



The relation of edge effect on some wild mammals in Burdur-Ağlasun (Turkey) district

Ahmet MERT^{*1}, Berna YALÇINKAYA¹

¹ Suleyman Demirel University, Department of Wildlife Ecology and Management, Isparta, Turkey

Abstract

This study was carried out to determine the relationship of edge effect on some wild mammals. This study performed in Burdur-Ağlasun district, 7 different land use-cover types consisting of forest-water resource, forest-shrubbery, forest-agricultural area, forest-settlement, shrubbery-water source, shrubbery-agricultural area and shrubbery-settlement were based on. It was studied in the 70 sample plots, including 10 pieces of each type. Sign and track of wild mammals were tracked at field working. In the result of study, European hare (*Lepus europaeus* L.), Wild boar (*Sus scrofa* L.), Badger (*Meles meles* L.), Beech marten (*Martes foina* L.) and Red fox (*Vulpes vulpes* L.) were identified in sample areas. In the study; first of all, the numbers of individuals belonging to different species in different land use-cover type distribution of species were determined by means of shannon diversity index. And the second step, beta diversity of study area was calculated. In addition, the contribution rates of wild mammals and different land use-cover types affecting beta diversity were measured. While diversity index was calculated by Past programme, SPSS.20 was used to analyze the most appropriate type of diversity index. As a result of study, higher shannon diversity value was found to shrubbery-settlement (1,45), lower shannon diversity value was also found with forest-agricultural area (0,85). Beta diversity of study area was calculated as 0,83. The most contribution to beta diversity was provided by shrubbery-water source land use-cover type. European hare (51,2) and wild boar (36,1) also contributed to beta diversity of the study area.

Key words: edge effect, wildlife, wild mammals, diversity index, land use-cover type

----- * -----

Kenar etkisinin Burdur-Ağlasun yöresindeki bazı memeli yaban hayvanları ile ilişkisi

Özet

Bu çalışma, kenar etkisi ve memeli yaban hayvanları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Burdur-Ağlasun yöresinde yürütülen bu çalışmada orman-su, orman-çalılık, orman-ziraat, orman-iskan, çalılık-su, çalılık-ziraat ve çalılık-iskan yapılarını kapsayan 7 farklı arazi örtü-kullanım tipi esas alınmıştır. Her bir tipten 10 adet olmak üzere toplam 70 adet örnek alanda çalışılmıştır. Arazi çalışmaları esnasında memeli yaban hayvanlarına ait iz ve belirtiler taranmıştır. Çalışma sonucunda örnek alanlarda, Yaban tavşanı (*Lepus europaeus* L.), Yaban domuzu (*Sus scrofa* L.), Porsuk (*Meles meles* L.), Kaya sansarı (*Martes foina* L.) ve Tilki (*Vulpes vulpes* L.) türleri tespit edilmiştir. Çalışmada ilk olarak, shannon çeşitlilik indeksiyle farklı türlere ait birey sayıları kullanılarak memeli yaban hayvanlarının farklı arazi örtü-kullanım tipi tercihleri tespit edilmiştir. İkinci adımda ise çalışma alanına ait beta çeşitliliği hesaplanmıştır. Buna ek olarak, sırasıyla beta çeşitliliğine etki eden memeli yaban hayvanları ve arazi örtü-kullanım tiplerinin katkı oranları tespit edilmiştir. Çeşitlilik indeksi hesaplarında Past programı kullanılırken, en ideal çeşitlilik indeksi değerinin belirlenmesi için SPSS.20 paket programı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, Burdur-Ağlasun yöresinde çeşitlilik indeksi hesaplarıyla, en yüksek shannon çeşitlilik değerinin çalılık-iskan (1,45) tipinde olduğu, en düşük shannon çeşitlilik değerinin ise orman-ziraat (0,85) tipinde olduğu bulunmuştur. Çalışma alanına ait beta çeşitliliği 0,83 olarak hesaplanmıştır. Beta çeşitlilik değerine en fazla katkıyı çalılık-su arazi örtü-kullanım tipi sağlamıştır. Yine beta çeşitliliğine en yüksek katkıyı Yaban tavşanı (% 51,2) ve Yaban domuzu (% 36,1) türlerinin yaptığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: kenar etkisi, yaban hayatı, memeli yaban hayvanı, çeşitlilik indeksi, arazi örtü-kullanım tipi

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902462114987; Fax.: +902462113948; E-mail: ahmetmert@sdu.edu.tr

1. Giriş

Yaban hayatı, hem ekonomik hem de ekolojik yönden sayısız ihtiyaca cevap verebilen yönüyle, geçmişten günümüze insanoğlunun odak noktası olmuştur (Keten, 2013; Süel, 2014; Kandır, 2015). Yaban hayatı kavramı, genel anlamı itibarıyla doğal yaşam alanlarında insan müdahalesinden uzakta yaşayan bitki ve hayvan toplulukları ile mantarların ve diğer organizmaların oluşturdukları hayat birliğini ifade etmektedir (Usher, 1986).

Dinamik bir yapıya sahip olan yaban hayatı, sürekli bir değişim içerisinde. Sürekliliğini koruyabildiği sürece sağlıklı bir çevreyi işaret eden yaban hayatı, herhangi bir sektöre uğradığı anda içerisinde bulunduğu ekosistemi de bozulmalara sürüklemektedir (Usher, 1986; Süel, 2014).

On dokuzuncu yüzyıldan itibaren ilerleyen teknolojiye paralel artan nüfus oranı, sanayileşme, hava kirliliği, su kirliliği, tarla açma isteğiyle sebep olunan orman yangınları, sulak alanların kurutulması, kullanılan zirai ilaç kimyasalları ve beraberinde getirdiği kirlilikler doğal çevreyi olumsuz yönde etkilemiştir (Fraser ve MacRae 2011; Ramp vd., 2013; Fox ve Estay; 2016).

Yaban hayatı kaynaklarını bünyesinde barındıran bu doğal çevre bugün de ciddi derecede baskı altındadır. Sürekli olarak devam eden bu baskılar, çok sayıda yaban hayvanı habitatını aşırı derecede tahrip etmiş ve burada yaşayan türlerin neslini tehdit etmekle birlikte birçoğunun tamamen dünya üzerinden silinmesine sebep olmuştur (Ramp vd., 2013). Giderek artan bu problemler, zamanla finansal olarak düzeltilemeyecek boyutta zararlar getirmesinden dolayı, acil olarak yaban hayatı kaynaklarının korunup geliştirilmesi için birtakım önlemler alınması konusu gündeme gelmiştir (İğircik vd., 2008). Yaban hayatında, herhangi bir yaban hayvanı türünün korunmasında en etkili yol, türü içinde bulunduğu ortamla birlikte korumaktır. In-situ olarak bilinen bu koruma yönteminin en büyük avantajlarından birisi maliyetinin diğer koruma yöntemleri (ex-situ ve in-vitro)'ne kıyasla düşük olmasıdır. Diğer yandan bu yöntemde doğrudan habitat üzerine müdahaleler olduğu için, koruma merkezli hedef tür ile birlikte o habitatı paylaşan diğer tür ya da türlerinde bu durumdan olumlu faydalanması, bu koruma yönteminin bir başka güçlü yanındır. Bu koruma yönteminin başarıya ulaşması ise öncelikle türü iyi tanıyarak, türün istekleri ve tercihleri doğrultusunda faaliyetler oluşturularak sağlanabilir. Yaban hayvanlarının habitat kullanım ve tercihlerinde mekan, besin, örtü, su gibi farklı habitat unsurlarının bir arada bulunduğu yerler farklı türlerin öncelikli tercih alanlarıdır. Bu unsurların bir arada bulunduğu en ideal yerlerin orman kenarları olduğu tespit edilmiştir. Buda türlerin kenar kısımlara olan eğiliminin artmasına sebep olmaktadır (Andren ve Angelstam, 1988; Uzun vd., 2012; Süel, 2014).

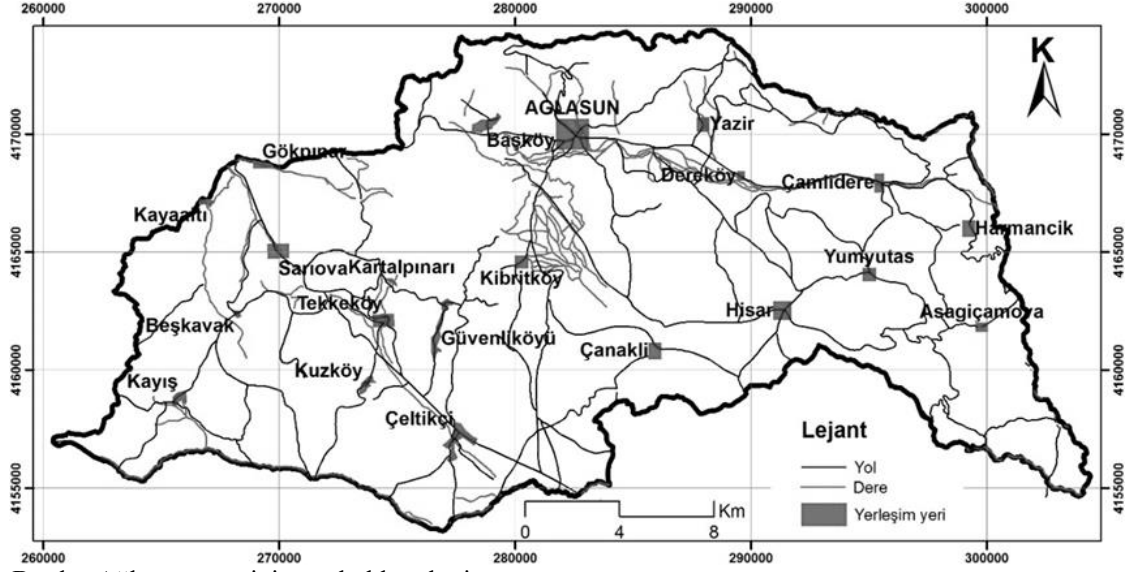
Kenar kavramı, iki farklı biyolojik komünitenin karşılaştığı durumlarda birbirinin özelliklerini taşıyan üçüncü bir komünitenin kendiliğinden oluştuğu alanlar olarak ifade edilmektedir (Bannerman, 1998). Kenarlar, içerisinde komşu olan her iki habitat tipinin de özelliklerini barındırmaktadır. Bu özelliğiyle tekdüze habitatlarda bulunmayan birçok yaban hayvanı türünü bünyesine çekmektedir. İşte bu yüzden kenarlar diğer alanlara göre daha fazla sayıda türe ev sahipliği yapmaktadır. Bu artan çeşitlilik "kenar etkisi" olarak bilinmektedir. Bazı kenar alanların sahip olduğu çalılıklar yaban hayvanlarına yuva, kuluçka, beslenme, yırtıcısından saklanma vb. imkanı sağlarken; bazıları ise tarım alanları ile ormanların kesiştiği kenarlarda olduğu gibi tohum, meyve vb. açısından zengin besin kaynağı sağlamaktadır. Terim anlamıyla 'kenar etkisi' ilk olarak yaban hayatı ekolojistleri tarafından, iki ekosistem arasındaki kenarlarda av türlerinin zenginliğini anlatmak amacıyla kullanılmış ve bu türlerin çeşitliliğini arttırmak için orman kenarlarına odaklanılmıştır (Herlin, 2010; Cafaro, 2015).

Yaban hayvanları, içinde buldukları doğal çevre bozulmadan önce ormanlık alanlarda mekan, besin, su ve örtü gereksinimlerini karşılamada sıkıntı çekmemesine rağmen, dengelerin bozulması sonucu bahsedilen gereksinimleri karşılamak üzere farklı habitatlara yönelmek durumunda kalmışlardır. Gizlenme ve barınma ihtiyaçlarını karşıladıkları ormanlık ve çalılık alanlar haricinde bir alternatif bulamayan yaban hayvanları, mevcut yaşama ortamları içerisinde yetersiz olan besin ve su ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla insanlar tarafından oluşturulan alanlara (havuz, baraj ve su kanalı gibi su kaynakları, ziraat alanları, iskan) yönelmek zorunda kalmaktadırlar (Uzun vd., 2012; Oğurlu ve Aksan, 2013).

Yapılan bu çalışmada yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı orman ve çalılık alanlarla kenar etkisi oluşturan iskan, ziraat ve su alanlarının memeli yaban hayvanları açısından tercih edilme öncelikleri araştırılmıştır. Araştırma kapsamında, Burdur-Ağlasun yöresindeki bazı memeli yaban hayvanlarının var-yok verileri ile kenar etkisi özelliği gösteren orman, çalılık, su, iskan ve ziraat değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

b Çalışma, Batı Akdeniz Bölgesinde, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü, Burdur Orman İşletme Müdürlüğü, Ağlasun Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık olarak 55.000 ha olan çalışma alanı, Akdeniz Bölgesi'nin Göller Yöresinde, Batı Torosların uzantısı olan Akdağ'ın güney yamaçlarında yer almaktadır. Çalışma alanının yükseltisi 350 ile 2200 m arasında değişim göstermektedir. Çalışma alanı coğrafi konumu itibarıyla, 37° 33' Kuzey enlemi ile 30° 32' Doğu boylamı arasındadır (Şekil 1). Çalışma alanı ve çevresinin, yüksek dağlarla çevrili olmasından dolayı İç Anadolu'nun yayla iklimi ile kısmen etkisini gösteren Akdeniz iklimi arasında dalgalanmaların olduğu tipik bir geçiş iklimi tipini göstermektedir. Diğer bir ifade ile yörede karasal iklimle kıyaslandığında daha yumuşak fakat genel anlamda sert bir iklimin hakim olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 1. Burdur-Ağlasun yöresinin yer bulduru haritası
Figure 1. Location map of Ağlasun-Burdur district

Çalışma süresince Ağlasun yöresini temsil edecek şekilde 70 örnek alanda çalışılmıştır. Her bir örnek alan 200 x 250 m boyutlarında alınmış olup, her biri üzerinde koordinat verileri, habitat özellikleri kaydedilerek hedef türlere ait belirtiler envanter karnelerine işlenmiştir. Ayrıca iki yapının kesiştiği bu örnek alanlarda 100 m x 100 m' lik bir kısmın taranması şeklinde ve 250 m boyunca bu yöntem uygulanarak sistemli bir şekilde taranarak alan içerisindeki yaban hayvanlarına ait iz ve belirtiler kaydedilmiştir. Bu sayede alanın tamamı gezilerek hiçbir verinin atlanmamasına özen gösterilmiştir. Ayrıca her alanda GPS vasıtasıyla enlem, boylam ve yükselti (m) ölçümleri, pusula yardımıyla bakı (°), eğimölçer ile eğim (%) ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmalarının tamamlanmasının ardından, ilk olarak tespit edilen memeli yaban hayvanı türlerinin kenar etkisi özelliğine sahip hangi farklı arazi örtü kullanım tipini daha fazla tercih ettiği, istatistiksel değerlendirmeler aşamasında kullanılan çeşitlilik indeksleri yardımıyla tespit edilmeye çalışılmıştır. Çeşitlilik indekslerinin seçiminde Past programı kullanılırken, değerlendirmelerde kullanılacak en iyi temsil gücüne sahip çeşitlilik indeksinin seçimi içinde SPSS.20 paket programı kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci aşaması olarak, çalışma alanına ait beta çeşitliliği hesaplanmıştır. Ayrıca bu beta çeşitliliğine etki eden memeli yaban hayvanları ve arazi örtü-kullanım tiplerinin katkı oranları tespit edilmiştir.

2.1. Çeşitlilik indeksleri

Çalışmada Berger-Parker, Brillouin, Fisher-Alpha, Margalef, Menhinick, Shannon ve Simpson çeşitlilik indeksleri kullanılmıştır. Bu indeksler hesaplanırken farklı türlerin birey sayıları kullanılmıştır. Bu indeksler PAST programı kullanılarak aşağıdaki formüller aracılığı ile hesaplanmıştır. Formüllerde yer alan, N_{max} : olumsuz bir etken oranının en baskın olduğu türlerdeki değeri, N_T : toplam birey oranını, N : örnek alanlarda yer alan toplam birey sayısını, n_i : türün i sayısına denk gelen birey adedini, S : tür adedini ve p_i : türlerin oransal değerlerini ifade etmektedir (Fisher vd., 1943; Shannon ve Weaver, 1949; Simpson, 1949; Margalef, 1957).

Berger-parker çeşitlilik indeksi (d)

Bu indeks, genellikle aşırı avcılık gibi olumsuz etkilerin zamana bağlı olarak tür çeşitliliği üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla kullanılmaktadır.

$$d = N_{max}/N_T \quad (1)$$

formülü ile ifade edilmektedir (Berger ve Parker, 1970).

Brillouin çeşitlilik indeksi (HB)

Shannon-Wiener indeksine benzer olarak kullanılabilen bu indeks;

$$HB = \frac{\ln N! - \sum_{i=1}^S \ln n_i!}{N} \quad (2)$$

formülü ile hesaplanmaktadır (Brillouin, 1956).

Fisher alpha çeşitlilik indeksi (F α)

Çeşitliliğin parametrik bir indeksi olup yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$F\alpha = \frac{\alpha x}{1}, \frac{\alpha x^2}{2}, \frac{\alpha x^3}{3}, \dots, \frac{\alpha x^n}{n} \quad (3)$$

Formülde, α değeri, gözlemlenen değerlere en yakın değeri veren çeşitliliğin bir ölçüsü olarak kullanılır. Burada, 1,2,3,...n bireyler olarak tahmin edilen türlerin numarasını verir (Fisher vd., 1943).

Margalef tür zenginliği indeksi (D_{MG})

Bu indeks alanların tür bakımından ne kadar zengin ve çeşitli olduğunu ifade etmektedir. Bu indeks aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Margalef, 1957).

$$D_{MG} = (S - 1) / \ln N \quad (4)$$

Menhinick indeksi (D_{MN})

$$D_{MN} = S / \sqrt{N} \quad (5)$$

formülü ile hesaplanmaktadır (Menhinick, 1964).

Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H)

Bu indeks örnek alanlarda tür zenginliği ile türler arasında birey sayılarının nasıl dağıldığını göstermektedir. Tür yönünden zengin ve birey sayılarının yakın olduğu durumlarda indeks değeri yüksek çıkmaktadır. Bu indeks aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \quad (6)$$

Öncelikle türlerin oransal değerlerinin “ln” değerleri alınmakta ve bu değer tür sayısı ile çarpılmaktadır. Bu işlem tüm türlerin kendilerine ait olan tür sayıları ile çarpılarak tekrarlanmaktadır. Daha sonra toplamalarının negatif çarpım değeri alındığında Shannon-Wiener (H) değerini vermektedir (Shannon ve Weaver, 1949)

Simpson çeşitlilik indeksi (\bar{D})

Simpson tür çeşitliliği indeksi, tür zenginliğine ve bireylerin türler arasında ne eşit dağılıp dağılmadığı gösteren bir denklidir. Çok sayıda türden oluşan ancak birey sayısının türler arasındaki dağılımının dengesiz olduğu durumlarda düşük değere sahip olurken aksi durumda daha yüksek değere sahip olmaktadır. Bu indeks aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Simpson, 1949).

$$D = 1 - \lambda \rightarrow \lambda = \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad (7)$$

3. Bulgular

Çalışma alanında yürütülen ön-etüt ve araştırmalar kapsamında, Ağlasun yöresinde iz, dışkı ve belirtilerden hareketle var-yok taraması gerçekleştirilmiştir. İz, dışkı ve belirti taraması sonucunda çalışma alanında, Yaban tavşanı (*Lepus europaeus* L), Yaban domuzu (*Sus scrofa* L), Porsuk (*Meles meles* L), Kaya sansarı (*Martes foina* L), Tilki (*Vulpes vulpes* L) ve Çakal (*Canis aureus* L) türleri tespit edilmiştir.

Arazi çalışması sürecinde taranan toplam 70 örnek alandan, 42 örnek alanda 192 adet Yaban tavşanına ait, 55 örnek alanda 167 adet Yaban domuzuna ait, 16 örnek alanda 31 adet Porsuğa ait, 13 örnek alanda 21 adet Kaya sansarına ait, 18 örnek alanda 24 adet Tilkiye ait iz ve belirtilere rastlanmıştır. Ayrıca örnek alanda Çakal türüne ait belirtilere rastlanmış olup bu veriler de kayıt altına alınmıştır. Ancak bu türün yeterli sayıda görülebilmesi sebebiyle herhangi bir istatistiksel değerlendirmeye tabi tutulmasına karar verilmiştir.

3.1. Çeşitlilik indekslerinin seçimi

İstatistiksel değerlendirilmelere başlanırken öncelikle çeşitlilik indeksleri arasındaki ilişkilerin incelenmesine karar verilmiştir. İlk aşamada bu değişkenlere pearson korelasyon analizi uygulanarak değerlendirilmede kullanılacak en iyi temsil kabiliyetindeki değişken ortaya konulmaya çalışılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Pearson korelasyon analizi sonuçları

Table 1. Results of pearson correlation analysis

	Simpson	Shannon	Brillouin	Menhinick	Margalef	Fisher alpha	Berger-Parker
Simpson	1	,981	,925	,727	,914	,418	-,957
Shannon		1	,964	,734	,917	,473	-,924
Brillouin			1	,554	,790	,495	-,828
Menhinick				1	,878	,299	-,804
Margalef					1	,355	-,918
Fisher-alpha						1	-,277
Berger-Parker							1

Tablo 1’de görüldüğü üzere, çeşitlilik indekslerinin ikili ilişkileri incelendiğinde bazıları arasında oldukça yüksek (0,85’den büyük) korelasyon kat sayıları olduğu tespit edilmiştir. Yüksek ilişkiye sahip olan bu indeksler birbirlerini temsil edeceğinden dolayı aralarında eleme yapılması gerektiğine karar verilmiştir. Bu indeksler arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını belirlemek ve bunlardan temsil kabiliyeti en yüksek olanı seçmek için faktör analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak en yüksek temsil kabiliyetini Shannon çeşitlilik indeksi göstermiştir (Tablo 2., Tablo 3).

Tablo 2. Faktör analizi sonuçları

Table 2. Results of factor analysis

Bileşen	Varyans	Varyans %	Kümülatif %	Varyans	Varyans %	Kümülatif %
1	6,126	76,579	76,579	6,126	76,579	76,579
2	0,944	11,796	88,376			
3	0,515	6,442	94,817			
4	0,321	4,006	98,824			
5	0,057	0,716	99,540			
6	0,027	0,339	99,879			
7	0,010	0,122	100,00			

Tablo 2’de görüldüğü üzere, varyansın 1’den büyük ve varyansa katılma oranı % 15’ten büyük 1 bileşen elde edilmiştir. Elde edilen bu bileşenin varyansa katılma oranı %76,58 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Çeşitlilik indekslerine ait bileşen matrisi

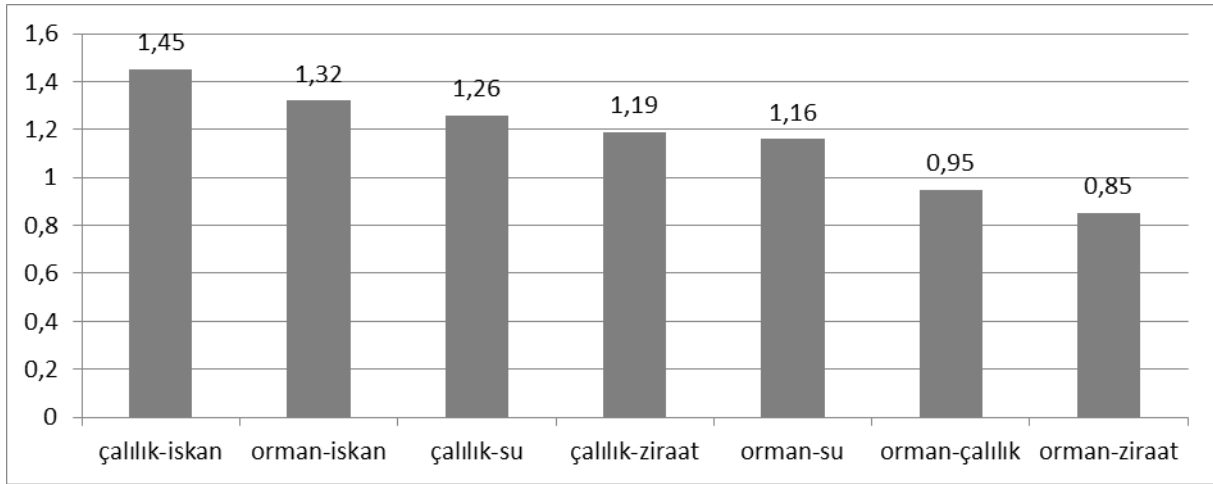
Table 3. Component matrix of diversity indices

	Bileşen
Çeşitlilik indeksleri	1
Simpson	0,966
Shannon	0,982
Brillouin	0,904
Menhinick	0,838
Margalef	0,967
Fisher-alpha	0,455
Berger-Parker	-0,943

Tablo 3 incelendiğinde, en yüksek kat sayısına sahip olan çeşitlilik indeksinin Shannon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçtan hareketle çalışmanın devamında yedi çeşitlilik indeksi içinden Shannon çeşitlilik indeksinin kullanılmasına karar verilmiştir.

3.2. Shannon çeşitlilik indeksi ile yaban hayvanlarının tercih ettiği arazi örtü-kullanım tipleri

Çalışmanın bu aşamasında memeli yaban hayvanlarının genel olarak hangi arazi örtü-kullanım tipini daha fazla tercih ettiği üzerine yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda, örnek alanlarda her bir arazi örtü-kullanım tipi için kaydedilen yaban hayvanı türlerinin iz, dışkı ve belirti sayıları kullanılarak Shannon çeşitlilik indeksi hesaplanmıştır (Şekil 2.).



Şekil 2. Shannon çeşitlilik indeksi ile yaban hayvanlarının arazi örtü-kullanım tipi tercihi
Figure 2. Shannon diversity index and land use-cover type choice of wild mammals

Shannon çeşitlilik indeksi sonuçları 0 ile 5 arasında değişmektedir. Çeşitlilik yükseldikçe bu değer 5'e yaklaşırken, çeşitliliğin azalması ile bu değer 0'a doğru yaklaşır (Jost, 2007; Chiarucci vd., 2011). Şekil 2' ye bakıldığında shannon çeşitlilik indeksi değerlerine göre, Burdur-Ağlasun yöresinde bulunan memeli yaban hayvanlarının en çok çalılık-iskan (1,45) en az olarak orman-ziraat (0,85) yapısından oluşan kenar etkisini tercih ettiği görülmüştür.

3.3. Memeli yaban hayvanı türlerinin arazi örtü-kullanım tiplerine göre önem seviyeleri

Farklı arazi örtü-kullanım tiplerine göre elde edilen memeli yaban hayvanı türlerinin önem seviyeleri Tablo 4'de verilmiştir. T tablosunda serbestlik derecesi 10 değerine bakıldığında, %5 önem seviyesinin 2,23 olduğu, hesapladığımız önem seviyesi değerlerinin (2,26) bu değerden büyük olduğu görülmüştür.

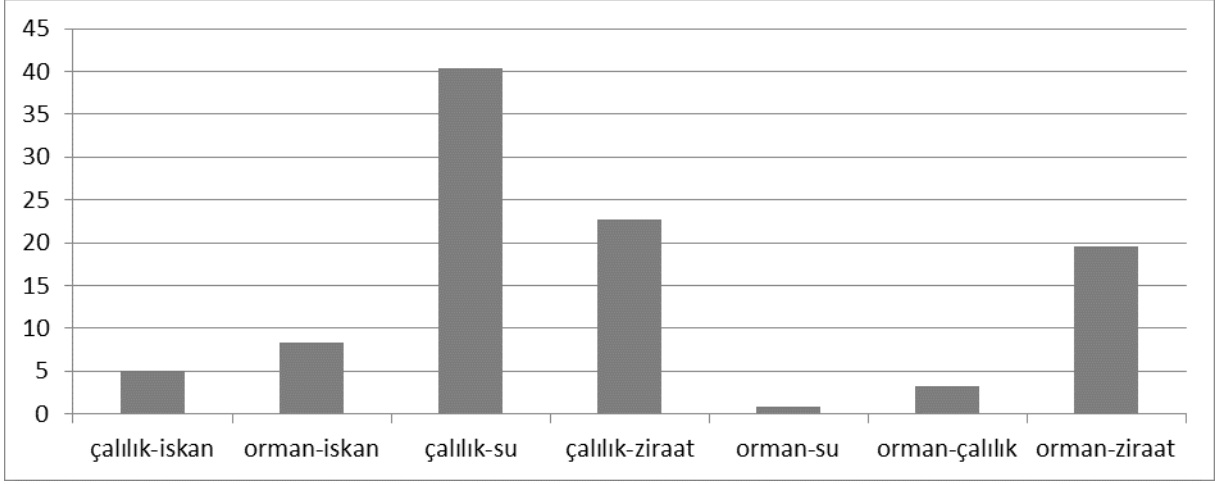
Tablo 4. Memeli yaban hayvanlarının arazi örtü-kullanım tiplerine göre önem seviyeleri
Table 4. Importance level of wild mammals with reference to land use-cover type

	Çalılık-iskan	Orman-iskan	Çalılık-su	Çalılık-ziraat	Orman-su	Orman-çalılık	Orman-ziraat
Yaban domuzu	66,9	66,2	79,6	30,9	65,6	72,7	49,5
Kaya sansarı	39,6	31,9	26,5	18,6	25,4	21,1	10,0
Tilki	35,8	9,6	60,2	50,4	15,2	9,4	9,0
Yaban tavşanı	42,9	40,7	13,6	81,5	62,6	81,5	109,7
Porsuk	14,8	51,7	20,2	18,5	31,2	15,3	21,7

Tablo 4 incelendiğinde, çalılık-iskan arazi örtü-kullanım tipi içerisinde, en yüksek önem seviyelerinin Yaban domuzu (66,9) ve Yaban tavşanına (42,9) ait olduğu görülmektedir. Orman-iskan arazi örtü-kullanım tipi içerisinde, en yüksek önem seviyeleri Yaban domuzu (66,2) ve Porsuğa (51,7) aittir. Çalılık-su arazi örtü-kullanım tipi içerisinde en yüksek önem seviyesiyle Yaban domuzu (79,6) ve Tilki (60,2); çalılık-ziraat arazi örtü-kullanım tipi içerisinde en yüksek Yaban tavşanı (81,5) ve Tilki (50,4) olduğu görülmektedir. Orman-su arazi örtü-kullanım tipi içerisinde, en yüksek önem seviyesi ile Yaban domuzunu (65,6) ve Yaban tavşanı (62,6); orman-çalılık arazi örtü-kullanım tipi içerisinde, önem seviyeleri ile Yaban tavşanı (81,5) ve Tilki (72,7) olduğu görülmektedir. Orman-ziraat arazi örtü-kullanım tipi içerisinde ise, Yaban tavşanı (109,7) ve Yaban domuzu (49,5) en yüksek önem seviyesine sahiptir.

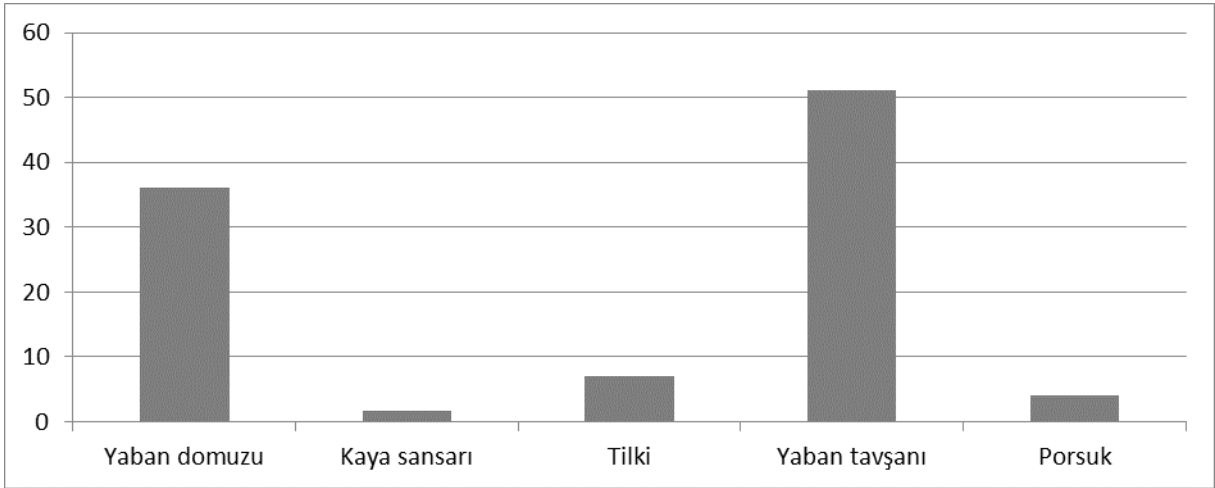
3.4. Arazi örtü-kullanım tiplerinin beta çeşitliliğinin hesaplanması

Bu aşamada, memeli yaban hayvanı sayıları kullanılarak çalışma alanına ait beta çeşitlilik değeri hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamayla, çalışma alanının beta çeşitlilik değeri 0,83 olarak bulunmuştur. Daha sonra arazi örtü-kullanım tipleri ve memeli yaban hayvanı türlerinin bu çeşitliliğe yaptıkları katkı oranları belirlenmiştir. Arazi örtü-kullanım tiplerinin beta çeşitliliğine katkı oranları (Şekil 3) ve memeli yaban hayvanlarının beta çeşitliliğine katkı oranları (Şekil4) hesaplanmıştır.



Şekil 3. Arazi örtü-kullanım tiplerinin beta çeşitliliğine katkı oranları
Figure 3. Content rates of land use-cover types on the beta diversity

Şekil 3’de elde edilen bu değerler yoluyla, arazi örtü-kullanım tiplerinin beta çeşitliliğine yaptığı katkıyı kıyaslamak mümkün hale gelmiştir. Buna göre beta çeşitliliğine en yüksek katkıyı çalılık-su (%40,4) tipinin, daha sonra sırasıyla; çalılık-ziraat (%22,7), orman-ziraat (%19,5), orman-iskan (%8,3), çalılık-iskan (%5,0), orman-çalılık (%3,2) ve orman-su (%0,9) tiplerinin yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. Memeli yaban hayvanlarının beta çeşitliliğine katkı oranları
Figure 4. Content rates of wild mammals on the beta diversity

Şekil 4’de elde edilen sonuçlara göre, memeli yaban hayvanlarının beta çeşitliliğine yaptığı katkı oranlarını görmek mümkün hale gelmiştir. Buna göre beta çeşitliliğine en yüksek katkıyı Yaban tavşanı (%51,2), daha sonra Yaban domuzu (%36,1), Tilki (%7,1), Porsuk (%4,1) ve Kaya sansarının (%1,6) yaptığı görülmüştür.

4. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışma, Burdur-Ağlasun yöresinde tespit edilen bazı memeli yaban hayvanları ile farklı yapıların oluşturduğu kenar etkisinin ilişkisini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Orman-su, orman-çalılık, orman-ziraat, orman-iskan, çalılık-su, çalılık-ziraat ve çalılık-iskan tiplerini kapsayan yedi farklı arazi örtü-kullanım tipinde memeli yaban hayvanlarına ait iz, dışkı ve belirti taraması yapılmış ve her tipten 10 adet olmak üzere toplam 70 adet örnek alanda çalışmalar yürütülmüştür. Tüm örnek alanlar içerisinde 6 farklı memeli yaban hayvanı türünün tespiti yapılmıştır. Ancak bir türe sadece 1 örnek alanda rastlandığı için hesaplamalarda 5 tür dikkate alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda farklı arazi örtü-kullanım tiplerinin memeli yaban hayvanı türlerinin dağılımı üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışma kapsamında kenar etkisinin memeli yaban hayvanlarının dağılımı ile ilişkilerini incelemek üzere yedi farklı arazi örtü-kullanım tipi için shannon çeşitlilik indeksi, beta çeşitliliği ve bunlara etki eden memeli yaban hayvanı türlerinin önem seviyeleri hesaplanmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde farklı arazi örtü-kullanım tipleri ile tek tek

yaban hayvanı türleri değil, örnek alanlarda görülen bütün türlerin birey sayıları baz alınmıştır. Yani farklı arazi örtü-kullanım tipleri ile yaban hayatı çeşitliliği arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir.

Hesaplanan shannon çeşitlilik indeksi sonuçlarına göre farklı arazi örtü-kullanım tipleri arasında yüksek çeşitlilik farklılıklarının olmadığı görülmüştür. Elde edilen değerlere göre en yüksek shannon çeşitlilik değeri çalılık ve iskan (1,45) tiplerinin yan yana gelmesi ile oluşan kenar etkisinde tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile memeli yaban hayvanları için bu alanların öncelikli tercih alanları olduğunu söylemek mümkün olacaktır. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde çalılık alanların yüksek bitki türü çeşitliliğine sahip olması, yine küçük memeli türlerin ve kemirgenlerin bu alanları saklanmak ve besin amaçlı kullanmaları, dolayısıyla da av-avcı ilişkisi sebebiyle diğer karnivor türleri üzerlerine çekmeleri etken olarak tespit edilmiştir (Süel vd., 2013; Oğurlu ve Aksan, 2013; Süel, 2014; Aksan vd., 2014). Bu etkinin yanı sıra iskan alanlarında bulunan kolay yiyecek temini (tarım alanları, meyve ağaçları, çöpler) nedeni ile yaban hayvanlarının bu kenar etkisine sahip alanı daha fazlaca tercih etmelerine sebep olmuştur (Oğurlu, 2004; Bayrak, 2013; Aksan vd., 2014). Ayrıca örnek alınan yerleşim yerlerinde ki nüfusun az olmasının da bunda etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların ilgili literatür ile benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

En düşük shannon çeşitlilik değerinin orman ve ziraat (0,85) tiplerinin yan yana gelmesi ile oluşan kenar etkisinde olduğu görülmüştür. Bu alanların az tercih edilmesinde, avcılık gibi insan kaynaklı faaliyetlerin etken olduğu düşünülmektedir. Arazide bu tip için alınan örnek alanların çoğunda boş fişeğe rastlanmıştır. Yaban hayvanlarının bu alanları neden tercih etmedikleri açıkça ortadadır. Ayrıca yaban hayvanlarının, kapalılığın yüksek olduğu ormanlık alanlardan ziyade kapalığın az olduğu ya da hiç olmadığı çalılık alanları öncelikli olarak tercih ettikleri literatürde yer alan bilgiler arasındadır (Aksan vd., 2014). Çalışma kapsamında bu vasıfları taşıyan kenar etkisi özelliğine sahip arazi örtü-kullanım tipinde yaban hayvanlarının iz ve belirtilerine az rastlanması bu bilgilerle eşleşmektedir.

Shannon çeşitlilik değerlerinin farklı arazi örtü-kullanım tiplerinden dördü için yaban domuzunun en fazla etkiyi gösterdiği, geri kalan üçü için ise yaban tavşanının en fazla etkiyi gösterdiği görülmüştür. Yaban tavşanı ve Yaban domuzunun en etkili iki tür çıkmasındaki neden, diğer türlere göre çok daha fazla sayıda ve örnek alanda rastlanmış olmasıdır. Memeli yaban hayvanları üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında da en yoğun olarak bu iki türe rastlandığı görülmüştür (Oğurlu ve Aksan, 2013; Süel, 2014).

Çalışma kapsamında yapılan bir başka değerlendirme de, farklı arazi örtü-kullanım tiplerinin beta çeşitliliğini hesaplamak ve bu çeşitliliğe etki eden memeli yaban hayvanlarının belirlenmesidir.

Çalışma alanının beta çeşitlilik değeri 0,83 olarak hesaplanmıştır. Literatürde bu alana ait memeli yaban hayvanları için hesaplanmış herhangi bir beta çeşitlilik değerine rastlanamamıştır. Bu nedenle elde edilen sonuca göre kıyaslamalı bir değerlendirme yapmak mümkün olmamıştır. Bu alan için sonraki zamanlarda yapılacak olan çalışmalardan elde edilecek beta çeşitlilik değeri ile bu çalışmada elde edilen sonucun kıyaslanması mümkün olacaktır. Yaban hayatının korunması ve geliştirilmesi için beta çeşitlilik değerinin belirli zaman aralıkları ile hesaplanmasının yaban hayatı durumunun izlenmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Beta çeşitliliğine en yüksek katkıyı çalılık-su tiplerinin yan yana gelmesi ile oluşan kenar etkisi yapmıştır. Tür çeşitliliği ve tür zenginliğinin en çok bu tipi içeren örnek alanlarda olduğu tespit edilmiştir. Yani bu alanlar yaban hayvanlarının ihtiyaçlarını optimal düzeyde karşılayabilecek alanlardır. Elde edilen sonuçlara göre memeli yaban hayvanlarının mevcut habitatlarından çıktıklarında ilk önce bu alanları ziyaret ettikleri düşünülmektedir. Çalışma sonucunda elde edilen beta çeşitliliğine katkıda bulunan farklı arazi örtü-kullanım tiplerinin oranları bu türlerin herhangi bir tehdit ya da besin kıtlığı durumunda ziyaret edecekleri alanların sıralamasını verdiği düşünülmektedir. Çalışmada tespit edilen türlerin habitat isteklerinden hareketle çıkan sonucu yorumlayacak olursak; çalılık tipi ile yan yana gelen su ve ziraat tipinin beta çeşitliliğe en yüksek katkıyı yapan iki arazi örtü-kullanım tipi olduğu görülmüştür. Bu tiplere bakıldığı zaman memeli yaban hayvanlarının mekan, besin, örtü ve su ihtiyaçlarını karşılayacak bütün özelliklere sahiptir. Fakat türlerin cüsselerine ve beslenme şekillerine göre habitat tercihleri değişiklik gösterebilmektedir. Yaban domuzu sayısının fazla olması ve örtü ihtiyacı için ormanlık alanları, besin ihtiyacı için ziraat alanlarını seçmesi nedeni ile orman-ziraat tipinin beta çeşitliliğini arttırdığı düşünülmektedir.

Beta çeşitliliğine en yüksek katkıyı yapan memeli yaban hayvanlarının yaptığı katkı oranlarının bulgu sayıları ile ilişkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle Yaban tavşanı ve Yaban domuzunun katkı oranı yüksek çıkmıştır. Alanda daha fazla sayıda türün ve bu türlere ait birey sayılarının tespit edilmesi durumunda beta çeşitlilik değeri de yükselecektir. Bunun içinde koruma çalışmalarına öncelik verilmesi gerekmektedir. Biyolojik çeşitliliğe katkı yapan yaban hayatının gerektiği hallerde desteklenmesi ve zenginleştirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması mutlak bir zorunluluk olmalıdır.

Bu çalışmadan yola çıkılarak ileride memeli yaban hayvanlarının tercih ve isteklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilecek olan çalışmalarda i) ormanlık alanların farklı tür, çağ ve sınıf yapılarına ayrılması, ii) arazi yüzünün kayalık, taşlık ve toprak olarak ayrılması, iii) alanın farklı eğime sınıflarına ayrılması, iv) ziraat alanlarının meyvecilik ve kuru tarım olarak ayrılması, v) yaban hayvanlarında strese neden olacak yol, maden ocağı gibi alanların ayrılmasının daha sağlıklı sonuçlara ulaşılmasını sağlayacağı öngörülmektedir. Bu tipler ile yaban hayvanları arasındaki ilişkilerin modellenerek haritalanmasıyla tür bazında ve yaban hayatı bazında planların yapımında kullanılacak önemli bir bilgi kaynağı elde edilmiş olacaktır.

Teşekkür

4123-YL1-14 No'lu Proje ile bu çalışmayı maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aksan, Ş., Özdemir, İ., Oğurlu, İ. 2014. Modeling the distributions of some wild mammalian species in Gölcük Natural Park: Biological Diversity and Conservation. ISSN 1308-8084. 7/1, Turkey.
- Andren, H., Angelstam, P., 1988. Elevated Predation Rates as an Edge Effect in Habitat Islands: Experimental Evidence. Ecology, Vol. 69, No:2, pp.544-547.
- Bannerman, S., 1998. Biodiversity and Interior Habitats: The Need to Minimize Edge Effects. Extension note/British Columbia. Min. of forests. Research program, part 6 of 7.
- Berger, W.H., Parker F.L., 1970. Diversity of Planktonic Foraminifera in Deep-Sea Sediments. Science. 168:1345–134.
- Brillouin, L., 1956. "Science and information theory". Academic Press, New York. 16-20.
- Cafaro, P., 2015. Biological Conservation. Volume 181, 245-257. United States.
- Chiarucci, A., Bacaro, G. and Scheiner, S.M., 2011. Old and new challenges in using species diversity for assessing biodiversity. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 366(1576), pp.2426-2437.
- Fisher, R. A., Corbet, A. S., Williams, C. B., 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. The Journal of Animal Ecology, 42-58.
- Fox, M.P., Estay, S.A., 2016. Correspondence Between the Habitat of the Threatened Pudú (Cervidae) and The National Protected-Area System of Chile. Pavez-Fox and Estay BMC Ecol (2016) 16:1, 7p.
- Fraser, D., MacRae, A., 2011. Four Types of Activities That Affect Animals: Implications For Animal Welfare Science and Animal Ethics Philosophy. Animal Welfare, Volume 20, Number 4, November 2011, pp. 581-590(10).
- Herlin, I. S. 2010. Approaches to forest edges as dynamic structures and functional concepts. Landscape Research, 26(1), 27-43.
- Iğircık, M., Bekiroğlu, S., Okan, T., Bucak, C., 2008. Kazdağı Yöresinde Yaban Hayatı Kaynaklarının Yönetim Çalışmalarına İlgili Kesimlerin Katkı ve Katılımlarının Araştırılması. Teknik Bülten No: 41, 47s.
- Jost L. 2007. Partitioning diversity into independent alpha and beta components. Ecology 88, 2427–2439 (doi:10.1890/06-1736.1)10.1890/06-1736.1.
- Kandır, E.H., 2015. İkinci Bir Yaşam Şansı "Yaban Hayatı Rehabilitasyonu". Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi, 15-18.
- Keten, A. 2013. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Seben Orman İşletme Müdürlüğü Ormanlarının Yaban Hayatı. Düzce Üniversitesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümü, Düzce.
- Margalef, R., 1957. La Teoria De La Informacion En Ecologia. Mem. Real Acad. Cienc. Artes Barcelona, 32:373-449 Çeviri: W. Hall, Gen, 3:36-71.
- Menhinick, E.F., 1964. A comparison of some species-individuals diversity indices applied to samples of field insects. Ecology, pp.859-861.
- Oğurlu, İ., Aksan, Ş., 2013. Bazı Memeli Yaban Hayvanlarının Potansiyel Habitatları İçin Gösterge Odunsu Bitki Türlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 14: 81-87.
- Ramp, D., Ben-Ami, D., Boom, K., Croft, DB., 2013. Compassionate conservation: a paradigm shift for wildlife management in Australasia. Ignoring Nature No More: the case for compassionate conservation, 2013, 1, pp. 295-315.
- Shannon, C. E., W. Weaver., 1949. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana.
- Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. Nature. Nature, Vol 163, 688.
- Süel, H., Ertuğrul, E.T., Aksan, Ş., Ünal, Y., Akdemir, D., Cengiz, G., Bayrak, H., Ersin, M.Ö., Oğurlu, İ., Özkan, K., Özdemir, İ., 2013. Köprüçay Yöresinde Yaban Hayvanların Habitat Tercihlerine Yönelik Gösterge Türler. 3rd International Geography Symposium-GEOMED, 553-565.
- Usher, M. B. 1986. Wildlife conservation evaluation: attributes, criteria and values. In Wildlife conservation evaluation, ed. B. Usher. Chapman & Hall, London, pp. 3-44.
- Uzun, S.P., Uzun, A., Terzioğlu, S., 2012. Orman Ekosistemlerinde Habitat Parçalanmaları ve Biyolojik Çeşitlilik Üzerine Etkileri. KSÜ Doğa Bil. Dergisi, Özel Sayı, 136-144.

(Received for publication 07 March 2016; The date of publication 15 August 2016)