; havzanın dağlık ve engebeli alanlarını kullandığı görülmektedir. Bu alanlar Senirce köyü kesimleri ile Burdur ilinin doğusunda yer alan ağaçlandırma sahası olarak görülmektedir. Ağaçlandırma sahasının tamamen dağlık ve tepelik bir alan olmasından dolayı tür için ideal bir habitat ortamı olarak görülmektedir. Ayrıca tür için ideal bir diğer habitat ortamında Isparta-Keçiborlu bölgesi ve alanın en batısında yer alan dağlık bölgedir.

Tilki habitat uygunluk modeli incelendiğinde; hemen hemen havzanın tamamını kullandığı, buna karşılık sadece yüksek kesimlerden uzak durduğu görülmüştür. Süel (2014) ve Rosalino vd. (2010)'nin de belirttiği üzere türün kayalık alanları tercih etmediği ve bununla birlikte engebeli olmayan düzlükleri tercih ettiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca türün beslenmesine bakıldığında besin tercihinin geniş olması sebebiyle yol ve yerleşimlerden az etkilendiği görülmektedir. Tilki küçük kemirgenlerle ve kuşlarla beslendiği için sadece yazın yüksek rakımları tercih edebilmektedir. Türün yayılış haritasına bakıldığında alan içerisinde hemen hemen her yeri kullandığı görülmekte, sadece yoğun yerleşim alanlarından ve havzanın vejetasyonla kaplı olmayan yüksek kesimlerinden kaçınmaktadır. Dell'Arte ve Leonardi (2008)'nin belirttiği üzere insan baskısından kaçınmaktadır. Havzanın yüksek kesimlerinin toplandığı güney (Kemer - Korkuteli yaylası) bölgesini en az tercih ettiği görülmektedir. Havzanın orta kesimlerinde yer alan tarım alanlarını sıklıkla kullandığı görülmüştür.

Havzanın genel durumuna bakıldığında memeli yaban hayvanları açısından farklı habitat tiplerini barındırdığı görülmektedir. Havza içerisinde farklı yükseltiler ve havzanın engebeli yapısı çeşitli habitatların oluşmasını sağlamıştır. Ancak havzadaki aşırı insan baskısı ve bunun sonucunda doğal alanların tahribatı yaban hayvanları açısından baskılayıcı bir unsur olmuştur. Elde edilen habitat uygunluk haritalarının hepsinde yerleşime uzak ve ulaşımı zor olmasından dolayı alanın en kuzeyi ile en batısının yabani memeli türleri için uygun olduğu görülmektedir. Zira bu alanlar havzanın diğer alanlarına göre daha az

tahribata maruz kalmıştır. Özellikle ormanlık alanların tahrip edilmesi havzanın geri kalanında yayılış gösteren memeli türler için olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Eser (2014)'e göre havzadaki yerleşim eski yıllara dayandığı için doğal ormanların varlığı oldukça azalmıştır. Orman varlığının az olması veya mevcut ormanların yaban hayatının istekleri dikkate alınmadan işletilmesi sebebiyle yaban hayatı habitatları baskı altında kalmıştır. Bu gibi habitatların yaban hayatı türlerine tamamen elverişsiz bir yapıya dönmesi ve artık türün barınıp üreyemeyeceği bir hale gelmesi durumunda yapılacak iş; türün neslini devam ettireceği en yakın alternatif habitatları tespit edip türlerin o habitatlara yönelmesini veya yerleştirilmesini planlamaktır. Habitat uygunluk haritalarının söz konusu alternatif habitatları önceden tespit edip ortaya çıkarması yönüyle kritik rol oynayacağı öngörülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmayla, çevresel değişkenler kullanılarak memeli yaban hayvanlarının habitat uygunluk haritalamasının yapılabileceği ve bu haritaların hem av amenajmanında hem de tür bazında yapılacak koruma faaliyetleri için önemli bir bilgi kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

3725-D1-13 No` lu “Burdur Gölü Havzası’nda Bazı Yaban Hayvanlarının Habitat Uygunluk Haritalaması” isimli proje ile bu çalışmaya maddi destek sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Aksan, Ş., 2013. Gölcük tabiat parkı’nda bazı yabani memeli türlerinin dağılımlarının modellenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, ISPARTA.
- Aksan, Ş., Özdemir, İ., Oğurlu, İ., 2014. Modeling the distributions of some wild mammalian species in Gölcük Natural Park/ Biological Diversity and Conservation, Volume:7, Number: 1, S:1-15. (SSN 1308-8084 Online; ISSN 1308-5301 Print)
- Austin, M.P., 2002. Spatial prediction of species distribution: An interface between ecological theory and statistical modelling. *Ecological Modelling*, 157(2): 101-118.
- Austin, M., 2007. Species distribution models and ecological theory: A critical assessment and some possible new approaches. *Ecological modelling*, 200(1): 1-19.
- Baldwin, R.A., 2009. Use of maximum entropy modeling in wildlife research. *Entropy*, 11(4): 854-866.
- Bengis, R.G., Kock, R.A., Fischer, S., 2002. Infectious animal diseases: The wildlife/livestock interface. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 21(1): 53-65.
- Bennet, F., Saunders D.A., 2010. *Habitat Fragmentation and Landscape Change*. Oxford University Press.

- Brambilla, M., Casale, F., Bergero, V., Bogliani, G., Crovetto, G. M., Falco, R., Negri, I. 2010. Glorious past, uncertain present, bad future? Assessing effects of land-use changes on habitat suitability for a threatened farmland bird species. *Biological Conservation*, 143(11): 2770-2778.
- Dell’Arte, G.L., Leonardi, G., 2008. Spatial patterns of Red Fox (*Vulpes Vulpes*) dens in a semi-arid landscape of North Africa. *African Journal of Ecology*, 46(2): 168-173.
- Elith, J., Kearney, M., Phillips, S., 2010. The Art of Modelling Range-Shifting Species. *Methods in Ecology and Evolution*, 1(4): 330-342.
- Eser, Y., 2014. Burdur gölü havzası’nın hiyerarşik yetiştirme ortamı sınıflandırması ve haritalanması. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Faust, L.J., Jackson, R., Ford, A., Earnhardt, J.M., Thompson, S.D., 2004. Models for management of wildlife populations: Lessons from spectacled bears in zoos and grizzly bears in Yellowstone. *System Dynamics Review*, 20(2): 163-178.
- Fryxell, J.M., Sinclair, A.R., Caughley, G., 2014. *Wildlife Ecology, Conservation, and Management*. John Wiley & Sons.
- Geray, U., 2000. Av ve Yaban Hayatı Yönetiminde İlkeler. Av ve Yaban Hayatı Yönetiminde Yeni Politikalar Toplantısı (Tebliğler), 06–07 Temmuz 2000, s.1-11, Uludağ, Bursa.
- Guisan, A., Zimmermann, N.E., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological modelling*, 135(2): 147-186.
- Hernandez, P.A., Graham, C.H., Master, L.L., Albert, D.L., 2006. The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography*, 29(5): 773-785.
- Hundal, S.S. 2004. Wildlife Conservation Strategies and Management in India: An Overview. In Proceedings of the Species at Risk 2004 Pathways to Recovery Conference, pp. March 2-6. India
- Jaynes, E.T., 1957. Information theory and statistical mechanics. *Physical Review*, 106(4): 620.
- Jorgensen, S.E., 1995. *Ecological Modelling: International Journal on Ecological Modelling and Systems Ecology*. Elsevier Science.
- Mert, A., Yalçınkaya, B., 2016. The relation of edge effect on some wild mammals in Burdur-Ağlasun (Turkey) district. *Biological Diversity and Conservation*, ISSN 1308-8084 Online; ISSN 1308-5301 Print, 9/2: 193-201.
- Mol, T., 2006. *Yaban Hayatı Bilgisi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 4643, O.F. Yayın No. 489, İstanbul.
- Morrison, M.L., Marcot, B., Mannan, W., 2012. *Wildlife-Habitat Relationships: Concepts And Applications*. Island Press.
- Oğurlu, İ. 2001. *Yaban Hayatı Ekolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları. no: 4. Yayın no: 19, Isparta.
- Oğurlu, İ., 2003. *Yaban Hayatında Envanter*. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Matbaası, 208s, Ankara.

- Oğurlu, İ. 2004, Ormancılıkta Yaban Hayatı Ders Notu. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Oğurlu, İ., 2008. Yaban hayatı kaynaklarımızın yönetimi üzerine. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A (2), 35-88.
- Oğurlu, İ., Aksan, Ş., 2013. Bazı memeli yaban hayvanlarının potansiyel habitatları için gösterge odunsu bitki türlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 14(2): 81-87.
- Özkan, K. 2008. Determination of dependent variable by quantitative analysis for the classification on forest sites in the translation zone of Meditterrenian Region. Journal of Biological Diversity and Conservation, 1(1):75-88.
- Patton, D.R., 1992. Wildlife Habitat Relationships In Forested Ecosystems. Timber Press.
- Peschel U., Fuchs S., Klar N., Voigt C.C., 2004. Home range and habitat use of the Brown Hare (*Lepus europaeus*) on organic farmland. Wissenschaftliches Poster zum 5th International Symposium on Physiology, 26-29.09.2004, Behaviour and Conservation of Wildlife. Berlin.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P., Schapire, R.E., 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling, 190(3): 231-259.
- Ramp, D., Ben-Ami, D., Boom, K., Croft, D.B., 2013. Compassionate conservation: a paradigm shift for wildlife management in Australasia. Ignoring Nature No More: the case for compassionate conservation, 1, pp. 295 – 315.
- Rosalino, L.M., Sousa, M., Pedroso, N.M., Basto, M., Rosario, J., Santos, M.J., Loureiro, F., 2010. The influence of food resources on red fox local distribution in a mountain area of the western Mediterranean. Vie et milieu, 60(1): 39-45.
- Rubin, E.S., Stermer, C.J., Boyce, W.M., Torres, S.G., 2009. Assessment of predictive habitat models for bighorn sheep in california's peninsular ranges. Journal of Wildlife Management, 73(6): 859-869.
- Shannon, C.E, 1948. A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal, 27: 379-423.
- Store, R., Kangas, J. 2001. Integrating spatial multi-criteria evaluation and expert knowledge for GIS-based habitat suitability modelling. Landscape and urban planning, 55(2): 79-93.
- Süel, H. 2014. Isparta-Sütçüler yöresinde av türlerinin habitat uygunluk modellemesi. Doktora Tezi. SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, ISPARTA.
- Ünal, M., 2011. Toprak Oluşumu ve Ülkemizde Çeşitleri. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim. 134, 12-18.
- Wisz, M.S., Hijmans, R., Li, J., Peterson, A.T., Graham, C., Guisan, A., 2008. Effects of sample size on the performance of species distribution models. Diversity and Distributions, 14(5): 763-773.
- Woodward, J., Strong, N., Coe, F. C., Cloughesy, M., 2011. Wildlife in Managed Forests Oregon Forests as Habitat, Oregon Forest Resources Institute, Oregon.
- Yiğit, N., Çolak, E., Sözen, M., Özkurt, Ş., 1998. Contribution to the taxonomy, distribution and karyology of *Martes foina* (Erxleben, 1777)(Mammalia: Carnivora) in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 22(4): 297-302.
- Yost, A.C., Petersen, S.L., Gregg, M., Miller, R., 2008. Predictive modeling and mapping Sage Grouse (*Centrocercus urophasianus*) nesting habitat using maximum entropy and a long-term dataset from Southern Oregon. Ecological Informatics, 3(6): 375-386.