



Employing SHE analysis method for evaluating landscape diversity

Derya YAZGI *¹, K. Tulühan YILMAZ²

¹Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Turkey

²Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Turkey

Abstract

Identifying and classifying of landscapes are significant in terms of qualifying landscape types and determining priorities for nature conservation. For assessing landscape, various methods in the scope of landscape ecology have been introduced until today. One of them is SHE analysis that tests the relationship between S (species richness), H (information – the Shannon-Wiener diversity index) and E (evenness as measured using the Shannon-Wiener evenness index). This method aims to test the contribution of the concept of species number and equitability in diversity context. We focus on evaluating diversity of three overlapping landscape hubs that are randomly chosen located on the lower catchment of Great Meander River in the Western Anatolia. SHE analysis based on landscape character assessment was employed as an assessment tool in this study to make an integrated and innovative interpretation.

Key words: landscape diversity, SHE analysis, landscape character assessment, nature conservation, landscape ecology.

----- * -----

Peyzaj çeşitliliğinin SHE analizi ile değerlendirilmesi

Özet

Peyzajların tanımlanması ve sınıflandırılması, peyzaj kalitesinin belirlenmesi ve koruma önceliklerinin saptanması açısından önemlidir. Sınıflandırılan ve kalitesi ortaya konan peyzajların değerlendirilmesinde ve koruma hedeflerinin oluşturulmasında temeli peyzaj ekolojisine dayanan birbirinden farklı yöntemler geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Aşağı Büyük Menderes Havzasında rastgele seçilen üç peyzaj kümesindeki peyzaj çeşitliliğini farklı ölçeklerde ele alarak Alfa çeşitlilik formüllerinden SHE (S =Tür Zenginliği, H =Shannon-Wiener indeksi, E =eşitlik, dengelilik) analizi ile değerlendirmektir. Araştırma alanını kapsayan peyzaj bütünündeki çeşitliliği seçilen örnek alan düzeyinde değerlendirmek için Alfa çeşitlilik formülleri kullanılmıştır. Uygulama sonunda, peyzajın sınıflandırılmasını sağlayan peyzaj karakter analizi yöntemi ile Alfa çeşitlilik indislerinden SHE analizinin birlikte kullanılmasının peyzaj çeşitliliğini yorumlamada etkin sonuç verdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: peyzaj çeşitliliği, SHE analizi, peyzaj karakter analizi, doğa koruma, peyzaj ekolojisi

1. Giriş

Bugün küresel ölçekte incelendiğinde dünya nüfusunun büyük çoğunluğunun kentlerde yaşadığı görülmektedir. 1950'de dünya nüfusunun %30'u kentlerde yaşarken bu oran 2014'te %54'e yükselmiştir ve 2050 yılında bu oranın %66 olacağı tahmin edilmektedir (United Nations, 2014). Dünya nüfusunun artışına paralel olarak kentsel alanların miktarı da artmaktadır. Hızla büyüyen kentlerde artan kaynak ihtiyacı, kentleşme hareketlerini hızlandırmakta ve bunun sonucunda doğal kaynaklar üzerinde bir baskı oluşturmaktadır (Rees, 1997). Bu baskı sonucunda kentsel ve kırsal peyzajlardaki değişim/dönüşüm peyzaj tipleri açısından nitelikli alanlara zarar vermektedir. Peyzajlar üzerindeki değişim üzerinde yalnızca kentleşme hareketleri değil, doğal süreçler de (iklim değişikliği, deprem, kent selleri vb.) etkilidir. Bu değişimin peyzajın ekolojik fonksiyonları açısından etkisini ölçmek amacıyla çeşitli analitik yöntemler ortaya konmuştur (Turner, 1989; Lindenmayer and Fischer, 2006).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel: +9054145418941; Fax.: +902567727233; E-mail: derya.yazgi@adu.edu.tr

Ülkemizin 2000 yılında taraf olduğu Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (APS) ile peyzajların tanımlanması, sınıflandırılması, peyzaj kalitesinin ortaya konması ve koruma politikalarının belirlenmesi gündeme gelmiş ancak sınırlı sayıda çalışma dışında, henüz ulusal ölçekte mekânsal planlama ile bütünleştirilmiş yaygın bir uygulama ortaya konmamıştır. Avrupa’da ise peyzaj karakterini ortaya koyan projeler geliştirilmiş ve farklı araştırmalar yürütülmüştür. Bunlardan en kapsamlı proje Avrupa Peyzaj Karakter Değerlendirme Girişimi Projesi (ECLA: European Landscape Character Assessment Initiative) olarak kabul edilmiştir (Wascher, 2005). Temeli Peyzaj Haritasına (LANMAP2) dayanan bu proje, Avrupa sınırları içerisindeki alana ait tematik veri setinin parametrik olarak sınıflandırılmasına dayanmaktadır. Bunun yanı sıra yüksek çözünürlükteki uydu görüntüleri kullanılarak nüfusu 100.000’i aşan bütün Avrupa kentlerinin tamamının kent atlasları oluşturulmuştur. Bu atlaslarda kent dokusu, ulaşım, endüstri ve çevresel altlıklar olmak üzere 21 farklı tematik sınıf yer almaktadır. Bu tematik haritalara ek olarak, peyzaj ölçeğinde Natura 2000 ve CORINE Arazi Örtüsü veri setlerinin kombinasyonuna dayanan haritalar üretilmiştir.

Peyzajdaki değişimin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi APS de de gündeme gelmiştir. Değerlendirme yöntemlerinden birisi peyzaj karakter analizidir. Peyzaj karakteri; bir peyzajda kalıcı olarak bulunan farklı bileşenlerin (iklim, jeoloji, toprak, bitki örtüsü, alan kullanımı ve yerleşim alanları vb.) oluşturduğu bir deseni ifade etmektedir (Swanwick, 2002). Peyzaj karakter analizi ise; farklı, ayırt edici özelliği olan alanlarda peyzajların tanımlanması, sınıflandırılması ve haritalanması olarak tanımlanmıştır (Atik ve Ortaçesme, 2010).

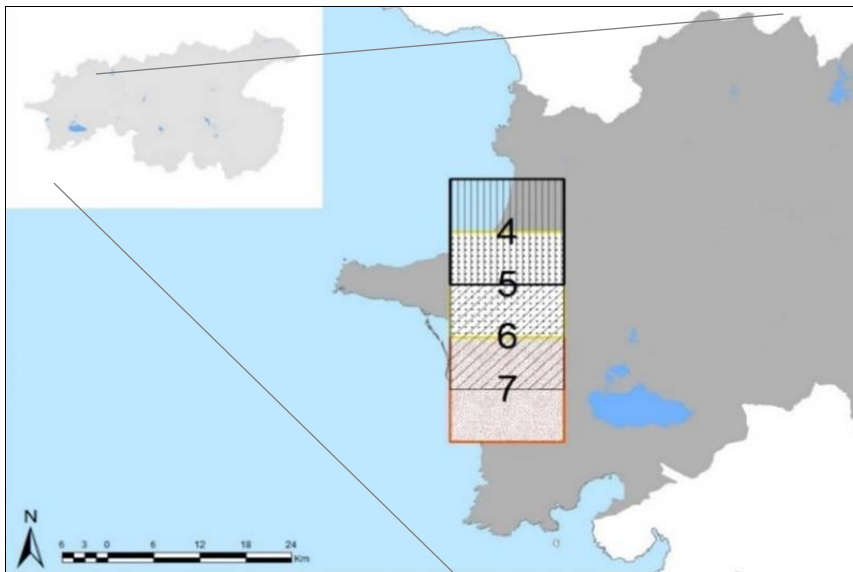
Peyzaj ekolojisi çalışmaları ile peyzajı değerlendiren çeşitli matematiksel yöntemlerin temelinde ekolojide sıklıkla kullanılan ordınasyon, sınıflandırma ve modelleme gibi analitik yaklaşımlar yer almaktadır (Shannon, 2001; Westhoff ve Van Der Maarel, 1978; Whittaker, 1978; Özkan, 2016). Arazi örtüsünün ölçülebilir metriklerini Alfa ve Beta çeşitlilik formülleri ile hesaplamak peyzaj çeşitliliğini değerlendirmek için araç olarak kullanılabilir ve koruma önceliği olan alanların belirlenerek zaman içerisinde oluşabilecek değişimlerin kontrol altına alınabileceği bildirilmiştir (Gülsoy ve Özkan, 2008).

Peyzaj kompozisyonunun niteliğini belirlemede birbirinden farklı çok sayıda biyolojik çeşitlilik indekslerinden yararlanılmaktadır (Mert ve Yalçınkaya, 2016). Bunlardan yaygın olarak kullanılan ve tür/tip zenginliğini ölçen indislerden birisi Shannon (H), bir diğeri ise Simpson (E) indisidir. Bu indislerin yanı sıra Margalef (D), Berger-Parker Dominance, McIntosh D, Brillouin D, Fisher α ve Q Statistic gibi çeşitliliği ölçen indisler de kullanılmaktadır. Bunların dışında taksonomik tür çeşitliliğini değerlendirmede kullanılan taksonomik tür çeşitlilik (TAÇ) indisleri de geliştirilmiştir. TAÇ’ın tercih edilmesinin sebebi yapısal ve fonksiyonel çeşitliliği belirlemektir (Nagendra, 2002; Özkan, 2012).

Bir peyzaj bütünündeki peyzaj çeşitliliğini örnek alan düzeyinde değerlendirmek için Alfa çeşitlilik formüllerine başvurulabilir. Bu çalışmanın amacı, Aşağı Büyük Menderes Havzasında rastgele seçilen üç peyzaj kümesindeki peyzaj çeşitliliğini farklı ölçeklerde ele alarak Alfa çeşitlilik formüllerinden SHE analizi ile değerlendirmektir.

2. Materyal ve yöntem

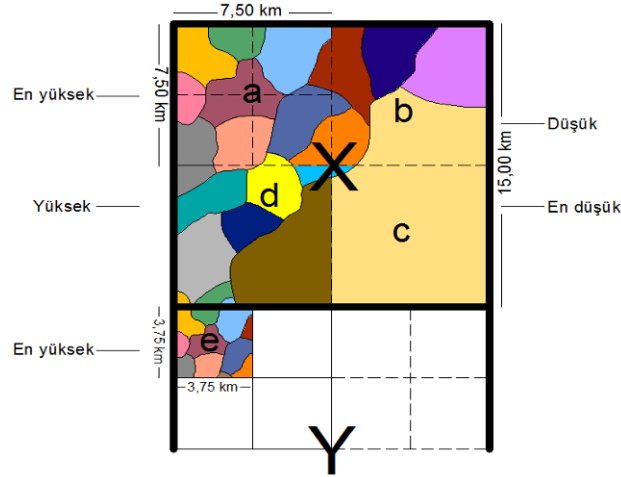
Araştırma alanı, Aşağı Büyük Menderes Havzasında rastgele seçilen 15 x 15 km büyüklüğündeki birbiriyle örtüşen 4 alandan (peyzaj kümesi) oluşmaktadır. Havzanın batısında bulunan kümelerden 4 ve 5 numaralı alanlar Dilek Yarımadası Milli Parkının önemli bir kısmını kapsamaktadır. 6 ve 7 numaralı alan ise Büyük Menderes Deltasının bir bölümü ile Menderes Ovasında yer alan tarım alanlarından oluşmaktadır (Şekil 1).



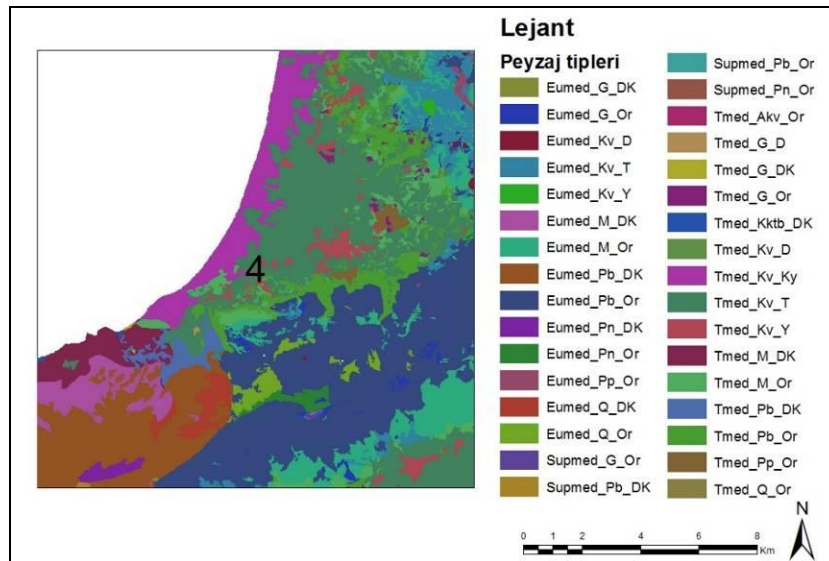
Şekil 1. Araştırma alanını oluşturan dört peyzaj kümesinin coğrafi konumu

Araştırma envanterinin oluşturulmasında Aydın Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğünden temin edilen 1/25000 ölçekli topografik haritalar ve güncel hava fotoğrafları kullanılmıştır. Biyo-iklim kuşakları haritası, alan kullanım haritası ve bitki örtüsü haritası olmak üzere 3 tematik haritanın peyzaj karakter analizi yöntemi uygulanarak Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla (ArcGIS 10.3) çakıştırılması sonucunda elde edilen peyzaj tipleri haritası araştırmanın temel materyalini oluşturmaktadır.

Peyzaj çeşitliliğini değerlendirmede test alan büyüklüğünün belirlenmesi, peyzaj paterninin doğru analiz edilmesi ve buna göre alan bütününe çeşitlilik açısından düzeyini örnekleyebilecek nitelikteki test alanlarının seçilmesini gerektirmektedir. Örnek alan büyüklüğünün peyzaj paternine uygun olabilmesi çeşitliliğin belirlenmesi bakımından önemlidir. Örnek olarak Şekil 2’de 15 km x 15 km olan X ve Y olmak üzere 2 küme gösterilmiştir. X’in 7,50 x 7,50 km boyutlarında a, b, c, d olmak üzere 4 örnek alt kümesi bulunmaktadır. Y kümesine ait bir alt küme (e kümesi) işaretlenmiştir. Bu kümelerin peyzaj çeşitliliği değerlendirmesinde yalnızca X ya da Y kümesinin değerlendirilmesi test alanındaki en yüksek çeşitlilik gösteren bölümün incelenmesi bakımından yetersiz kalacaktır. Bu amaçla X kümesi 4 eşit parçaya bölündüğünde ortaya çıkan alt kümelerin çeşitlilikleri de değerlendirilebilir. Böyle bir değerlendirmede a kümesinin 11 peyzaj tipine ve alansal büyüklük olarak görece düzeyde homojen peyzaj paternine sahip olması bakımından peyzaj çeşitliliği en yüksek olan küme olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Y kümesinin örnek alt kümelerinden birisi olan e ise a kümesi ile aynı sayıda ve aynı dağılım paternindeki peyzaj tiplerine sahip olduğu için küme büyüklüğü farklı olmasına rağmen çeşitliliği eşit düzeyde yüksektir. Sonuç olarak, peyzajın çeşitliliğini değerlendirirken peyzaj paternini analiz etmek ve test alanını buna göre seçmekte fayda vardır. Araştırma alanına ait veri setine göre, seçilen örnek alanlarda, toplam 33 adet peyzaj tipi ortaya çıkmıştır. Şekil 3’de 4 numaralı test alanında belirlenen peyzaj tiplerinin yersel dağılımı örnek olarak sunulmuştur.

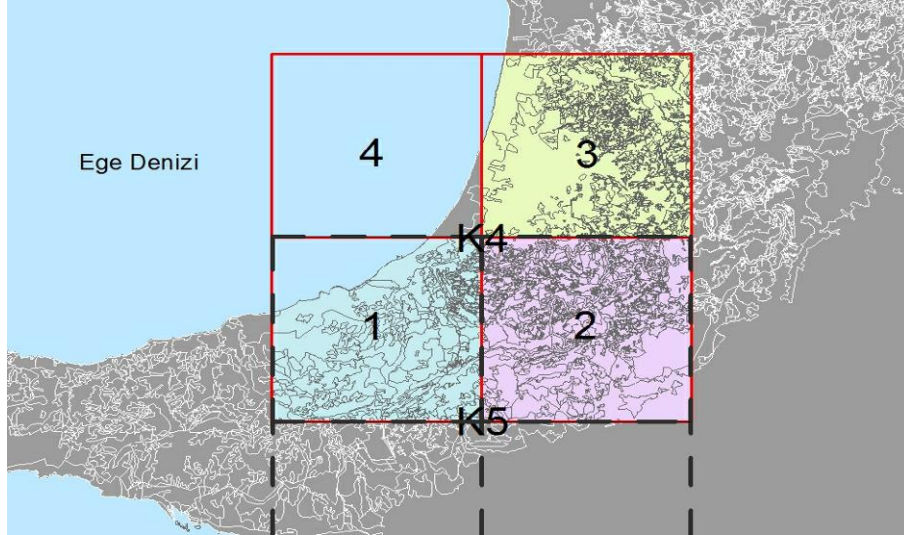


Şekil 2. Peyzaj çeşitliliğinin hesaplanmasında test alanı büyüklüğü ve peyzaj paterni ilişkisi

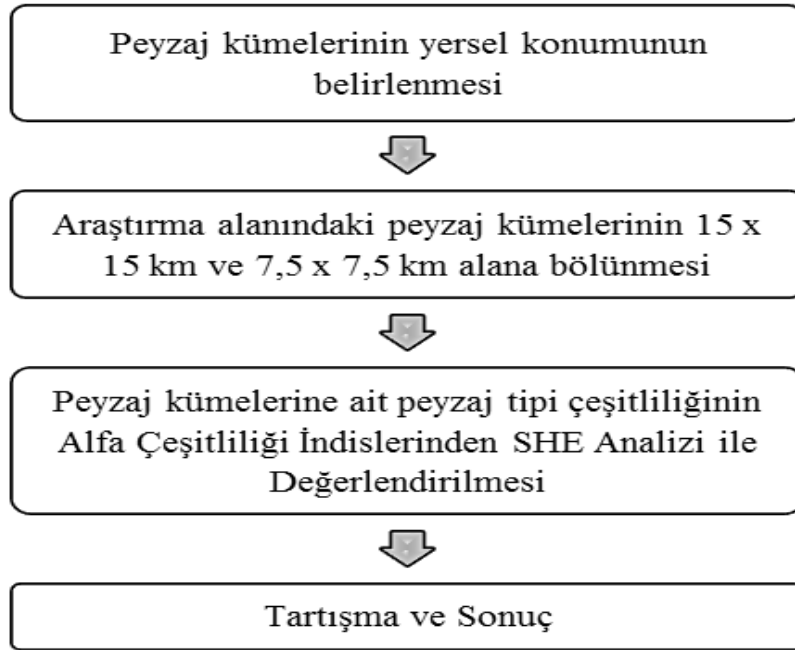


Şekil 3. 4 numaralı peyzaj kümesinin peyzaj tipleri haritası (Eumed: Eu-mediteran, G: Garig, DK: Doğa koruma, Or: Orman, Kv: kültürel vejetasyon, D: Diğer, T: Tarm, Y: Yerleşim, M: Maki, Pb: Pinus brutia, Pn: Pinus nigra, Pp: Pinus pinea, Q: Quercus spp., Supmed: Supra-mediteran, Tmed: Termo-mediteran, Akv: Akarsu vejetasyonu, Kktb: Kıyı kumulu ve tuzlu bataklıklar, Ky: Kentsel yerleşim)

Yöntemin ilk aşamasında peyzaj kümelerinden 4 ve 6 numaralı olan alanlar (15 x 15 km) havza sınırlarının koordinatlarını dikkate alacak şekilde çizilmiştir. 5 ve 7 numaralı kümeler ise bu koordinatları dikkate almayacak şekilde belirlenmiştir. Bunun nedeni çeşitlilik değerlendirmesi yaparken peyzaj kümelerinin sınırlarının çizilmesinde alternatif yaratacak ikinci grup test alanının belirlenmesi ve iki alternatif arasında çeşitlilik açısından bir fark olup olmadığını test etmektir. Daha sonra bu dört küme kendi içerisinde dört eşit parçaya bölünerek 7,5 km x 7,5 km kümeler içindeki peyzaj çeşitliliği değerlendirilmiştir (Şekil 4). Bu aşamada amaç, ölçek farklılığını deneyerek farklı boyutlardaki iki küme alanı içindeki çeşitliliği karşılaştırmalı olarak incelemektir. Şekil 2'deki 4 numaralı peyzaj kümesi gibi sınırlı peyzaj tipine sahip kümelerin peyzaj çeşitliliği değerlendirilme dışında bırakılmıştır. Son aşamada ise her bir peyzaj kümesi için SHE analizi yapılarak ortaya çıkan çeşitlilik metrikleri değerlendirilmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. 4 numaralı kümenin dört eşit parçaya bölünerek incelenmesi ve numaralandırılması



Şekil 5. Araştırmada izlenen yöntemin akış şeması

2.1. Peyzaj Kümelerinin Peyzaj Çeşitliliğinin SHE Analizi ile Değerlendirilmesi

Kümelerin peyzaj çeşitliliğini belirlemek amacıyla alfa çeşitlilik indisi kullanılmıştır. Geleneksel alfa çeşitlilik indislerinin hesabında tür zenginliği, tür çeşitliliği ve eşitlik ifadeleri yer almaktadır. Bu ifadelerin hepsini bir arada görmek için SHE analizinin yapıldığı belirtilmiştir. SHE analizi (S =Tür Zenginliği, H =Shannon-Wiener indeksi, E =eşitlik, dengelik) H , E , $\ln(E)$ ve $\ln(E)/\ln(S)$ 'in grafiksel ifadesidir. Burada H : Shannon-Wiener indeksini, E : Buzal ve Gibson'un eşitliğini ve S : tür zenginliğini ifade etmektedir. SHE analizinde kullanılan terimler ile ilgili formüller aşağıda verilmiştir (Özkan, 2016).

$$S = \sum_i^s S_i$$

$$P_i = x_i / \sum_i x_i$$

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

$$E = e^H / S$$

Formüllerde S=tür zenginliğini ifade etmekte olup, ilgili örnek alanın içerdiği farklı türlerin (S_i) sayısıdır. H 'ın formülündeki p_i her tür için hesaplanmakta olup, örnek alanda bulunan bir türün bolluk değerinin x_i türlerin toplam bolluk değerine (N) bölünmesi ile elde edilir.

3. Bulgular

Araştırma alanı bulguları ölçek değerlendirmesi açısından iki gruba ayrılmıştır. İlki 15 km x 15 km olan dört peyzaj kümesine, ikincisi ise 7,5 x 7,5 km olan on üç kümeye ait analiz sonuçlarından oluşmaktadır.

Seçilen dört peyzaj kümesinin peyzaj tipi sayısı Çizelge 1'de sunulmuştur. Kümelerin peyzaj tipi sayıları değerlendirildiğinde Küme 5'in en yüksek sayıda tipe sahip olduğu, Küme 7'nin ise en düşük sayıda tipe sahip olduğu görülmektedir.

SHE analizi sonuçları değerlendirildiğinde dört küme arasında en düşük H değeri Küme 7'de elde edilmiştir. Bununla birlikte en düşük E ve LnE değeri Küme 5'de çıkmıştır. Küme 5 ile Küme 4 karşılaştırıldığında; Küme 5'in E, LnE ve LnE/LnS değerlerinin Küme 4'e göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Küme 5 çeşitlilik açısından daha değerlidir. Küme 6'nın H değeri diğer kümelere oranla en yüksektir. Küme 6 ile Küme 4 karşılaştırıldığında ise Küme 4'ün peyzaj tipi sayısı Küme 6'dan daha fazla olmasına rağmen Küme 6'nın H değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Bu durum, Küme 6 içinde yer alan peyzaj tiplerinin, alansal olarak görece düzeyde eşite daha yakın ve daha düzenli dağılımından kaynaklanmaktadır. Küme 6'nın LnE ve LnE/LnS değeri Küme 4'den büyük olduğu için çeşitlilik açısından daha avantajlıdır.

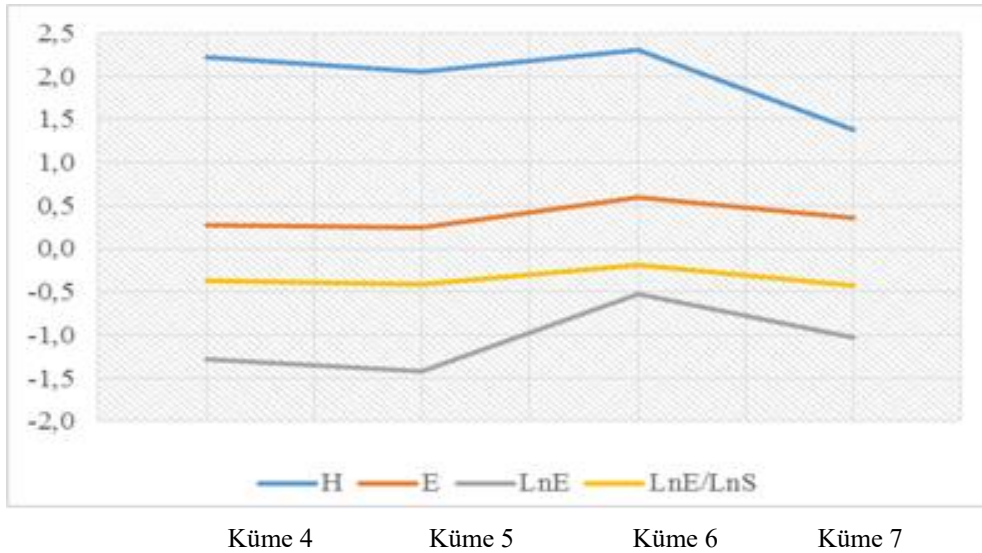
Çizelge 1. Peyzaj kümelerinin peyzaj tipi sayısı

Peyzaj Küme No	Peyzaj Tipi Sayısı (S)
Küme 4	33
Küme 5	32
Küme 6	17
Küme 7	11

SHE analizinin terimleri çeşitlilik bakımından peyzaj kümelerinin birbirlerine göre göreceli olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Peyzaj kümelerinin SHE analizine ait çıktıları grafiksel olarak Şekil 5'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Peyzaj kümelerinin SHE analizi terimlerine ait hesaplama sonuçları

Küme No	H	E	LnE	LnE/LnS
Küme 4	2,223060	0,279865	-1,27345	-0,36421
Küme 5	2,050942	0,242976	-1,41479	-0,40822
Küme 6	2,309215	0,592148	-0,52400	-0,18495
Küme 7	1,374251	0,359283	-1,02364	-0,42689



Şekil 5. SHE Analizi Terimlerine Ait Çıktıların Peyzaj Kümelerine Göre Grafiksel Gösterim

İkinci değerlendirme aşamasında, 7,5 km x 7,5 km olan toplam on üç peyzaj kümesi incelenmiştir. Bu kümeler SHE analizi ile değerlendirilen 4 kümenin alt kümeleridir. Bu alt kümelerin peyzaj tipi sayısı ele alındığında en yüksek sayının Küme 4_1 ve Küme 5_4'de olduğu görülmektedir. Küme 6_1 ve Küme 7_4'ün ise peyzaj tipi sayısı en düşüktür (Çizelge 3).

Çizelge 3. Peyzaj kümelerinin peyzaj tipi sayısı

Peyzaj Küme No	Peyzaj Tipi Sayısı (S)
Küme 4_1	25
Küme 4_2	20
Küme 4_3	15
Küme 5_1	17
Küme 5_2	8
Küme 5_3	20
Küme 5_4	25
Küme 6_1	6
Küme 6_3	8
Küme 6_4	17
Küme 7_1	8
Küme 7_2	8
Küme 7_4	6

15 km x 15 km alan kaplayan 4 peyzaj kümesinde kesişim alanlar olduğu için 7,5 km x 7,5 km olan kümelerin bazıları aynı değerlere sahiptir. O nedenle SHE analizi sonuçlarını grafikte değerlendirmek yerine Çizelge 4'te sunmak daha açıklayıcı olacaktır.

Analize göre peyzaj tipi sayısı en fazla olan Küme 4_1 ve Küme 5_4'ün H değeri en yüksek çıkmıştır. H değeri en düşük olan kümeler ise Küme 7_2 ve Küme 7_1'dir. Küme 4_2'nin peyzaj tipi sayısı daha fazla olmasına rağmen Küme 4_3'ün H değeri daha yüksektir. Bunun nedeni de E, LnE ve LnE/LnS değerinin de Küme 4_2'de daha yüksek olması ile açıklanabilir. Buna ek olarak Küme 5_3 ve Küme 4_2, peyzaj tipi sayısı bakımından zengin olsalar da E ve LnE değerleri en düşük çıkmıştır. 6_1, 6_2 ve 6_3 numaralı peyzaj kümeleri incelendiğinde ise Küme 6_3'ün çeşitlilik açısından daha değerli olduğu belirtilebilir. Küme 6_4'ün peyzaj tipi sayısı ve H değeri yüksek olmasına karşın, Küme 6_3'ün E, LnE ve LnE/LnS değerleri daha yüksektir. Küme 7_4, Küme 7_2 ve Küme 7_1 ile karşılaştırıldığında ise peyzaj tipi sayısı bu kümelere göre daha az olmasına rağmen H, E, LnE ve LnE/LnS değerleri daha yüksektir ve çeşitlilik bakımından daha değerlidir.

Çizelge 4. Peyzaj Kümelerinin SHE analizi terimlerine ait hesaplama sonuçları

Peyzaj Küme No	H	E	LnE	LnE/LnS
Küme 4_1	2,324818	0,408993	-0,89406	-0,27775
Küme 4_2	1,47204	0,217906	-1,52369	-0,50862
Küme 4_3	2,123545	0,557382	-0,58451	-0,21584
Küme 5_1	2,092374	0,476714	-0,74084	-0,26148
Küme 5_2	1,924679	0,856619	-0,15476	-0,07443
Küme 5_3	1,47204	0,217906	-1,52369	-0,50862
Küme 5_4	2,324818	0,408993	-0,89406	-0,27775
Küme 6_1	1,522796	0,764171	-0,26896	-0,15011
Küme 6_3	1,924679	0,856619	-0,15476	-0,07443
Küme 6_4	2,092374	0,476714	-0,74084	-0,26148
Küme 7_1	1,262215	0,441655	-0,81723	-0,39300
Küme 7_2	1,191466	0,411488	-0,88798	-0,42703
Küme 7_4	1,522796	0,764171	-0,26896	-0,15011

4. Sonuçlar ve tartışma

Ülkemizde peyzaj ekolojisi temelinde yönetim planlarına altlık oluşturabilecek düzeyde veri seti sunan kent atlasları mevcut değildir. Kent atlaslarının oluşturulması peyzajların kalitesinin ortaya konmasını sağladığı için niteliği korunacak olan peyzajların belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Peyzajın karakterini ortaya koyan peyzaj karakter analizi yöntemi doğa koruma ve bütüncül bir planlama anlayışı bakımından değerlidir (Yılmaz, 2011).

Peyzajlar çeşitli etkilerle sürekli bir değişim içerisinde. Değişen/dönüşen peyzajların koruma önceliklerinin belirlenmesinde peyzaj analizi yöntemlerine başvurmak ve bütüncül bir planlama anlayışı benimsemek yapılan araştırmaların hedefine ulaşabilmesi ve korumanın sağlanabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu araştırmada peyzaj çeşitliliğinin incelenmesinde öncelikle peyzaj kümesinin yersel konumu, daha sonra ise peyzaj kümesi ölçeği tartışılmıştır. Çıkan sonuçlara göre, peyzaj kümesinin yersel konumunun peyzaj çeşitliliği değerinin değişiminde etkili olduğu görülmüştür. Örnek olarak 15 x 15 km alan kaplayan 4 numaralı peyzaj kümesi ile 5 numaralı peyzaj kümesi karşılaştırılabilir. Küme 4 peyzaj tipi sayısı bakımından daha zengindir. Aynı durum Küme 6 ve Küme 7 arasında da gözlenmektedir. Küme 6'nın peyzaj tipi sayısı Küme 7'den daha fazladır. SHE analizi sonuçlarında H değerleri karşılaştırıldığında da benzer durum ortaya çıkmaktadır. Küme 4'ün H değeri Küme 5'den, Küme 6'nın H değeri ise Küme 7'den büyük olduğu için Küme 4 ve Küme 6 çeşitlilik bakımından daha değerlidir. Bu durum peyzaj kümelerinin yersel konumunu belirlerken araştırma alanındaki peyzaj paterninin doğru analiz edilmesi ve buna göre alan bütünüün çeşitlilik açısından düzeyini örnekleyebilecek nitelikteki test alanlarının seçilmesinin daha doğru sonuçlar vereceği fikrini desteklemektedir. Bu yaklaşımla, örnek alan büyüklüğünün peyzaj paternine uygun olarak belirlenmesi son derece önemlidir.

Küme boyutlarını değiştirmek daha hassas sonuçların alınması açısından önemlidir. Araştırma alanının büyüklüğüne göre kent ölçeğinde ya da peyzaj ölçeğinde yapılacak bir araştırmada karşılaştırmalı sonuçların değerlendirilmesi yapılan analizin güvenilirliğini test etmek açısından önemlidir. 7,5 x 7,5 km alan kaplayan on üç küme de 4. kümeye ait alt kümelerin (Küme 4_1, Küme 4_2, Küme 4_3) H değerlerine bakıldığında diğer kümelere göre daha yüksek çıktığı görülmektedir. Bu sonuç aslında peyzaj tipi sayısı ve SHE analizi terimleri hesaplamalarında en yüksek çeşitlilik değerini gösteren Küme 4'ün çeşitlilik açısından değerinin yüksek olduğunu doğrulamaktadır. Sonuç olarak, peyzajın sınıflandırılmasını sağlayan peyzaj karakter analizi yöntemi ile Alfa çeşitlilik indislerinden SHE analizinin birlikte kullanılmasının peyzaj çeşitliliğini yorumlamada etkin sonuç verdiği belirlenmiştir. Peyzaj kümelerinin belirlenmesinde farklı boyutların kullanılması da yapılan çalışmanın güvenilirliğini test etmek için bir araç olarak kullanılabilir.

Teşekkür

TÜBİTAK tarafından desteklenip Süleyman Demirel Üniversitesi tarafından yürütülen “Biyolojik Çeşitlilik Ölçüm Süreçleri: Envanter, Veri Transfer ve Hesaplama Teknikleri” (TÜBİTAK-2229 Bilim İnsanı Destekleme Programı-1059B291600793 No’lu Proje) isimli bilimsel etkinliği düzenleyen öğretim elemanlarına teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Atik, M., Ortaçşme, V. (2010). Peyzaj Karakter Analizi Yöntemi ile Antalya Side Bölgesi Kültürel Peyzajlarının Karakter Analizi. TUBİTAK Projesi (108Y345), Antalya.
- Gülsoy, S., & Özkan, K. (2008). Tür Çeşitliliğinin Ekolojik Açından Önemi ve Kullanılan Bazı İndisler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, Yıl: 2008, ISSN: 1302-7085, 168-178
- Lindenmayer, D. B., Fischer, J. (2013). Habitat fragmentation and landscape change: an ecological and conservation synthesis. Island Press.
- Mert, A., Yalçınkaya, B. (2016). The relation of edge effect on some wild mammals in Burdur-Ağlasun (Turkey) district. *BioDiCon*, 9(2), 193-201.
- Nagendra, H. (2002). Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity. *Applied Geography*, 22(2), 175-186.
- Özkan, K. (2012). Taksonomik çeşitlilik indislerinin geleneksel çeşitlilik indisleri ile karşılaştırılması. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 13, 107-112.
- Özkan, K. (2016). Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri (α , β ve γ) Nasıl Ölçülür? Süleyman Demirel Üniversitesi: Orman Fakültesi. Yayın No:98-Isparta, 2016.
- Rees, W. E. (1997). Urban ecosystems: the human dimension. *Urban ecosystems*, 1(1), 63-75.
- Shannon, C. E. (2001). A mathematical theory of communication. *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review*, 5(1), 3-55.
- Swanwick, C. (2002). Landscape Character Assessment Guidance For England and Scotland. The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage, 84 p., England
- Turner, M. G. (1989). Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual review of ecology and systematics*, 20(1), 171-197.
- Wascher, D. M. (2005). European landscape character areas: typologies, cartography and indicators for the assessment of sustainable landscapes (No. 1254). *Landscape Europe*.
- Westhoff, V., Van Der Maarel, E. (1978). The braun-blanquet approach. In *Classification of plant communities* (pp. 287-399). Springer Netherlands.
- Whittaker, R. H. (1978). *Classification of plant communities*. Dr. W. Junk bv. Publishers, The Hague, The Netherlands.
- Yılmaz, K. T. (2011). Incorporating vegetation analysis into ecological characterization of landscapes: The Turkish case. *Fitosociologia*, 48(2 Suppl 1), 83-92.

(Received for publication 28 March 2017; The date of publication 15 December 2017)