

SÜKSESYON BASAMAKLARININ TAHMİN EDİLMESİNE YÖNELİK BİR DENEME ÇALIŞMASI

Yard. Doç. Dr. Kürşad ÖZKAN

SDU Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Isparta

Özet

Bu çalışmanın varsayımı, klimaks bir ekosistemde benzer yeryüzü şekli ve toprak özellikler gösteren yerlerin benzer vejetasyon yapısına sahip olduğu şeklindedir. Aksi takdirde, sistem farklı süksesyon basamaklarını yaşamaktadır. Bu varsayımdan hareketle; bir araştırılma yapılmasına karar verilmiş ve Buldan'ın batı dağlık bölümünde, benzer yetişme ortamına (yükselti, bakı, eğim, yamaç konumu, toprak derinlik ve taşlılığı bakımından birbirine benzer özelliğe) sahip Karaçam (*Pinus nigra*) ve Kızılçam (*Pinus brutia*) geçiş kuşağı bölgesinde 3 örnek alan, materyal olarak alınmıştır. İstatistiksel yöntem olarak kümeleme analizi kullanılmıştır. Analitik çıktı, bitki türleri açısından örnek alanlar arasında bir varyasyona işaret etmiştir. Bu varsayıma dayanarak, tanımlanan sistemin farklı süksesyon basamaklarının yaşadığı yargısına varılmış ve çıkan sonuçlar yorumlanmıştır. Buldan batı dağlık bölümünde 1000-1100 m. yükseltiler arasında insan ve hayvanların yapmış olduğu etkiler ile değişmiş ve bu hali ile Saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve Mazi meşesinin (*Quercus infectoria*) hakim olduğu bir alan vardır. Zaman içerisinde, bu alana Karaçam ve Kızılçam gelmektedir. Süksesyonun daha ileri aşamasında, Karaçam alana hakim olmakta, Kızılçamı ortamdaki silmektedir. Karaçamın ortama hakim olduğu bu devrede ona Saçlı meşe ve Tüylü laden (*Cistus laurifolius*) eşlik etmektedir.

Anahtar kelimeler: Karaçam, Kızılçam, Süksesyon, Kümeleme analizi

1. Giriş

Bitkiler birlikte bulunurlar ve hangi bitkilerin bir arada bulunacağına yetişme ortamı özellikleri karar verir. Ancak, bu birliktelik kararlı değildir. Çünkü, bitki toplumunun içindeki bireylerin; türü ve sayısı zaman içerisinde değişir. Bu değişimin en yavaşladığı evre klimaks olarak kabul edilir. Bu evrede, bir veya birkaç tür ortama hakim olmuştur.

Bitki toplumlarının süksesyon basamakları ve klimaks özellikleri üzerine yaklaşık bir asırdır çalışılmaktadır. Geçen bu süre içerisinde bu konu ile ilgili bilgiler artmış, yöntemler gelişmiş ve çeşitlenmiştir. Bununla ilgili ayrıntılı bilgiler, ilgili araştırmalara atfedilerek, Gruvitch ve arkadaşları (2002) tarafından yazdıkları “the ecology of plant” isimli kitapta verilmiştir. Ancak bu araştırmacılar, sabit deneme alanlarında belli zaman dilimlerindeki yoklamalara dayanan uzun dönemli süksesyon çalışmalarındaki yöntem çeşitliliğinden bahsetmektedirler.

Muller-Dombois ve Ellenberg (2002) ise, bu yöntemlere ek olarak ortama dayalı süksesyon belirleme yönteminden bahsetmiş ve böylece uzun dönemli çalışmalara alternatif bir yol doğmuştur. Ne var ki, ortama dayalı süksesyon çalışması farklı bir uzmanlık alanından hareket etmeyi gerektirmektedir. Başka bir deyişle, yetişme ortamı bilgisi olmadan ortama dayalı süksesyon çalışması yapmanın bir geçerliliği olamaz. Çünkü ortama dayalı süksesyon çalışması için, öncelikle aynı yetişme ortamı özelliklerine sahip farklı alanların belirlenmesi gerektirmektedir. Başka bir deyişle, ortama dayalı süksesyon belirleme yöntemi, benzer yetişme ortamları özelliklerine sahip farklı alanlarda örnekleme yaparak süksesyonun belirlenmesine yönelik bir yaklaşımdır. Bu yöntemin varsayımı ise şu şekildedir.

Bir ekosistem klimaks özellik gösteriyorsa veya bu ekosistem benzer ve aynı şiddette etkilere maruz kalmış ise, bu durumda bahsi geçen ekosistemin benzer yeryüzü şekli ve toprak özellikleri gösteren yerleri benzer vejetasyon yapısına sahiptir. Aksi takdirde, sistem farklı süksesyon basamaklarını yaşamaktadır.

Bu araştırma, Buldan Bölgesi’nde, bitki toplumlarında zaman içerisinde değişimini tahmin etmek amacıyla, bahsi geçen yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Buldan bölgesinde yürütülen bu çalışmada, yeryüzü şekli ve toprak özellikleri bakımından birbirlerine en fazla benzeyen 3 örnek alan tespit edilmiştir. Bu örnek alanlar ve bunların yeryüzü şekli ve toprak özelliklerine ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Örnek alanların yetişme ortamı özellikleri

Örnek alanlar/Yetişme ortamı özellikleri	A	B	C
Yükselti (m)	1093	1152	1109
Bakı	Doğu	Doğu	Doğu
Yamaç konumu	Orta	Orta	Orta
Arazi yüzü formu	İç bükey	Ondüleli	Ondüleli
Yüzey pürüzlülüğü	Düz	Düz	Hafif çapır
Anakaya	Gnays	Gnays	Gnays
Toprak derinliği	Pek derin	Pek derin	Pek derin

Bahsi geçen örnek alanlarda bitki türleri ve bu bitki türlerinin Braun Blanquet'e göre arazide kaplama alanı değerleri belirlenmiştir (Çepel, 1995) ve bu kaplama alanı değerlerinin Whittaker (1971)'e göre döndürülmüş değerleri tablo 2 de verilmiştir.

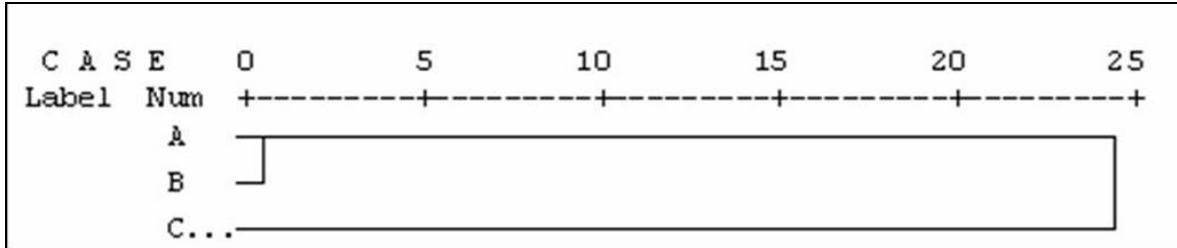
Tablo 2: Bitki türleri ve kaplama alanı değerleri

Türler	Kotlar	Örnek alanlar		
		A	B	C
<i>Pinus nigra</i> Arn.	PINNIGRA	3	9	0
<i>Quercus cerris</i> L.	QCERRIS	7	3	7
<i>Quercus infectoria</i> olivier.	QINFECTO	2	0	5
<i>Pistecia terebinthus</i> L.	PISTEREB	4	0	3
<i>Cistus laurifolius</i> L.	CISTUSLA	4	5	3
<i>Cistus salviifolius</i> L.	CISTUSSA	4	0	0
<i>Carduus marianus</i> L.	CARDUUSM	3	0	2
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	EUPHORBI	2	0	1
<i>Verbascum</i> spp.	VERBASCU	2	0	3
<i>Pyrus communis</i> L.	PYRUSCOM	2	1	0
<i>Cirsium acarna</i> L.	CIRCIUMA	2	0	3
<i>Pinus brutia</i> Ten.	PINUSBRU	2	0	0
<i>Colutea orientalis</i> Mill.	COLUTEAO	0	0	4
<i>Rhus coriaria</i> L.	RHUSCORI	0	0	3
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	SCALYMUS	2	0	0
<i>Rosa canina</i> L.	ROSACANI	3	1	1
<i>Rubus canensis</i> DC.	RUBUSCAN	3	0	1
<i>Condrilla juncea</i> L.	CONDJUNC	2	0	0
<i>Crategus monogina</i> Jacq.	CRATEGUS	2	1	6
<i>Dryopteris pallida</i> Fomin.	DRYOPTER	0	0	4
<i>Digitalis davisiana</i> Heywood.	DIGITALI	0	2	0
<i>Quercus coccifera</i> L.	QUERCUSC	0	0	5
<i>Condrilla juncea</i> L.	CONDRILL	4	0	0

Verilerin değerlendirilmesinde İstatistiksel yöntem olarak kümeleme analizi (Ward metoduna göre) kullanılmıştır (Özdamar, 1999). Ayrıca, örnek alanlara ait bitki tür çeşitliliği (alfa çeşitliliği) farklı formüllerle belirlenmiştir. Beta çeşitliliği Whittaker Bw ye göre hesaplanmıştır (Piscey, 2002).

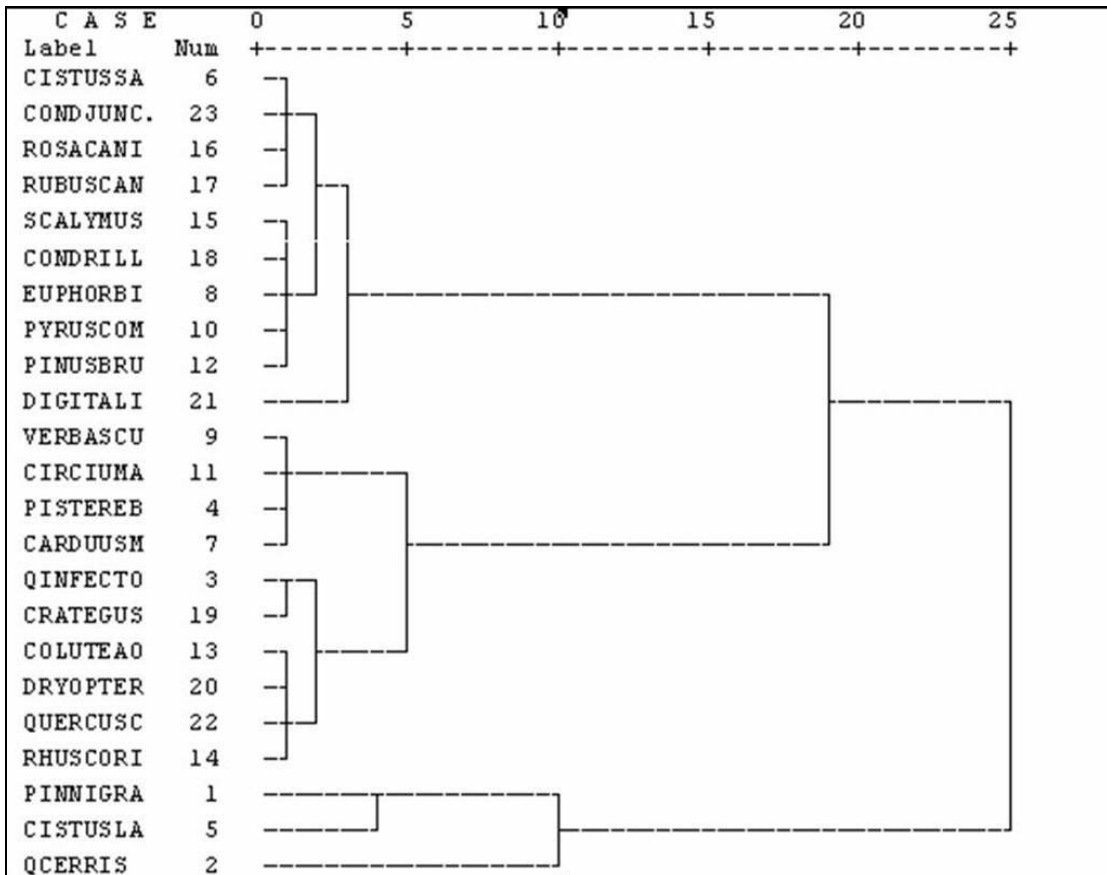
3. Bulgular ve Tartışma

Kümeleme analizi, ilk olarak örnek alanlar için yapılmıştır (Şekil 1). Zira, bahsi geçtiği üzere, aynı yetişme ortamı özelliklerine sahip örnek alanlar arasında bitki türleri ve bulunma değerleri açısından bir heterojenlik varsa farklı süksesyon basamaklarının varlığından söz edilebilir.



Şekil 1: Örnek alanların kümeleme analizi sonuçlarının gösterimi

Şekil 1'deki dendrogram 2 ana gruba işaret etmektedir. Bu iki ana grubun birinde örnek alan C diğerinde örnek alan A ve B bulunmaktadır. Bu durum, farklı süksesyon basamaklarına işaret etmektedir.



Şekil 2: Bitki türlerinin kümeleme analizi sonuçlarının gösterimi

Türler itibariyle yapılan kümele analizi ise 3 grup göstermektedir. Grubun birinde *Q. cerris*, *Verbascum* spp., *Circium acarna*, *Pistacia terebinthus*, *Q. infectoria*, *Cretagus monogina* gibi türler dikkat çekicidir. İkinci grupta, *Pinus brutia*, *Cistus salviifolius*, *Pyrus communis* ve *Rubus canasessic* türleri bulunmaktadır. Üçüncü grup ise, *Pinus nigra*, *Q. cerris* ve *Cistus laurifolius* türlerinden oluşmaktadır (Şekil 2).

Örnek alanlara göre yapılan kümeleme analizi, süksesyon basamaklarının örnek alan C den örnek alan A ve B ye doğru bir gidişatı göstermektedir (Şekil 1) ve türlerin gruplanma durumu da bu gidişat hakkında ipuçları vermektedir (Şekil 2).

Benzer yetişme ortamı özellikleri itibariyle bitki örtüsü farklılıklarının örnek alan C den itibaren değerlendirilmesinin daha uygun olduğunu düşündüren sebep; örnek alan C de özellikle *Verbascum* spp., *Circium acarna* ve *Q. coccifera* türlerinin varlığıdır. Bunlar, ormanın tahrip edildiğini kapalılığın kırıldığını gösteren güçlü indikatörlerdir. Bu türler genelde insan ve hayvan tarafından tahrip edilen yerlerde bulunmaktadır. Yine, bu alanlarda bulunan *Pistacia terebinthus*, *Q. infectoria* ve *Crataegus orientalis* iklimin müsait olduğu yerlerde bu tip tahrip sahalarının ve açık alanların aşına türleridir (Özkan, 2003). Bu tahribin tedrici bir şekilde olduğu düşünülürse, meşçere kapalılığının dereceli olarak kırılması söz konusu olmalıdır. O halde, örnek alan C'nin bir önce ki hali örnek alan A ya benziyor olmalıdır. Örnek alan A da Karaçamın ve Kızılçamın varlığı söz konusudur. Karaçamın kaplama alanı değeri Kızılçamdan fazladır. Diğer yandan örnek alanların 1000-1100 m. arasında bulunması, buraların kızılçamdan karaçama geçiş zonu olduğunu, ve karaçamın optimalına daha yakın olduğunu da düşündürmektedir. Nitekim, örnek alan B, normal kapalı bir karaçam meşçeresine denk gelmektedir. Kızılçama bu örnek alan içerisinde rastlanmamıştır. Yetişme ortamı özellikleri itibariyle, karaçamın ortama hakim olması kızılçamın ise bulunmaması veya çok seyrek olması, gerek arazi çalışmaları esnasındaki gözlemlerle ve gerekse de literatürle paralellik göstermektedir. Özetle süksesyon basamaklarından klimaksa gidiş senaryosu, örnek alan C, A, B şeklindedir.

O halde, geçmişten bugüne bu şekilde bir gidişat, (eğer yetişme ortamı şartlarında bir değişiklik olmaz ise) bugünden geleceğe aynı yol ile klimaksına varacağı anlamına gelecektir.

Şöyle ki;

Buldan batı dağlık bölgesinin 1000-1100 m. yükselti basamağı doğu bakılı orta yamaçlarında gnays anakayası üstündeki derin topraklarında doğal dokunun az çok tahrip edilmiş olması sebebiyle, alanda tür olarak, *Q. cerris* ve *Q. infectoria*'nın hakim olduğu bir görüntü hakimdir. Bunun dışında, *Q. coccifera*, *Dryopteris spallida*, *Collutea orientalis*, *Rhus coriaria*, *Circium acarna*, *Verbascum* spp., *Cistus laurifolius*, *Pistacia terebinthus* dikkati çeken türlerdir. Zaman içerisinde sistemde Karaçam ve Kızılçam görünmeye başlamakta, bununla beraber, *Collutea orientalis*, *Rhus coriaria*, *Dryopteris pallida*, *Q. coccifera* türleri kaybolmaya başlamaktadır. *Cistus salviifolius*, *Pyrus communis* türleri sisteme dahil olmakta, *Q. cerris*, *Pistacia terebinthus*, *Cistus laurifolius*, *Euphorbia helioscobia* türleri ve azalan oranda da *Q. infectoria*, *Verbascum* spp., *Circium acarna* türlerinin varlığı devam etmektedir.

Süksesyonun ileri aşamasında (klimaksa yaklaştıkça), Karaçam, yetişme ortamının Kızılcama göre kendi lehine sağladığı avantajı sebebiyle, üst tabaka kuruluşu yapmakta ve alana hakim olmakta, bir ışık ağacı olan Kızılcama ise ortamdan silmektedir. *Q. infectoria*, *Pistacia terebinthus*, *Euphorbia helioscopia*, *Verbascum ssp.* türleri de ortamdan çıkarılmakta, *Crataegus monogina* ve *Pyrus communis* türlerine ise seyrek rastlanmaktadır. Bu doğal süreç sonucu, *Q. cerris* ve *Cistus laurifolius* türleri Karaçama eşlik etmeye devam etmektedir (Şekil 2). Bu iki türün Karaçamın göstergesi olması (Özkan 2002 ve 2003) yazılan bu senaryonun desteklenmesi açısından da önemlidir.

Diğer yandan bir sistemin mukavemeti için tür çeşitliliği de önem arz etmektedir. Tür çeşitliliği ne kadar yüksek ise, bir sistemin mukavemeti ve devamlılığı o kadar garanti altındadır. O halde geçen süre içerisinde tür çeşitliliği açısından nasıl bir değişimin söz konusu olduğunu da değerlendirmek gereklidir.

Tür çeşitliliği açısından değişik formüllere göre durum Tablo 3 de verilmiştir.

Sonuçlar Bergel Parker'in formülü dışında pareler çıkmıştır. Bergel Parker formülü dominant türü de hesaba katmaktadır. Bu sebepten son örnek alanda Karaçamın dominantlığı, bu formüle göre değer diğer örnek alanlara göre daha yüksek çıkmasının sebebi olmuştur. Bu formülün diğer formüllerden farklılığı, formülü üreten kişi tarafından dominantlığında aynı derecede önemli olduğu düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Bu formülün diğerlerinden ayıran özelliği üzerinde ki tartışmayı bir kenara bırakıp, diğer formüllere göre elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, süksesyonun ilk safhasından itibaren zaman içinde tür çeşitliğinin arttığı, ama alana karaçam hakim olduğunda tür çeşitliğinin azaldığı görülmektedir. Bu beklenen bir sonuçtur. Zira, süksesyonun ileri safhalarında kaçınılmaz olarak birkaç tür alana hakim olmaktadır ve bu hakimiyet diğer bir çok türün ortamdan uzaklaşmasına sebep olmaktadır.

Tablo 3: Örnek alanlarda değişik formüllerle tür çeşitliliği değerleri

Örnek alanlar/formüller	A	B	C
Shannon Wiener	2,21	1,16	1,80
Simpsons D	10,78	3.12	6.73
Margalef D	2.57	1,03	1,88
Berger Parker Dominance	0.21	0,50	0,29
McIntosh D	0,79	0,52	0,71
Brillouin D	1,83	0,94	1,47
Fisher's Alpha	4,87	1,59	3,32
Q statistic	7,93	1,82	4,36
Whittaker Bw (Beta çeşitliliği)	0,42		

Alfa çeşitliliğinin yanında, beta çeşitliliği de hesaplanmıştır. Beta çeşitliliği düşük çıkmıştır. Zira, benzer yetiştirme ortamları beklenildiği gibi ağırlık olarak aynı bitki türleri sunmaktadır. Büyük ihtimale, beta çeşitliliğinin katsayısı, bu sistemlerin klimasına doğru daha da düşecektir. Beta çeşitliliğinin yetiştirme ortamı farklılıkları itibariyle durumunun ne olduğunu bilmek daha önemlidir. Yüksek beta çeşitliliği, sistem bütünlüğünün mukavemeti açısından büyük avantaj sağlar. Ancak, bölgede beta çeşitliliğini belirleyebilmek için öncelikle bölgenin yetiştirme ortamı sınıflandırması ve haritalamasının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Böylece farklı yetiştirme ortamları için beta çeşitliliği hesaplanabilir ve değerlendirilebilir.

4. Sonuçlar

Bu çalışmanın varsayımı, benzer yeryüzü şekli ve toprak özellikleri gösteren yerlerin,

1. eğer ekosistem klimax özelliği gösteriyorsa veya bu ekosistem benzer ve aynı şiddette etkilere maruz kalmış ise,
2. bu etkiler yakın zaman dilimlerinde ve yakın sayıda frekansta gerçekleşmiş ise,

benzer vejetasyon yapısına sahip olduğu şeklindedir. Aksi takdirde, sistem farklı süksesyon basamaklarını yaşamaktadır.

Bu varsayımdan hareketle; bir araştırılma yapılmasına karar verilmiş ve benzer yetiştirme ortamı (yüksekti, bakı, eğim, yamaç konumu, toprak derinlik ve taşlılığı bakımından birbirine benzer özelliğe) özelliklerine sahip Karaçam ve Kızılçam geçiş kuşağı bölgesinde 3 örnek alan materyal olarak alınmıştır.

Analitik çıktı, bitki türleri açısından örnek alanlar arasında bir varyasyona işaret etmiş ve bu varsayıma dayanarak tanımlanan sistemin farklı süksesyon basamakları yaşadığı yargısına varılmıştır.

Yapılan bu çalışmada süksesyonun gelişim safhası ise kısaca şu şekildedir.

Buldan batı dağlık bölümünde 1000-1100 m. yükseltiler arasında insan, hayvan veya başka etkiler ile süksesyon basamaklarının erken veya orta devresini yaşayan *Q. cerris* ve *Q. infectoria*'nın hakim olduğu bir alana, zaman içerisinde Karaçam ve Kızılçam gelmektedir. Süksesyonun daha ileri aşamasında, Karaçam alana hakim olmakta, bir ışık ağacı olan Kızılçamı ortamdaki silmektedir. Karaçamın ortama hakim olduğu bu devrede ona *Q. cerris* ve *Cistus laurifolius* eşlik etmektedir. Bitki tür çeşitliliği ise, süksesyonun ilk safhasından itibaren zaman içinde artmakta, ama alana karaçam hakim olduğunda azalmaktadır. Bu sonuç beklenen bir sonuçtur. Zira, süksesyonun ileri safhalarında kaçınılmaz olarak bir veya birkaç tür alana hakim olmaktadır ve bu hakimiyet diğer birçok türün ortamdaki uzaklaşmasına sebep olmaktadır.

5. Kaynaklar

- Çepel, 1990: “Orman Ekolojisi”, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 3886/433, 536s., İ.Ü. Basımevi, İstanbul.
- Gurevitch, J., Scheiner, S. M., Fox, G.A., 2002: The Ecology of Plants, Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts, U.S.A.
- Muller-Dombois, D., ve Ellenberg, H., 2002: Aims and Methots of Vegetation Ecology, 547p., The Blackburn Press, New Jersey 07006, U.S.A.
- Özkan, K., 2002: Türler Arası Birlikteliğin İnterspecifik Korelasyon Analizi İle Ölçümü, S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 2, 71-78, Isparta.
- Özkan, K., 2003: Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetişme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması, Doktora Tezi (Basılmamış), 189s., İ.Ü. Araştırma Fonu Proje Numarası T-981/19022001.
- Özdamar, K., 1999. Paket programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-2 (Çok Değişkenli Analiz), Yayın no:2, 502s., KAAN Kitapevi, Eskişehir.
- Piscey, 2002; Species Diversity and Richness III (Version 3.0), Pisces Conservation LTD, 34p., England.
- 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.