



Hedef türler için gösterge bitki türlerinin sayısal metotlar kullanılarak tespiti: Acıpayam Yöresi örneği

Serkan Gülsoy^{a,*}, Özdemir Şentürk^b, M.Güvenç Negiz^c

^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

^b Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Meslek Yüksekokulu, Ormanlık Bölümü, Burdur

^c Süleyman Demirel Üniversitesi, Sütçüler Prof.Dr. Hasan Gürbüz Meslek Yüksekokulu, Ormanlık Bölümü, Isparta

* İletişim yazarı/Corresponding author: serkangulsoy@sdu.edu.tr, Geliş tarihi/Received: 05.07.2012, Kabul tarihi/Accepted: 15.10.2012

Özet: Bu çalışma Acıpayam (Denizli) Yöresinde yayılış gösteren hedef türlerimizden Anadolu karaçamının (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) gösterge türlerinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 100 örnek alan verisi kullanılmıştır. Vegetasyon veri matrisi türlerin var-yok durumu itibarıyla düzenlenmiştir. Daha sonra bu vegetasyon veri matrisi nitelikler arası ilişki analizi yardımıyla değerlendirilmiş olup karaçam için 6 adet pozitif ve 9 adet ise negatif gösterge bitki türü tespit edilmiştir. Bu türler içerisinde karaçam için sedirin (*Cedrus libani* A. Rich.) yöredeki en güçlü pozitif gösterge, kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) ise en önemli negatif gösterge bitki türü olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Acıpayam Yöresi, Gösterge bitki türü, Hedef tür, Karaçam, Nitelikler arası ilişki analizi

Identification of indicatory plant species for target species by using quantitative methods: A case study from Acıpayam district

Abstract: This study was conducted to determine indicator plant species of Anatolian black pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) which is a main forest tree species having distribution in Acıpayam district (Denizli). Totally, 100 sample plots were located in the area. Vegetation data matrix was arranged by using binary data (presence and absence data) of the species. Next the data matrix was examined by using inter-specific correlation analysis (ICA). Finally, 6 positive indicator species and 9 negative indicator species of black pine were determined. Among those species, Taurus cedar and Brutian pine were respectively found as the most significant positive and negative indicator species of the Anatolian black pine in the district.

Keywords: Acıpayam district, Indicator plant species, Target species, Black pine, Interspecific correlation analysis

1. Giriş

Türkiye’de yaklaşık 21,6 milyon ha orman alanı mevcuttur (Anonim, 2012). Bununla birlikte ağaçlandırmayı bekleyen çok sayıda potansiyel ağaçlandırma sahası mevcuttur. Bu açıdan TC Çevre ve Orman Bakanlığınca 2008-2012 yılları arası ağaçlandırma ve erozyon kontrolü seferberliği eylem planı çerçevesinde toplam 2.300.000 ha alanın ağaçlandırılması planlanmış ve bu çalışmaların toplam maliyeti ise 2.702.100.000 TL olarak öngörülmüştür (Anonim, 2007). Elde edilen bu planlar doğrultusunda ülkemizde son yıllar itibarıyla oldukça geniş alanlarda ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı bilinmektedir (Anonim, 2012). Yukarıdaki rakamlardan da anlaşılacağı üzere, ağaçlandırma çalışmaları hem maliyetli hem de uzun zaman alan işlerdir. Bu nedenle yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında doğru tür seçiminin yapılması tartışmasız büyük önem arz etmektedir.

Ağaç türlerinin yayılışında iklim özellikleri birinci derecede önem arz etmektedir. Türkiye’nin dağlık yapıya sahip olması, geniş alanlarda genel iklim özellikleri içerisinde birçok farklı yöresel ve yerel iklim alanlarının oluşumuna sebep olmaktadır. Bu sebepten ağaçlandırmaya konu olan alanların iklim özellikleri onların içinde buldukları bölgenin genel iklim özelliklerinden önemli

farklılıklar gösterebilmektedir. Dolayısıyla yalnızca yakın olan bir meteoroloji istasyonuna veya istasyonlarına ait veriler dikkate alınarak ağaçlandırmaya konu olacak türleri tespit etmek çok doğru bir yaklaşım değildir. Yani bu durum bazen yanıltıcı sonuçlar verebilir. Bu bağlamda meteoroloji istasyonu verilerinin dışında yetişme ortamı özellikleri ve toprak özelliklerinin bilinmesi veya tespit edilmesi elbette ki çok faydalı olacaktır (Karatepe vd., 2005). Ancak hedef tür için o alanda iklimsel faktörler uygun değilse toprak özellikleri çok fazla bir anlam ifade etmemektedir. Başka bir deyişle bir hedef tür için iklim özelliklerinin uygun olduğu bir alandaki toprak özellikleri, o hedef türün tutma başarısı ve verimliliği ile ilgili bilgileri öngörmek için çok gereklidir. Fakat her bölgede lokal olarak toprak, iklim ve diğer yetişme ortamı özelliklerinin belirlenmesi hem zaman alıcı hem de maliyetli bir iştir. Bu nedenle özellikle hedef türlerin ağaçlandırılmasında başarıyı getirecek pratik bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bitki türleri yetişme ortamı istekleri bakımından birbirinden farklılıklar veya benzerlikler göstermektedirler. Benzer yetişme ortamı isteklerine sahip birçok bitki türü bir araya gelerek toplum kurmaktadır. O halde farklı birçok alanda aynı ortamı paylaşan bitki türleri eğer benzer ekolojik tolerans alanına sahipse muhtemelen birbirlerinin pozitif göstergeleridir. Aksine hiç ortam paylaşmayan bitki

türleri ise birbirleri için negatif göstergelerdir. Bu durumda ağaçlandırmaya konu olan hedef türlerin gösterge bitkilerinin belirlenmesi önemlidir. Zira ağaçlandırma potansiyeline sahip alanlarda doğal yayılışı olan türler, o alanda ağaçlandırma için kullanılacak veya kullanılmayacak hedef türlerin tespiti için önemli pratik bilgiler sunabilir (Godefroid and Koedam, 2003).

Hedef türlere ait gösterge türlerinin tespitinde en sık kullanılan yöntem nitelikler arası ilişki analizidir (Özkan, 2002). Bu analiz yöntemi kullanılarak birçok hedef türün gösterge türleri tespit edilmiştir (Çelik vd., 2006; Özkan ve Bilir, 2007; Özkan vd., 2010; Güner vd., 2011). Ayrıca yine bu yöntem kullanılarak gösterge tür gruplarının tespit edilmesi bir diğer önemli basamağı oluşturmaktadır. Çünkü herhangi bir alanda hedef türlerin pozitif gösterge türlerinden ne kadar fazla gözlenmiş ise o alan o hedef türler için o kadar uygundur denilebilir. Bu sebepten birleştirilmiş tür verileri ile hedef tür için gösterge değerlerinin tespiti de önem arz etmektedir.

Bu çalışma Acıpayam (Denizli) Yöresinde gerçekleştirilmiş olup, yörede yayılışı bulunan önemli asli ağaç türlerinden karaçamın bulunduğu ve bulunmadığı sahalardaki bitki türleri tespit edilmiştir. Bu açıdan çalışılan 100 örnek alandaki vejetasyon verisi istatistiksel olarak test edilmiş ve yöredeki ağaçlandırma çalışmalarında pratik olarak kolaylık sağlaması amacıyla türün pozitif ve negatif gösterge bitki türleri belirlenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Araştırma alanı

Çalışma alanı (37°45' K ve 28°98' D) ülkemizin güney batısında Acıpayam (Denizli) Yöresini içine almakta ve toplam 2.365 km²'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1).

Yörenin Akdeniz ve Ege bölgelerinin geçiş zonunda yer alması sebebiyle güney kısımlarında daha çok Akdeniz ikliminin hakim olduğu, kuzeye doğru ilerledikçe ise geçiş ikliminin egemen olduğu görülmektedir. Yörede genel olarak kışlar soğuk ve yarı nemli yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. 1970-2003 yılları arası Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden elde edilen verilere göre, denizden 941 m yükselti için yörenin yıllık ortalama sıcaklık değeri 12,5°C olarak tespit edilmiştir. Yörede en düşük aylık ortalama sıcaklık değerleri 2°C ile ocak ayına, en yüksek aylık ortalama sıcaklık derecesi ise 24,4°C ile Temmuz ayına tekabül etmektedir. Yörenin yıllık ortalama yağış miktarı ise 520 mm olarak kayıt edilmiştir. Ayrıca yörenin ortalama rüzgar hızı 2.0 m/s olup, yıl içerisindeki rüzgarların yaklaşık % 44'lük kısmı kuzey (K) ve batı (B)'dan esmektedir (DMİ, 2003; Özkan, 2009).

Çalışma alanı 400-2000 m yükseltiler arasında kalıp, alan içerisindeki en yüksek kesimleri kuzeyde yer alan Honaz (2528 m) ve Bozdağ (2419 m) zirveleri teşkil etmektedir (Özkan ve Kavgacı, 2009). Yörenin derin kısımlarında paleozoik yaşlı şist ve kalker serileri, bu serilerin arasında ise kısmen sedimenter manganez yatakları yer almaktadır. Bu serilerin üst kısımlarında ise Mesozoik yaşlı kalker ve serpantinlerin yanı sıra Neolitik yaşlı marn, konglomeralara, kumtaşı ve kiltasına rastlanmaktadır (Özpinar, 1987; Anonim, 2008; Özkan, 2009).

Yöredeki Dalaman çayı kuzeybatı ve güneydoğu doğrultusunda yöreyi ikiye bölmekte ve böylece Gireniz vadisini oluşturmaktadır. Bu vadinin her iki yönünde uzanan

dağlık alanların alt yükseltilerinde kızılçam ormanları, yüksek kesimlerde ise karaçam, meşe ve ardıç ormanları yayılış göstermektedir. Ayrıca yörenin daha nemli ve kar örtüsünün daha uzun süre kalabildiği üst dağlık kısımlarında ise lokal olarak sedir ormanlarına rastlanmaktadır. Bu alanların dışında kalan diğer yerler ise yerleşim alanlarının yakınındaki düzlükleri kaplayan tarım arazileri otlama ve odun temini gibi ihtiyaçlar sonucu oluşmuş bozuk orman sahalarıdır (Özkan, 2009).

2.2. Yöntem

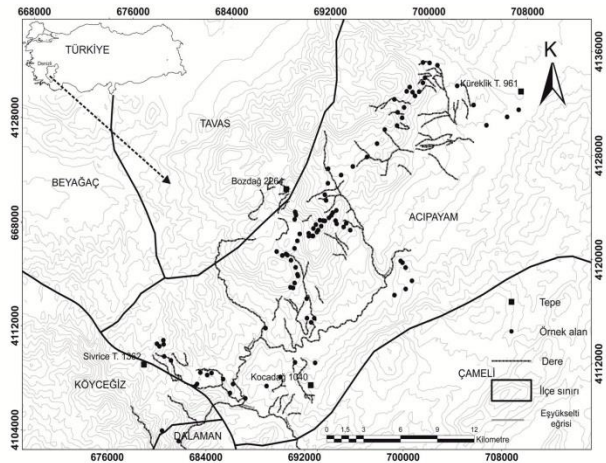
2.2.1. Arazi envanteri ve veri toplama

Çalışmada 100 adet örnek alan verisinden faydalanılmıştır. Örnek alanlarda bitki türlerinin kayıtları var-yok şeklinde tutulmuştur. Arazi çalışmaları sonrası örnek alanlarda karaçam ile birlikte envantere kaydı yapılan diğer 76 bitki türünden oluşan veri matrisi düzenlenmiştir. Bu sayede veri istatistiksel değerlendirmeler için hazır hale getirilmiştir. Bitkilerin latince isimlerine istatistiksel değerlendirme öncesinde kısaltma yapılarak her birine kod verilmiştir (Ek Çizelge 1). Çalışma alanının topografik haritası ve örnek alanların kordinatları Şekil 1'de gösterilmiştir.

2.2.2. İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel değerlendirme için hazır hale getirilen veri matrisi üzerine karaçamın yöredeki gösterge bitki türlerini tespit etmek amacıyla SPSS 17.0 paket programında nitelikler arası ilişki analizi uygulanmıştır. İlişki katsayısı hesabında ise C3 formülünden faydalanılmıştır (Cole, 1949). Burada sırasıyla şu işlemler gerçekleştirilmiştir (Özkan, 2002).

1. Karaçam ile karşılıklı olarak diğer türlerin aynı örnek alanlarda bulunma durumlarına göre a, b, c ve d katsayıları elde edilmiştir (Çizelge 1),



Şekil 1. Türkiye haritası üzerinde Acıpayam (Denizli) Yöresinin ve örnek alan konumlarının gösterimi

Çizelge 1. Karaçam ile diğer türlerin aynı yetişme ortamını paylaşma oranını tespiti yönelik oluşturulan 2x2 tablosu

| | Var (Tür) | Yok (Tür) | Toplam |
|---------------|-----------|-----------|---------------|
| Var (Karaçam) | a | b | a + b |
| Yok (Karaçam) | c | d | c + d |
| Toplam | a + c | b + d | a + b + c + d |

$$2. \chi^2 = \frac{(ad-bc)^2 n}{(a+b)(a+c)(c+d)(b+d)} \text{ formülü ile Ki-Kare}$$

değerleri elde edilmiştir,

3. Ki-Kare cetvelinden faydalanılarak, n-1 formülünden p (önem düzeyi) değerleri tespit edilmiştir,

4. İstatistiksel olarak önem arz eden ilişkilerin yönü tespit edilmiştir. Burada ad>bc şeklinde ilişki verenlerde ilişkinin yönü pozitif, bc>ad olanlarda ise ilişkinin yönü negatif olarak belirlenmiştir (Poole, 1974).

$$5. \text{ Son olarak ise } C3 = \frac{4(ad-bc)}{(a+d)^2 + (b+c)^2} \text{ formülü}$$

kullanılarak korelasyon katsayıları tespit edilmiştir.

3. Bulgular

Araştırma alanında karaçam dahil olmak üzere 77 farklı bitki türü tespit edilmiştir (Ek Çizelge 1). Karaçam dışında yörede yayılış gösteren asli orman ağacı türleri; Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.), boylu ardiç (*Juniperus excelsa* Bieb.), kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve saçlı meşedir (*Quercus cerris* L. var. *cerris*). Ayrıca yörede *Amygdalus orientalis* Miller., *Arbutus andrachne* L., *Berberis crataegiana* DC., *Crataegus monogyna* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Liquidambar orientalis* Mill., *Origanum nanitum* L., *Prunus divaricate* Ledeb., *Pistacia terebinthus* L., *Rhus coriaria* L., *Rosa canina* L. ve *Salvia officinalis* L. gibi önemli odun dışı orman ürünü özelliklerine sahip odunsu ve otsu bitki türlerinin varlığı dikkat çekmektedir. Yörenin genel anlamda orta düzeyde bira bitki tür zenginliğine sahip olduğu ve *Digitalis davisiana* Heywood. gibi bazı endemik bitki türlerini barındırdığı tespit edilmiştir. Nitelikler arası ilişki analizi sonucunda karaçam için yörede istatistiksel olarak önemli bulunan türler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüleceği üzere; tespit edilen 15 gösterge bitki türü içerisinde *Amygdalus orientalis* Miller., *Berberis crataegiana* DC., *Carduus nutans* L., *Cedrus libani* A. Rich., *Juniperus oxycedrus* L. ve *Vicia sativa* L. türleri karaçam için pozitif gösterge bitki grubunu oluşturmakta, *Astragalus microcephalus* Willd., *Lonicera etrusca* Santi

var. *etrusca*, *Cercis siliquastrum* L., *Cotinus coggyria* Scop., *Pinus brutia* Ten., *Pirus elaeagrifolia* Willd., *Pistacia terebinthus* L., *Platanus orientalis* L. ve *Styrax officinalis* L. türleri ise negatif gösterge bitki grubunu oluşturmaktadır. Önem seviyelerine bakıldığında karaçam için en önemli pozitif gösterge türlerinin sırasıyla; *C. libani* (C3=0,4065), *V. sativa* (C3=0,3328) ve *A. orientalis* (C3=0,3822), negatif gösterge türlerinin ise; *P. brutia* (C3= -0,7958) ve *S. officinalis* (C3= -0,5265) olduğu görülmektedir.

4. Sonuç ve tartışma

Literatürde karaçamın dağılımı üzerine etkili olan çevresel faktörleri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların (Özkan, 2004) yanında, pratikte kolaylık sağlaması amacıyla gösterge bitkilerinin belirlenmesini konu alan çeşitli çalışmalarda yapılmıştır. Örneğin; Özkan (2002) Beyşehir gölü havzasında yapmış olduğu çalışmada, karaçamın potansiyel yayılış alanları üzerine *Cistus laurifolius* bitki türünün önemli bir gösterge bitki türü olduğunu ifade etmiştir. Son yıllarda yapılan bir diğer çalışmada ise Öztürk ve Güvenç (2010), dalsı bir liken türü olan *Pseudevernia fufuracea* var. *fufuracea* (L.) Zopf., türünü karaçamın önemli bir göstergesi olduğunu ifade etmiştir. Ülkemizde karaçam oldukça geniş bir yayılış alanına sahiptir. Bu nedenle yayılış alanlarında karaçam ile birlikelik gösteren bitki türleri üzerine etki eden çevresel dış faktörler dahil olmakta ve lokal olarak bu alanlarda bitki türleri değişime uğramaktadır. Yani bir yerde hedef tür için gösterge olan bitki türü, hedef türün yayılış gösterdiği başka bir yerde çok nadir veya bazen hiç görülemeyebilmektedir. Bu nedenle hedef türlerin gösterge bitki türlerini tespit etmeye yönelik yapılan çalışmaların yöresel bazda gerçekleştirilmesi bir zorunluluk haline gelmektedir. Bu açıdan Acipayam-Denizli Yöresinde gerçekleştirilen bu çalışmada (karaçamın yayılış gösterdiği örnek alanlarda her bir türün bulunma ve bulunmama durumlarını ortaya koyan a, b, c, d değerleri kullanılarak uygulanan ki kare analiziyle) karaçam için yörede 15 farklı gösterge bitki türü tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Acipayam Yöresinde karaçam türü için tespit edilen pozitif ve negatif gösterge bitki grupları ve önem seviyeleri

| | Pozitif gösterge bitki grubu | | | | | | Negatif gösterge bitki grubu | | | | | | | | |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|---|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | <i>Amygdalus orientalis</i> Miller. | <i>Berberis crataegiana</i> DC. | <i>Carduus nutans</i> L. | <i>Cedrus libani</i> A. Rich. | <i>Juniperus oxycedrus</i> L. | <i>Vicia sativa</i> L. | <i>Astragalus microcephalus</i> Willd. | <i>Cercis siliquastrum</i> L. | <i>Cotinus coggyria</i> Scop. | <i>Lonicera etrusca</i> Santi var. <i>etrusca</i> | <i>Pinus brutia</i> Ten. | <i>Pirus elaeagrifolia</i> Willd. | <i>Pistacia terebinthus</i> L. | <i>Platanus orientalis</i> L. | <i>Styrax officinalis</i> L. |
| a | 51 | 48 | 49 | 53 | 38 | 53 | 48 | 47 | 40 | 48 | 18 | 49 | 44 | 48 | 39 |
| b | 3 | 6 | 5 | 1 | 16 | 1 | 6 | 7 | 14 | 6 | 36 | 5 | 10 | 6 | 15 |
| c | 34 | 31 | 35 | 35 | 22 | 37 | 46 | 46 | 42 | 46 | 38 | 46 | 45 | 46 | 46 |
| d | 12 | 15 | 11 | 11 | 24 | 9 | 0 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| χ^2 | 8,213 | 6,92 | 3,969 | 11,448 | 5,26 | 8,66 | 5,437 | 6,412 | 4,996 | 5,437 | 24,478 | 4,483 | 6,778 | 5,437 | 15,033 |
| p | 0,004 | 0,009 | 0,046 | 0,001 | 0,022 | 0,003 | 0,020 | 0,011 | 0,025 | 0,020 | 0,000 | 0,034 | 0,009 | 0,020 | 0,000 |
| C3 | 0,3822 | 0,4001 | 0,2800 | 0,4065 | 0,4236 | 0,3328 | -0,2204 | -0,2567 | -0,3375 | -0,2204 | -0,7958 | -0,1839 | -0,3216 | -0,2204 | -0,5265 |

Yörede tespit edilen gösterge bitki tür grupları incelendiğinde pozitif gösterge bitki grubunda yer alan türlerin bariz bir şekilde yörenin 1000 m ve üzerindeki ve akdeniz ikliminden ziyade geçiş ikliminin hakim olduğu dağlık kısımlarında daha yoğun yayılış gösteren türler olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun tersine negatif gösterge bitki grubunda yer alan türlerin ise daha çok tipik akdeniz ikliminin hakim olduğu alçak bölgelerde (1000 m ve altı) yayılış gösteren türler oldukları görülmektedir. Dolayısıyla karaçamın alan tercihi için yörede bariz bir şekilde yükselti ve iklimin önemli rol oynadığı gösterge bitkilerin varlığı ile doğrulanmaktadır. Belirtilen bu ayırım zonları içerisinde yukarıdaki türlerin görülmesi yada görülememesi, o alanlar için karaçamın var olup olamayacağını ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle bu türler karaçamın potansiyel yayılış sahalarını işaret etmektedir. Bu durum pratikte uygulayıcılar için hem hız kazandıracak, hemde ileride ağır maliyetlere sebep olabilecek yanlış uygulamalar için ön tedbir olacaktır. Fakat elde edilen bu sonuçların daha ziyade yöresel olarak geçerli olabileceği unutulmamalıdır.

Diğer yandan tespit edilen bu türlerin sadece karaçamın yayılış alanı için bir gösterge olduğu, verimliliğin bir ölçütü veya göstergesi olmadığı bilinmelidir. Fakat, karaçam yayılışı için tespit edilen pozitif gösterge bitkilerin kendi içinde ayrı bir değerlendirmeye tabi tutularak verimlilik için ne ifade ettikleride ortaya konulabilmektedir. Bu konuda örneğin Güner vd. (2011) gösterge bitki türlerini karaçamın verimlilik ölçütü olarak düşünmüş ve İç Anadolu bölgesinde karaçamın yayılış gösterdiği sahalarda *J. oxycedrus*'un kötü bonitet için bir gösterge olduğu, *R. canina*, *C. laurifolius*, *Q. vulcanica* ve *C. orientalis* türlerinin ise daha ziyade iyi bonitet için gösterge olduğunu ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak bir yöredeki hedef türlerin yayılış sahalarda negatif ve pozitif gösterge bitki türlerinin tespit edilmesi ve bunlar arasından pozitif gösterge türlerinin verimlilik ile ilişkiye getirilmesi ile ağaçlandırma çalışmalarını bakımından daha yüksek bir başarının sağlanması mümkün olacaktır. Diğer bir ifadeyle yetiştirme ortamlarında bir tür için belirlenen pozitif gösterge bitki türlerinin verimlilik ile ilişkilendirilmesi mümkün görülmektedir. O halde hedef türlere yönelik ilk aşamada yayılış itibarıyla gösterge türlerin belirlenmesi, ikinci aşamada ise bu gösterge bitki türlerinden pozitif olanların verimlilik ile ilişkilerinin tespit edilmesi ile ağaçlandırma çalışmalarında verimlilik anlamında daha iyi sonuçların elde edilmesi mümkün olacaktır.

Kaynaklar

- Anonim, 2007. Ağaçlandırma ve erozyon kontrolü seferberliği eylem planı. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, <http://www.agaclandirmaseferberligi.gov.tr/mevzuat/plan.pdf>.
- Anonim, 2008. T.C. Denizli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Denizli Çevre Durum Raporu, http://www2.cedgm.gov.tr/icd_raporlari/denizliicd2007.pdf
- Anonim, 2012. Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012 Yılı Bütçe Sunuşu (TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu). <http://www.sgb.ormansu.gov.tr/Strateji/Bütçe%20Konuşması%202012.docx>.
- Çelik, S., Özkan, K., Yücel, E., Göktürk, R. S., Öztürk, M., 2006. Determination of indicator species and comparison of soil characteristics of *Centaurea mucronifera* DC. and *Centaurea pyrohoblephera* Boiss. distributed in Turkey. Int. J. Biol. Biotech., 3(3): 609-617.
- DMİ, 2003. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 1970-2003 yılları arası Denizli/Acıpayam Yöresi iklim verileri. Ankara, Türkiye.
- Godefroid, S., Koedam, N., 2003. Identifying indicator plant species of habitat quality and invasibility as a guide for peri-urban forest management. Biodiversity and Conservation, 12: 1699-1733.
- Güner, Ş.T., Özkan, K., Çömez, A., Çelik, N., 2011. İç Anadolu Bölgesi'nde Anadolu Karaçamı'nın (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Verimli Olabileceği Potansiyel Alanların Odunsu Gösterge Türleri. Ekoloji, 20(80): 51-58.
- Karatepe, Y., Süel, H., Yetüt, İ., 2005. Isparta Gölcük Tabiat Parkı'nda Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'nin farklı anakayalardan oluşmuş topraklardaki gelişiminin ekolojik irdelenmesi. SDÜ. Orman Fakültesi Dergisi, 1: 64-75.
- Özkan, K., 2002. Türler arası birlikteliğin interspesifik korelasyon analizi ile ölçümü. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 2: 71-78, Isparta.
- Özkan, K., 2004. Beyşehir gölü havzası'nda Anadolu karaçamının (*Pinus nigra* Arnold) yayılışı ile fizyografik yetiştirme ortamı faktörleri arasındaki ilişkiler. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 2: 30-47.
- Özkan, K., 2009. Environmental factors as influencing vegetation communities in Acıpayam district of Turkey. Journal of Environmental Biology, 30(5) 741-746.
- Özkan, K., Bilir, N., 2007. Influence of soil and topographical characteristics on spatial distribution of wild rose (*Rosa canina* L.) and its indicator species in Beyşehir watershed, Mediterranean region, Turkey. International Conference on Environment: Survival and Sustainability, 52 pp., Edited by Prof Dr. Hüseyin Gökçekuş, Organized by Near East University, 19-24 February 2007 Nicosia-Northern, Cyprus.
- Özkan, K., Gulsoy, S., Aerts, R., Muys, B. 2010. Site properties for Crimean juniper (*Juniperus excelsa*) in semi-natural forests of south western Anatolia, Turkey. Journal of Environmental Biology, 31: 97-100.
- Özkan, K., Kavgacı, A., 2009. Küresel ısınmanın orta dağlık alanlarda tür çeşitliliği üzerine olası etkileri (Acıpayam Yöresi örneği). I. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu, Editör: Patla, Ç., Konya, 277-284.
- Özkan, K., Negiz, G. M., 2011: Isparta Yukarıgökdere Yöresi'ndeki odunsu vejetasyonun hiyerarşik yöntemlerle sınıflandırılması ve haritalanması, SDU Orman Fakültesi Dergisi, 12: 27-33.
- Özpinar, Y., 1987. Denizli – Acıpayam batısının jeolojik petrografik ve petrokimyasal incelemesi. Doktora Tezi, KTÜ. Müh. Mim.Fak., 220 s.
- Öztürk, Ş., Güvenç, Ş., 2010. Comparison of the epiphytic lichen communities growing on various tree species on Mt. Uludağ (Bursa, Turkey). Turkish Journal of Botany, 34: 449-456.
- Poole, R.W., 1974. An introduction to quantitative ecology, McGrawHill, Inc., New York, 532 p..

Ek Çizelge 1. Örnek alanlarda tespit edilen türler ve istatistiksel değerlendirme öncesi kodlar

| Tür adı | Kod | Tür adı | Kod |
|--|---------|--|--------|
| <i>Acanthalimon</i> sp. | Acansp | <i>Ononis spinosa</i> L. | Onospi |
| <i>Acer monspessulanum</i> L. | Acecom | <i>Origanum nanitium</i> L. | Orinan |
| <i>Acer</i> sp. | Acersp | <i>Prunus divaricate</i> Ledep | Prudiv |
| <i>Althaea rosea</i> L. | Altros | <i>Paeonia</i> sp. | Paesp |
| <i>Amygdalus orientalis</i> Miller. | Amyori | <i>Phlomis armeniaca</i> Willd. | Phlarm |
| <i>Arbutus andrachne</i> L. | Arband | <i>Phlomis grandiflora</i> H.S. Thamsom | Phlgra |
| <i>Arum maculatum</i> L. | Arumac | <i>Pinus brutia</i> Ten. | Pinbru |
| <i>Astragalus microcephalus</i> Willd. | Astmic | <i>Pinus nigra</i> Arn. ssp. <i>pallisiana</i> (lamb.) Holmboe | Pinnig |
| <i>Astragalus</i> sp. | Astrsp | <i>Pirus communis</i> L. | Pircom |
| <i>Berberis crataegiana</i> DC. | Bercra | <i>Pirus elaeagnifolia</i> Wild. | Pirela |
| <i>Bromus</i> sp. | Brosp | <i>Pistacia terebinthus</i> L. | Pister |
| <i>Lonicera etrusca</i> Santi var. <i>etrusca</i> | Lonetr | <i>Platanus orientalis</i> L. | Plaori |
| <i>Carduus nutans</i> L. | Carnut | <i>Populus tremula</i> L. | Poptre |
| <i>Cedrus libani</i> A. Rich. | Cedlib | <i>Prunus spinosa</i> L. | Pruspi |
| <i>Cercis siliquastrum</i> L. | Cersil | <i>Quercus cerris</i> L. var. <i>cerris</i> | Quecer |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop | Cirarv | <i>Quercus coccifera</i> L. | Quecoc |
| <i>Cistus creticus</i> L. | Ciscrc | <i>Quercus ilex</i> L. | Queile |
| <i>Cistus salvifolius</i> L. | Cissal | <i>Quercus infectoria</i> Olivier. | Queinf |
| <i>Colutea arborescens</i> L. | Colarb | <i>Quercus trojana</i> P. B. Webb | Quetro |
| <i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch&Mey. | Cotnum | <i>Rhamnus oleoides</i> L. | Rhaole |
| <i>Cotinus coggyria</i> Scop. | Cotcog | <i>Rhus coriaria</i> L. | Rhucor |
| <i>Crataegus monogyna</i> L. | Cremon | <i>Rosa canina</i> L. | Roscan |
| <i>Dafne serisiana</i> Vahl. | Dafser | <i>Rubus fruticosus</i> L. | Rubfru |
| <i>Digitalis davisiana</i> Heywood. | Digdav | <i>Salix alba</i> L. | Salalb |
| <i>Dryopteris pallida</i> (Bory) Fomin. | Drypal | <i>Salvia officinalis</i> L. | Saloff |
| <i>Echinops viscosus</i> DC. subsp. <i>bithynicus</i> | Echvis | <i>Satureja cuneifoll</i> Ten. | Satcun |
| <i>Erica verticillata</i> Forsk. | Erivcr | <i>Scolymus hispanicus</i> L. | Scohis |
| <i>Eryngium</i> sp. | Erysp | <i>Spartium junceum</i> L. | Spajun |
| <i>Euhorbia</i> sp. | Euhorb | <i>Styrax officinalis</i> L. | Styoff |
| <i>Fontanesia philliraeoides</i> Labill subsp. <i>philliraeoides</i> | Fonphil | <i>Tamarix smyrnensis</i> Bunge. | Tamsmy |
| <i>Fraxinus ornus</i> L. | Fraorn | <i>Taxus baccata</i> L. | Taxbac |
| <i>Inula anatolica</i> Boiss. | Inuana | <i>Thymra spicata</i> L. | Thyspi |
| <i>Juniperus excelsa</i> Bieb. | Junexc | <i>Thymus longicaulis</i> Cpresl. | Thylon |
| <i>Juniperus feoetidissima</i> Wild. | Junfeo | <i>Ulmus glabra</i> Hadson. | Ulmgl |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> L. | Junoxy | <i>Urtica dioica</i> L. | Urtdio |
| <i>Liquidambar orientalis</i> Mill. | Liqoir | <i>Verbascum</i> sp. | Verbas |
| <i>Marrubium vulgare</i> L. | Marvul | <i>Vicia sativa</i> L. | Vicsat |
| <i>Mentha spicata</i> L. | Menspi | <i>Xanthium spinosum</i> L. | Xanspi |
| <i>Morus alba</i> L. | Moralb | | |