



Assessment to the relationships between vegetation and site properties accordance with similarity values between quadrat pairs

Kürşad ÖZKAN *

S.D.Ü. Orman Fakültesi, Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilimdalı, 32260, Çünür/ISPARTA

Abstract

It can not be possible to investigate relationships between vegetation and site species by using statcal analysis with datum belonging to only a few of quadrats However, It can be possible to incease datum number and perform statistical analysis by means of similarity values between quadrat pairs.

In this study, It was purposed to evaluate to relationships between vegetation and site properties accordance with similarity values between quatrat pairs. Data was collected from 9 quadrats between Belceğiz and Eşek field and, 8 quatrats between Üçtepeler and Aliefendi plateaus for this study.

It was used correlation analysis to determinate relationships between vegetation and altitude in Belceğiz-Eşek field site. It was also used t-test to determinate relationships between vegetation and aspect in Üçtepeler-Aliefendi plateaus site. It was found that altitude in Belceğiz-Eşek field site and aspect in Üçtepeler-Aliefendi plateaus site are statistically significant. The results was showed that altitude in belceğiz-Eşek field site and aspect in Üçtepeler-Aliefendi plateaus site must be taken into consideration factors for forest site classification and mapping.

Keywords: Vegetation-Environmen,t Relationships, Forest site, Altitude, Aspect

----- * -----

Bitki örtüsü ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkilerin örnek alan benzerlik değerlerine göre değerlendirilmesi

Özet

Bitki örtüsü ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırılmasında örnek alan sayısının az olması durumunda istatistiksel yöntemlerin kullanılması mümkün olmayabilir. Ancak, örnek alan çiftleri arasındaki benzerlik değerleri sayesinde veri sayısı arttırılabilir ve istatistiksel analiz yapılabilir.

* *Corresponding author* / Haberleşmeden sorumlu yazar: kozkan@orman.sdu.edu.tr

Bu çalışmada, bitki örtüsü ile yetişme ortamı arasındaki ilişkilerin örnek alan çiftleri arasındaki benzerlik değerlerine göre istatistiksel olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler Belceğiz-Eşek alanı arasındaki 9 örnek alandan, Üçtepeler-Aliefendi yaylası arasındaki 8 örnek alandan alınmıştır.

Belceğiz-Eşek alanı mevkisinde bitki örtüsü-yükselti ilişkisi korelasyon analizi ile incelenmiştir. Üçtepeler-Aliefendi yaylası mevkisinde ise, bitki örtüsü-baki ilişkisi t testi ile incelenmiştir. Bitki örtüsünün değişiminde istatistiksel olarak Belceğiz-Eşek alanı mevkisinde yükseltinin, Üçtepeler-Aliefendi yaylası mevkisinde bakının önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Belceğiz-Eşek alanı mevkisinde yükseltinin, Üçtepeler-Aliefendi yaylası mevkisinde bakının orman yetişme ortamı sınıflandırılması ve haritalanmasında dikkate alınması gereken yetişme ortamı faktörleri olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Bitki örtüsü, Çevre ilişkileri, Orman yetişme ortamı, Yükselti, Baki

1. Giriş

Bitki toplumlarının dağılımı ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde analitik yöntemlerin kullanımı, sonuçların okuyucular açısından daha güvenilir hale getirilmesi ve araştırmacının daha isabetli karar vermesi sebebiyle son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Bu araştırmalardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz.

Chang ve Gauch (1986), Tibet, Ngari'de yaptıkları bir çalışmada, 163 örnek alandan elde edilen veriler ile uyum ve derecelendirme analizleri kullanarak, bitki toplumlarının dağılımında yükselti ve toprak özelliklerinin önemli olduğunu belirlemişlerdir. Williams ve Lambert (1956), Matley bölgesinde, 396 örnek alanın hiyerarşik gruplandırılmasında normal birliktelik analizini kullanmış, grupları karşılaştırdığında yanmamış alanlar ve farklı yıllarda yanan alanların bitki toplumlarının dağılımında kararlaştırıcı rol oynadığını belirlemiştir. Yine Williams ve Lambert (1961), Shatterford bölgesinde bitki toplumları ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkileri araştırmak için 56 örnek alanda normal birliktelik analizi ve inverse birliktelik analizi kullanmıştır. Sonuçta, bataklık, kurak açık arazi ve kumulların bitki toplumların yayılışını etkilediklerini belirlemişlerdir. Ivimey-Cook ve Proctor (1965) İrlanda'nın kuzey sahil bölgesinde 150 örnek alanda yaptıkları araştırma sonucunda da, bitki toplumlarını normal birliktelik analizi ile gruplandırıp, bitki türlerinin dağılımda taban suyu seviyesi, anakaya ve toprak türünün önemini ortaya koymuştur. Carleton ve Maycock (1980) ise, 197 örnek alanda çalışmış, meşçere üstü ağaç türlerini dağılımında temel bileşenler analizi kullanarak; yükseltinin; meşçere altı bitki türlerinin dağılımında ise, ordinasyon analizi kullanarak, toprak neminin ve bitki besin

maddesi konsantrasyon derecelerinin etkili olduğunu belirlemiştir. Wishart ve Crawford (1966) Tentsmuir sahil kumullarında 263 örnek alanda çalışmışlar, bitki örtüsü tiplerinin belirlenmesi ve yetişme ortamı ile ilişkilerinin test edilmesi için birliktelik analizi ve Ordinasyon metodunu kullanmışlardır. Sonuçta farklı bitki örtüsü tiplerinin oluşumunda taban suyu seviyesi ve taşkın frekansının önemli rol oynadığını belirlemişlerdir.

Kullanılan bu yöntemler için örnek alan sayısının fazla olması, bitki türlerine göre belirlenmiş grupların yetişme ortamı özellikleri itibarıyla karşılaştırılması açısından önem arz etmektedir. Dolayısıyla bu yöntemlerle değerlendirmeler yapılacağı düşünülerek başlayan çalışmalar zaman emek ve kaynak gerektirmektedir. Bundan daha önemlisi, küçük

alanlarda çalışıldığında, toplumu temsil edecek sayıda örnek alan bulunmama riski, bu yöntemlerle toplumsal değişimin açıklanmasını yetersiz kılabilir. Daha doğrusu örnekleme sayısı az olduğunda, bu yöntemlerden faydalanmak mümkün değildir.

Bu makale, daha az örnekleme yapılarak, dolayısıyla daha az zaman, emek ve kaynak kullanılarak toplum ayırımı yapmadan fakat toplumun bütün bireylerinin iştirak ettiği, böylece toplumsal değişimde etkili olan faktörlerinin sebeplerini açıklamaktadır. Ayrıca toplumu temsil edecek yeterli örnek alan alınmadığı yerlerde örnek çiftleri arasındaki benzerlik değerleri sayesinde veri sayısının artırılarak analitik değerlendirme yapılabileceği düşüncesiyle gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Benzerliğe dayalı korelasyon analizi örneği için Beyşehir gölü'nün kuzeybatısında bulunan, Belceğiz-Kuruca alan (Eşek Alanı) arasında alınan 9 örnek alana ait veriler, benzerliğe dayalı toplum (bağımsız örnekleme t testi) analizi için Aliefendi Radyolink ist.- Üçtepeliler mevkilerindeki 8 örnek alana ait değerler kullanılmıştır. Amaç, yöntemi açıklamak olduğundan, korelasyon analizi için yetiştirme ortamı özelliklerinden yükseltti, t testi için bakı verilmiştir (Özkan ve Kantarcı 2008). Korelasyon analizi için örnek alanlardaki bitki türlerinden %1 den düşük değere sahip bitki türlerinin hepsinde kaplama alan değerleri olarak 0,5 değeri kullanılmıştır. t testi için kullanılan veriler ise var-yok şeklinde girilmiştir (Tablo 1, Tablo 2).

Benzerliğe dayalı korelasyon analizi için kullanılacak matriste örnek alanlardaki bitki türlerinin parametrik verileri bulunmaktadır. Parametrik verilerle örnek alan çiftlerinin birbirlerine benzerlik değerlerinin hesabı için ordınasyon metodunun çift yönlü standartlaştırılmış matrisinin kullanılması tavsiye edilmektedir (Poole, 1974). Şöyle ki, Tablo1 de verilen örnek alanlarda bitki türlerinin kaplama alan değerleri sağdan sola doğru (her bitki türü kendi içerisinde) 0 ile 1 arasında (türün örnek alanlardaki en yüksek kaplama alanı değerine bölünür) standartlaştırılır. Daha sonra standartlaştırılmış olan bu değerler, yukarıdan aşağı doğru (her örnek alanın kendi içerisinde standartlaştırılır) yüzde değerler olarak atanır. Böylece örnek alan çiftleri arasındaki benzerlik değerlerini bulmak için veriler hazır hale getirilmiş olur (Poole, 1974). İlk standartlaştırma, türlerin biyolojik özelliklerindeki farklılıktan kaynaklanan kaplama alan değerlerindeki farklılığı elimine etmek için yapılır. İkinci standartlaştırma ise, eğer varsa kaplama alanı değerlerinin toplamından arda kalan boş alanları veya % 100 ü geçen tür kaplama alan değerlerini elimine etmek için ve böylece, örnek alanların benzerlik değerlerinin sadece türler ve onların standartlaştırılmış kaplama alanı değerlerini bulmak için yapılır. Zira eğer boş alan değerleri veya % 100 ü geçen tür kaplama alan değerleri bertaraf edilmez ise, bunlar örnek alan değerlerinin birbirlerine benzerlik değerlerine katılacağı için hatalı benzerlik değerleri elde edilecektir. Eğer parametrik olmayan verilerle çalışılacaksa (var- yok değerleri ile) o zaman JACCARD veya SØRENSEN'in formülleri kullanılabilir (Elleberg ve Dombois, 1974). Ve bu formüle göre örnek çiftleri için elde edilen benzerlik değerleri doğrudan ilişki analizi için kullanılabilir. Bu makalede t testi için verilen veriler non parametrikdir. Bu sebepten, örnek alan çiftlerinin benzerlik değerlerini bulmak için SØRENSEN benzerlik indisi kullanılmıştır.

Tablo 1. Belceğiz-Kurucualan arası alınan örnek alanlarda Bitki Türleri Kaplama alan Değerleri

Mevki	Kurucualan	Kurucualan	Kızılloluk	Kızılloluk	Kızılloluk	Balıhtaşı	Balıhtaşı	Balıhtaşı	Belceğiz
Yükselti (m)	2000	1900	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200
Türler									
<i>Pinus nigra</i>					35	65	60	4	3
<i>Juniperus excelsa</i>	15	30	25	10	8	3	2		
<i>Ulmus glabra</i>			0,5					2	
<i>Juniperus foetidissima</i>			2	5	13	20	5		
<i>Juniperus oxycedrus</i>		5	1	3	3	4	4		
<i>Rosa canina</i>									2
<i>Daphne oleoides</i>	1	2	1		1				
<i>Berberis crataegina</i>	0,5		3	1		0,5	3	15	10
<i>Cotaneaster nummularia</i>		4	3	1		4	10		
<i>Astragalus spp.</i>		1		2					
<i>Crataegus orientalis</i>								0,5	1
<i>Crataegus monogyna</i>									1
<i>Acantalimon spp.</i>	3		2		4				
<i>Amgydalus graeca</i>								2	

2.1. Benzerliğe dayalı korelasyon analizi işlem sırası

$$1. \text{ İlk standartlaştırma: } X'i = \frac{X_i}{X \text{ max}}$$

X_i = A türünün i örnek alandaki kaplama alan değeri

$X \text{ max}$ = A türünün en yüksek kaplama alan değeri

$X'i$ = A türünün i örnek alandaki standartlaştırılmış değeri

$$2. \text{ İkinci standartlaştırma: } X''i = \frac{X'i * 100}{\sum x}$$

$X'i$ = A türünün i örnek alandaki standartlaştırılmış değeri

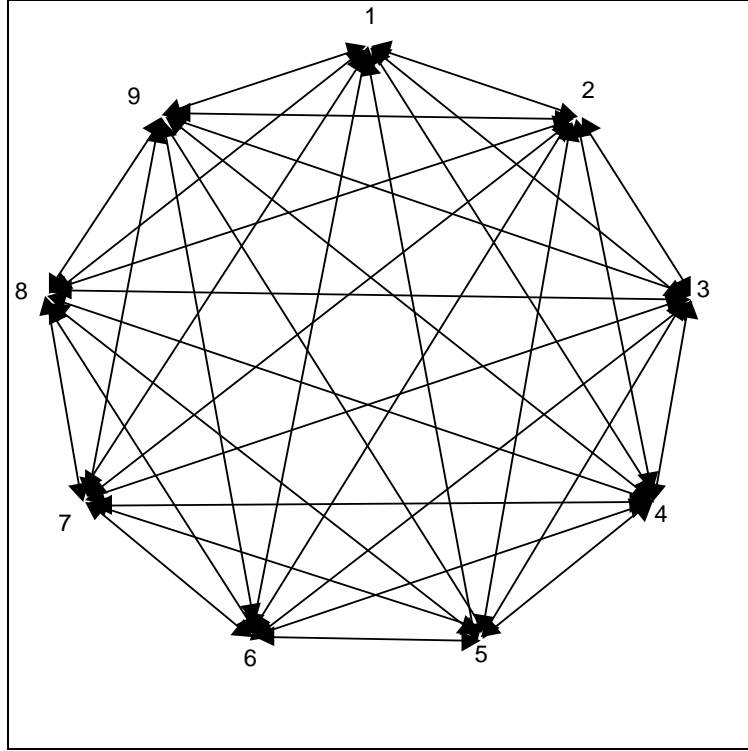
$\sum x$ = i örnek alanındaki türlerin standart değerleri toplamı

$X''i$ = A türünün çifte standartlaştırılmış değeri

3. Örnek alanların eşlenmesi ile $(n^2-n)/2$ adet veri oluşturma (Şekil 1)

Tablo 2: Aliefendi Radyolink İst. ve Üçtepeler Mevkilerinden alınan örnek alanlardaki bitki türlerinin bulunma durumları (Özkan ve Kantarcı 2008).

Türler	Mevki	Aliefendi Radyolink ist. Doğu yamaçlar				Üçtepeler Batı yamaçlar			
	Örnek alanlar	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Pinus nigra</i>									
<i>Cedrus libani</i>									
<i>Abies cilicica</i>									
<i>Juniperus excelsa</i>									
<i>Juniperus foetidissima</i>									
<i>Juniperus oxycedrus</i>									
<i>Quercus trojana</i>									
<i>Ulmus glabra</i>									
<i>Acer monspessulanum</i>									
<i>Fraxinus ornus</i>									
<i>Populus tremula</i>									
<i>Pyrus elaeagnifolia</i>									
<i>Crataegus orientalis</i>									
<i>Crataegus monogyna</i>									
<i>Quercus cerris</i>									
<i>Daphne oleoides</i>									
<i>Berberis crataegina</i>									
<i>Rosa canina</i>									
<i>Juniperus communis</i>									
<i>Rhus coriaria</i>									
<i>Sambucus ebulus</i>									
<i>Acantalimon</i> spp.									
<i>Astragalus</i> spp.									
<i>Jasminum fruticans</i>									
<i>Euphorbia</i> spp.									
<i>Digitalis lanata</i>									
<i>Origanum munitiflorum</i>									
<i>Verbascum</i> spp.									
<i>Alcea pallida</i>									
<i>Polygonatum</i> spp.									
<i>Dryopteris flix-mas</i>									
<i>Paeonia mascula</i>									
<i>Sideritis germanicopotolina</i>									
<i>Artemisia absinthium</i>									
<i>Achillea millefolium</i>									
<i>Xanthium spinosum</i>									
<i>Colchicum autumnale</i>									
<i>Euonymus latifolius</i>									
<i>Sedum</i> spp.									



Şekil 1. Örnek alan eşlenmesi

4. Örnek alan çiftleri arasında bitki örtüsü benzerlik değerleri:

İki farklı örnek alanda bulunan aynı türlerin çift yönlü standartlaştırma yapılmış değerlerinden en düşük olan değerlerinin toplamı alınmaktadır

5. Örnek alan çiftleri arasında yükselti değişkeninin benzerlik değerleri:

$$BD_{a \& b} = 100 - \frac{|Xa - Xb|}{X \max - X \min} \times 100$$

$BD_{a \& b}$ = a ve b örnek alanları arasındaki benzerlik değeri

Xa = a örnek alanının yükselti değeri

Xb = b örnek alanının yükselti değeri

$X \max$ = En yüksek yükselti değeri

$X \min$ = En düşük yükselti değeri

6. Örnek alan benzerlik değerleri ile yükselti benzerlik değerlerinin basit korelasyon analizi ile ilişkiye getirilmesi:

Korelasyon katsayısı r;

K. Özkan, Assessment to the relationships between vegetation and site properties accordance with similarity values between quadrat pairs

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

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \text{sd=n-2}$$

t değeri tablodaki $t_{0,05,(n-2)}$ değeri ile karşılaştırılarak ilişkinin önemli olup, olmadığı belirlenir (Özdamar, 1999).

2.2. Benzerliğe dayalı verilerinden oluşan toplumların t testi işlem sırası

Eğer bitki örtüsü benzerliği değerleri parametrik olmayan verilerle ilişkiye getirilecekse (anakaya-bakı gibi) o zaman her bakı veya anakaya türü ayrı bir değişken olarak alınmalıdır. Bu durumda, örnek çiftleri arasındaki anakaya veya bakı değişkenleri arası benzerlik 0 veya 100 olacaktır. Bu sebepten bitki türleri ile parametrik olmayan yetiştirme ortamı değişkenleri için korelasyon analizi yerine t testi tercih edilebilir. Ancak toplumların karşılaştırılmasında bütün örnek çiftleri arasında bitki örtüsü benzerlik değerleri belirlendikten sonra korelasyon analizinden farklı bir yol izlenmelidir. Şöyle ki, değişkenler itibarıyla sınırlandırılan toplumların kendi içlerindeki benzerlik değerleri belirlenmeli, kendi içlerindeki benzerlik değerleri için önce varyanslarının eşitliğine bakılmalı*, sonra t testi yapılmalıdır. Eğer sonuçta toplumların varyansları eşit çıkarsa ve toplumlar arası fark çıkmaz ise, toplumların kendi içerisindeki benzerlik değerleri birbirleri arasındaki benzerlik değerleri ile test edilmelidir. t testi ile sağlıklı sonuç almak için, örnek çiftleri arasındaki benzerlik değerleri hesaplandıktan sonra, Şekil 3'deki işlem sırası takip edilmelidir.

1. Örnek alan çiftleri arasında bitki örtüsü benzerlik değerlerinin SÖRENSEN benzerlik formülüne göre,

$$Is = \frac{2c}{A+B} \times 100, \text{ belirlenmesi:}$$

A: A örnek alanındaki tür sayısı,

B: B örnek alanındaki tür sayısı,

c: A ve B örnek alandaki ortak bulunan türlerinin sayısı

*t testi ile varyansları eşit olmayan toplumların karşılaştırılması mümkündür. Ancak, yetiştirme ortamı sınıflandırması açısından her iki toplumun içsel benzerlik değerleri itibarıyla varyansları eşit olmalıdır. Zira, toplumlar arası varyanslarının eşit olmaması, yetiştirme ortamı sınıflandırması açısından varyansı küçük olan toplumun kendi içerisinde ayrılmasını gerektiren başka bir değişkenin varlığına işaret etmektedir. Bu durumda, varyansları eşit olmayan içsel benzerliklere sahip toplumlardan, varyansı küçük olan toplumun varyansını, varyansı büyük olan diğer toplumun varyansına eşitlemek gerekmektedir. Böylece, yetiştirme ortamı sınıflandırmasında öncelikli değişkenler belirlenebilir ve ekolojik sistemlerin hiyerarşik ayrımı gerçekleştirilebilir.

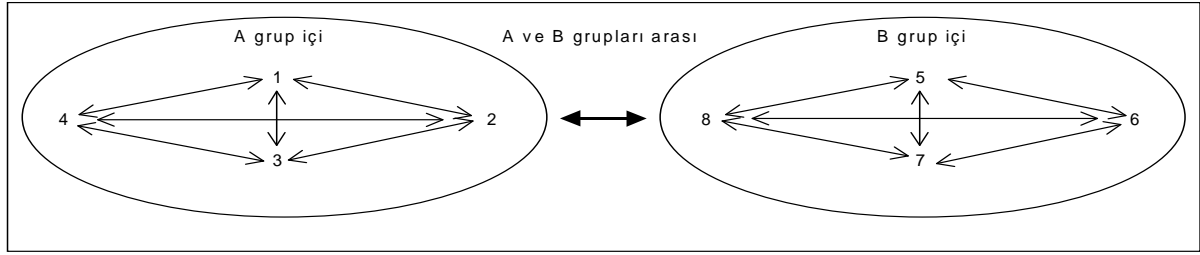
2. Örnek alan çiftlerinin grup içi ve gruplar arası eşlenmesi

A toplumu birey sayısı = n_1 , A toplum içi eşleme ile birey sayısı = $(n_1^2 - n_1) / 2$

B toplumu birey sayısı = n_2 , B toplum içi eşleme ile birey sayısı = $(n_2^2 - n_1) / 2$

A ve B toplumu birey sayısı = $n_1 + n_2 - n$,

A ve B gruplar arası eşleme ile birey sayısı = $(n^2 / 4)$



Şekil 2. Örnek alanların kendi içlerinde ve birbirleri ile eşlenmesi

3. Topluların benzerlik değerlerinin t testi uygulaması:

t testi için kullanılan formüller topluların örnek sayılarının ve varyanslarının eşitliğine ve farklılığına göre değişik olmaktadır (Eler, 2002).

$$F = \frac{S^2_{\text{büyük}}}{S^2_{\text{küçük}}}, F > F_{\text{tablo}}: \text{Varyansları farklı}, F < F_{\text{tablo}}: \text{Varyansları eşit}$$

$$\text{Örnek sayıları ve varyansları aynı olan toplumlarda: } t = \frac{\bar{x}_{\text{max}} - \bar{x}_{\text{min}}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

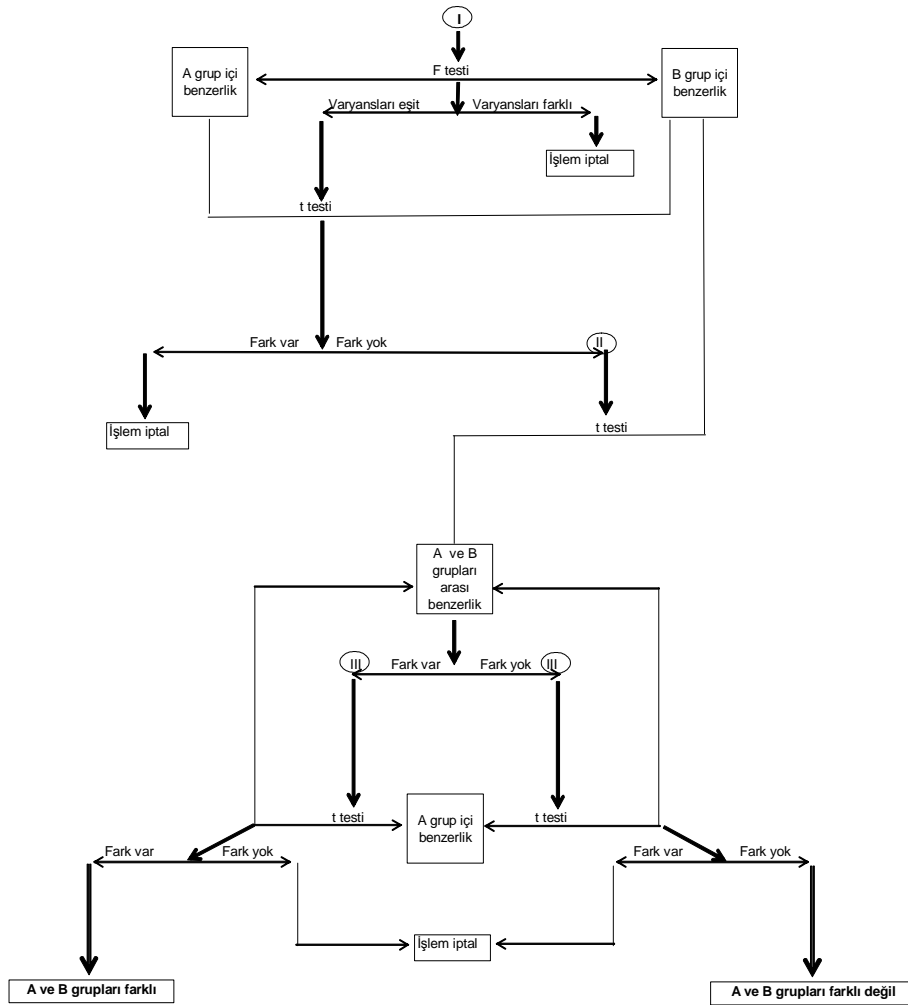
$$\text{Örnek sayıları eşit, varyansları farklı olan toplumlarda: } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$\text{Örnek sayıları ve varyansları farklı olan toplumlarda: } t = \frac{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Örnek sayıları farklı, varyansları aynı olan toplumlarda:

Tüm varyans = $\sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - (\sum x)^2 / n$, SS1 ve SS2 için hesaplanır.

Düzeltilmiş varyans = $\frac{SS1 + SS2}{(n_1 + n_2) - 2}$, $S_{x_1 - x_2} = \sqrt{Dv \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2} \right)}$, $t = \frac{\bar{x}_{\max} - \bar{x}_{\min}}{S_{x_1 - x_2}}$



Şekil 3: Benzerlik değerlerine göre oluşturulan grupların karşılaştırılma işleyişi

3. Örnek çözümler

3.1. Benzerliğe dayalı korelasyon analizi için örnek çözüm

Tablo 1'deki verilerin türlere göre yapılan ilk standartlaştırma sonuçları Tablo 3'de, Tablo 3'deki verilerin örnek alanlara göre yapılan ikinci standartlaştırma sonuçları Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 3 de örneğin Belceğiz mevkii *Berberis crataegina* türü için standart değer, $10/15 = 0,67$ dir.

Tablo 4 de örneğin 1200 m Belceğiz mevki için, $\sum x=0,05+1+0,67+1+1=3,72$

Pinus nigra türünün çift yönlü standart değeri= $0,05*100/3,72= 1,34$ (Tablo 3).

Örnek alan çiftleri arasındaki benzerlik değerinin nasıl bulunduğu 2.1. bölümün 3. maddesinde açıklanmıştır. Bütün örnek alan çiftlerinin birbiri ile olan benzerlik değerleri 9 veriyi 36 veriye çıkartmaktadır (Şekil 1). Örnek olarak, 1800 ve 1900 m deki örnek alanlar arasındaki bitki örtüsü benzerlik değeri, örnek alanlarda ortak bulunan türlerden en düşük kaplama alan değerlerinin toplamından (25,64+6,94+17,36+10,26) 63,78 olarak bulunmuştur. Sonuçlar, Tablo 5 de verilmiştir.

Örnek alanların yükselti benzerlik değerleri ise, Tablo 6’de verilmiştir.

Örneğin 1500 m ve 1800 m yükselti değerlerine sahip iki örnek alanın % benzerlik değeri

$$BD_{1500 \& 1800} = 100 - \frac{|1500 - 1800|}{2000 - 1200} \times 100 = 62,5 \text{ dir (Tablo 6).}$$

Nihayet, örnek alan çiftlerinin bitki örtüsü benzerlik değerleri ile yükselti benzerlik değerleri karşı karşıya getirilmiştir (Tablo 7). Bunların aralarında korelasyon analizi sonucu, % 1 önem seviyesinde pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r=0,636$).

Tablo 3. Türlerin Standartlaştırılmış Değerleri

Mevki	Kurucualan	Kurucualan	Kızıloluk	Kızıloluk	Kızıloluk	Ballıtaşı	Ballıtaşı	Ballıtaşı	Belceğiz
	2000	1900	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200
Yükselti (m)									
Türler									
<i>Pinus nigra</i>	0	0	0	0	0,54	1,00	0,92	0,06	0,05
<i>Juniperus excelsa</i>	0,50	1,00	0,83	0,33	0,27	0,10	0,07	0	0
<i>Ulmus glabra</i>	0	0	0,25	0	0	0	0	1,00	0
<i>Juniperus foetidissima</i>	0	0	0,10	0,25	0,65	1,00	0,25	0	0
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0	1,00	0,20	0,60	0,60	0,80	0,80	0	0
<i>Rosa canina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
<i>Daphne oleoides</i>	0,50	1,00	0,50	0	0,50	0	0	0	0
<i>Berberis crataegina</i>	0,03	0	0,20	0,07	0	0,03	0,20	1,00	0,67
<i>Cotaneaster nummularia</i>	0	0,40	0,30	0,10	0,20	0	0,40	1,00	0
<i>Astragalus spp.</i>	0	0,50	0	1,00	0	0	0	0	0
<i>Crataegus orientalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,50	1,00
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
<i>Acantalimon spp.</i>	0,75	0	0,50	0	1,00	0	0	0	0
<i>Amgdyalus graeca</i>	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0

Tablo 4. Çift yönlü standartlaştırılmış değerler

Mevki	Kurucuala	Kurucuala	Kızıloluk	Kızıloluk	Kızıloluk	Ballıtaşı	Ballıtaşı	Ballıtaşı	Belceğiz
	n	n							
Yükselti (m)	2000	1900	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200
Türler									
<i>Pinus nigra</i>	0	0	0	0	14,36	34,13	34,85	1,32	1,34
<i>Juniperus excelsa</i>	28,04	25,64	28,82	14,04	7,18	3,41	2,65	0	0
<i>Ulmus glabra</i>	0	0	8,68	0	0	0	0	21,93	0
<i>Juniperus foetidissima</i>	0	0	3,47	10,64	17,29	34,13	9,47	0	0
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0	25,64	6,94	25,54	15,96	27,3	30,3	0	0
<i>Rosa canina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	26,88
<i>Daphne oleoides</i>	28,06	25,64	17,36	0	13,3	0	0	0	0
<i>Berberis crataegina</i>	0,98	0	6,94	2,98	0	1,02	7,58	21,93	18,02
<i>Cotoneaster nummularia</i>	0	10,26	10,43	4,25	5,32	0	15,15	21,93	0
<i>Astragalus spp.</i>	0	12,82	0	42,55	0	0	0	0	0
<i>Crataegus orientalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	10,96	26,88
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	26,88
<i>Acantalimon spp.</i>	42,86	0	17,36	0	26,59	0	0	0	0
<i>Amygdalus graeca</i>	0	0	0	0	0	0	0	21,93	0
Toplam (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tablo 5. Örnek alan çiftlerinin benzerlik değerleri

Örnek alanlar	2000	1900	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200
2000		51,28	63,78	15,02	47,07	4,39	3,63	0,98	0,98
1900	51,28		60,02	56,65	41,76	29,05	41,20	10,26	0,00
1800	63,78	60,20		31,68	53,57	14,84	30,23	26,05	6,94
1700	15,02	56,65	31,68		38,03	40,61	44,89	7,23	2,98
1600	47,07	41,76	53,57	38,03		51,02	47,76	6,64	1,34
1500	4,39	29,05	14,84	40,61	51,02		74,57	2,34	2,36
1400	3,63	41,20	30,23	44,89	47,76	74,57		24,05	8,92
1300	0,98	10,26	26,05	7,23	6,64	2,34	24,05		30,30
1200	0,98	0,00	6,94	2,98	1,34	2,36	8,92	30,30	

Tablo 6. Örnek alan çiftlerinin yükselti benzerlik değerleri (%)

	Benzerlik değerleri (%)							
	87,5	75	62,5	50	37,5	25	12,5	0,00
Örnek alanlar	2000-1900	2000-1800	2000-1700	2000-1600	2000-1500	2000-1400	2000-1300	2000-1200
	1900-1800	1900-1700	1900-1600	1900-1500	1900-1400	1900-1300	1900-1200	
	1800-1700	1800-1600	1800-1500	1800-1400	1800-1300	1800-1200		
	1700-1600	1700-1500	1700-1400	1700-1300	1700-1200			
	1600-1500	1600-1400	1600-1300	1600-1200				
	1500-1400	1500-1300	1500-1200					
	1400-1300	1400-1200						
	1300-1200							

Tablo 7. Korelasyon analizi için örnek alanlar arası yükselti ve bitki örtüsü benzerlik değerlerine ait giriş verileri

Örnek alanlar arası	Yükselti benzerliği	Bitki örtüsü benzerliği	Örnek alanlar arası	Yükselti benzerliği	Bitki örtüsü benzerliği
2000-1900	87,5	51,28	1800-1400	50	30,23
2000-1800	75	63,78	1800-1300	37,5	26,05
2000-1700	62,5	15,02	1800-1200	25	6,94
2000-1600	50	47,07	1700-1600	87,5	38,03
2000-1500	37,5	4,39	1700-1500	75	40,61
2000-1400	25	3,63	1700-1400	62,5	44,89
2000-1300	12,5	0,98	1700-1300	50	7,23
2000-1200	0,00	0,98	1700-1200	37,5	2,98
1900-1800	87,5	60,20	1600-1500	87,5	51,02
1900-1700	75	56,65	1600-1400	75	47,76
1900-1600	62,5	41,76	1600-1300	62,5	6,64
1900-1500	50	29,05	1600-1200	50	1,34
1900-1400	37,5	41,20	1500-1400	87,5	74,57
1900-1300	25	10,26	1500-1300	75	2,34
1900-1200	12,5	0,00	1500-1200	62,5	2,36
1800-1700	87,5	31,68	1400-1300	87,5	24,05
1800-1600	75	53,57	1400-1200	75	8,92
1800-1500	62,5	14,84	1300-1200	87,5	30,30

3.2. Benzerliğe dayalı verilerinden oluşan toplumların t testi için örnek çözüm

Tablo 2 deki örnek alan çiftleri arasındaki benzerlik değerleri SÖRENSEN formülü kullanılarak belirlenmiş ve Tablo 8 de verilmiştir.

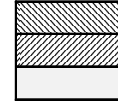
Bu aşamadan sonra, Şekil 2'deki işlem sırası takip edilmiştir. İlk olarak doğu yamaçların ve batı yamaçların kendi iç benzerlik değerleri itibarıyla iki toplumun varyanslarının ($F=196,60/170,15=1,155 < F_{\text{tablo}}(5,05)$) eşit olduğu belirlenmiş, sonra t testi yapılmış ve bakıların kendi içsel benzerlik değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 9). Bu sebepten işleme devam edilmiş, önce doğu yamaçlar içsel benzerlik değerleri ile doğu ve batı yamaçlar arası benzerlik değerlerinin t testi yapılmış ve bu gruplar arasında önemli fark olduğu belirlenmiştir (Tablo 9). Ancak bu farklılığın varlığı doğu ve batı yamaçlar arasında bitki toplumlarının farklı olduğunu henüz göstermez. Doğü ve batı yamaçlar arasında fark olması için batı yamaçların içsel benzerlik değerlerinin de doğu ve batı yamaçlar arasındaki

benzerlik değerlerinde farklı olması gerekir. Bu sebepten işleme devam edilmiş, batı yamaçların içsel benzerlik değerleri ile doğu ve batı yamaçlar arası benzerlik değerleri test edilmiş, sonuçta bu analizde de istatistiksel olarak önemli fark bulunmuş, ve farklı bakılı yamaçlarının farklı bitki topluluklarını ortaya koyduğuna kanaat getirilmiştir (Tablo 9).

Tablo 8. SÖRENSEN benzerlik formülüne göre örnek alan çiftleri arasındaki benzerlik değerleri ve A;B;c değerleri

Örnek alanlar	1	2	3	4	5	6	7	8
1		64,29	54,54	31,57	0	0	0	7,69
2	13;15;9		66,67	38,1	14,81	18,18	8	7,14
3	13;9;6	15;9;8		53,33	19,05	12,5	10,53	0
4	13;6;3	15;6;4	9;6;4		11,11	15,38	12,5	0
5	13;12;0	15;12;2	9;12;2	6;12;1		63,16	54,55	48
6	13;7;0	15;7;2	9;7;1	6;7;1	12;7;6		35,29	30
7	13;10;0	15;10;1	9;10;1	6;10;1	12;10;6	7;10;3		34,78
8	13;13;1	15;13;1	9;13;0	6;13;0	12;13;6	7;13;3	10;13;5	

Aliefendi içsel benzerlik
 Üçtepeler içsel benzerlik
 Aliefendi-Üçtepeler arası benzerlik



Tablo 9: Grupların Benzerlik değerleri arasında yapılan t testi sonuçları

GRUPLAR	Serbestlik Derecesi	t değeri	Önem seviyesi
Aliefendi içi örnek alan çiftleri ile Üçtepeler içi örnek alan çiftleri arasında	10	0,975	0,975
Aliefendi içi örnek alan çiftleri ile Aliefendi-Üçtepeler arası örnek alan çiftleri arasında	20	9,763	0,025
Üçtepeler içi örnek alan çiftleri ile Aliefendi-Üçtepeler arası örnek alan çiftleri arasında	20	8,481	0,012

3.Sonuçlar ve tartışma

Örnek alanların bitki türleri benzerlik değerleri ile yükselti benzerlik değerleri arasında yapılan korelasyon analizi sonucu ilişkinin önemli ve pozitif çıkması örnek alanlar arasındaki yükselti farklılığı belirginleştikçe veya yükselti benzerlik değerleri azaldıkça örnek alanlardaki bitki türleri ve onların kaplama alan değerlerindeki benzerliğin de azaldığı anlamına gelmektedir. Sonuçta, bitki türlerinin dağılımında yükselti önemli bir faktör olmaktadır. Diğer yetiştirme ortamı özellikleri için de aynı işlem sırası uygulanarak benzerliğe dayalı ilişki analizi yapmak mümkündür.

Örnek alan bitki türlerinin benzerlik değerlerinin parametrik olmayan verilerle yapılacak ilişki analizi 0 ve 1 verileri ile sayısallaştırılacaktır ve dolayısıyla sadece 0 ve 100 benzerlik değerleri ile yapılacaktır. Böyle bir durumda, örneğin “bakı veya anakaya” bir değişken olarak alınmamalıdır. Bunun yerine her farklı bakı veya anakaya türü ayrı bir değişken olarak tanımlanmalıdır. Bu durumda t testi yapılması daha uygundur.

Ancak, benzerliğe dayalı değerlerden oluşan toplumların t testi uygulaması için, toplumlara ait varyanslarının eşit olması ve t testi sonucunda toplumların farklı çıkmaması önemlidir. Zira böyle bir durum, toplumlardan birinin grup içi benzerlik değerlerinin diğerinden farklı olması (varyansların eşit olmaması ve t testi sonucu önemli çıkması), grup içi düşük benzerlik değerleri gösteren bir B toplumunun, kendi içerisinde karşılaştırılan bir A toplumuna göre kararlı bir benzerlik değeri göstermemesi anlamına gelir. Bu durumda B toplum içi benzerliğin A toplum içi benzerlik kadar yüksek olamamasında etkili olan diğer değişkenlerin varlığı söz konusu olabilir ki, öyleyse B toplumunun A toplumuna göre kendi içinde ayırımını gerektiren bir işlem söz konusudur. Bu problem ortadan kaldırılırsa, yani B içsel benzerliğin az olmasında etkili değişken veya değişkenler sorgulanıp, bazı örnek alanlar B toplumundan çıkartılırsa, veya varyansı A toplumuna eşit olan yeni bir B toplumu elde edilip yine A toplumu ile test edilip, B' yeni toplumunun içsel benzerliği A toplumu içsel benzerliğine göre testi önemsiz hale getirilirse işleme devam edilebilir. Böylece B toplumu içinde de ayırım gerçekleştirilmiş olacak ve B toplumunun kendi içerisindeki ayırım kıstası yetişme ortamı sınıflandırmasında değerlendirilebilecektir. Dolayısıyla bu ayırım şekli hiyerarşiye yönelik denetleyici bir yaklaşımdır da sunacaktır.

Örnek çözümde doğu bakılı yamaçlar (Aliefendi yaylası) ve batı bakılı yamaçlar (Üçtepeler mevki) bitki türleri bakımından t testi ile sorgulanmış, baki grupları içerisindeki örnek alan benzerlikleri için yapılan F testi sonucu varyanslar eşit çıkmış ve içsel benzerlikler arası farksız bulunmuştur. Doğru bakılı yamaçların toplum içi örnek alan çiftleri benzerlik değerleri ile doğu ve batı bakılı yamaçların toplumlar arası örnek alan çiftleri ve batı bakılı yamaçların toplum içi örnek alan çiftleri benzerlik değerleri ile yine doğu ve batı bakılı yamaçların toplumlar arası örnek alan çiftleri t testi sonuçlarının önemli çıkması, doğu ve batı yamaçların yetişme ortamı sınıflandırılmasında ayırım kriteri olarak kullanılmasına kanaat getirmektedir. Zira, hangi yetişme ortamı faktör veya faktörleri dikkate alınarak yetişme ortamının sınıflandırılmasının ve haritalamasının yapılacağı canlı toplumların dağılımı ile önemli ilişkiye sahip yetişme ortamı faktörlerinin bilinmesi ile mümkündür.

Sonuç olarak, Benzerliğe dayalı ilişki analizi, ve benzerliğe dayalı verilerinden oluşan toplumların t testi uygulaması özellikle küçük alanlarda yetişme ortamı birimleri ölçeğinde çalışıldığında, diğer kullanılan toplumsal istatistik yöntemlerden çok daha az örnekleme yaparak canlı toplumlarının değişimde etkili olan yetişme ortamı faktörlerinin belirlemesi için uygun olabilir. Uyarılmak gerekir ki, özellikle bölge bazında yapılan çalışmalarda, az örnek alanla çalışılmış ise ve bu örnek alanlarda ortak türler bulunmuyorsa, örnek alan çiftleri arası benzerlik "0" olacaktır. Bu durumda benzerliğe dayalı istatistiksel analizlerin kullanılmasının da bir anlamı olmayacaktır.

Kaynakça

- Carleton, T.J., Maycock, P. F. 1980. Vegetation of the boreal forests south of James Bay: non-centered component analysis of the vascular flora. *Ecology*, 61/5: 1199–1212.
- Chang, D.H.S., Gauch, H.G. 1986. Multivariate analysis of plant communities and environmental factors in Ngari, Tibet, *Ecology* 67/6: 1568-1575.
- Crawford, R.M.M., Wishart, D. 1966. A multivariate analysis of the development of dune slack vegetation in relation to coastal accretion at Tentmuir, Fife, *The Journal of Ecology*, 54/3: 729-743.
- Eler, Ü. 2002. Ormancılık Biyometrisi, S.D.Ü. Yayın no: 21, SDÜ Basımevi, Isparta.

- Ellenberg, H., Dombois, M. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Library of Congress Catalog in Publication Data, Bibliograph: p, QK 901.MB 581.5, USA, 74–5492.
- Ivimey-Cook R.B., Proctor, M.C.F. 1965. The Application of association-analysis to phytosociology. The Journal of Ecology, 4/1: 179–192.
- Özdamar, K. 1999. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1. Yayın No:1, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- Özkan, K., Kantarcı, M. D. 2008. Beyşehir gölü havzası'nın orman yetişme ortamı alt bölgeleri ve yöreleri grupları, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 2: 1-13.
- Poole, R.W. 1974. An introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Williams, W.T., Lambert, J.M. 1959. Multivariate methods in Plant Ecology – I. Association-Analysis in Plant Communities, The Journal of Ecology, 47/1: 83-101.
- Williams, W.T. Lambert, J. M. 1961. Multivariate methods in Plant Ecology - III. Inverse Associated Analysis, The Journal of Ecology, 49/3: 717-729.

(Received for publication 25 November 2008)