



ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

BEYŞEHİR GÖLÜ HAVZASI ÇARIKSARAYLAR YETİŞME ORTAMI YÖRELER GRUBUNDA FİZYOGRAFİK YETİŞME ORTAMI FAKTÖRLERİ İLE AĞAÇ VE ÇALI TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER ANALİZİ

Kürşad ÖZKAN¹

ÖZ

Bu çalışma Çarıkсарaylar yetişme ortamı yöreler grubunda, ağaç ve çalı tür çeşitliliği ile fizyografik yetişme ortamı faktörleri arasındaki ilişkileri araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 36 örnek alandan toplanan verilerden faydalanılmıştır. Her bir örnek alan için, ağaç ve çalı türleri ile onların kaplama alanı değerleri, yükselti, bakı, eğim, anakaya, toprak derinliği, üst toprak horizonun kalınlığı, üst toprak horizona ait toprak tekstür, iskelet, toplam kireç, toplam organik karbon, toplam azot içerikleri, pH ve faydalanılabilir su kapasitesi değerleri kullanılmıştır. Ağaç ve çalı tür çeşitliliği Simpson çeşitlilik formülü ile belirlenmiştir. Simpson çeşitlilik indisi değerleri “6,1 > Grup 1 (düşük çeşitlilik)” ve “6,1 < Grup 2 (yüksek çeşitlilik)” şeklinde gruplandırılmıştır. Bu gruplar kanonik diskriminant analizinde sınıflandırma değişkeni olarak alınmıştır. Yapılan kanonik diskriminant analizi sonucu ayırım % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ayırımın sınıflandırma başarısı ile % 94,4 ile oldukça yüksektir. Çarıkсарaylar yetişme ortamı yöreleri grubunda, ağaç ve çalı tür çeşitliliği yüksek dağlık kısımda, eğimli ve çok eğimli arazilerde, gölgeli bakırlarda ve kireçtaşları üzerinde daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağaç ve çalı tür çeşitliliği, Simpson çeşitlilik formülü, Çarıkсарaylar yetişme ortamı yöreleri grubu, Yükselti, kireçtaşı.

RELATIONSHIPS BETWEEN TREE AND SCRUB SPECIES DIVERSITY AND PHYSIOGRAPHIC SITE FACTORS IN ÇARIKSARAYLAR SITE SECTION GROUPS, BEYŞEHİR WATERSHED

ABSTRACT

The purpose of this study was investigated to the relationships between tree and scrub species diversity and physiographic site factors in Çarıkсарaylar Site Section Groups, Beyşehir watershed. Data was collected in 36 sample plot. In each sample plot, tree and scrub species and their abundance, altitude, aspect, slope, bedrock, soil depth, upper soil horizon thickness and soil texture, skeleton, total lime, total organic carbon, total nitrogen contents, pH, available moisture capacity of upper soil horizon were used as search data. Simpson diversity index was applied to find tree and scrub species diversity. The values of simpson diversity index were seperated in two group, 6 > group 1 (low diversity) and 6.1 < group 2 (high diversity). These groups were used as classification variable for canonical discriminant analysis. It was found that classification is significant at 1% level and 94.4% of orginal grouped was correctly classified. Tree and scrub species diversity in Çarıkсарaylar site section group is generally higher on the high mountainous part, steep and very steep sloping places, shaded aspects and the limestone.

Keywords: Tree and scrub diversity, Simpson diversity index, Çarıkсарaylar site section group, Altitude, Limestone

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Toprak İlme ve Ekoloji Anabilim Dalı, Çünür, ISPARTA.

E-Posta:kozkan@orman.sdu.edu.tr

1. GİRİŞ

Çarıksaraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu Kantarcı (1991) tarafında yapılan yetiştirme ortamı sınıflandırmasına göre, hiyerarşik sırasıyla, Akdeniz Bölgesi, Göller Yetiştirme Ortamı Bölgeleri Grubu, Beyşehir-Suğla Gölü Bölgesi, Sultan Dağları Yetiştirme Ortamı Alt Bölgesi içerisinde yer almaktadır.

Çarıksaraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu'nun yetiştirme ortamı sınıflandırmasına Özkan (2003) tarafından devam edilmiş, yükselti-iklim kuşakları ve alt yörelere ayrılmıştır.

Akdeniz bölgesi'nde, bölge düzeyinden alt yörelere kadar yapılan yetiştirme ortamlarının ayırımında, ağaç ve çalı türlerinin yayılışını önemle etkileyen faktörler (iklim, yeryüzü şekli ve anakaya özellikleri) dikkate alınmıştır (Kantarcı 1991, Özkan 2003). Ancak, ağaç ve çalı tür çeşitliliği üzerine yetiştirme ortamı faktörlerinin etkisine yönelik herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Bu makalede Çarıksaraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu'nda fizyografik yetiştirme ortamı faktörleri ile ağaç ve çalı tür çeşitliliği arasındaki ilişkiler araştırılmış, ağaç ve çalı türlerinin çeşitliliğinde etkili olan yetiştirme ortamı faktörleri belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece daha kararlı veya stabil ortamların belirlenmesi, biyolojik çeşitliliğin korunacağı öncelikli sahalarda tespit edilmesi ve potansiyel olarak biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğu sahalarda bilgi sahibi olunması için gerekli bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Çarıksaraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu Beyşehir Gölü Havzası'nın kuzey doğusunda yer almaktadır (Şekil 1).

Çarıksaraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu, kuzeydoğu hakim rüzgârları ile Sultan Dağları üzerinden yükselerek soğuyan ve nemini kaybederek gelen hava kütlelerinin etkisi altındadır. Sultan Dağları'nın kuzey doğusu üzerinden gelen hava kütleleri Çarıksaraylar yetiştirme ortamı yörelere grubu'nun alt dağlık kısmını daha az etkilemektedir. Alt dağlık kısımda, güney ve güney batıdan gelip göl üzerinden geçen hava kütleleri etkili olmaktadır. Çarıksaraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu'nda on dokuz yükselti-iklim kuşağı ayırt edilmektedir. Yükselti-iklim kuşakları içerisindeki alt yörelere, birbirlerinden anakaya özellikleri bakımından ayrılmaktadır. Çarıksaraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda, Toros Sediri, Karaçam, Saçlı Meşe, Boylu Ardıç ve Kermez Meşesi orman kurmaktadır (Özkan 2003).

2.2. Yöntem

2.2.1 Arazi ve Laboratuvar Çalışmaları

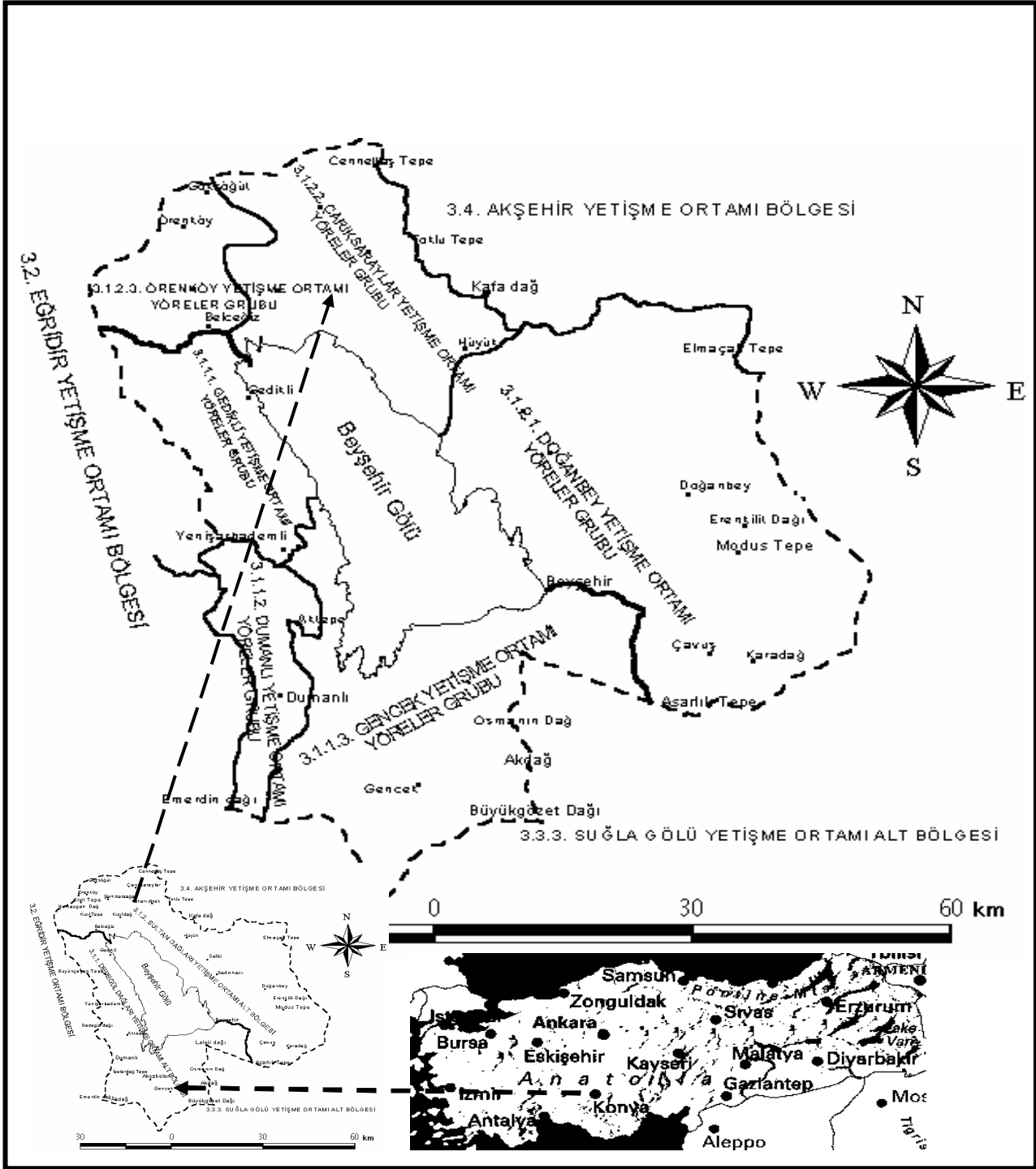
Çarıksaraylar yetiştirme ortamı yörelere grubunda 400 m² büyüklüğünde 36 adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanlardaki bitki türleri Braun-Blanquet yöntemi ile belirlenmiş ve Jeffrey (1964), Anderson (1971), Ayberk (1982) ve Kantarcı (1991) gibi bazı

araştırmacıların yaptığı şekilde, her bir örnek alanda sadece türlerin tek değer şeklinde kaplama alan değerleri aktarılmış ve bu değerler Whittaker (1973)'a göre çevrilmiştir (Ek Tablo 1). Örnek alanların yükseklikleri altimetre ile, eğim klizimetre ile ve bakı pusula ile belirlenmiştir. Toprak çukurları, kazı derinliği olarak anakaya'ya kadar, anakaya derinde ise 120 cm.'ye kadar açılmış ve incelenmiştir. Açılan toprak çukurlarında inceleme, Kantarcı (1980) tarafından verilen esaslara göre yapılmış ve arazi tanıtım tablolarına işlenmiştir. Araziden laboratuvara getirilen toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutulmuş, kök artıkları ve taşları ayıklanmış, öğütülmüş ve 2mm'lik elekten geçirilerek laboratuvarda yapılacak analizler için hazır hale getirilmiştir. Toprak taşlılığının ağırlık yüzdesi, hacim örneklerinin 2 mm'den geçmeyen kısmının (taş ve çakıl) hacim ağırlığındaki payı olarak belirlenmiştir (Kantarcı, 2000). İnce toprağın kum, toz ve kil içeriği Bouyoucos hidrometre yöntemine göre, pH cam elektrod metodu ile 1/2.5 oranındaki saf suda, organik karbon Walkley-Black Islak yakma metoduna göre, toplam azot Sömi-mikrokjeldhal metoduna göre, toplam kireç içeriği Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir (Gülçür, 1971). Tarla kapasitesi ve devamlı solma yüzdesi sırasıyla 1/3 atmosfer ve 15 atmosfer basınç altında basınçlı tabla yöntemi ile belirlenmiş, aynı toprak örneklerine ait tarla kapasitesi ve devamlı solma yüzdesi değerleri arasındaki fark alınarak faydalanılabilir su kapasitesi bulunmuştur (Peters 1965). Bu çalışmada sadece yüzey horizona ait laboratuvar verileri kullanılmıştır.

2.2.2 İstatistiksel Yöntemler

2.2.2.1 Değişkenlerin Analize Hazırlanması

Bazı araştırmalar, bakı değişkenini sinüs ve cosinüs değerlerine göre iki ayrı değişken oluşturmakta ve bu değişkenleri istatistiksel analize dahil edilmektedir (Daşdemir 1992, Çepel, Dündar ve Günel 1977). Ancak bakının herhangi bir "A" değişken ile önemli ilişkisi olduğundan bahsedilebilmesi için bakıya ait her iki dönüşüm değerlerinin "A" değişkeni ile önemli ilişki göstermesi gerekir (Çepel, Dündar ve Günel 1977). Bu sebepten bakının sinüs ve cosinüs değerlerine dönüşüm değerleri tercih edilmemiş, Hahs, Enright ve Thomas (1999) tarafından kuzeyden itibaren başlanarak, her iki yöne eşit açılara aynı değeri vermek suretiyle dereceli sıra verileri elde etme yolu tercih edilmiştir. Yani, kuzey=1, kuzeydoğu ve kuzeybatı=2, doğu ve batı=3, güneydoğu ve güneybatı=4 ve güney=5 değeri alınmıştır. Böylece gölgeli bakılardan güneşli bakılara doğru dereceli verilerle bakı değerleri istatistiksel analiz için hazır hale getirilmiştir. Çarıksaraylar yetiştirme ortamı yörelere grubunda bitki türleri kireçtaşı, şist, ofiyolit ve kumlu killi depolar üzerinde yayılmaktadır. Burada, kireçtaşı=1, şist, kumlu killi depolar ve ofiyolit için=0 değeri verilerek anakaya değişkeni oluşturulmuştur. Diğer değişkenler ise elde edildiği şekli ile istatistiksel analize sokulmuştur (Ek Tablo 2).



Şekil 1. Beyşehir Gölü Havzası'nda Alt Bölgeler İçerisinde Ayrılan Yetiştirme Ortamı Yörelere Grupları (Özkan 2003).

2.2.2.2 Çeşitlilik İndisi

Her örnek alanda ağaç ve çalı türleri itibariyle çeşitlilik Simpson indisi ile belirlenmiştir.

$$C = \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad (2.1)$$

$$P_i^2 = \frac{N_i(N_i - 1)}{N_T(N_T - 1)} \text{ veya } P_i^2 = \left(\frac{N_i}{N_T}\right)^2 \text{ formülü de yaklaşık aynı sonuçları vermektedir.} \quad (2.2)$$

$$D = \frac{1}{C} \text{ şeklinde hesaplanmaktadır (Simpson, 1949).} \quad (2.3)$$

P_i =Bir türe ait değerlerin toplam değere oranı

S = Toplam tür sayısı

N_i =Bir türe ait çevrilmiş kaplama alanı değeri

N_T = Türleri ait çevrilmiş değerlerin toplamı

D = Simpson çeşitlilik indisi

2.2.2.3 Korelasyon Analizi

Biyolojik çeşitlilik indisleri belirlendikten sonra, bu indislere göre belirlenecek olan sınıflandırma değişkeni diskriminant analizi ile irdelenecektir. Ancak, sınıflandırma değişkenini irdelenecek değişkenler arasında güçlü korelasyonlar çoklu bağlantı problemini ortaya çıkarmaktadır. Bu sebepten öncelikle bir korelasyon analizi yapılmalı ve güçlü ilişki gösteren değişkenler belirlenmelidir (Özdamar, 1999)

Korelasyon analizi;

$$r = \frac{\sum \sum XY - (\sum X \sum Y) / n}{\sqrt{(\sum X^2 - (\sum X)^2 / n)(\sum Y^2 - (\sum Y)^2 / n)}} \quad (2.4)$$

şeklinde hesaplanır.

2.2.2.4 Diskriminant analizi

Sınıflandırma değişkeni 2 gruplu olmasına karar verilmiştir. Zira 36 örnek alan için 3 grup sağlıklı sonuç vermeyebilir. Çeşitlik indis değerlerine göre oluşturulacak iki gruplu Kanonik diskriminant analizi uygulaması tercih edilmiştir. Zira, Kanonik diskriminant analizi grupların kovaryans matrislerinin eşitliğini göstermesi bakımından doğrusal diskriminant analizine göre daha avantajlı bir yöntemdir (Özdamar 1999).

Kanonik diskriminant analizi yaklaşımında, Doğrusal bileşenler;

$$b = (S_1^{-1} - S_2^{-1})(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \text{ veya } A = (S_1^{-1} - S_2^{-1}) \text{ alınır.} \quad (2.5)$$

$$\text{ve } b = A \times (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \text{ şeklinde hesaplanır.} \quad (2.6)$$

Ayrıca diskriminant fonksiyonu

$$Y = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' A x \text{ şeklinde belirlenir.} \quad (2.7)$$

x_0 gözlem vektörünün sınıflandırma kriteri ise,

Eğer,

$$-\frac{1}{2} \bar{x}_0' A x_0 + (\bar{x}_1' S_1^{-1} \bar{x}_1 - \bar{x}_2' S_2^{-1} \bar{x}_2) x_0 - k \geq \left[\frac{c(1|2)}{c(2|1)} \left(\frac{p_2}{p_1} \right) \right],$$

x_0 ilk populasyon elementi, aksi takdirde ikinci populasyon elementidir.

Burada k değeri şu şekilde hesaplanır.

$$k = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{|S_1|}{|S_2|} \right) + \frac{1}{2} (\bar{x}_1' S_1^{-1} \bar{x}_1 - \bar{x}_2' S_2^{-1} \bar{x}_2) \quad (2.8)$$

3. BULGULAR

Örnek alanların ağaç ve çalı türleri itibariyle belirlenen çeşitlilik indis değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Diskriminant analizi için sınıflandırma değişkeni indis değeri $1 < 6.1$; indis değeri $2 > 6.1$ şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 1 Örnek alanlara ait çeşitlilik indis değerleri

Örnek alanlar	İndeks	Örnek alanlar	İndeks	Örnek alanlar	İndeks	Örnek alanlar	İndeks
1	5,271	10	14,786	19	5,163	28	16,078
2	3,333	11	6,732	20	7,977	29	12,396
3	3,4	12	5,66	21	9,022	30	6,419
4	4,565	13	7,468	22	4,25	31	4,884
5	12,35	14	6,882	23	4,5	32	2,676
6	6,476	15	8,273	24	4,222	33	3,163
7	5,884	16	6,8	25	6,5	34	7,631
8	6,176	17	10,156	26	8,553	35	2,72
9	9,725	18	7	27	11,757	36	4,8

Fizyografik yetişme ortamı faktörleri arasında yapılan korelasyon analizi sonucu organik karbon ile toplanan azot içerikleri ($r=0,935$), ve kum içerikleri ile balçık içerikleri ($r=-804$) arasında çok güçlü ilişkiler bulunduğu belirlenmiştir (Ek Tablo 3). Bu sebepten, toplam azot ve balçık içerikleri diskriminant analizine sokulmamıştır.

Yapılan diskriminant analizleri sonucu Box M =156,741 ve $p:0,592$ olup kovaryansların eşitliği sağlanmıştır. Ayırımın başarısı %1 seviyesinde önemlidir (Tablo 2). Ayırımda en fazla etkiye sahip değişkenler, üst toprağın kil içeriği ve kireçtaşı ve diğer anakaya ve

depo malzemeleri olarak ayrılmış “anakaya” değişkenidir (Tablo 3). Ayırımın sınıflandırma başarısı ise (15X100+21X90,5)/36’dan % 94,4 tür (Tablo 4). Tablo 5’de her iki grubun ortalama değerlerine bakıldığında, 1. grupta, 2. gruba göre toprak derinliğinin, üst toprak horizonu kalınlığının, üst toprağın kil içeriğinin, faydalanılabilir su kapasitesi değerlerinin daha yüksek olduğu, fakat iskelet içeriği, üst toprağın kum içeriği, organik karbon içeriği, pH değeri, toplam kireç içeriği değerlerinin daha düşük olduğu görülebilir. Ayrıca, 2. grup örnek alanlar 1. grup örnek alanlara göre genelde daha gölgeli bakılarda, daha az eğimli arazide, daha yüksek mevkilerde ve daha fazla kireçtaşları üzerinde yer almaktadır.

Tablo 2. Diskriminant Analizi Sonuçları

Ayrırma fonksiyonu	Varyansa katılma	Katılma yüzdesi (%)	Kanonikal Korelasyon	
1	2,096	100	0,823	
Türetilen Fonksiyonlar	Wilks Lambda	Khi-kare	Serbestlik derecesi	Önem düzeyi
1	0,323	31,076	11	0,003

Tablo 3. Standartlaştırılmış Fonksiyon Katsayıları

Toprak derinliği (m)	-0,307
Üst toprak horizonu kalınlığı (cm)	-0,275
İskelet içeriği (%)	0,013
Kum içeriği (%)	-0,007
Kil içeriği (%)	-1,008
Organik karbon içeriği(%)	0,474
pH	0,185
Toplam kireç içeriği (%)	-0,387
Faydalanılabilir nem kapasitesi (%)	-0,661
Kireçtaşı anakayası	0,977
Yükselti (m)	0,417
Eğim (%)	0,737
Baki	0,551

Tablo 4. Sınıflandırma Sonuçları

	Tahmini gruplar				
		1		2	
		adet	%	adet	%
Gerçek gruplar	1	15	100	0	0
	2	2	9,5	19	90,5

Tablo 5. Sınıflara göre fizyografik değişkenlere ait ortalama değerler

İndis sınıfları	1	2
Örnek alan sayısı	15,00	21,00
Toprak derinliği (m)	74,33	53,71
Üst toprak horizonu kalınlığı (cm)	25,60	20,24
İskelet içeriği (%)	44,52	49,87
Kum içeriği (%)	56,88	65,9
Kil içeriği (%)	19,31	15,14
Organik karbon içeriği(%)	1,74	2,67
pH (Suda)	6,94	7,07
Toplam kireç içeriği (%)	0,63	1,17
Faydalanılabilir nem kapasitesi (%)	9,63	7,91
Anakaya	0,27	0,38
Yükselti (m)	1453,33	1657,14
Eğim (%)	25,80	41,86
Baki	2,870	3,05

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Çarıksaraylar yetişme ortamı yöreler grubunda, çalışılan 36 örnek alanda ağaç ve çalı tür çeşitliliği Simpson indisi ile belirlenmiş ve çeşitlilik indisi değerleri iki gruba ayrılıp (indis değeri $1 < 6,1$; indis değeri $2 > 6,1$) fizyografik yetişme ortamı özellikleri ile ilişkileri araştırılmıştır. Yapılan diskriminant analizi sonucu, ayırımın önem seviyesi %1 olup, sınıflandırma başarısı % 94,4 ile oldukça yüksektir. Çarıksaraylar yetişme ortamı yöreler grubunda, ağaç ve çalı tür çeşitliliği, genelde, yüksek dağlık kısımda, gölgeli bakılarda, dik ve çok dik eğimli yerlerde ve kireçtaşları üzerinde daha fazladır.

Yükselti ile bitki çeşitliliği arasında ilişkiler farklı bölgelerde farklı şekilde olabilmektedir. Pausas ve Austin (2001) tarafından bildirildiği üzere, Rey Benayas, Alaska’da ve Steven, Kosta Rika’da, odunsu bitki tür çeşitliliği ile yükselti artışı arasında negatif ilişkiler belirlemişlerdir. Lundholm ve Larson (2003) ise, Bruce yarımadası milli parkında (Ontario, Kanada) damarlı bitki tür çeşitliliğinin yükselti artışı ile önce artan daha sonra azalan bir ilişki gösterdiğini belirlemişlerdir. Fakat, Pausas ve Sáez (2000) Iberian yarımadasında çiçeksiz bitki tür çeşitliliği ile ve Burke vd. (2003)’da, Güney batı Afrika (Nama Karoo)’da damarlı bitki tür çeşitliliği ile yükselti arasında pozitif ilişkiler tespit etmişlerdir. Çarıksaraylar yetişme ortamı yöreler grubu’nda da yüksek dağlık kısımlarda ağaç ve çalı tür çeşitliliği alçak dağlık kısımlara nazaran daha fazladır. Bu durum yükselti ile birlikte artan yağış miktarı ve düşen sıcaklık dereceleri ile ilişkili olmalıdır. Zira, Linder (2001) Afrika’nın tropik bölgesinde, Pausas ve Austin (2001) tarafından bildirildiği üzere, Richerson ve Lum, Kalifornya’da, Knight vd., Güney Doğu Afrikada bitki tür çeşitliliği ile yıllık yağış miktarları arasında pozitif ilişkiler belirlemişlerdir.

Ayrıca, Hahs vd. (1999) tarafından bildirildiği üzere, Enright vd., Kuzeybatı Victoria'nın Grampians Milli parkında sıcaklık düşüşü ile bitki çeşitliliği arasında negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Hahs vd. (1999), Victoria'da damarlı bitki tür çeşitliliği ile bakı arasında önemli bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Yine bu araştırmacıların bildirdiği üzere (1999), Enright vd., Kuzeybatı Victoria'nın Grampians Milli parkında, bitki çeşitliliğinin güney bakılarda daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, bu sonucun aksine, Çarıkisaraylar yetişme ortamı yöreleri grubunda ağaç ve çalı tür çeşitliliği güney bakılardan kuzey bakılara doğru yükselmektedir. Çarıkisaraylar yetişme ortamı yöreleri grubunda, Şarkikaraağaç meteoroloji istasyonu verilerine göre yarı nemli orta sıcaklıkta, yazın çok kuvvetli su açığı olan bir iklim tipi söz konusudur (Özkan, 2003). Çarıkisaraylar yetişme ortamı yöreleri grubunda, yazın mevcut olan su açığı bitki çeşitliliği olumsuz etkiliyor olmalıdır. Zira, eğim derecesi yüksek olan kuzey bakılarda biyolojik çeşitlik daha fazladır. Başka bir deyişle, buralarda güneşlenme süresi daha az olduğundan, uzun süren yaz kuraklığının olumsuz etkisi kısmen azaltmakta, ortama daha fazla tür iştirak etmekte, ağaç ve çalı tür çeşitliliği artmaktadır.

Fizyografik faktörlerin ortam içi heterojenliği, biyolojik çeşitlilik açısından ayrı bir öneme sahiptir. Genelde, fizyografik faktörler gerek büyük gerekse küçük ölçekte ne kadar heterojen ise biyolojik çeşitlilikte o kadar yüksek olmaktadır. Örneğin, Lundholm ve Larson (2003) Bruce yarımadası milli parkında (Ontario, Kanada) ortam içinde yaptığı örneklemeler ile her bir örnek alan için belirlediği toprak derinlik varyasyon katsayısının damarlı bitki tür çeşitliliği ile pozitif ilişki gösterdiğini belirlemiştir. Cowling ve Lombart (2002) tarafından bildirildiği üzere, Cowling vd., Cape floristik bölgesinde yeryüzü şekli çeşitliliği ile bitki tür çeşitliliği arasında güçlü bir pozitif ilişki bulmuştur. Milchunar ve Noy-mair (2002), küçük yeryüzü şekli özelliklerinin (kaya çıkıntılar, uçurumlar) daha büyük jeolojik oluşumlara göre bitkinin mikro çevresi ile daha güçlü ilişkilere sahip olduğunu ve biyoçeşitlik açısından daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Kireçtaşlarından oluşan karstik araziler, kısa mesafelerde değişen yeryüzü şekli özelliklerine sahiptir. Bu durum toprak derinliği ve taşlılığının da kısa mesafelerde değişim na sebep olmaktadır. Kireçtaşı anakayasının olduğu yerlerde fizyografik faktörlerin kısa mesafelerdeki değişimi, farklı bitkilerin yaşam tolerans alanlarına giren değişik ortamlar sunmaktadır. Çarıkisaraylar yetişme ortamı yöreleri grubunda ağaç ve çalı tür çeşitliliğinin kireçtaşları üzerinde diğer anakayalara göre daha fazla olmasının sebebi de bundan kaynaklanmaktadır. Pausas ve Austin (200) tarafından bildirildiği üzere, Pausas ve Carreras, kireçtaşı üstündeki ormanlarda kalsiyum karbonat içermeyen anakayalar üzerindeki daha fazla tür çeşitliliği olduğunu ve Rey Benayas ve Scheiner (2002), Iberia'da kalkerli kayalar üzerinde, küçük çalı toplulukları ve yıllık çayır

otlarının en yüksek çeşitlilik gösterdiğini belirlemiş olmaları bu sonucu destekler niteliktedir.

Pausas ve Austin (2001) tarafından bildirildiği üzere, Grime, çayır toplumlarında tür çeşitliliğinin, Pausas, Pinus sylvestris meşçreleri altında yosun tür çeşitliliğinin, Vetaas, Himalayalar'da damarlı bitki tür çeşitliliğinin asitten alkaliliğe doğru arttığını belirlemiştir. Çarıkisaraylar yetişme ortamı yöreleri grubunda üst topraktaki pH değeri daha yüksek olan yerlerde biyolojik çeşitlilik daha fazladır. Ancak bunun sebebi, kireçtaşı üzerindeki toprakların daha fazla kireç içermesi, ve dolayısıyla bu topraklarda pH değerlerinin de diğer anakayalar üzerindeki topraklara göre daha yüksek olması ile ilgili olabilir (Ek Tablo 3). Bu sebepten pH'nın yükselişi ile ağaç ve çalı tür çeşitliliğinin artışı arasında doğrudan pozitif yönde bir ilişkinin olduğunu söylemek doğru olmaz. Diğer taraftan, Whittaker (1971), Maarel ve Leertouwer'e atfen maksimum biyolojik çeşitliliğin orta derecede pH değerlerinde söz konusu olduğunu ifade etmektedir.

Çarıkisaraylar yetişme ortamı yöreleri grubunda, üst toprağı daha yüksek organik karbon içeriğine (ve dolayısıyla daha yüksek miktarda toplam azot içeriğine (Ek Tablo 3)) sahip olan örnek alanlarda ağaç ve çalı tür çeşitliliği daha fazladır. Organik karbon içeriğinin yükseltti ve kireçtaşı anakayasası ile pozitif yönde önemli ilişkisi vardır (Ek Tablo 3). Bu sebepten, pH için ifade edildiği gibi üst topraktaki organik karbon içeriğinin yükselişi ile ağaç ve çalı tür çeşitliliğinin artışı arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğuna şüphe ile bakmak gerekir. Ayrıca bu değişken içinde pH değişkeninde olduğu gibi bitki besin maddesi ile biyolojik çeşitlilik arasında kuatrik bir ilişki vardır. Şöyle ki, Pausas ve Austin (2001) tarafından bildirildiği üzere, Grima ve Tilman, tür çeşitliliğinin genelde bitki besin maddesi düşük ve yüksek seviyede olan yetişme ortamlarında düşük seviyede olduğunu, fakat bitki besin maddesi orta seviyede olan yetişme ortamlarında yüksek seviyede olduğunu belirlemişlerdir. Pausas ve Austin (2001), Grime'a atfen bu durumu şu şekilde açıklamaktadır. Bitki besin maddesi eksikliğinin ekstrem olduğu şartlarda birkaç tür ortama tolerans gösterebilmekte, kaynak arttığında daha fazla tür ortama iştirak edebilmekte, yüksek besin maddesi seviyesinde ise, yüksek rekabet gücüne sahip bir kaç tür dominant olmakta, diğer türler yok olmaktadır.

Ek Tablo1 : Türler ve çevrilmiş değerlerinin örnek alanlara dağılımı

Türler/Örnek alanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
<i>Pinus nigra</i>	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	3	4	0	0	0	3	0	7	7	0	
<i>Cedrus libani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	8	8	8	0	0	0	6	9	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	0	
<i>Juniperus exelsa</i>	1	0	0	0	3	3	3	0	3	3	3	3	2	0	2	1	4	3	0	3	4	0	0	0	0	0	3	3	4	5	0	0	3	0	0		
<i>Juniperus foetidissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Quercus vulcanica</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0		
<i>Quercus cerris</i>	0	6	6	5	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	8	8	9	6	0	0	
<i>Quercus trojana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Quercus coccifera</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	8	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Juniperus communis</i>	0	0	0	0	0	3	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	0	0	0	0	5		
<i>Sorbus torminalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Rhamnus rhodopeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Daphne oleoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Digitalis lanata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Salvia officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alysum masmanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	5	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helichyrsome compactum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achillea biebersteinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus ithaburensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
<i>Hypericum heterophyllum</i>	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	
<i>Crateagus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulmus minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pistacia terebinthus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhamnus thymifolius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echinops viscosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
<i>Colutea cilicica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lonicera etrusca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrus elaeagnifolia</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	5	0	0	
<i>Quercus frainetto</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Juniperus oxycedrus</i>	2	7	6	6	5	4	3	0	0	3	5	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	3	6	5	3	4	3	0	0	0	3	0	0	0	
<i>Crateagus orientalis</i>	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus spinosa</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astragalus sp.</i>	0	0	0	0	0	3	0	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	2	0	3	4	3	3	4	3	4	0	2	0	0	4	
<i>Acantholimon sp.</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	3	3	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	4	
<i>Phlomis nissolii</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	
<i>Cistus laurifolius</i>	0	7	6	6	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	5	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coteneaster nummularia</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	3	5	2	0	3	4	3	2	4	0	0	0	0	3	5	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Rosa canina</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Berberis crataegina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	1	3	1	0	3	3	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jasminum fruticans</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Euphorbia sp.</i>	2	0	0	0	3	4	3	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	3	0	0	3	4	4	3	0	0	0	0	0	0	2	3	
<i>Verbascum sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	

Ek Tablo 2. Örnek alanların fizyografik yetişme ortamı özellikleri

Örnek alanlar	Toprak derinliği (m)	Üst horizon kalınlığı (cm)	İskelet içeriği (%)	Kum içeriği (%)	Kil içeriği (%)	Toz içeriği (%)	Toplam azot içeriği (%)	Organik karbon içeriği (%)	pH (Suda)	Toplam kireç içeriği (%)	Faydalılabilir nem kapasitesi (%)	Yükselti (m)	Kireçtaşı	Eğim (%)	Baki
1	120	11	25,7	42,9	21,8	35,3	0,16	1,97	7,6	1,54	4,22	1200	1	10	3
2	85	23	42,2	44,5	10,2	45,3	0,04	0,23	6,7	0,76	4,61	1300	0	15	2
3	90	16	27,3	62,8	19,2	18	0,1	0,99	7,4	0	13,7	1400	0	37	3
4	38	38	78,8	74,9	17,2	7,9	0,07	0,51	7,3	0	14,7	1500	0	35	2
5	80	25	35,2	48,1	19,4	32,5	0,1	0,63	6,8	0,76	9,63	1600	1	35	3
6	80	5	14,2	52,1	27,6	20,3	0,36	3,73	7,4	0,76	15,6	1700	1	21	4
7	81	5	13,9	54,3	25,5	20,2	0,24	3,81	6,8	0	19,1	1800	1	25	4
8	21	21	68,9	70,7	17,3	12	0,21	2,06	7,5	2,25	12,3	1900	1	50	4
9	14	14	67,1	66	21,7	12,2	0,39	4,81	7,7	9,95	16,5	2000	1	40	5
10	20	20	15,1	48	22,5	29,5	0,18	2,53	7,4	2,36	5,61	1300	1	38	3
11	54	42	77,6	54,1	12	33,9	0,13	1,09	7,1	0	4,82	1400	0	56	2
12	115	13	27,4	50,5	26,5	22,9	0,33	4,36	6,6	0	2,9	1500	0	26	1
13	68	9	16,8	71,4	24,5	4,1	0,33	6,54	6,7	0,78	1,94	1600	0	44	1
14	50	11	26,3	67,8	17,7	14,5	0,21	3,68	6,6	0	1,66	1700	0	47	1
15	41	9	21,9	67,8	11,4	20,8	0,22	2,2	7,2	0	2,9	1800	0	65	2
16	10	10	69	74,2	9,3	16,5	0,22	2,17	7,1	0	5,49	1900	0	23	2
17	55	15	43,2	70,7	14,9	14,4	0,43	4,79	6,8	0	3,44	1800	0	61	3
18	75	10	46,1	75,4	7,8	16,8	0,18	2,02	6,8	0	5,67	1700	0	75	2
19	120	7	37,7	55,2	23,7	21,1	0,24	2,63	6,8	0	2,74	1600	0	52	2
20	76	7	50,2	52,1	22	25,8	0,24	2,78	7,4	0	5,59	1500	0	57	2
21	50	4	35,7	47,2	19,3	33,5	0,14	1,3	7,1	0	6,87	1400	1	15	3
22	17	17	45,4	48	26,8	25,2	0,34	2,92	7,5	2,36	9,94	1300	1	15	3
23	21	21	51,3	45	30,2	24,8	0,25	2,1	7,7	4,75	9,3	1200	1	25	4
24	63	63	73	69,5	8,2	22,2	0,05	0,4	6,4	0	8,35	1300	0	30	2
25	120	7	41,5	64,5	9,2	26,3	0,08	0,79	7,7	2,28	8,67	1400	0	40	5
26	60	60	78,4	76,6	3,1	20,3	0,04	0,18	6,7	0	5,83	1500	0	32	5
27	52	52	80,8	79,9	6,1	13,9	0,07	0,4	6,7	0	10,4	1600	0	30	3
28	61	61	75,6	78,9	6,1	15	0,05	0,15	6,5	0	8,26	1700	0	55	5
29	44	6	55,7	64,9	20,9	14,2	0,3	3,06	7,5	0,76	14,9	1800	1	40	3
30	12	12	70,4	88,1	11,9	0,1	0,89	9,34	7,5	4,75	8,43	1900	1	5	1
31	39	39	55,2	60,6	13,2	26,1	0,12	0,73	6,9	0	10,5	1300	0	30	5
32	43	43	59,1	58,6	18,3	23,1	0,18	0,9	6,7	0	11,4	1400	0	12	5
33	120	10	30,3	61,3	16,4	22,3	0,14	1,7	6,5	0	9,87	1500	0	25	2
34	85	25	57,7	65,6	13,2	21,2	0,2	1,92	6,3	0	11,8	1600	0	50	5
35	120	35	62,5	59,6	18,2	22,2	0,09	0,8	6,9	0	11,3	1700	0	40	3
36	43	43	38	65,5	14,2	20,2	0,2	2,03	6,3	0	11,9	1800	0	10	2

Ek Tablo 3. Fizyografik değişkenler arasındaki korelasyon analizi sonuçları

	Toprak derinliği (m)	Üst toprak horizonu kalınlığı (cm)	İskelet içeriği (%)	Kum içeriği (%)	Kil içeriği (%)	Balçık içeriği (%)	Toplam azot içeriği (%)	Organik karbon içeriği (%)	pH (Suda)	Toplam kireç içeriği (%)	Faydalanılabilir nem kapasitesi (%)	Yükselti (m)	Kireçtaşı anakayasası	Eğim (%)	Bakı
Toprak derinliği (m)		-0,151	-0,362*	-0,294	0,059	0,337*	-0,332*	-0,222	-0,287	-0,405*	-0,146	-0,244	-0,329*	0,097	-0,068
Üst horizon kalınlığı (cm)	-0,151		0,651**	0,315	-0,552**	0,016	-0,467**	-0,544**	-0,447**	-0,205	0,09	-0,27	-0,370*	-0,056	0,277
İskelet içeriği (%)	-0,362*	0,651**		0,524**	-0,565**	-0,245	-0,107	-0,278	-0,024	0,124	0,163	0,12	-0,209	0,063	0,230
Kum içeriği (%)	-0,294	0,315	0,524**		-0,642**	-0,804**	0,195	0,188	-0,208	-0,017	0,044	0,577**	-0,364*	0,274	-0,046
Kil içeriği (%)	0,059	-0,552**	-0,565**	-0,642**		0,061	0,324	0,390*	0,377*	0,269	0,187	-0,132	0,541**	-0,208	-0,085
Balçık içeriği (%)	0,337*	0,016	-0,245	-0,804**	0,061		-0,504**	-0,546**	-0,02	-0,186	-0,203	-0,649**	0,056	-0,196	0,125
Toplam azot içeriği (%)	-0,332*	-0,467**	-0,107	0,195	0,324	-0,504**		0,935**	0,312	0,475**	0,001	0,448**	0,402*	-0,160	-0,262
Organik karbon içeriği (%)	-0,222	-0,544**	-0,278	0,188	0,390*	-0,546**	0,935**		0,219	0,425**	-0,096	0,461**	0,333*	-0,71	-0,369*
pH (Suda)	-0,287	-0,447**	-0,024	-0,208	0,377*	-0,02	0,312	0,219		0,600**	0,211	-0,053	0,599**	-0,71	0,155
Toplam kireç içeriği (%)	-0,405*	-0,205	0,124	-0,017	0,269	-0,186	0,475**	0,425**	0,600**		0,258	0,173	0,567**	-0,163	0,236
Faydalanılabilir nem (%)	-0,146	0,09	0,163	0,044	0,187	-0,203	0,001	-0,096	0,211	0,258		0,224	0,384*	-0,267	0,513**
Yükselti (m)	-0,244	-0,207	0,120	0,577**	-0,132	-0,649**	0,448**	0,461**	-0,053	0,173	0,224		0,064	0,280	-0,073
Kireçtaşı anakayasası	-0,329*	-0,370*	-0,209	-0,364*	0,541**	0,056	0,402*	0,333*	0,599**	0,567**	0,384*	0,064		-0,359*	0,200
Eğim (%)	0,097	-0,056	0,063	0,274	-0,208	-0,196	-0,160	-0,071	-0,071	-0,163	-0,267	0,280	-0,359*		-0,016
Bakı	-0,068	0,277	0,230	-0,046	-0,085	0,125	-0,262	-0,369*	0,155	0,236	0,513**	-0,073	0,200	-0,016	

*: $p \leq 0,05$. **: $p \leq 0,01$

5. KAYNAKLAR

- Anderson, A, J, B. (1971). Ordination Methods in Ecology. *The Journal of Ecology* 59(3), 713-726.
- Ayberk, S. (1982). Kocaeli Yarımadasının Doğu Kesiminde Karadeniz ve Marmara Arasındaki Geçiş Zonunda Vegetasyon Formasyonları ve Ekolojik Şartlar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No :11, İzmit.
- Burke, A., Esler, K.J., Pienaar, E. ve Barnard, P. (2003). Species richness and floristic relationships between mesas and their surroundings in southern African Nama Karoo. *Diversity and Distribution* 9, 43-53.
- Cowling, R.M. ve Lombard, A.T. (2002). Heterogeneity, speciation/extinction history and climate: explaining regional plant diversity patterns in the Cape Floristic Region. *Diversity and Distributions* 8, 163-179.
- Çepel, N., DüNDAR, M. ve Günel, A. (1977). Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler. TÜBİTAK yayınları no:354 , TOAG Seri no:65, Ankara.
- Daşdemir, İ. (1992). Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr.) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri-Verimlilik İlişkisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 64, Ankara.
- Gülcür, F. (1974). Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metotları, İ.Ü. Orm. Fak. Yayınları, No 207, İstanbul.
- Hahs, A., Enright, N. J. ve Thomas, I. (1999). Plant communities, species richness and their environment correlates in the sandy heaths of Little Desert National Park, Victoria. *Australian Journal of Ecology*, 24, 249-257.
- Jeffrey, W.W. (1964). Forest Types Along Lower Liard River Northwest Territories. Department of Forestry Publication No:1035, Roger Duhamel, F.R.S.C. Queen's Printer and Controller of Stationary Ottawa.
- Kantarıcı, M, D. (1980). Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Yayın No: 2636, Orman Fakültesi Yayın No: 275, İstanbul.
- Kantarıcı, M, D. (2000). Toprak İlmi. İ.Ü. Yayın No: 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, ISBN:975-404-588-7, İstanbul.
- Kantarıcı, M, D. (1991). Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırılması. T.C. Tarım ve Orman Köyleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No:668, Seri No: 64, Ankara.
- Linder, H.P. (2001). Plant diversity and endemism in sub-Saharan tropical Africa. *Journal of Biogeography*, 28, 169-182.
- Lundholm, J.T. ve Larson, D.W. (2003). Relationships between spatial environmental heterogeneity and plant species diversity on a limestone pavement. *Ecography* 26, 715-722.
- Milchunas D.G. ve Noy-Meir, I. (2002). Grazing refuges external avoidance of herbivory and plant diversity. *OIKOS* 99, 113-130.
- Özdamar, K. (1999). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-2 (Çok Değişkenli Analiz) SPSS-MINITAP. Yayın No: 2, Eskişehir.
- Özkan, K. (2003). Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora tezi (Basılmamış), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Pausas, J.G. ve Sáez, L. (2000). Pteridophyte richness in the NE Iberian Peninsula: biogeographic patterns. *Plant ecology* 148, 195-205.
- Pausas, J.G. ve Austin, M.P. (2001). Patterns of plant species richness in relation to different environments: An appraisal. *Journal of Vegetation Science* 12, 153-166.
- Peters, D.B. (1965). Water Availability, Method of Soil Analysis Part 1. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling. Edited by BLACK C.A., American Society of Agronomy, Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA, ss.279-285.
- Rey Benayas, J.M. ve Schiner, S.M. (2002). Plant diversity biogeography and environment in Iberia: Patterns and possible causal factors. *Journal of vegetation science* 13, 245-258.
- Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *Nature* 163, 688.
- Whittaker, R.H. (1973). Ordination and classification of communities. Part V Handbook of vegetation science. Dr. W. Junk b.v. Publishers. The Hague, The Netherlands. Ss 639-640.



Kürşad Özkan 1971 yılında Eskişehir'de doğdu. 1995 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesinde araştırma görevlisi olarak göreve başladı. 2003 yılında aynı fakültede Yard.Doç. ünvanı aldı. Halen aynı üniversitede çalışmakta olan Kürşad Özkan, evli

ve bir çocuk babasıdır.