

Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanından Alınan Örnek Parsellerin Nümerik Sınıflandırma Metodları İle Sınıflandırılması

¹Ali ÖZDEMİR, ²Alperen Yaşar ÖZDEMİR, ³Tuğba AKTAN

¹Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, MANİSA

²Boğaziçi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, İSTANBUL

³Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, MANİSA

Yayın Kodu (Article Code): 11-11A

Özet: Günümüzde diğer bilim dallarında olduğu gibi, bitki sosyolojisinde de çeşitli nümerik sınıflandırma metodları geliştirilmiştir. Bu metodlar çok çeşitli olup, bunlar arasında en çok uygulanan asosyasyon analizi metodudur. Bu çalışmada Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanı vejetasyonundan alınan 14 adet örnek parsel ve bu örnek parsellerde bulunan 10 tür asosyasyon ve ters asosyasyon analizi ile sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca sonuçlar literatürle karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Asosyasyon analizi, Örnek parsel, Ters asosyasyon analizi*

The Classification Of Sample Plots Taken From Celal Bayar University Muradiye Campus Area With Numerical Methods

Abstract: Many multivariate numerical methods have been developed in phyto-sociology, as in the other science branches. Two of these methods are ordination and association analysis that these methods are the most used ones. In this study 14 vegetation samples which were taken from the dunes of Muradiye Campüs (Manisa) and 10 species in these vegetation samples has been classified by association-analysis method. Furthermore the results of these methods have been compared with literature.

Key words: *Asociation analysis, Vegetation samples, Reverse asociation analysis*

Giriş

Bitki sosyolojisi ya da diğer adı ile vejetasyon bilimi bitkilerin birbirleri ile ve doğal çevreleri ile olan ilişkilerini inceler. Aynı zamanda bu ilişkilere dayalı olarak ortaya çıkan bitki grupları da bu bilim dalının konusunu teşkil eder. Bitki türleri arasındaki korelasyonlar çoğunlukla bu bitkilerin dağılımını etkileyen biyotop farklılığından doğar. Bu korelasyonlar bitki komünitelerinin sınıflandırılmasına ışık tutan bir yol olarak, vejetasyon homojenitesinin test edilmesini sağlar. Günümüzde bilhassa bitki sosyolojisinde bilgisayarların yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmasından sonra bitkiler ve örnek parseller arasındaki ilişkilerden yola çıkılarak, bu alanda istatistik metotlar uygulanmaya başlamıştır. Vejetasyon araştırmaları iki açıdan oldukça önemlidir. Bunlardan ilki bilimsel açıdan, ikincisi ise pratik açıdandır. Özellikle vejetasyonun diğer bir ifade ile içinde bulunduğumuz tabii çevrenin korunmasında, değerlendirilmesinde ve kullanılmasında temel teşkil etmesinden dolayı vejetasyon araştırmalarının pratik açıdan önemi daha da artmaktadır. Buna bağlı olarak istatistik metotların vejetasyon çalışmalarına uygulanmaya başlanmasından sonra vejetasyonun değerlendirilmesinde, gelişmesinde ve korunmasında büyük faydalar sağlanmıştır. Bunun sonucu olarak içinde yaşadığımız bu çevreden daha fazla faydalanma imkanları ortaya çıkmış olup, özellikle zirai çalışmalarda ve ormancılık alanlarında fazla ürün elde etme imkanları doğmuştur. Çünkü istatistik metotlar ile yapılan çalışmalar sonucunda daha alt ekolojik gruplara inilerek, herhangi bir bitkinin ekolojik isteklerine kadar ulaşılabilme fırsatı doğmaktadır. Ayrıca bu nümerik çalışmalar sonucunda elde edilen

vejetasyon verilerinin matematiksel sentezinden daha belirgin ve objektif sonuçlar sağlanmaktadır. Matematiksel bir işlem araştırmacının ulaştığı sonuçları ilgililer için daha güvenilir hale getirmekte ve benzerlik ilişkilerine daha detaylı ve geçerli yaklaşım sağlamaktadır, bu da araştırmacıyı daha isabetli karar vermeye yöneltmektedir (Akman ve ark. 2001; Geven ve ark. 2008.). Böylece klasik sınıflandırma yöntemlerinin (Braun-Blanquet metodu) eleştirilmesine yol açan sübjektif olma özelliği nümerik metotlarda ortadan kalkmaktadır. Vejetasyon çalışmalarında farklı araştırmacılar tarafından vejetasyonun farklı özellikleri dikkate alınarak değişik sınıflandırma metotları kullanılmıştır (Goodall, 1953; Kılınç, 1988; Kılınç, ve Özdemir, 1998; Kılınç, ve Özen, 1990; Whittaker, ve Gauchk, 1978; Williams, ve Lambert, 1961). Vejetasyonun fizyonomik ve yapısal özellikleri ve floristik özellikleri gibi kriterlere dayanan klasik sınıflandırma metotlarına alternatif olarak son yıllarda çeşitli nümerik sınıflandırma metotları geliştirilmiş olup bunların en önemlilerinden birisi asosyasyon analizi metodudur. Asosyasyon analizinde türlerin ve örnek parsellerin sınıflandırılmasında türler ve örnek parseller arasındaki korelasyon X^2 analizi kullanılarak hesaplanır. X^2 analizinde örnek parsellerde yer alan türlerin çeşitli skorları kullanılmakla birlikte daha çok bitki türlerinin örnek parsellerde bulunması veya bulunmaması gibi değerler kullanılmaktadır. Vejetasyonun sınıflandırılmasında X^2 analizi ilk defa Goodall tarafından türler arasındaki pozitif ilişkiler dikkate alınarak kullanılmıştır (Goodall, 1953). Bu şekilde vejetasyon pozitif asosyasyonlar halinde sınıflandırılmıştır. Daha sonra Williams ve Lambert X^2 analizi ile örnek parseller arasındaki

korelasyonu kullanılarak vejetasyonun hem pozitif hem de negatif asosyasyonlar halinde sınıflandırılabilceğini belirtmişlerdir (Williams ve Lambert, 1961).

Materyal ve Yöntem

Çalışmada Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanı vejetasyonunda yapılan fitososyolojik çalışma sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu vejetasyon için karakteristik olan 10 adet bitki türünü içeren sadeleştirilmiş 14 adet örnek parsel bu çalışmada ele alınmıştır. Araştırma bölgesine ait örnek parsellerde bitki türlerinin skorları Braun-Blanquet

Asosyasyon analizinde örnek parsellerin sınıflandırılmasında önemlilik değeri olarak 1 serbestlik derecesinde $P=0.05$ için 3.84 olan X^2 değerleri kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, asosyasyon analizi metodu örnek parsellerin sınıflandırılması için yapılmıştır. Bu metot için Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanından alınan 14 adet örnek parsel ve bu örnek parsellere ait 10 tür kullanılmıştır. Bu örnek parsellerle ilgili veriler Tablo 1 ' de gösterilmiştir.

Tablo 1 Türlerin örnek parsellerde bulunup - bulunmama değerleri

	Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>cracca</i> L.	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
B	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+
C	<i>Sisymbrium polyceratium</i> L.	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
D	<i>Anthemis auriculata</i> Boiss.	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
F	<i>Plantago logopus</i> L.	-	+	-	-	-	.	-	+	-	-	-	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
H	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
I	<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
J	<i>Verbascum glomeratum</i> Boiss.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+

örtüş-bolluk sıklasına göre tespit edilmiştir. Asosyasyon analizi ile ilgili hesaplamalarda sadece bitki türlerinin örnek parsellerde bulunup-bulunmaması ele alınmıştır. Çalışmada örnek parsellerin sınıflandırıldığı normal asosyasyon analizi kullanılmıştır. Asosyasyon analizinde Williams ve Lambert tarafından geliştirilen metot uygulanmıştır (Williams ve Lambert 1959).

Normal Asosyasyon-Analizi

Asosyasyon analizinde n sayıdaki örnek parsel veya tür çiftleri arasındaki korelasyon ön tabloda ki değerler kullanılarak X^2 analizi ile hesaplanır. Sonuçlar bir matris tablosu halinde gösterilir (Tablo 2). Mümkün olan tüm tür veya örnek parsel çiftleri arasındaki X^2

değerlerinin bulunuşunda aşağıdaki 2x2 ihtimal tablosundan yararlanılmıştır.

Bu tablodeki verilerden X^2 değerleri

$$x^2 = \frac{(ad - bc)^2 \cdot n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)} \text{ formülü}$$

ile bulunur. Yalnız örnek parsellerin karşılaştırıldığı türlere ait ters asosyasyon analizinde 2x2 ihtimal tablosunda türler yerine örnek parseller ele alınır.

Buna göre örnek parselleri iki gruba ayırabiliriz.

1-C türünü bulunduran örnek parseller (1,2,3,4,6,7,8,9,10,12,13,14) 12 örnek parsel.

2-C türünü bulundurmayan örnek parseller(5,11) 2 örnek parsel.

Tablo 2 Tablo 1 deki verilerden yararlanarak bulunan X^2 ve ΣX^2 değerleri

X^2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	-	4.5	2.59	4.5	6.87	5.31	0.35	0.35	2.92	0.85
B	4.5	-	4.59	2.79	0.84	0.38	4.75	0.62	3.35	0.84
C	2.59	4.59	-	4.14	2.85	2.29	2.85	2.85	5.93	2.85
D	4.5	2.79	4.14	-	0.84	0.42	2.21	3.19	0.84	0.84
E	6.87	0.84	2.85	0.84	-	1.26	1.04	1.04	0.096	1.04
F	5.31	0.38	2.29	0.42	1.26	-	0.63	0.63	0.007	0.63
G	0.35	4.75	2.85	2.21	1.04	0.63	-	0.22	1.73	0
H	0.35	0.62	2.85	3.19	1.04	0.63	0.22	-	1.52	0.006
I	2.92	3.35	5.93	0.84	0.096	0.007	1.73	1.52	-	1.52
J	0.85	0.84	2.85	0.84	1.04	0.63	0	0.006	1.52	-
ΣX^2	28.24	22.66	30.94	18.77	15.87	11.55	13.78	10.42	17.91	8.57

Bu matriks tablosu hazırlanırken tür isimleri yerine türlerin sırasına göre harfler kullanılmıştır. Max $X^2=6.87$ olup A ve E türleri arasındadır. Max $\Sigma X^2=30.94$ olup 'C' türüne aittir. Ayrılmanın başladığı ilk seviye en yüksek X^2 değerine sahip A ve E türleri arasındadır.

Birinci Bölünme

En yüksek $\Sigma X^2= 30.94$ olup (C) *Sisymbrium polyceratium* türüne aittir.

Tablo 3 C ürünü ihtiva etmeyen örnek parseller

Türler	5	11
F <i>Plantago logopus</i> L.	+	-
I <i>Geranium dissectum</i> L.	-	+

C türünü ihtiva etmeyen örnek parseller arasındaki bölünme burada son bulmuştur ve (5,11) örnek parselleri A grubunu oluşturmuştur (Tablo 3).

Bu şekilde Tablo 1' deki türler iki kısma ayrılmış olur. Bu iki grup sınıflandırmanın en yüksek seviyesini gösterir ve ilk bölünme tamamlanmış olur.

İkinci Bölünme

C türünü ihtiva eden örnek parseller ele alınır. C türünü ihtiva eden örnek parseller arasındaki X^2 değerleri hesaplanır.

1)-B'türünü ihtiva eden örnek parseller,(1,2,3,6,7,8,9,12,13,14),10 parsel.

2)- B'türünü ihtiva etmeyen örnek parseller,(4,10),2 parsel.

B türünü ihtiva etmeyen örnek parsellerde X^2 değeri 3.84 ten küçük olduğu için bölünme burada sona erer ve B türünü ihtiva eden örnek parseller (1,2,3,6,7,8,9,10,12,13,14) **B grubunu** oluşturmuştur.

Tablo 5 C türünü ihtiva eden örnek parsellerdeki max $X^2=50.4$ olup, en yüksek $\Sigma X^2=100.3$ ile B türüne aittir.

X^2	A	B	D	E	F	G	H	I	J
A	-	8,6	8,6	12	7,2	1,12	1,12	2,79	1,12
B	8,6	-	5,68	50,4	4,72	8,9	8,9	2,21	2,21
D	8,6	5,68	-	2,2	1,7	4,75	9,5	2,2	2,2
E	12	50,4	2,2	-	0,8	1,3	1,3	0,03	12
F	7,2	4,72	1,7	0,8	-	0,8	0,8	0,04	0,8
G	1,12	8,9	4,75	1,3	0,8	-	0,2	1,5	0,03
H	1,12	8,9	9,5	1,3	0,8	0,2	-	1,3	1,3
I	2,79	21	2,2	0,03	0,04	1,5	1,3	-	1,3
J	1,12	2,21	2,2	12	0,8	0,03	1,3	1,3	
ΣX^2	51,12	100,3	42,8	86,3	23,66	25	30,8	17,7	27,36

Tablo 4 C ürünü ihtiva eden örnek parseller

Türler	1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	13	14
<i>Vicia sativa</i> L.	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
<i>Anthemis auriculata</i> Boiss.	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Plantago logopus</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	.	.	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Verbascum glomeratum</i> Boiss.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-

1)-D'türünü ihtiva eden örnek parsel.
(1,2,3,6,7,8,9,12,14) 9 parsel.

2)-D'türünü ihtiva etmeyen örnek parseller.(13) 1 parsel.

D türünü ihtiva etmeyen örnek parsel (13) **C grubunu** oluşturmuştur.

1)-A türünü ihtiva eden örnek parseller.(1,3,6,7,9,14) 6 parsel.

2)-A türünü ihtiva etmeyen örnek parseller(2,8,12) 3 parsel.

A türünü ihtiva etmeyen örnek parseller (2,8,12) kendi aralarında **D grubunu** oluşturmuştur.

Tablo 6 B'türünü ihtiva eden örnek parseller

	Türler	1	2	3	6	7	8	9	12	13	14
A	<i>Vicia sativa</i> L.	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+
D	<i>Anthemis auriculata</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
F	<i>Plantago logopus</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
H	<i>Raphanus.raphanistrum</i> L.	.	.	-	-	-	-	-	-	+	-
I	<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
J	<i>Verbascum glameratum</i> Boiss.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+

Tablo 7 B türünü ihtiva eden örnek parsellerdeki max $X^2=10$ olup, en yüksek $\Sigma X^2=31.33$ ile D türüne aittir.

X^2	A	D	E	F	G	H	I	J
A	-	7.1	40.8	5.83	0.3	0.3	1.99	0.64
D	7.1	-	3.2	2.71	1.92	10	3.2	3.2
E	4.68	3.2	-	0	0.3	0.47	0.18	0.18
F	5.83	2.71	0	-	0.27	0.27	0	1.07
G	0.3	1.92	0.3	0.27	-	0.12	0.56	0.3
H	0.3	10	0.47	0.27	0.12	-	0.47	0.47
I	1.99	3.2	0.18	0	0.56	0.47	-	1.83
j	0.64	3.2	0.18	1.07	0.3	0.47	1.83	-
ΣX^2	20.84	31.3	9.01	10.15	3.77	12	8.23	7.69

Tablo 8 D türünü ihtiva eden örnek parseller

	Türler	1	2	3	6	7	8	9	12	14
A	<i>Vicia sativa</i> L.	+	-	+	+	+	-	+	-	+
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	+	-	-	+	-
F	<i>Plantoga logopus</i> L.	-	+	-	-	-	+	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	-	+	-	-	-	-
I	<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	-	-	+	-	-
J	<i>Verbascum glameratum</i> Boiss.	-	-	-	+	+	-	-	-	+

Tablo 9 D türünü ihtiva eden örnek parsellerdeki max $X^2=5.14$ olup.en yüksek $\Sigma X^2=11.38$ ile A türüne aittir.

X²	A	E	F	G	I	J
A	-	4.05	5.14	0.19	1.59	0.41
E	4.05	-	0.016	0.19	0.35	0.35
F	5.14	0.16	-	0.32	0.016	1.28
G	0.19	0.19	0.32	-	0.56	0.09
i	1.59	0.35	0.016	0.56	-	2.25
j	0.41	0.35	1.28	0.09	2.25	-
ΣX^2	11.38	5.1	6.77	1.35	4.76	4.38

Tablo 10 A türünü ihtiva eden parseller

	Türler	1	3	6	7	9	14
E	<i>Anemona coronaria</i>	-	-	-	+	-	-
G	<i>Galium verum</i>	-	-	-	+	-	-
I	<i>Geranium dissectum</i>	-	+	-	-	+	-
J	<i>Verbascum glameratum.</i>	-	-	+	+	-	+

Tablo 11 A türünü ihtiva etmeyen parseller

	Türler	1	3	6
E	<i>Anemona coronaria</i>	+	-	+
F	<i>Plantoga logopus.</i>	+	+	-
I	<i>Geranium dissectum.</i>	+	-	-

Tablo 12 A türünü ihtiva etmeyen örnek parseller arasındaki en büyük $\Sigma X^2=2.47$ olup 3.84'ten küçük olduğu için bölünme burada sona erer.

X^2	E	F	I
E	-	2.22	0.25
F	2.22	-	0.25
I	0.25	0.25	-
ΣX^2	2.47	2.45	0.50

Tablo 13 A türünü ihtiva eden parsellerde max $X^2=3$ en büyük $\Sigma X^2= 4.2$ I türüne aittir.

X^2	E	G	I	J
E	-	0.88	0.6	0
G	0.88	-	0.6	0
I	0.6	0.6	-	3
J	0	0	3	-
ΣX^2	1.48	1.48	4.2	3

1)- I türünü ihtiva eden örnek parseller (3,9)'dur. Bu parseller için bölünme burada sona erdiği için

3ve 9 numaralı parseller kendi aralarında F grubunu oluşturmuşlardır.

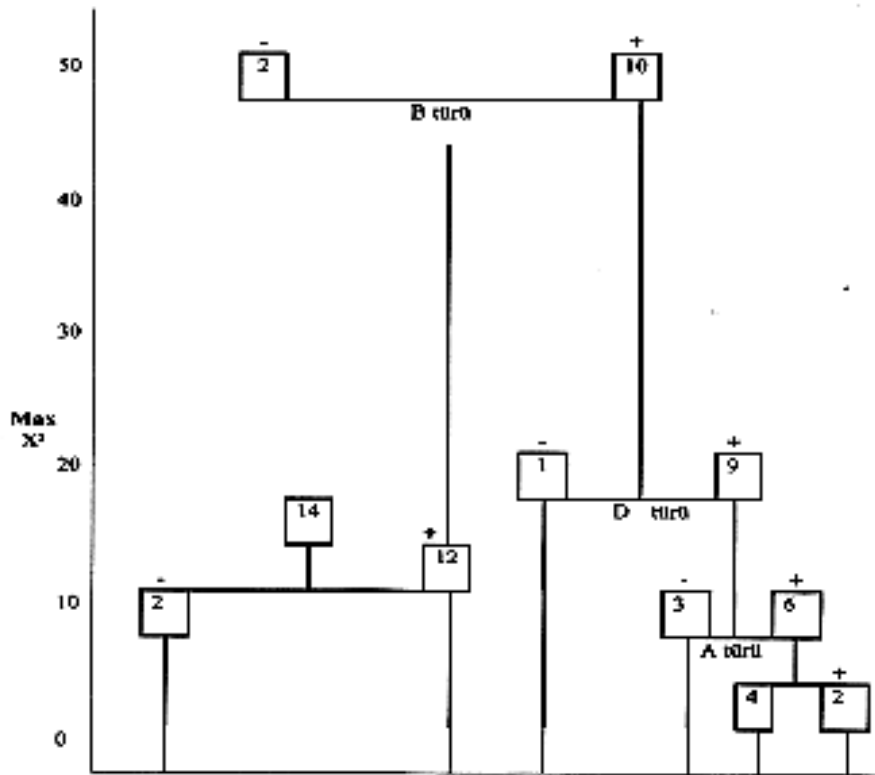
2)-I türünü ihtiva etmeyen örnek parseller (1,6,7,14)'tür (Şekil 1).

Tablo 14 I türünü ihtiva etmeyen örnek parseller.

	Türler	1	6	7	14
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	+	-
J	<i>Verbascum glameratum</i> Boiss.	-	+	+	-

Tablo 15 Max $\Sigma X^2=1.5$ olup J türüne aittir. $\Sigma X^2=3$ olup 3.84'ten küçük bir değer olduğu için bölünme burada sona erer.

X^2	E	G	J
E	-	0.6	1.5
G	0.6	-	1.5
j	1.5	1.5	-
ΣX^2	2.1	2.1	3



Örnek parseller 5,11 10 13 2,8,12 1,6,7,14 3,9
Gruplar A B C D E F

Şekil 1. Örnek parselde 10 tür bulunduran çalışmaya ait normal asosyasyon analizi

I.B-Ters Asosyasyon Analizi

Ters asosyasyon analizinde. türler yerine mümkün olan örnek parseller arasındaki X^2 korelasyonuna dayalı olarak bitki türleri sınıflandırılmıştır. Çalışmada ters asosyasyon analizi için normal asosyasyon analizinde olduğu gibi araştırma alanından seçilen 14 adet örnek parsel ve bunlara ait 10 tür kullanılmıştır. Normal asosyasyonda birbirini takip eden işlemler bu analizde de aynı şekilde uygulanmıştır. Ters asosyasyon analizinin sonunda da. benzer ekolojik istekleri olan bitkilerin kendi aralarında gruplaşma gösterdikleri görülüyor. B,C,D türleri kendi aralarında; E,F türleri kendi aralarında; G,H türleri kendi aralarında gruplaşma göstermişlerdir. A,I,J türleri ise tek olarak grup oluşturmuşlardır. Klasik sınıflandırma metotlarına karşı nümerik sınıflandırma metotlarını geliştiren araştırmacılar buna bağlı olarak bitkiler arasında sosyal bir ilişkinin olmadığını. tüm bitkilerin kendi ekolojik istekleri doğrultusunda serbestçe yayıldığını savunurlar. Bu görüşe sahip olan araştırmacıların geliştirdiği nümerik sınıflandırma metotları ile yapılan vejetasyon çalışmaları sonucunda. ekolojik gruplara kadar inilebilir. Elde edilen bu ekolojik gruplar ile herhangi bir coğrafi bölgede tabii vejetasyonun sayısal değerlendirmeleri yapılabilir. Böylece bir bitkinin ekolojik isteklerini. çevredeki hangi ekolojik faktörleri yansıttığını matematiksel olarak gerçeğe yakın bir şekilde tesbit etmek mümkün. Oysa nümerik olmayan klasik metotlar ile herhangi bir bitkinin isteklerini sayısal değerler ile ifade etmek zordur. Bu yüzden "asosyasyon analizi" ve "ters asosyasyon analizi" ile vejetasyonun sınıflandırılması objektif olması nedeniyle inandırıcı olmaktadır. Klasik sınıflandırma metotları

gerek floristik kompozisyon gerekse ekolojik faktörler bakımından homojen bir yapıya sahip vejetasyonu sınıflandırmada uygun olmakla birlikte. heterojen olan vejetasyonu sınıflandırmada yetersiz kalmaktadır. Buna karşılık nümerik yöntemler heterojen özelliklere sahip vejetasyon için daha belirleyicidir. Klasik metotlar ile bu tip vejetasyonun sınıflandırılması oldukça güçtür. Bu çalışmada kullanılan asosyasyon analizi diğer sınıflandırma metotları ile karşılaştırıldığında. asosyasyon analizinde daha net sonuçlar elde edileceği söylenebilir. Bu çalışma ile Celal Bayar Üniversitesi Kampüs alanından alınan örnek parseller asosyasyon analizi yöntemi ve ters asosyasyon analizi yöntemi ile sınıflandırıldı. Çalışma alanında 13 nolu örnek parsel tek başına bir grup oluşturdu. Bu sonuç bitki türlerinin bağımsız olarak kendi ekolojik isteklerine göre dağılabildiğini göstermektedir. Ancak örnek parsellerin çoğu kendi aralarında gruplar oluşturduğundan. bitkiler arasında sosyal bir ilişkinin bulunduğu daha kuvvetli bir ihtimaldir. Buna bağlı olarak nümerik sınıflandırma metotlarında en alt birimlere kadar inilmektedir. Klasik sınıflandırma metotları ile bu sonuca belirgin bir şekilde ulaşmak daha zordur. Buna rağmen vejetasyon çalışmalarında değişik sınıflandırma metotlarının karşılaştırmalı bir şekilde kullanılması daha uygundur. Bu şekilde kullanılan metotlar birbirlerinin eksiklerini tamamlayarak vejetasyonu daha yakından tanımamızı sağlamaktadır. Nümerik sınıflandırma metotları bilgisayar imkanları bulunan yerlerde vejetasyonun veya bitki türlerinin sınıflandırılmasında çok kısa sürede pratik sonuçların alınmasında kolaylık sağlamaktadır.

Kaynaklar

- Akman Y, Ketenoğlu O, Geven F 2001.** Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları. ISBN: 975-97436-1-2, 341 sayfa, Ankara.
- Geven F, Bingöl Ü, Güney, Osman Ketenoğlu 2008.** Vejetasyon Analizinde Polar Ordinasyona Dayalı Yeni Bir Bilgisayar Programı (Fg-Ord, Versiyon 0.2) *Kastamonu Üniv Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (1): 86-92.
- Goodall DW 1953.** Objective methods for the classification of vegetation I- The use of positive interspecific correlation, *Australian Journal of Botany* 1(1): 39-63.
- Kılınç M 1988.** Ordinasyon Metotlarının bitki sosyolojisinde kullanılması. *IX. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliği*, 21-23 Eylül, Sivas
- Kılınç M 1989.** Tuz Gölü çevresinin halofit vejetasyonu ve devrez Çayı ile Kızılırmak Nehri arasındaki bölgenin orman ve step vejetasyonunun asosyasyon-analizi ile sınıflandırılması. *Önd May Üniv Fen Derg*, 1(3): 147-173.
- Kılınç M, Özdemir C 1998.** Sarıkum (Sinop) Kumul Vejetasyonunun Nümerik Metotlarla sınıflandırılması. *XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi Cilt I*. 362-382.
- Kılınç M, Özen F 1990.** Orta Karadeniz Bölgesi kıyı kumulları vejetasyonunun asosyasyon analizi metodu ile sınıflandırılması. *X. Ulusal Biyoloji Kongresi Botanik Bildirileri*, Cilt 2. 291-297.
- Whittaker RH 1978.** Gauchk. Jr. Evoluotion of Ordination tecnigues. 5: 287-321.
- Williams WT, Lambert JM 1959.** Multivariate methods in Plant Ecology. I- Association-analysis in Plant communities. *J Ecol*, 48: 83-101.
- Williams WT, Lambert JM 1961.** Multivariate methods in Plant ecology. III- Inverse association – analysis. *J Ecol*, 49: 717-729.