



Determination of dependent variable by quantitative analysis for the classification on forest sites in the translation zone of Mediterrenian Region

Kürşad ÖZKAN*

S.D.Ü. Orman Fakültesi, Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, 32260 Çünür, Isparta, Turkey

Abstract

Determination of the relation between the distribution of plant species and environmental factors is important in terms of classification and mapping on forest sites. Hence, the groups belonging to sample plots according to plant species and indicator species of this groups mean independence variable for forest site classification. There are many statistical methods in order to classify the sample plots according to plant species. One of them is normal association analysis. Normal association analysis is a nonparametric method which supply to divide hierarchical to the quadrats according to plant species. In this study, it has been obtained 6 groups in accordance with normal association analysis for 55 quadrats in Gencek Site Section Group belonging to translation zone of Mediterrenian region. *Pyrus elaeagnifolia*, *Quercus trojana*, *Euphorbia* ssp., *Acer platanoides* and *Juniperus oxycedrus* has been divided to the quadrats into groups. Thus, it has been obtained dependent classification variable to supply to determinate to the factors effecting on distribution of plant species. Finally, significant environmental factors can be determined for classification on forest sites in determining the relationships between independent variable and environmental factors.

Keyword: Normal Association Analysis, Plant Ecology, Forest site, Mediterrenian region, Vegetation classification

----- * -----

Akdeniz Bölgesi'nin geçiş zonunda yetiştirme ortamı sınıflandırması için bağımlı değişkenin analitik olarak belirlenmesi

Özet

Orman yetiştirme ortamı sınıflandırması ve haritalamasında, bitki türlerinin yayılışı ile çevre faktörleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi önemlidir. Bu sebepten, bitki türleri itibarıyla örnek alan grupları ve bu grupların gösterge

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

bitkileri orman yetişme ortamı sınıflandırması için bağımlı değişken anlamı taşımaktadır. Bitki türlerinin yayılışı itibariyle örnek alanların gruplandırmasında kullanılan birçok analitik yöntem vardır. Bunlardan biride normal birliktelik analizidir. Normal birliktelik analizi bitki türlerine göre örnek alanların hiyerarşik olarak gruplandırılmasını sağlayan nonparametrik bir yöntemdir. Bu araştırma, Akdeniz bölgesi'nin geçiş zonunda bulunan Gencek Yetişme ortamı Yörelere Grubunda, 55 örnek alandan toplanan verilerle gerçekleştirilmiştir. Uygulanan normal birliktelik analizi sonucu 6 grup elde edilmiştir. Grupları, *Pyrus elaeagnifolia*, *Quercus trojana*, *Euphorbia* ssp., *Acer platanoides* ve *Juniperus oxycedrus* türleri ayırmıştır. Böylece, Gencek Yetişme Ortamı Yörelere Grubunda, bitki türlerini dağılımında rol oynayan faktörlerin belirlenmesini sağlayacak bağımlı değişken elde edilmiştir. Nihayet, bu bağımlı değişkenin çevresel faktörler ile ilişkilendirilmesi ile yetişme ortamı sınıflandırmasında önem arz eden yetişme ortamı faktörleri belirlenebilecektir.

Anahtar kelimeler: Birliktelik Analizi, Bitki Ekolojisi, Orman yetişme ortamı, Akdeniz Bölgesi, Vejetasyon

1. Giriş

Orman yetişme ortamı sınıflandırması ve haritalanmasında bitki türleri, ölçülmesi kolay olduğundan ve hareket etmediklerinden dolayı bağımlı değişken olarak tanımlanır (Kantarıcı, 1991; Ponomarenko, 2001). Bağımlı değişkenin belirlenmesinde bir veya birden fazla bitki türü değerlendirmeye alınabilir.

Orman yetişme ortamı sınıflandırması bir bitki türüne dayandırılarak yapılacaksa, bu durumda bağımlı değişken, türün yayılışı veya gelişimi olabilir (Jones, 1991; Smalley, 1973; Smalley, 1980; Smalley, 1988). Eğer, türün yayılışına dayandırılarak bir yetişme ortamı sınıflandırması yapılacaksa, türün yayıldığı ve yayılmadığı alanlardan oluşan var-yok şeklinde bir sınıflandırma değişkeni oluşturulabilir ve bu sınıflandırma değişkeni ile cansız ortam faktörleri analitik olarak incelenebilir. Eğer türün gelişimine dayandırılarak bir yetişme ortamı sınıflandırması yapılacaksa, hedef türün gelişimini gösteren değişkenin doğrudan dereceli verileri veya sınıflandırılmış verileri ile cansız ortam faktörleri analitik olarak incelenebilir.

Orman yetişme ortamını sınıflandırmasında birden fazla bitki türüne göre bağımlı değişken belirlenirken, bitki türlerinin gelişiminden ziyade dağılımı dikkate alınmaktadır. Ancak, burada tek türde olduğu gibi bağımlı değişken doğrudan belirlenmemektedir. Başka bir değişle, bitki türlerine göre bir bağımlı değişken oluşturmak için ilgili yöntemlere başvurulması gerekmektedir. Bağımlı değişkeninin belirlenmesinde subjektif veya objektif yöntemler kullanılabilir. Subjektif olarak en fazla Braun-Blanquet yöntemi tercih edilmektedir (Lacate, 1965; Duffy, 1965; Sproud vd., 1966). Bağımlı değişkenin belirlenmesinde objektif olarak ordinasyon metodu, kümeleme analizi, iki yönlü gösterse analizi ve normal birliktelik analizi kullanılmaktadır (Grawford ve Wishard, 1966; Anderson, 1971; Pritchard ve Anderson, 1971; Whittaker, 1973; Jones vd., 1982; Jeglum, 1987; Jeglum, 1991; Hash vd., 1999).

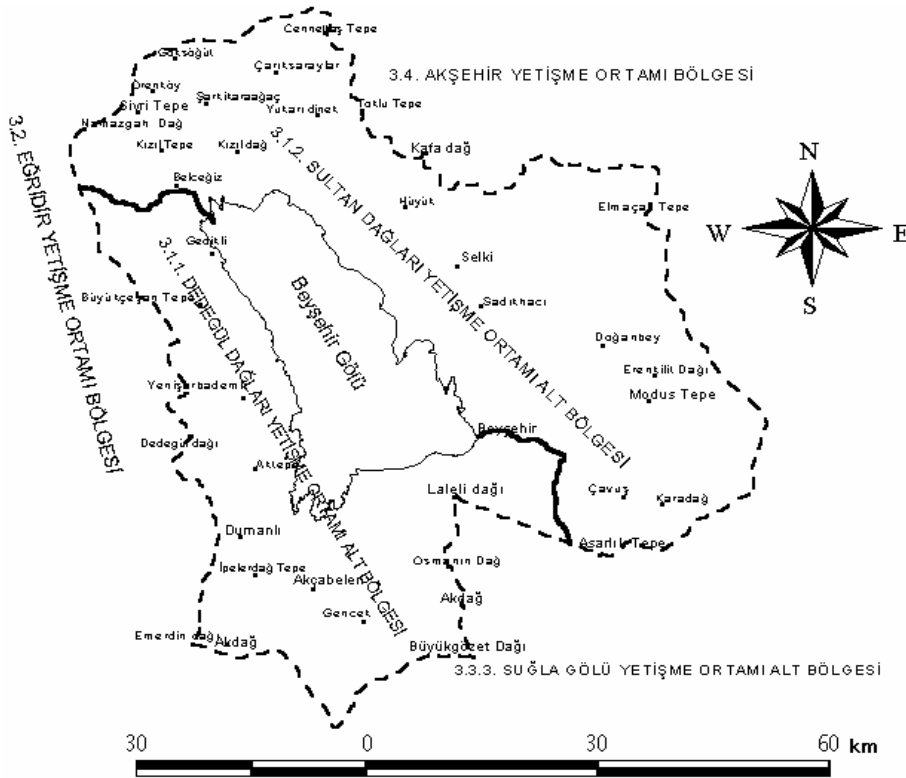
Bu çalışma, Akdeniz Bölgesi'nin geçiş kuşağında yer alan Beyşehir Gölü Havzası'nın Gencek Yetişme Ortamı Yörelere Grubu'nda, bitki türlerinin dağılımına dayalı yapılacak orman yetişme ortamı sınıflandırması için "Normal Birliktelik Analizi" ile bağımlı değişkenin oluşturulması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

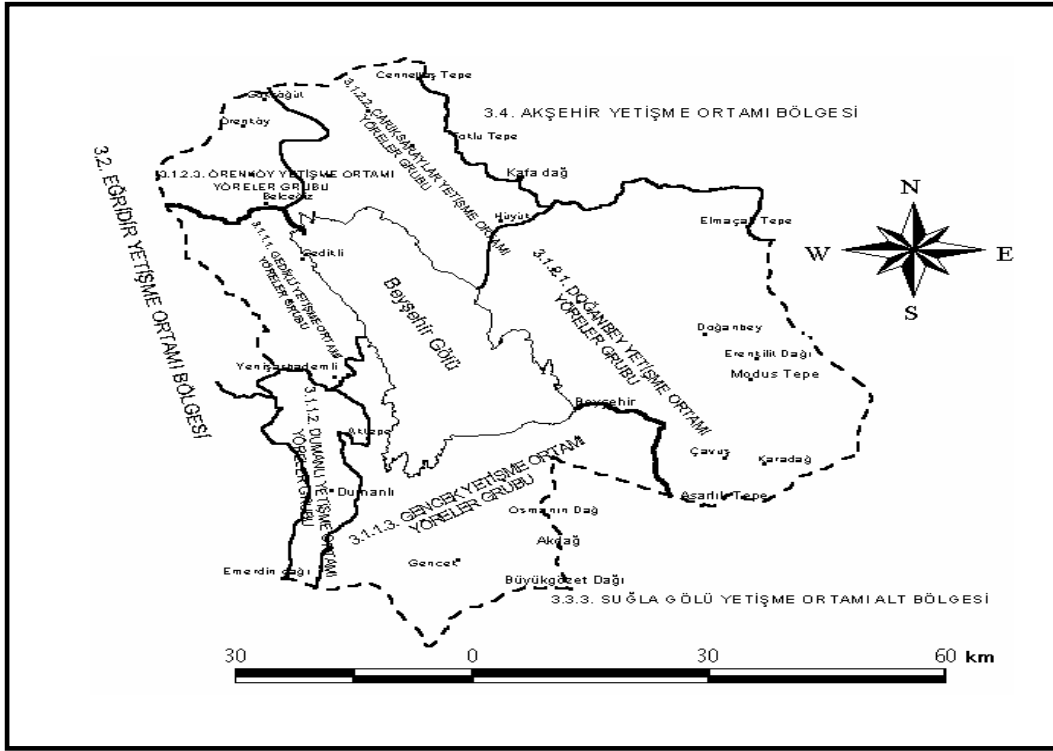
2.1.1. Beyşehir gölü havzası'nın yetiştirme ortamı sınıfları

Beyşehir Gölü Havzası, bitki türlerinin dağılımında etkili olan hakim rüzgâr yönü ve arazinin Beyşehir Gölü'ne göre konumunu dikkate alınarak, Dedegül Dağları Yetiştirme Ortamı Alt Bölgesi ve Sultan Dağları Yetiştirme Ortamı Alt Bölgesi'ne (Kantarıcı, 1991), daha sonra Dedegül Dağları Alt Bölgesi, Gedikli Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu, Dumanlı Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu ve Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubuna, Sultan Dağları Alt Bölgesi, Doğanbey Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu, Çarık Saraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu ve Örenköy Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubuna ayrılmıştır (Şekil 1 ve Şekil2)* (Özkan, 2003). Araştırmaya konu olan veriler Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu'ndan sağlanmıştır (Özkan, 2003).



Şekil 1. Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Alt Bölgeleri (Özkan, 2003).

*Haritalarda gösterilen alt bölgelerinin numaraları Kantarıcı M. D. (1991) tarafından yapılan Akdeniz Bölgesinin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırmasından alınmıştır. Çünkü "Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Sınıflandırılması ve Haritalanması" adlı araştırma, Akdeniz Bölgesinin 3. Göller Yetiştirme Ortamı Bölgeleri Grubunda 3.1. Beyşehir-Suğla Gölleri Yetiştirme Ortamı Bölgesi içinde 3.1.1. Dedegül Dağları Yetiştirme Ortamı Alt Bölgesi ve 3.1.2. Sultan Dağları Yetiştirme Ortamı Alt Bölgesi (Kantarıcı, 1991) şeklinde ayrılan alt bölgelerdeki yetiştirme ortamı sınıflandırmasının devamını teşkil etmektedir.



Şekil 2. Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Yörelere Grupları (Özkan, 2003)

2.1.2. Gencek yetiştirme ortamı yörelere grubu

“Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu”, güneyden gelen hava kütleleri ile kuzeyden göl üzerinde gelen hava kütlelerinin etkisi altındadır. “Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda” iklim, “Dumanlı Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda” olduğu kadar soğuk değildir. Zira “Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda”, düz arazi “Dumanlı Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda” olduğu gibi dağ kütleleri ile dar alanlarda sınırlandırılmamış olduğundan buraların güneşlenme süresi daha uzundur. Ayrıca, bu yörelere grubu göl üzerinden nemli etkilere doğrudan açıktır. “Dumanlı Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubuna” göre daha alçak gediklerden güney etkisinin içerilere kadar girmesi de mümkün olmaktadır.

“Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda”, Toros Ardıcı, Karaçam, Saçlı Meşe, Toros Sedir, Toros Göknarı ve Pırnal (Kermez) Meşesi orman kurmaktadır.

“Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda” orman kuran türlerin yayılışında etkili olan faktörler dikkate alınarak (yüksekti anakaya ve yeryüzü şekli özellikleri) herhangi bir analitik yöntem kullanılmadan yüksekti-iklim kuşakları ve alt yörelere ayrılmıştır (Özkan, 2003).

“Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda”, envantere kaydedilen bütün türler dikkate alınarak bir yetiştirme ortamı sınıflandırması yapılmamıştır. Böyle bir yetiştirme ortamı sınıflandırması ister subjektif, ister objektif yöntemler kullanılsın, sadece orman kuran türlere göre yapılan yetiştirme ortamı sınıflandırmasından farklı olacaktır.

Bahsi geçtiği üzere, öncelikle bitki türlerinin dağılımına göre yapılacak yetişme ortamı sınıflandırması için bir bağımlı değişken oluşturmak gerekir. Bu bağımlı değişkene altlık veriler Ek Tablo 1’de verilmiştir.

2.2. Yöntem

Birliktelik analizi Williams ve Lamber (1959; 1960; 1961) tarafından geliştirilmiş bir ayırma tekniğidir. Birliktelik analizinde türler örnek alanlarda Ek Tablo 1’de olduğu gibi var (1) - yok (0) şeklinde listelenmektedir. Birliktelik analizinde her tür çifti için birliktelik indeksi hesaplanır. Williams ve Lamber (1959), bütün testler için Yates’in düzeltmeli khi kare testinin kullanımını önermişlerdir. Proctor ve Ivimey-Cook (1965) bu öneriye uymuşlardır. Desrochers ve Madwich (1972) ise, Fischer Kikare testi uygulamışlardır. Poole (1974) bu hususta en çok tercih edilen indekslerden birinin “işaret ilişki katsayısı (V)” olduğunu belirtmiştir.

Bu araştırmada, aşağıda formülü verilen Yates’in khi kare testi kullanılmıştır (Williams ve Lamber, 1959; Poole, 1974).

$$\chi^2 = \frac{(|ad - bc| - n/2)^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

Williams ve Lamber (1959) birliktelik analizini şu şekilde açıklamışlardır;

Bütün tür çiftleri arasında 2x2 tablosu düzenlenir ve bunların khi kare değerleri hesaplanır. Tür çiftleri arasında istatistiksel olarak önem seviyesi % 5 ve daha fazla olanlar bir matris içerisinde listelenir. Khi kare değerleri hem satır hem de sütunda ilgili yerlere yazılır. Matrisin aynı tür ile çakıştığı yerler için bir işlem yapılmaz. Bu kısımlar boş bırakılır. Bütün örnek çiftleri arasında % 5 önem seviyesi ve daha önemli olan khi kare değerleri belirlendikten ve matrisin ilgili yerlerine aktarıldıktan sonra, her türün önemli ilişkide olduğu khi kare değerleri toplamı kaydedilir. En yüksek khi kare değerine sahip tür ayırıcı tür olur ve bu ayırıcı türün olduğu ve olmadığı örnek alanlara göre ilk ayırım gerçekleştirilir. Artık, ayırıcı türün olduğu ve olmadığı örnek alanlardan oluşan iki grup bulunmaktadır. Bu gruplarda da, aynı işlem yapılmak suretiyle alt grup ayrımları gerçekleştirilir. Ayrılan gruplar ve ayırıcı türler, ayırdığı toplam khi kare değeri ile birlikte bir şekil üzerine aktarılabilir. Ayırma işlemi, p=0,05 önem seviyesi sınırına kadar yapılabilir. Ayrılan gruplar, % 5 önem seviyesinin altında olamaz. Ancak, % 5 önem seviyesinin daha yukarisından grup ayrımı kesilebilir.

3. Bulgular

“Gencek Yetişme Ortamı Yörelere Grubunda” 55 örnek alanda kaydedilen bitki türlerine göre yapılan normal birliktelik analizi sonuçları Ek tablolarda verilmiş ve Şekil 3’de gösterilmiştir.

İlk ayırım *Pyrus elaeagnifolia* türü tarafından yapılmıştır ($\sum \chi^2 = 59,04$). Alt gruplar, *Pyrus elaeagnifolia* (+) grubu (7 örnek alan) ile *Pyrus elaeagnifolia* (-) grubudur (48 örnek alan) (Ek Tablo 2; Şekil 3).

Pyrus elaeagnifolia (+) grubunda örnek alan sayısı yetersiz olduğundan bu grup içerisinde ayırma devam edilmemiştir.

Pyrus elaeagnifolia (-) grubunu, *Quercus trojana* türü ayırmaktadır ($\sum \chi^2 = 20,47$). Alt gruplar, *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (+) grubu (8 örnek alan) ve *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) grubudur (40 örnek alan) (Ek Tablo 3; Şekil 3).

Pyrus elaeagnifolia (-) – *Quercus trojana* (+) grubunda örnek alan sayısı yetersizdir. Bu sebepten bu grup içinde ayırma devam edilmemiştir.

Pyrus elaeagnifolia (-) – *Quercus trojana* (-) grubunu, *Euphorbia* spp. türü ayırmaktadır ($\sum \chi^2 = 19,8$). Alt gruplar, *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(-) grubu (13 örnek alan) ile *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) grubudur (27 örnek alan) (Ek Tablo 4; Şekil 3).

Pyrus elaeagnifolia (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(-) grubunun örnek alan sayısı yetersiz olduğundan alt gruplarının ayırımına gidilmemiştir.

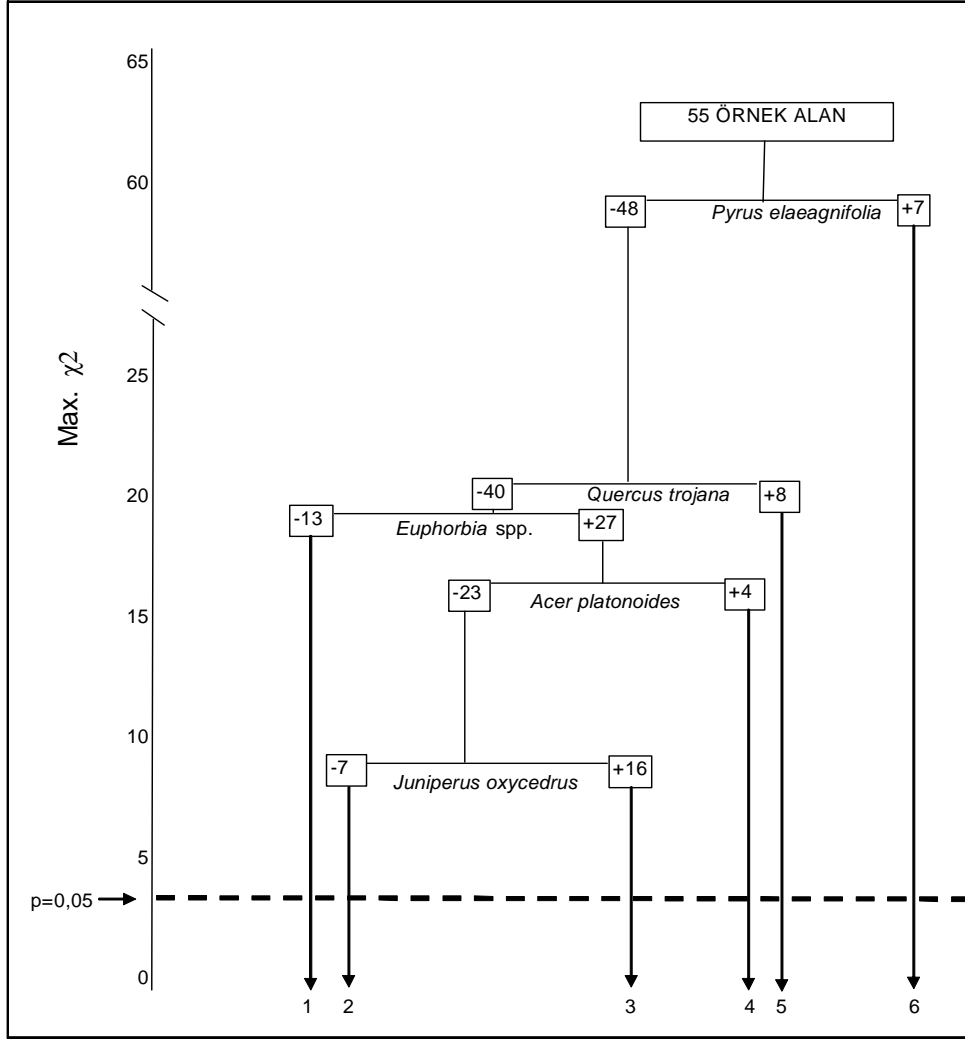
Pyrus elaeagnifolia (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) grubunu, *Acer platanoides* alt gruplara ayırmaktadır ($\sum \chi^2 = 16,81$). Bunlar, *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) – *Acer platanoides* (-) grubu (23 örnek alan) ile *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) – *Acer platanoides* (+) (4 örnek alan) grubudur (Ek Tablo 5; Şekil 3).

Pyrus elaeagnifolia (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) – *Acer platanoides* (+) gurubunda örnek alan sayısı yetersiz olduğundan alt gruplarının ayırımına gidilmemiştir.

Pyrus elaeagnifolia (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) – *Acer platanoides* (-) grubunu, *Juniperus oxycedrus* alt gruplara ayırmaktadır ($\sum \chi^2 = 8,585$). Bunlar, *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) – *Acer platanoides* (-), *Juniperus oxycedrus* (-) (7 örnek alan) grubu ile, *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp.(+) – *Acer platanoides* (-), *Juniperus oxycedrus* (+) (16 örnek alan) grubudur (Ek Tablo 6, Şekil 3). Her iki grupta yeterli örnek alan sayısı olmadığından ayırma işlemi bitirilmiştir (Şekil 3).

4. Sonuçlar ve tartışma

Normal birliktelik analizi sonucu, Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda örnek alanlar bitki türlerinin bulunma durumuna göre 6 gruba ayrılmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Gençlik Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubu'nun Normal Birliktelik Analizi Sonuçları

1. *Pyrus elaeagnifolia* (+) grubu (X (İpeler dağı)/1300, XII/1500, XII/1400, VII/1300, IX (Yeşildağ)/1150), XI (Bademli)/1300, XII/1300).
2. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (+) grubu (VII (Kirseçik tepe)/1400, VII (Kirseçik tepe)/1500, VII (Kirseçik tepe)/1600, VIII/ (Gökkayaçayır)/1400, X (İpeler dağı)/1500, VII/1200, IX/1200, IX/1250)
3. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp. (-) grubu (XII/1900, X (İpeler dağı)/1700, XI (Lalelidağ)/1400 kuzey, X (Kirlidurak)/1400, XI (Osmanındağ)1300, XI (Osmanındağ)1400, XI (Osmanındağ)1500, IX (Katırağlı Sr.)/1150, VIII (Gökkayaçayır) /1300, XI/1200, XII/1200, VI/1125, VI/1123)
4. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp. (+) – *Acer platanoides* (+) grubu (XI (Osmanın dağ) /1800, XI (Osmanın dağ)/1900, X (İpeler dağı)/1800, XI (Osmanın dağ)/1700).
5. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp. (+) – *Acer platanoides* (-) – *Juniperus oxycedrus* (+) grubu (XII/2000, XI (Akdağ)/1900, X (Büyükgözet) /1600, XII/1800, XII/1600, X (Büyükgözet)/1700, XII/1700, XI (Lalelidağ)/1500 kuzey, XI (Lalelidağ)/1600, XI (Lalelidağ)/1500)

güney, XI (Şamlar)/1400, X (Çömlek dağ)/1300, X (Kirlidurak)/1500, X (İpeler dağ)/1400, X (Kayalar)/1400, IX/1300)

6. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp. (+) – *Acer platanoides* (-) – *Juniperus oxycedrus* (-) grubu (X (Büyükgözet)/1800, X (Büyükgözet)/1900, XI (Akdağ)/2000, XI (Akdağ)/1800, X (İpeler dağ)/1600, XI (Osmanın dağ)/1600, VIII (Gökkayaçayır)/1200)

Gencek Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda, bitki türlerini dağılımında rol oynayan faktörlerin araştırılması için bağımlı değişken elde edilmiş bulunmaktadır. Bu aşamadan sonra, bitki türlerine göre ayrılan gruplar ile önemli ilişkiye sahip cansız ortam faktörleri belirlenmedi. Böylece, orman yetiştirme ortamı sınıflandırması ve haritalanmasının hangi cansız ortam faktörü veya faktörlerine dayandırılacağına karar verilebilir.

Birliktelik analizinde grupların ayrımı türlerin nonparametrik verileri ile belirlenmektedir. Türlerin kaplama alanı değerleri göz önünde bulundurularak gruplandırma yapılması da söz konusu olabilir. Türlerin kaplama alanı değerlerine göre yapılacak gruplandırmada kümeleme analizi veya ordinasyon metodu kullanılabilir.

Ne var ki, türlerin kaplama alanı değerleri itibarıyla yapılacak değerlendirmede kümeleme veya ordinasyon analizi öncesi ilk matrisin çift yönlü standardizasyonu yapılmalıdır. Zira türlerin biyolojik özelliklerinden ve kaplama alanları dışında kalan boş alan değerlerinden kaynaklanan hatanın ortadan kaldırılması gerekir.

Kaynakça

- Anderson, A. J.B. 1971. Ordination Methods in Ecology. *The Journal of Ecology*, 59/3: 713–726.
- Crawford, R.M.M., Wishard, D. 1966. A multivariate analysis of the development of dune slack vegetation in relation to coastal accretion at tentsmuir, Fife. *The Journal of Ecology*, 54/3: 729–743.
- Duffy, P.J.B. 1965. A forest land classification for the mixedwood section of Alberta. Department of Forestry Publication No:1128, Roger Duhamel, F.R.S.C. Queen's Printer and Controller of Stationery, Ottawa.
- Hash, A., Enright, N.J., Thomas, I. 1999. Plant communities, species richness and their environmental correlates in the sandy heaths of Little Desert National Park, Victoria. *Australian Journal of Ecology*, 24: 249–257.
- Ivimey-Cook, R.B., Proctor, C.F. 1965. The Application of association-analysis to phytosociology. *The Journal of Ecology*, 4/1:179–192.
- Jeglum, J.K. 1987. The use of Twispán. Tabular Analysis and Finnish/Swedish Concepts in Classifying Wooded Peatlands in Ontario, Symposium '87 Wetlands/Peatlands August 23-27, Edmonton, Alberta, Canada, 383-391.
- Jeglum, J.K. 1991. Definition of trophic classes in wooded peatlands by means of vegetation types and plant indicators, *Ann. Bot. Fennici*, 28: 175–192.
- Jones, R.K., Pierpoint, G., Wichware, G.M., Jeglum, J.K., Arnup, R.W., Bowles, J.M. 1983. Field guide to forest ecosystem classification for the clay belt site region 3e, Ministry of Natural Resources Ontario Forest Research Institute, Ontario, Canada.
- Jones, S.M. 1991. Forecast growth of pine-hardwood mixtures from their ecological land class. (Ed.) Mengel, D.L. Tew, D, T Proceedings of A Symposium, Ecological Land Classification: Applications to Identify the

Productive Potential of Southern Forests, Charletto, North Carolina, January 7-9, United States Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, General Technical Report SE-68, 93-95.

- Kantarcı M.D. 1991. Akdeniz bölgesi'nin yetiştirme ortamı bölgesel sınıflandırılması. T.C. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Sıra No:668, Seri No: 64, Ankara.
- Lacate, S. 1965. Forest land classification for the university of british columbia research forest. Department of Forestry Publication No:1107, Roger Duhamel, F.R.S.C. Queen's Printer and Controller of Stationary, Ottawa.
- Madgwick, H.A.I., Desrochers, P.A. 1972. Association Analysis and classification of forest vegetation of The Jerrefson National Forest, The Journal of Ecology, 60/2: 285-292.
- Özkan, K. 2003. Beyşehir gölü havzası'nın yetiştirme ortamı özellikleri ve sınıflandırılması. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Basılmamış), İ.Ü. Araştırma Fonu Proje No. T-981/19022001, İstanbul.
- Ponomarenko, S., Alvo, R. 2001. Perspectives on developing a canadian classification of ecological communities. Information Report ST-X-18E., Published by Science Branch Canadian Forest Service Natural Resources Canada, Ottawa, 13-14.
- Poole, R.W. 1974. An introduction to quantitative ecology, McGraw-Hill, Inc., New York.
- Pritchard, N.M., Anderson, A.J.B. 1971. Observation on the use of cluster analysis in botany with an ecological example. The Journal of Ecology, 59/3: 727-747.
- Smalley, G.W. 1973. Classification and evaluation of forest sites on the southern cumberland plateau. U.S. Department of Agriculture Forest Service General Technical Report SO-23, U.S Government Printing Office, Washington D.C. 20402.
- Smalley, G.W. 1980. Classification and evaluation of forest sites on the western highland rim and pennyroyal. U.S. Department of Agriculture Forest Service General Technical Report SO-30, South. For. Exp. Stn., New Orlenas, La., U.S. Government Printing Office 1980-771-081, New Orleans.
- Smalley, G.W. 1988. Classification and Evaluation of Forest Sites on The Northern Cumberland Plateau, U.S. Department of Agriculture Forest Service General Technical Report SO-60, South. For. Exp. Stn., New Orlenas, Louisiana., U.S. Government Printing Office 1986-659-080/40021 Region No:4, New Orleans.
- Sprout, P.N., Lacate, D.S., Arlidge, J.W.C. 1966. Forest Land Classification Survey and Interpretations for Manegement of A Portion of The Niskonlith Provincial Forest, Kamloops District, B.C.. Department of Forestry Publication No:1159, B.C.Forest Service Technical Publication T60, Roger Duhamel, F.R.S.C. Queen's Printer and Controller of Stationary, Ottawa.
- Whittaker, R.H. 1973. Ordination and Clasification of Communities (Part V), Handbook of Vegetation Science, Editor in Chief: Reinhold Tüxen, Printed in The Netherlands by Dijkstra Niemeyer b. v., Groningel.
- Williams, W.T., Lambert J.M. 1959. Multivariate methots in Plant Ecology, I. Association-Analysis in Plant communities, The Journal of Ecology, 47/1: 83-101.
- Williams, W.T., Lambert J.M. 1960. Multivariate methots in Plant Ecology, II.The Use of Electronic Digital Computer for Association-Analysis, The Journal of Ecology, 48/3: 689-710.
- Williams, W.T. Lambert J.M. 1961. Multivariate methots in Plant Ecology, III. Inverse Association-Analysis, The Journal of Ecology, 49/3: 717-729.

Ek tablo 2. Önemlilik düzeyi % 5'den fazla olan tür çiftlerinin khi kare değerleri ve türlerin toplam khi kare değerleri (Ayrıcı tür: *Pyrus elaeagnifolia*)

TÜRLER	<i>Abies cilicica</i>	<i>Cedrus libani</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Juniperus exelsa</i>	<i>Juniperus foetidissima</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Quercus trojana</i>	<i>Quercus cerris</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Pyrus elaeagnifolia</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Cotoneaster nummularia</i>	<i>Berberis crataegina</i>	<i>Quercus infectoria</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Phlomis fraticosa</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Daphne oleoides</i>	<i>Astragalus</i> ssp.	<i>Acantholimon</i> ssp.	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Phlomis nissolii</i>	<i>Euphorbia</i> ssp.	<i>Verbascum</i> ssp.	<i>Echinops viscosus</i>	<i>Cirsium acarna</i>	<i>Eryngium campestre</i>				
<i>Abies cilicica</i>						6,637																														
<i>Cedrus libani</i>		4,972								5,078				7,657										4,512												
<i>Pinus nigra</i>		4,972																																		
<i>Juniperus exelsa</i>																									4,016									7,202		
<i>Juniperus foetidissima</i>																								4,517												
<i>Quercus coccifera</i>											8,648																									
<i>Quercus trojana</i>	6,637						4,679				5,562																									
<i>Quercus cerris</i>							4,679												5,752																	
<i>Acer platanoides</i>														5,878	9,621																					
<i>Juniperus communis</i>		5,078																							16,92											
<i>Pistacia terebinthus</i>					8,648	5,562																														
<i>Pyrus elaeagnifolia</i>																			6,879	15,97		5,54										13,46	17,2			
<i>Crataegus monogyna</i>																																				
<i>Juniperus oxycedrus</i>		7,657							5,878																4,341											
<i>Acer monspessulanum</i>																																				
<i>Fraxinus angustifolia</i>									9,621																											
<i>Cotoneaster nummularia</i>																																				
<i>Berberis crataegina</i>																																				
<i>Quercus infectoria</i>								5,752			6,879								5,562																	5,032
<i>Prunus spinosa</i>											15,97																									
<i>Phlomis fraticosa</i>																																				
<i>Rosa canina</i>																																				
<i>Daphne oleoides</i>										16,92																										
<i>Astragalus</i> ssp.																																				
<i>Acantholimon</i> ssp.		4,512		4,016																																
<i>Jasminum fruticans</i>																																				
<i>Phlomis nissolii</i>																																				
<i>Euphorbia</i> ssp.	3,863																																			
<i>Verbascum</i> ssp.																																				
<i>Echinops viscosus</i>																																				
<i>Cirsium acarna</i>			7,202																																	
<i>Eryngium campestre</i>																																				
$\sum \chi^2$	15,82	22,22	12,17	4,016	4,517	8,648	16,88	10,43	15,5	22	14,21	59,04	0	17,88	0	9,621	9,451	5,032	22,74	48,1	11,81	24,66	27,06	4,517	23,41	11,81	0	8,348	0	34,51	43,17	0				

Ek tablo 3. *Pyrus elaeagnifolia* (-) matrisinde, önemlilik düzeyi % 5'den fazla olan tür çiftlerinin khi kare değerleri ve türlerin toplam khikare değerleri Ayırıcı tür: *Quercus trojana*)

TÜRLER	<i>Abies cilicica</i>	<i>Cedrus libani</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Juniperus exelsa</i>	<i>Juniperus foetidissima</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Quercus trojana</i>	<i>Quercus cerris</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Crateagus monogyna</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Coteneaster nummularia</i>	<i>Berberis crataegina</i>	<i>Quercus infectoria</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Phlomis fraticosa</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Daphne oleoides</i>	<i>Astragalus</i> ssp.	<i>Acantholimon</i> ssp.	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Phlomis nissolii</i>	<i>Euphorbia</i> ssp.	<i>Verbascum</i> ssp.	<i>Echinops viscosus</i>	<i>Cirsium acarna</i>	<i>Eryngium campestre</i>					
<i>Abies cilicica</i>						4,85																														
<i>Cedrus libani</i>		4,038								4,038			5,898														4,449	4,385								
<i>Pinus nigra</i>		4,038																																		
<i>Juniperus exelsa</i>																																				
<i>Juniperus foetidissima</i>																							5,802													
<i>Quercus coccifera</i>											12,69																									
<i>Quercus trojana</i>	4,85						6,038				4,465							5,113																		
<i>Quercus cerris</i>							6,038																													
<i>Acer platanoides</i>													4,655	8,043																						
<i>Juniperus communis</i>		4,038																				14,24														
<i>Pistacia terebinthus</i>					12,69	4,465																														
<i>Crateagus monogyna</i>																																		8,043		
<i>Juniperus oxycedrus</i>		5,898							4,655																											
<i>Acer monspessulanum</i>																																				
<i>Fraxinus angustifolia</i>								8,043																												
<i>Coteneaster nummularia</i>																					4,243															
<i>Berberis crataegina</i>																																				
<i>Quercus infectoria</i>								5,113																												
<i>Prunus spinosa</i>																																				
<i>Phlomis fraticosa</i>																									12,69											
<i>Rosa canina</i>																																				
<i>Daphne oleoides</i>									14,24								4,243																			
<i>Astragalus</i> ssp.					5,802																			4,6										4,586		
<i>Acantholimon</i> ssp.																																				
<i>Jasminum fruticans</i>																																				
<i>Phlomis nissolii</i>																																				
<i>Euphorbia</i> ssp.	4,449																																			
<i>Verbascum</i> ssp.	4,385																																			
<i>Echinops viscosus</i>																																				
<i>Cirsium acarna</i>												8,043																								
<i>Eryngium campestre</i>																																				
$\sum \chi^2$	13,68	13,97	4,038	0	5,802	12,69	20,47	6,038	12,7	18,28	17,15	8,043	10,55	0	8,043	4,243	0	5,113	0	12,69	4,243	18,84	10,39	9,337	12,69	4,86	9,035	9,122	12,9	0	0	0	0	0		

Ek tablo 4. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) matrisinde, önemlilik düzeyi % 5 ve daha fazla olan tür çiftlerinin khi kare değerleri ve türlerin toplam khikare değerleri (Ayrıcıcı tür: *Euphorbia* spp.)

TÜRLER	<i>Abies cilicica</i>	<i>Cedrus libani</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Juniperus exelsa</i>	<i>Juniperus foetidissima</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Quercus cerris</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Crateagus monogyna</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Cotoneaster nummularia</i>	<i>Berberis crataegina</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Phlomis fraticosa</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Daphne oleoides</i>	<i>Astragalus</i> ssp.	<i>Acantholimon</i> ssp.	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Phlomis nissolii</i>	<i>Euphorbia</i> ssp.	<i>Verbascum</i> ssp.	<i>Echinops viscosus</i>	<i>Circium acarna</i>	<i>Eryngium campestre</i>	
<i>Abies cilicica</i>																													
<i>Cedrus libani</i>										5,26																			5,538
<i>Pinus nigra</i>																													
<i>Juniperus exelsa</i>																					3,968								
<i>Juniperus foetidissima</i>																													
<i>Quercus coccifera</i>																													
<i>Quercus cerris</i>									3,937																				5,812
<i>Acer platanoides</i>											4,178		10,16																
<i>Juniperus communis</i>																													
<i>Crateagus monogyna</i>																													
<i>Juniperus oxycedrus</i>																													
<i>Acer monspessulanum</i>																													
<i>Fraxinus angustifolia</i>																													
<i>Cotoneaster nummularia</i>																													
<i>Berberis crataegina</i>																													
<i>Prunus spinosa</i>																													
<i>Phlomis fraticosa</i>																													
<i>Rosa canina</i>																													
<i>Daphne oleoides</i>																													
<i>Astragalus</i> ssp.																													
<i>Acantholimon</i> ssp.																													
<i>Jasminum fruticans</i>																						5,766							
<i>Phlomis nissolii</i>																													
<i>Euphorbia</i> ssp.	5,538																												
<i>Verbascum</i> ssp.																													
<i>Echinops viscosus</i>																													
<i>Circium acarna</i>																													
<i>Eryngium campestre</i>																													
$\sum \chi^2$	5,538	5,26	0	3,968	0	0	9,749	14,34	13,35	11,8	9,438	0	10,16	0	0	0	11,53	0	18,55	3,857	13,77	5,766	0	19,8	0	7,865	0	5,77	

Ek tablo 5. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp (+) matrisinde, önemlilik düzeyi % 5'den fazla olan tür çiftlerinin khi kare değerleri ve türlerin toplam khikare değerleri (Ayrıncı tür: *Acer platanoides*)

TÜRLER	<i>Abies cilicica</i>	<i>Cedrus libani</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Juniperus exelsa</i>	<i>Juniperus foetidissima</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Crateagus monogyne</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Coteneaster nummularia</i>	<i>Berberis crataegina</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Phlomis fraticosa</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Daphne oleoides</i>	<i>Astragalus</i> ssp.	<i>Acantholimon</i> ssp.	<i>Phlomis nissolii</i>	<i>Verbascum</i> ssp.	<i>Echinops viscosus</i>	<i>Circium acarna</i>	<i>Eryngium campestre</i>	
<i>Abies cilicica</i>																									
<i>Cedrus libani</i>								5,602																	
<i>Pinus nigra</i>																									
<i>Juniperus exelsa</i>																									
<i>Juniperus foetidissima</i>																									
<i>Acer platanoides</i>											12,56														
<i>Juniperus communis</i>																									
<i>Crateagus monogyne</i>										4,253															
<i>Juniperus oxycedrus</i>																									
<i>Acer monspessulanum</i>																									
<i>Fraxinus angustifolia</i>																									
<i>Coteneaster nummularia</i>																									
<i>Berberis crataegina</i>																									
<i>Prunus spinosa</i>																									
<i>Phlomis fraticosa</i>																									
<i>Rosa canina</i>																									
<i>Daphne oleoides</i>																									
<i>Astragalus</i> ssp.																									
<i>Acantholimon</i> ssp.																									
<i>Phlomis nissolii</i>																									
<i>Verbascum</i> ssp.																									
<i>Echinops viscosus</i>																									
<i>Circium acarna</i>																									
<i>Eryngium campestre</i>																									
$\sum \chi^2$		5,602	0	0	0	16,81	6,207	0	13,73	0	12,56	0	0	4,567	0	4,567	6,207	0	3,872	0	0	0	0	0	0

Ek tablo 6. *Pyrus elaeagnifolia* (-) – *Quercus trojana* (-) – *Euphorbia* spp (+) – *Acer platanoides* (-) matrisinde, önemlilik düzeyi % 5 ve daha fazla olan tür çiftlerinin khi kare değerleri ve türlerin toplam khikare değerleri (Ayrıncı tür: *Juniperus oxycedrus*)

TÜRLER	<i>Abies cilicica</i>	<i>Cedrus libani</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Juniperus exelsa</i>	<i>Juniperus foetidissima</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Crateagus monogyne</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Coteneaster nummularia</i>	<i>Berberis crataegina</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Phlomis fraticosa</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Daphne oleoides</i>	<i>Astragalus</i> ssp.	<i>Acantholimon</i> ssp.	<i>Phlomis nissolii</i>	<i>Verbascum</i> ssp.	<i>Echinops viscosus</i>	<i>Circium acarna</i>	<i>Eryngium campestre</i>		
<i>Abies cilicica</i>																									
<i>Cedrus libani</i>								4,724																	
<i>Pinus nigra</i>																									
<i>Juniperus exelsa</i>																									
<i>Juniperus foetidissima</i>																									
<i>Juniperus communis</i>																									
<i>Crateagus monogyne</i>																									
<i>Juniperus oxycedrus</i>																									
<i>Acer monspessulanum</i>																									
<i>Fraxinus angustifolia</i>																									
<i>Coteneaster nummularia</i>																									
<i>Berberis crataegina</i>																									
<i>Prunus spinosa</i>																									
<i>Phlomis fraticosa</i>																									
<i>Rosa canina</i>																									
<i>Daphne oleoides</i>																									
<i>Astragalus</i> ssp.																									
<i>Acantholimon</i> ssp.																									
<i>Phlomis nissolii</i>																									
<i>Verbascum</i> ssp.																									
<i>Echinops viscosus</i>																									
<i>Circium acarna</i>																									
<i>Eryngium campestre</i>																									
$\sum \chi^2$	5,323	4,724	4,08	0	0	6,39	0	8,585	0	0	5,323	0	5,06	0	5,06	6,39	0	3,861	0	0	0	0	0	0	0

(Received for publication 03 November 2008)