Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi
e-ISSN: 2148-7855

TÜR Araştırma Makalesi
YAYIM 30 Aralık 2025
DOI 10.58816/duzceod.1728309

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Doğal Ekosistemlerinde Odunsu Tür Zenginliğinin Farklı İndislerle Karşılaştırması

Nazlı Öğüt*[1], Şükran Oğuzoğlu[1] ve Kürşad Özkan[1]

[1] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

AÇIK ERİŞİM

*SORUMLU YAZAR
Nazlı ÖĞÜT
nazliogut@isparta.edu.tr

GELİŞ 26 Haziran 2025
KABUL 17 Ekim 2025

ATIF

Öğüt, N., Oğuzoğlu, Ş. ve Özkan, K. (2025). Kuzey Kıbrıs'ın doğal ekosistemlerinde odunsu tür zenginliğinin farklı indislerle karşılaştırması. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi, 21*(2), 131–142. https://doi.org/10.58816/duzceod.1728309

TELİF HAKKI

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan. Bu, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 (CC BY-NC) koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir. Bu lisans, orijinal yazar(lar)a ve kaynağa uygun şekilde atıfta bulunulması, lisansa bir bağlantı sağlanması ve yapılan değişikliklerin belirtilmesi koşuluyla, ticari olmayan amaçlarla herhangi bir ortam veya formatta kullanıma, paylaşmaya, uyarlamaya, dağıtmaya ve çoğaltmaya izin verir.

Bitki tür çeşitliliği, ekosistemlerin dayanıklılığı ve sürdürülebilirliği üzerinde doğrudan etkili olup, enerji akışı ve madde döngüsünde önemli rol üstlenmektedir. Ancak habitat kaybı, iklim değişikliği ve istilacı tür sayısındaki artış bitki çeşitliliğini tehdit etmekte ve ekosistemin esnekliğini azaltmaktadır. Bu nedenle, bitki tür zenginliğinin veya çeşitliliğinin belirlenmesi ve korunması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Kuzey Kıbrıs'ın dört farklı bölgesinde (Karpaz Yarımadası, Kantara-Tatlısu, Alevkaya ve Akdeniz Köyü) gerçekleştirilen arazi çalışmalarıyla odunsu tür zenginliğini belirlemeyi ve bu bölgeleri karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Arazi çalışmaları sonucunda toplam 37 farklı odunsu tür tespit edilmiştir. Bölgesel tür zenginliğini daha doğru değerlendirmek amacıyla, dört farklı tür zenginliği tahminleyici indis (Chao1), Jackknife 1, Jackknife 2 ve bolluk temelli örtü kestiricisi kullanılmıştır. Tür zenginlik tahminleri açısından en yüksek değerler Alevkaya bölgesinde gözlemlenmiş ve Chao1 71,15, Jackknife1 41,97, Jackknife2 52,92 ve bolluk temelli örtü kestiricisi 37,81 olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulguları, bitki tür zenginliğini yükselti ve iklim gibi çevresel faktörlerin etkilediğini göstermiştir. Alevkaya bölgesinde kaydedilen yüksek tür zenginliği, bu alanın serin ve nemli iklim koşullarıyla birlikte yüksek rakıma sahip olmasına bağlanmaktadır. Akdeniz Köyü'nde tespit edilen daha düşük tür zenginliği ise bölgenin kurak iklimi ve düşük rakım özellikleriyle açıklanmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER
biyolojik çeşitlilik, çeşitlilik tahminleyicisi, tür zenginliği

Comparison of Woody Species Richness in Natural Ecosystems of the Turkish Republic of Northern Cyprus Using Various Indices

Plant species diversity has a direct impact on the resilience and sustainability of ecosystems and plays an important role in energy flow and material cycling. However, habitat loss, climate change and the increasing number of invasive species threaten plant diversity and reduce ecosystem resilience. Therefore, the determination and conservation of plant species richness or diversity are of great importance. This study aims to determine the woody species richness in four different regions of Northern Cyprus (Karpaz Peninsula, Kantara-Tatlısu, Alevkaya and Akdeniz Village) and to evaluate these regions comparatively. As a result of the field studies, a total of 37 different woody species were identified. To evaluate regional species richness more accurately, four different species richness estimator indices (Chao1, Jackknife1, Jackknife2 and abundance-based cover estimator) were used. In terms of species richness estimates, the highest values were observed in Alevkaya region and calculated as follows: Chao1 71,15, Jackknife1 41,97, Jackknife2 52,92 and abundance-based cover estimator 37,81. In addition, research findings show that environmental factors such as elevation and climate influence plant species richness. The high species richness recorded in Alevkaya region is attributed to its high altitude and cool and humid climatic conditions. The lower species richness recorded in Akdeniz Village is explained by the arid climate and low altitude characteristics of the region.

KEYWORDS
biodiversity, diversity estimator, species richness

1. GİRİŞ

Biyolojik çeşitlilik, işlevsel özellikler, genetik ve tür düzeyindeki farklılıkları kapsayan, yaşamın çeşitliliğini ifade eden temel bir kavramdır. Genellikle bir ekosistemdeki tür sayısı, bu türler arasındaki birey dağılımı ve türlerin birbirine olan benzerlik ya da farklılık düzeyine göre değerlendirilir (Cardinale vd.,2012).

Tür zenginliği, biyolojik çeşitliliğin ölçülmesinde en yaygın kullanılan göstergelerden biri olup, ekosistemlerin işlevsel bütünlüğü açısından hayati öneme sahiptir. Çeşitli çalışmalar, yüksek tür zenginliğine sahip sistemlerin, çevresel streslere karşı daha dirençli olduğunu ve ekosistem işlevlerini daha kararlı biçimde sürdürebildiğini ortaya koymuştur (Hooper vd., 2005; Isbell vd., 2011). Tür zenginliği, bir topluluğun biyolojik çeşitliliğini tanımlamak için kullanılan en basit ve en yaygın ölçütlerden biridir (Chao ve Chiu, 2016). Kolay bir ölçüm yöntemi olmakla birlikte bir bölgenin tür zenginliğinin tespit edilmesi ile hem çalışma alanında hem de benzer özellikler gösteren farklı bölgelerdeki bitki türlerinin potansiyel yayılış alanlarının belirlenebilmesi mümkün olmaktadır (Negiz vd., 2017).

Tür çeşitliliği ile ekosistem işleyişi ve verimliliği arasındaki ilişki, ekoloji alanında giderek artan bir ilgi görmektedir (Hooper vd., 2005; Mert ve Acarer, 2018; Mert ve Acarer, 2021; Tekeş ve Özkan, 2025). Ancak, habitat kaybı, iklim değişikliği ve doğal kaynakların aşırı kullanımı gibi insan faaliyetleri bitki türlerinin azalmasına ve dolayısıyla biyoçeşitliliğin tehlikeye girmesine yol açmaktadır (Sala vd., 2000). Ayrıca, yabancı istilacı türlerin artışı ve hızlı yayılması, doğal ekosistemleri tehdit etmekte ve yerli tür çeşitliliğini önemli ölçüde azaltmaktadır (Benesperi vd., 2012; Alessandri vd., 2014; Özdemir, 2024). Bu gibi tehditlerin önüne geçebilmek ve ekosistem bütünlüğünü koruyabilmek adına, mevcut bitki çeşitliliğinin durumu hakkında kapsamlı verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda ekosistemleri tehdit eden faktörlerin azalması ve sürdürülebilirliklerini sağlamak adına, bitki tür çeşitliliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Özdemir vd., 2017; Negiz ve Aygül, 2019). Bu aşamada özellikle endemik ve nadir türlerin ayrıntılı analizi ise ayrı bir öneme sahiptir. Tür çeşitliliği yüksek olan ve endemik türlerin bulunduğu alanların koruma altına alınması, biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından zaruridir. Özellikle, endemik tür çeşitliliğinin yoğun olduğu ve varlığının tehlikede olduğu bölgeler, biyolojik çeşitlilik sıcak noktaları olarak tanımlanmaktadır (Myers vd., 2000). Dünya üzerinde tanımlanan 36 sıcak noktadan biri Akdeniz Havzası olup, Avrupa'daki bitki endemiklerinin yaklaşık %80'inin bu bölgede yer aldığı bildirilmektedir (Gür, 2017). Akdeniz Havzası içindeki en büyük ikinci sıcak noktanın ise Kıbrıs Adası olduğu bilinmektedir (Şekerciler ve Ketenoğlu, 2019). Bu çerçevede, biyolojik çeşitlilik açısından küresel öneme sahip Akdeniz Havzası içinde yer alan Kıbrıs Adası'nda tür zenginliğinin bilimsel yöntemlerle araştırılması, ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Kuzey Kıbrıs'ta biyolojik çeşitliliğin belirlenmesine yönelik katkı sağlamak amacıyla dört farklı bölge seçilmiş (Karpaz Yarımadası, Kantara-Tatlısu, Alevkaya ve Akdeniz Köyü) olup, bu bölgelerde farklı indisler kullanarak odunsu bitki tür zenginlik düzeylerinin karşılaştırması yapılmıştır.

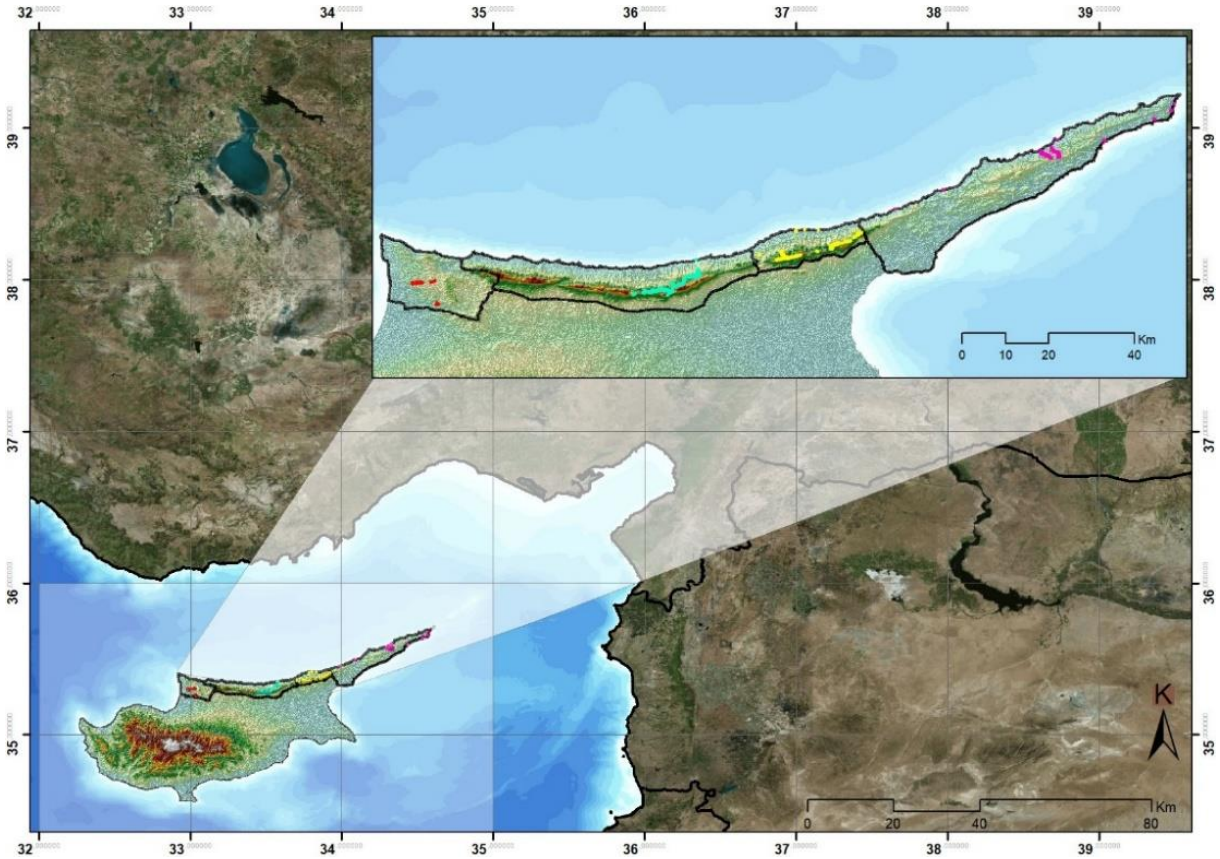
2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışma, Türkiye Cumhuriyeti'nin güneyinde bulunan, Akdeniz'in en büyük üçüncü adası olan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)'nde gerçekleştirilmiştir. Kıbrıs, 34º33' ve 35º42' Kuzey enlemleri ve 32º16' ve 34º36' Doğu boylamları arasındadır. KKTC'nin kuzeyinde 70 km mesafe ile Türkiye, doğusunda 102 km mesafe ile Suriye, 165 km ile Lübnan; güney doğusunda 233 km ile İsrail, güneyinde Güney Kıbrıs Rum Yönetimi ve 347 km ile Mısır; kuzey batısında ise 835 km ile Yunanistan yer almaktadır (KKTC Enformasyon Dairesi, 2025).

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

Kıbrıs Adası'nın coğrafi özellikleri adanın jeolojik yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Ada, yaklaşık 85-92 milyon yıl önce okyanus kabuğunun yükselmesiyle oluşan Trodos Masifi sayesinde şekillenmeye başlamıştır (Harland vd., 1982; Gass, 1980; McCallum ve Robertson, 1990; Hadjisterkotis vd., 2000). Kuzey Kıbrısın jeoloji yapısını 4 ana formasyon oluşturmaktadır. Bu ana formasyonlar, Trodos Ofiyoliti, Trodos Çevresi Sedimanter İstifi, Beşparmak Dağları ve çevresindeki kaya toplulukları ile Mesarya Havzası Örtü İstifidir. Bu yapılardan Trodos Ofiyolitinin tamamı değil sadece en üstteki volkanik kesimi bulunmaktadır (Hakyemez, 2014). Bu jeolojik yapının deniz tabanından kaynaklanıyor olması, Kıbrıs'ı Akdeniz'deki en izole adalardan biri haline getirmiştir (Moores vd., 1984). Bu izolasyon, birçok bitki ve hayvan türünün burada zamanla endemik hale gelmesine neden olmuştur. Ayrıca Kıbrıs, farklı iklim tipleri ve çeşitli habitatların bir arada bulunması sayesinde oldukça zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Bu yüzden ada, biyolojik çeşitlilik açısından bir "sıcak nokta" olarak kabul edilmektedir (Myers vd., 2000; Hadjisterkotis, 2001). Yapılan birçok çalışmaya göre (Meikle, 1977, 1985; Viney, 1994-1996; Sfikas, 2001; Tsintides vd., 2002; İlseven, 2004), Kıbrıs Adası'nın florasında 119 familyaya ait 620 cins ve 1577 taksonun yer aldığı (Meikle, 1977, 1985), 1998 yılında yapılan çalışma ile takson sayısının 1800'e ulaştığı ve bu taksonların 128'inin endemik olduğu bildirilmiştir (Tsintides ve Kourtellarides, 1998). Bu endemik türlerin 47'si yalnızca Kıbrıs Adası'nda doğal olarak bulunurken, bunlardan 19'u sadece Kuzey Kıbrıs'a özgü endemik türler olarak tanımlanmıştır (Yıldız ve Güzel, 2008).



Şekil 1. *Floristik Bölgeler (Meikle, 1977'den değiştirilmiş)*

Kuzey Kıbrıs'ın doğal orman ekosistemleri içerisinden dört bölgede çalışma gerçekleştirilmiştir. Bölgelerin belirlenmesinde Kıbrıs Adası'nın Meikle (1977) tarafından coğrafi özellikleri ve vejetasyon farklılıkları dikkate alınarak oluşturulan sekiz floristik bölge temel alınmıştır. Bu bölgelerin sınırları, mümkün olan yerlerde yollar ve dereler gibi doğal veya yapay hatlar izlenerek belirlenmiştir. Ancak bu yöntemle sınır belirlemenin mümkün olmadığı alanlarda, en uygun olacak şekilde alternatif sınır çizgileri oluşturulmuştur (Şekerciler ve Ketenoğlu, 2011). Özetle çalışma alanındaki bölgeler, Meikle'in tanımladığı floristik bölgelerle coğrafi olarak benzerlik göstermektedir. Bu kapsamda

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

floristik alt birimleri gösteren harita esas alınarak seçilen bölgelere ait sınırlar ArcGIS ortamında çizilmiştir. Böylece çalışma alanlarını gösteren harita oluşturulmuştur (Şekil 1). Bölgesel dağılımın daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla, çalışmada adanın topografik özellikleri de dikkate alınmış ve Beşparmak Dağları'nın batıdan doğuya doğru Kayalar Dağları, Lapta Dağları, Beşparmak Dağları, Kantara Dağları ve Karpaz Yükseltileri olarak sınıflandırıldığı yapı temel alınmıştır (Gürsoy, 1962). Bu doğrultuda, Beşparmak Dağları'nın kuzeydoğu uzantısını oluşturan Karpaz Yarımadası, merkezi kısmında yer alan Kantara Dağları ve Beşparmak Dağları'nın önemli bir kısmını temsil eden Alevkaya Bölgesi, bölgedeki bitki zenginliğini değerlendirmek amacıyla çalışma alanları olarak belirlenmiştir.

2.2. Yöntem

Bu çalışmada, Kuzey Kıbrıs'taki dört farklı bölgede tespit edilen odunsu bitki türlerine ilişkin veriler, örnek alan büyüklüğü belirlenmeksizin, sadece türlerin bulunduğu noktalar esas alınan rastgele nokta yöntemi kullanılarak alınmıştır (Barabesi ve Fattorini, 1998). Arazi çalışmaları sırasında, her rastgele noktada gözlemlenen türlerin isimleri kaydedilmiş ve bu noktalara ait koordinat ve yükselti bilgileri GPS cihazı ile belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan bölgelerin ortalama yükseltileri, sırasıyla Alevkaya bölgesi 515 m, Kantara-Tatlısu bölgesi 450 m, Karpaz Yarımadası 162 m ve Akdeniz Köyü 148 m'dir.

Tür zenginliğini belirlemek amacıyla geliştirilmiş birçok indis bulunmaktadır. Bu indisler genel olarak, türlerin ortamda bulunma ve bolluk bilgilerini analiz ederek bu verilerin zamana ve mekâna göre karşılaştırılabilir duruma gelmesini sağlamaktadır (Margalef, 1958; Hill, 1973; Chao vd., 2013). Özkan (2023) tarafından ifade edildiği üzere, düzeltmeli tür zenginlik indisleri, bolluk verilerine uygulanan düzeltmeli tür zenginlik kestiricileri (Gotelli ve Chao, 2013; Chao ve Chiu, 2016; Chao ve Lee,1992) ve oluş sıklığı verilerine uygulanan düzeltmeli tür zenginlik kestiricileri (Gotelli ve Chao, 2013; Chao ve Chiu,2016; Smith ve van Bella, 1984; Lee ve Chao,1994; Chao ve Chiu, 2016) olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Bolluk verilerine dayalı tür zenginlik kestiricilerinden en çok kullanılanları Chao1, birinci derece Jackknife indisi, ikinci derece Jackknife indisi (Gotelli ve Chao, 2013; Chao ve Chiu, 2016) ve bolluk temelli örtü kestiricisidir (Chao ve Lee, 1992; Chao ve Chiu, 2016). Oluş sıklığına göre tür zenginlik kestirimlerde en çok kullanan indisler Chao2, birinci derece Jackkife indisi, ikinci derece Jackknife indisi (Gotelli ve Chao, 2013; Chao ve Chiu, 2016), boostrap kestiricisi (Smith ve van Bella, 1984) ve sıklık temelli örtü kestiricisidir (Lee ve Chao, 1994; Chao ve Chiu, 2016).

Bu doğrultuda her bir bölgedeki tür zenginliğini tahmin edebilmek amacıyla Chao1 $\left(\hat{S}_{Chao1}\right)$, Jackknife 1 $\left(\hat{S}_{jk1}\right)$, Jackknife 2 $\left(\hat{S}_{jk2}\right)$ ve bolluk temelli örtü kestiricisi $\left(\hat{S}_{ACE}\right)$ kullanılmıştır.

$$\hat{S}_{Chao1} = \begin{cases} S_{obs} + \left(\frac{(N-1)}{N}\right)\left(\frac{f_1^2}{(2f_2)}\right) \approx S_{obs} + \frac{f_1^2}{(2f_2)}, \ eğer\ f_2 > 0 \\ S_{obs} + \left(\frac{(N-1)}{N}\right)\left(\frac{f_1(f_1-1)}{2}\right) \approx S_{obs} + \frac{f_1(f_1-1)}{2}, \ eğer\ f_2 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\hat{S}_{jk1} = S_{obs} + \frac{(N-1)}{N} f_1 \approx S_{obs} + f_1 \quad (2)$$

$$\hat{S}_{jk2} = S_{obs} + \frac{(2N-3)}{N} f_1 - \frac{(N-2)^2}{N(N-1)} f_2 \approx S_{obs} + 2f_1 - f_2 \quad (3)$$

Formül 1-3'te S_{obs} tüm örneklemeler boyunca kaydedilen (gözlemlenen) tür zenginliğini, f_1, yalnızca tek bir kere gözlenen türlerin sayısını, f_2, iki kere gözlenen türlerin sayısını, N, toplam örnekleme birimi veya toplam gözlem sayısını temsil etmektedir. Bolluk verileri için örtü kestiricisi $\left(\hat{S}_{ACE}\right)$ ve bunun içerdiği parametrelere ait eşitlikler aşağıdaki formüller (4-7) kullanılarak hesaplanmaktadır (Chao ve Lee, 1992; Chao ve Chiu, 2016).

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

$$\hat{S}_{ACE} = S_{abun} + \frac{S_{rare}}{\hat{C}_{rare}} + \frac{f_1}{\hat{C}_{rare}}\hat{\gamma}^2_{rare} \quad (4)$$

$$\hat{\gamma}^2_{rare} = \max\left\{\frac{S_{rare}}{\hat{C}_{rare}}\frac{\sum_{m=1}^{\kappa} m(m-1)f_m}{(\sum_{m=1}^{\kappa} mf_m)(\sum_{m=1}^{\kappa} mf_m - 1)} - 1,\ 0\right\} \quad (5)$$

$$S_{abun} = \sum_{i=\kappa+1}^{n} f_i = \sum_{i=1}^{S} I[X_i > \kappa] \quad (6)$$

$$S_{rare} = \sum_{i=1}^{\kappa} f_i = \sum_{i=1}^{S} I[0 < X_i \leq \kappa] \quad (7)$$

Eşitliklerde S_{abun} bol yayılan, S_{rare} nadir yayılan türlerin sayısını ifade etmektedir. Genel bir kabul olarak κ =10 olarak alınmaktadır (Chao vd., 2000, Chao ve Chiu, 2016). κ =10 değerinde S_{rare} frekans değeri 1'den 10'a kadar olan türlerin toplam sayısını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada da κ =10 olarak alınmıştır. $\hat{C} = 1 - f_i/n$ ve $\sum_{m=1}^{n} mf_m = n$ bağlantı eşitlikleri olup, $\hat{C}_{rare} = 1 - f_1/\sum_{m=1}^{\kappa} mf_m$ eşitliği ile hesaplanır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen dört farklı bölgede toplam 37 odunsu bitki türü tespit edilmiştir. Bu türlerin bölgelere göre dağılımı ve tür bolluklarına ilişkin veriler Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1 incelendiğinde, tür sayısı bakımından Alevkaya bölgesi 29 tür ile en yüksek tür sayısına sahip alan olarak öne çıkmaktadır. Buna karşılık, yalnızca 10 türün kaydedildiği Akdeniz Köyü, en düşük tür sayısına sahip örnekleme alanı olmuştur. Bölgelere göre tür bollukları karşılaştırıldığında, 1508 birey ile en yüksek tür bolluğu Karpaz Yarımadası'nda belirlenmiştir. Buna karşılık, en düşük tür bolluğu ise 58 birey ile Akdeniz Köyü'nde belirlenmiştir.

Çizelge 1. *Bölgelere göre türlerin bolluk değerleri (A1: Karpaz Yarımadası, A2: Kantara-Tatlısu, A3: Alevkaya, A4: Akdeniz Köyü)*

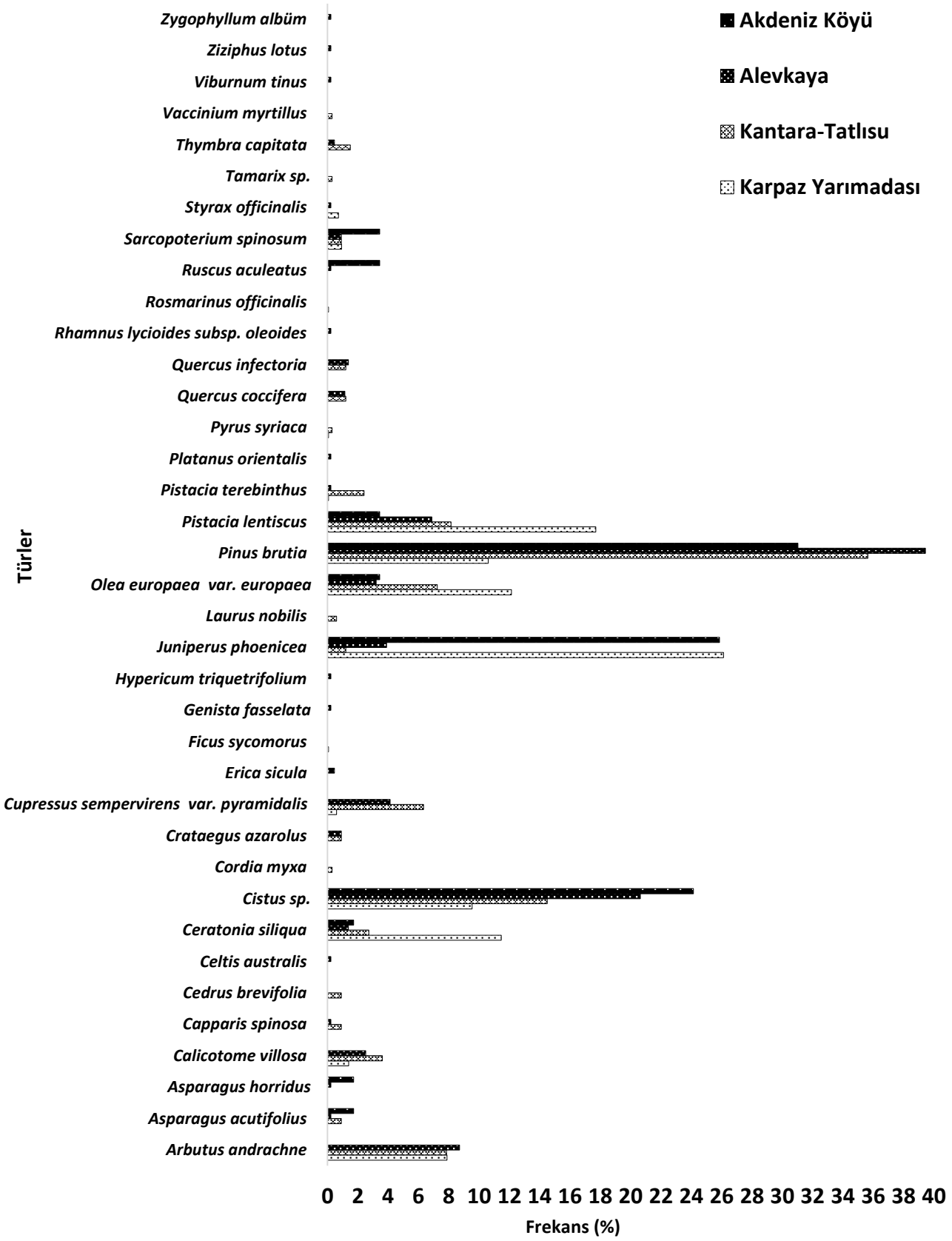
Türler	A1	A2	A3	A4
Arbutus andrachne L.	119	26	38	0
Asparagus acutifolius L.	0	3	1	1
Asparagus horridus L.	0	0	1	1
Calicotome villosa (Poir.) Link	21	12	11	0
Capparis spinosa L.	0	3	1	0
Cedrus brevifolia Henry	0	3	0	0
Celtis australis L.	0	0	1	0
Ceratonia siliqua L.	173	9	6	1
Cistus sp.	144	48	90	14
Cordia myxa L.	0	1	0	0
Crataegus azarolus L.	0	3	4	0
Cupressus sempervirens L. var. *pyramidalis*	9	21	18	0
Erica sicula	0	0	2	0
Ficus sycomorus L.	1	0	0	0
Genista fasselata Decne	0	0	1	0
Hypericum triquetrifolium Turra.	0	0	1	0
Juniperus phoenicea L.	394	4	19	15
Laurus nobilis L.	0	2	0	0
Olea europaea L. var. *europaea*	183	24	14	2
Pinus brutia Ten.	160	118	172	18
Pistacia lentiscus L.	267	27	30	2
Pistacia terebinthus L.	1	8	1	0
Platanus orientalis L.	0	0	1	0

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

Türler	A1	A2	A3	A4
Pyrus syriaca Boiss.	1	1	0	0
Quercus coccifera L.	0	4	5	0
Quercus infectoria Oliv.	0	4	6	0
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides* (L.) Jahandiez & Maire	9	0	2	0
Rosmarinus officinalis L.	1	0	0	0
Ruscus aculeatus L.	0	0	1	2
Sarcopoterium spinosum (L.) Spach	14	3	4	2
Styrax officinalis L.	11	0	1	0
Tamarix sp.	0	1	0	0
Thymbra capitata (L.) Cav.	0	5	2	0
Vaccinium myrtillus L.	0	1	0	0
Viburnum tinus L.	0	0	1	0
Ziziphus lotus (L.) Lam.	0	0	1	0
Zygophyllum album L.f.	0	0	1	0

Şekil 2'de her bir çalışma bölgesinde tespit edilen odunsu bitki türlerinin frekans dağılımları yer almaktadır. Karpaz Yarımadası bölgesinde en yüksek frekansa sahip tür *Juniperus phoenicea* iken eşit oranda en düşük frekansa sahip türler *Ficus sycomorus, Pistacia terebinthus, Pyrus syriaca, Rosmarinus officinalis* 'tir. Kantara-Tatlısu bölgesinde *Pinus brutia* en yaygın tür olarak öne çıkarken, *Pyrus syriaca*, *Cordia myxa, Tamarix* sp. ve *Vaccinium myrtillus* ise eşit oranda en az gözlemlenen türler olmuştur. Alevkaya Bölgesinde de en yüksek frekansa sahip tür *Pinus brutia* olmuştur. *Asparagus acutifolius*, *Asparagus horridus*, *Capparis spinosa*, *Celtis australis*, *Genista fasselata*, *Hypericum triquetrifolium*, *Pistacia terebinthus*, *Platanus orientalis, Ruscus aculeatus*, *Styrax officinalis*, *Viburnum tinus*, *Ziziphus lotus* ve *Zygophyllum album* ise Alevkaya Bölgesinde eşit oranda en düşük frekansa sahip türler olarak tespit edilmiştir. Akdeniz Köyü bölgesinde ise *Pinus brutia* en yaygın tür olurken, *Asparagus acutifolius*, *Asparagus horridus* ve *Ceratonia siliqua* eşit ve en düşük bulunma oranlarına sahip türler arasında yer almıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek bulunma sıklığı *Pinus brutia* türüne aittir.

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

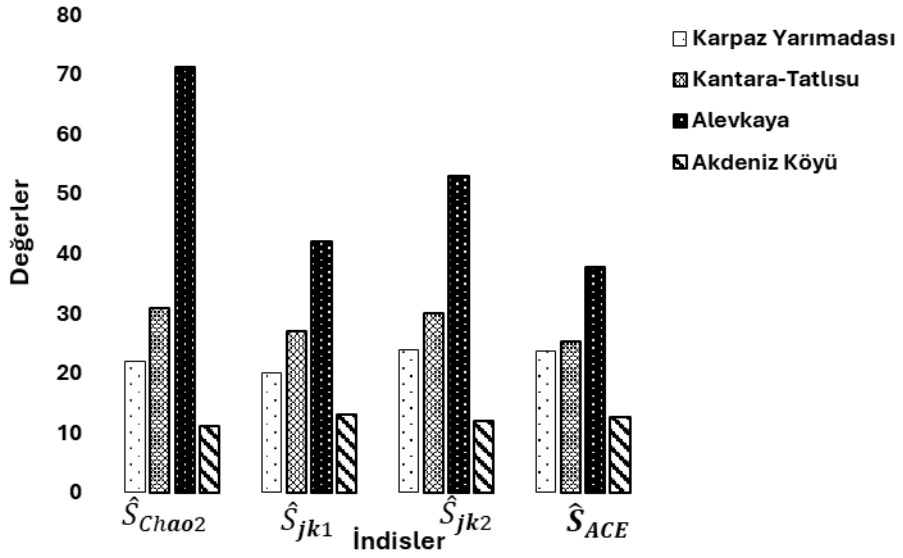


Şekil 2. *Bölgelere göre türlerin frekans (%) değerleri*

Tür zenginliğine ilişkin Chao1 $(\hat{S}_{Chao1})$ Jackknife 1 $(\hat{S}_{jk1})$, Jackknife 2 $(\hat{S}_{jk2})$ ve bolluk temelli örtü kestiricisi $(\hat{S}_{ACE})$ değerleri Şekil 4'te sunulmuştur. Dört farklı indise göre yapılan değerlendirmede en

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

yüksek tür zenginlik tahmin değerleri Alevkaya bölgesinde tespit edilmiştir. Bu bölgede $\hat{S}_{Chao1}$ 71,15, $\hat{S}_{jk1}$ 41,97, $\hat{S}_{jk2}$ 52,92 ve $\hat{S}_{ACE}$ 37,81 olarak hesaplanmıştır. Buna karşılık, en düşük zenginlik tahmin değerleri Akdeniz Köyü'nde tahmin edilmiş olup, sırasıyla $\hat{S}_{Chao1}$ 11,11, $\hat{S}_{jk1}$ 12,95, $\hat{S}_{jk2}$ 12,05 ve $\hat{S}_{ACE}$ 12,63'tür. Diğer iki bölgeye ait değerler incelendiğinde; Kantara-Tatlısu bölgesinde $\hat{S}_{Chao1}$ 30,98, $\hat{S}_{jk1}$ 26,99, $\hat{S}_{jk2}$ 29,97ve $\hat{S}_{ACE}$ 25,35; Karpaz Yarımadası'nda ise $\hat{S}_{Chao1}$ 21,99602, $\hat{S}_{jk1}$ 19,99, $\hat{S}_{jk2}$ 23,99 ve $\hat{S}_{ACE}$ 23,62 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3. $\hat{S}_{Chao1}$, $\hat{S}_{jk1}$, $\hat{S}_{jk2}$ *ve* $\hat{S}_{ACE}$ *değerlerinin bölgelere dağılımı*

Literatürde birçok tür zenginlik tahmin indisi bulunmaktadır. Bu farklı zenginlik indisleri, örnekleme verilerine ve nadir türlerin varlığına karşı farklı duyarlılıklara sahiptir. Bu durum, indislerin doğrusal olmayan, yani birbirine paralel olmayan sonuçlar üretmesine yol açmaktadır. Çalışmada kullanılan indislerden Chao1 indisi, özellikle nadir türlerin (yalnızca bir veya iki bireyle temsil edilen) varlığına karşı oldukça hassastır. Bu nedenle, Alevkaya bölgesinde gözlenen yüksek Chao1 ($\hat{S}_{Chao1}$) değeri, burada daha fazla nadir türün bulunabileceğini düşündürmektedir. Buna karşılık, Jackknife indisleri daha düşük nadir tür duyarlılığı göstermekte ve bu durum genel zenginlik üzerindeki tahminlere yansımaktadır. Diğer yandan Jackknife 1 $(\hat{S}_{jk1})$, yalnızca tekil gözlemlere (tek bireyle temsil edilen türler) dayanırken, Jackknife 2 $(\hat{S}_{jk2})$ hem tek bireyli hem de iki bireyli türleri dikkate almaktadır. Bu farklılık, aynı verilerden elde edilen zenginlik tahminlerinin farklılaşmasına neden olabilmektedir. Böyle bir durumda, farklı bölgelerdeki tür bolluk dağılımları bu indislerin farklı sonuçlar üretmesine yol açabilmektedir. Burada elbette göz ardı edilmemesi gereken bir konu ise örnekleme yoğunluğudur. Farklı indisler, örnekleme yoğunluğundaki farklılıklardan da etkilenebilir. Örneğin, yetersiz örnekleme yapılan alanlarda bazı indisler tür zenginliğini olduğundan düşük tahmin edebilir. Bu durum, özellikle 4 numaralı bölge olan Akdeniz Köyü için geçerlidir. Söz konusu bölgede örnekleme sayısının sınırlı olması, tahmin edilen tür zenginliğinin diğer bölgelere kıyasla daha düşük çıkmasına neden olmuş olabilir. Zira bu bölgede Jackknife 1 $(\hat{S}_{jk1})$ indisi Chao1 ($\hat{S}_{Chao1}$), Jackknife 2 $(\hat{S}_{jk2})$ ve bolluk temelli örtü kestiricisine $(\hat{S}_{ACE})$ göre daha yüksek tür zenginlik tahmini gerçekleştirmiştir.

Bu çalışmada, tür zenginliğinin tahminine yönelik olarak Chao1 ($\hat{S}_{Chao1}$), Jackknife 1 $(\hat{S}_{jk1})$ Jackknife 2 $(\hat{S}_{jk2})$, kestirimcilerinin, toplam örnekleme birimi veya toplam gözlem sayısını temsil eden *N* parametresini içeren formüller kullanılmıştır. Ancak Béguinot (2016) tarafından yapılan çalışmada da gösterildiği üzere, bu kestirimcilerin *N* parametresini içermeyen sadeleştirilmiş versiyonları da tür zenginliği tahmininde kullanılmaktadır. İlgili sadeleştirmeler, Formül 1–3'te "≈" sembolüyle

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

gösterilmekte olup, her kestirimci için hem standart hem de sadeleştirilmiş biçimlere eşzamanlı olarak yer verilmiştir. Yapılan ön değerlendirmelerde, standart ve sadeleştirilmiş formüllerle elde edilen sonuçlar arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmüştür ve çalışmada standart formüller kullanılmıştır. Bu durum, sadeleştirilmiş yaklaşımların da tür zenginliği tahmininde geçerli bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

İndislerin sunduğu zenginlik değerleri bölgelere göre anlamlı farklılıklar gösterdiğinden, bu farklılıkların altında yatan çevresel değişkenlerin incelenmesi önemlidir. Bölgeler arasında yükselti farklılıklarının tür zenginliği üzerindeki etkisi incelendiğinde, en yüksek rakıma sahip olan Alevkaya bölgesinin (515 m) en düşük rakımlı bölge olan Akdeniz Köyü'ne (148) kıyasla daha fazla tür zenginliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonlarından elde edilen verilere göre, Kuzey Kıbrıs'ın kıyı kesimleri, Girne Dağları'nın kuzey yamaçları ve Karpaz Yarımadası tipik Akdeniz iklimi özellikleri sergilemektedir. Buna karşılık, dağların güney yamaçları ile Mesarya Ovası'nda bakı durumu ve karasallığın etkisiyle Akdeniz ikliminin karakteristik özellikleri zayıflamakta ve bölge daha kurak iklim özellikleri göstermektedir (Kutoğlu, 2010). Bu bağlamda, Alevkaya, Kantara-Tatlısu ve Karpaz Yarımadası bölgelerinin Akdeniz Köyü'ne kıyasla daha fazla yağış aldığı ve daha nemli olduğu, Akdeniz Köyü'nün ise en az yağış alan ve dolayısıyla kurak iklim özelliklerine sahip bir bölge olduğu söylenebilir. Bu durum, yükseltiyle birlikte değişen nem ve sıcaklık gibi çevresel koşulların bitki türü zenginliği üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışma bölgelerinde geçmişten günümüze kadar yaşanan insan baskıları, orman yangınları, otlatma ve yaban hayvanlarının neden olduğu zararlar tür zenginliği üzerinde farklı etkiler yaratabilmektedir.

Yükselti ile tür zenginliği arasındaki ilişki her zaman doğrusal bir biçimde ilerlememektedir. Burke vd. (2003), Nama Karoo'da yükselti arttıkça tür sayısının arttığı belirlenmiştir. Öte yandan Lundholm ve Larson (2003), Ontario'daki Bruce Yarımadası Milli Parkı'nda damarlı bitki zenginliğinin yükseltiyle birlikte önce arttığını, ancak daha yüksek kotlarda azaldığını bildirmiştir. Pausas ve Austin (2001)'e göre ise, Rey Benayas'ın Alaska'da ve Stevens'ın Kosta Rika'da yaptığı araştırmalarda, odunsu bitki türleri ile yükselti arasında negatif bir ilişki saptanmıştır. Bu çalışmalar, tür zenginliği üzerinde yükseltinin tek başına belirleyici bir faktör olmadığını, aksine bu ilişkinin bakı, eğim, toprak derinliği ve anakaya gibi diğer çevresel ve fiziksel değişkenlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Zhang vd., 2016). Bu değişkenlerle birlikte yapılan analizler, bir bölgenin ekolojik yapısını daha bütüncül şekilde açıklamaktadır. Tür zenginliği kavramı, çevresel faktörlerle ilişkilendirildiğinde daha fazla anlam kazanmaktadır. Aksi durumda koruma stratejileri geliştirmek, zengin çeşitliliğe sahip alanları belirlemek ya da ekosistem üzerindeki değişimleri izlemek mümkün olmayacaktır (Gülsoy ve Özkan, 2008).

Çalışma bölgeleri farklı düzeylerde antropojenik baskılara maruz kalmıştır. Özellikle Karpaz Yarımadası'nda taş ocakçılığı faaliyetleri, kaçak ve hızlı yapılaşma, orman alanlarının daralmasına ve doğal yapısının bozulmasına neden olmuştur. Ayrıca aşırı otlatma ve yabani eşeklerin bitki örtüsüne verdiği zarar, ekosistem dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Yöre halkının geçim amacıyla gerçekleştirdiği kaçak ağaç kesimi ile nadir ve endemik bitki türlerinin toplanması, ormanların biyolojik çeşitliliğini tehdit etmektedir. Bu sorunlara ek olarak artan orman yangınları da bölgedeki orman varlığına zarar vermektedir. Bu antropojenik baskılar, Karpaz Yarımadası ormanlarının sürdürülebilirliğini ve bitki tür zenginliğini tehdit eden başlıca faktörler arasında yer almaktadır (Karabacak, 2015). Ayrıca 1995 yılında meydana gelen ve 'Büyük Beşparmak Dağları Yangını' olarak bilinen büyük orman yangınında toplam 5803 hektar orman alanı zarar görmüştür. Yangından Alevkaya bölgesi de etkilenmiş ve toplam 1669,5 hektarlık orman alanı yanmıştır (Küçükosmanoğlu ve Ayberk, 2003). Daha önce de ifade edildiği üzere, insan faaliyetleri ile doğal kaynakların aşırı kullanımı, bitki türlerinin azalmasına ve buna bağlı olarak biyoçeşitliliğin ciddi biçimde tehdit altına girmesine neden olmaktadır (Sala vd., 2000).

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

Özetle, bitki tür zenginliğinin değerlendirilmesinde yalnızca tek bir indisin kullanılması yerine, doğru amaca hizmet etmek açısından birden fazla indisin birlikte değerlendirilmesinin daha sağlıklı olabileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle nadir türlerin ekolojik anlamda kritik olduğu durumlarda, Chao1 gibi nadir türlere duyarlı indislerin tercih edilmesi daha yerinde olacaktır. Ancak zenginlik tahmininde genelleme yapılması gerektiğinde ise Jackknife indisleri muhtemelen daha dengeli sonuçlar sağlayacaktır.

4. SONUÇLAR

Bu çalışma, Kuzey Kıbrıs'ın dört farklı bölgesinde dört farklı zenginlik tahminleyici indis kullanarak doğal orman ekosistemlerinde odunsu tür zenginliğinin bölgelere göre karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında Karpaz Yarımadası, Kantara-Tatlısu, Alevkaya ve Akdeniz Köyü olmak üzere dört farklı bölgeden rastgele nokta örnekleme yöntemi ile elde edilen veriler analize tabi tutulmuştur. Çalışma alanlarında yürütülen envanter çalışmaları sonucunda toplam 37 odunsu bitki türü tespit edilmiş ve bölgelere göre tür sayısı ve her bir türün % olarak dağılımı belirlenmiştir. En yüksek tür zenginliği Alevkaya bölgesinde 29 tür olarak tespit edilmişken, en düşük tür zenginliği Akdeniz Köyü Bölgesinde 10 tür olarak belirlenmiştir. 37 odunsu bitki türünden en yüksek frekansa sahip türlerin *Pinus brutia* ve *Juniperus phoenicea* olduğu tespit edilmiştir.

Farklı tür zenginliği tahminleyici indisler kullanılarak yapılan değerlendirmeler sonucunda, en yüksek rakıma sahip olan Alevkaya bölgesinin en fazla tür zenginliğine, en düşük rakıma sahip olan Akdeniz Köyü bölgesinin ise en düşük tür zenginliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların Kuzey Kıbrıs'ta gelecekte gerçekleştirilecek ekolojik araştırmalara örnek olabileceği ve ışık tutabileceği düşünülmektedir.

Yazar Beyanları ve CRediT Rolleri

Çıkar çatışması yoktur. Çalışma için maddi destek alınmamıştır. Etik kurul onayı gerekmemektedir. Üretken yapay zekâ araçları kullanılmamıştır. Daha önce sunulmamış veya yayımlanmamıştır. Veriler makale içinde sunulmuştur.

Kavramsallaştırma: KÖ; Veri düzenleme: ŞO, NÖ; Araştırma: ŞO, NÖ; Yöntembilim: ŞO, NÖ; Yazılım: ŞO, NÖ; Denetim: KÖ; Görselleştirme: ŞO, NÖ; Yazım–gözden geçirme ve düzenleme: KÖ.

Teşekkür

Arazi çalışmalarına destekleri için Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Orman Dairesi Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Alessandri, A., De Felice, M., Zeng, N., Mariotti, A., Pan, Y., Cherchi, A., Lee, J., Wang, B., Ha, K., Ruti, P. ve Artale, V. (2014). Robust assessment of the expansion and retreat of Mediterranean climate in the 21st century. *Scientific reports, 4(1)*, 7211. https://doi.org/10.1038/srep07211

Barabesi, L. ve Fattorini, L. (1998). The use of replicated plot, line and point sampling for estimating species abundance and ecological diversity. *Environmental and Ecological Statistics*, 5, 353–370. https://doi.org/10.1023/a:1009655821836

Béguinot, J. (2016). Basic theoretical arguments advocating Jackknife-2 as usually being the most appropriate nonparametric estimator of total species richness. *Annual Research & Review in Biology*, *10*(1), 1–12. https://doi.org/10.9734/arrb/2016/25104

Benesperi, R., Giuliani, C., Zanetti, S., Gennai, M., Mariotti Lippi, M., Guidi, T., Nascimbene, J. ve Foggi, B. (2012). Forest plant diversity is threatened by *Robinia pseudoacacia* (black-locust) invasion. *Biodiversity and conservation*, *21*, 3555-3568. https://doi.org/10.1007/s10531-012-0380-5

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

Burke, A., Esler, K. J., Pienaar, E. ve Barnard, P. (2003). Species richness and floristic relationships between mesas and their surroundings in southern African Nama Karoo. *Diversity and Distributions*, *9*(1), 43–53. https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2003.00164.x

Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D. ve Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, *486*(7401), 59–67. https://doi.org/10.1038/nature11148

Chao, A. ve Chiu, C. H. (2016). Species richness: estimation and comparison. *Wiley StatsRef: statistics reference online*, *1*, 26. https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat03432.pub2

Chao, A. ve Lee, S. M. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of the American Statistical Association*, 87(417), 210–217. https://doi.org/10.1080/01621459.1992.10475194

Chao, A., Hwang, W. H., Chen, Y. C.ve Kuo, C. Y. (2000). Estimating the number of shared species in two communities. *Statistica sinica*, 227–246.

Chao, A., Wang, Y. T. ve Jost, L. (2013). Entropy and the species accumulation curve: a novel entropy estimator via discovery rates of new species. *Methods in Ecology and Evolution*, *4*(11), 1091–1100. https://doi.org/10.1111/2041-210x.12108

Gass, I. G. (1980). The Troodos massif: Its role in the unravelling of the ophiolite problem and its significance in the understanding of constructive plate margin processes. *Proceedings of international ophiolite symposium* içinde (ss. 23–25).

Gotelli, N. J. ve Chao, A. (2013). Measuring and estimating species richness, species diversity, and biotic similarity from sampling data. *Encyclopedia of Biodiversity*, 195–211. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-384719-5.00424-x

Gülsoy, S. ve Özkan, K. (2008). Tür çeşitliliğinin ekolojik açıdan önemi ve kullanılan bazı indisler. *Turkish Journal of Forestry*, *9*(1), 168–178.

Gür, H. (2017). Anadolu diyagonali: Bir biyocoğrafi sınırın anatomisi. Kebikeç, *İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi, 43*, 177–187.

Gürsoy, C. R. (1962). Kıbrıs müşahedeleri. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, *20*(3–4), 161–237.

Hadjisterkotis, E., Masala, B. ve Reese, D. S. (2000). The origin and extinction of the large endemic Pleistocene mammals of Cyprus. *Biogeographia–The Journal of Integrative Biogeography*, *21*(1). https://doi.org/10.21426/B6110069

Hadjisterkotis, E., Nahlik, A. ve Uloth, W. (2001). The Cyprus mouflon is a threatened species in a biodiversity “hotspot” area [Tam metin bildiri]. *Proceedings of the Third International Symposium on Mouflon* içinde (ss. 71–81). Institute of Wildlife Management, Hungary.

Hakyemez, H. Y. (2014). Kuzey Kıbrıs’ın temel jeolojik özellikleri. *TPJD Bülteni, 26*(2), 7–46.

Harland, W. B., Cox, A. V., Llewellyn, P. G., Pickton, C. A. G., Smith, A. G. ve Walters, R. (1982). A Geologic Time Scale: Cambridge. *Cambridge Earth Science Series*.

Hill, M. O. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, *54*(2), 427–432. https://doi.org/10.2307/1934352

Hooper, D. U., Chapin III, F. S., Ewel, J. J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J. H., Lodge, D. M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A. J., Vandermeer, J. ve Wardle, D. A. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological monographs*, *75*(1), 3–35. https://doi.org/10.1890/04-0922

Isbell, F., Calcagno, V., Hector, A., Connolly, J., Harpole, W. S., Reich, P. B., Scherer-Lorenzen, M., Schmid, B., Tilman, D., van Ruijven J., Weigelt A., Wilsey B. J., Zavaleta E. S. ve Loreau, M. (2011). High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. *Nature*, 477(7363), 199–202. https://doi.org/10.1038/nature10282

İlseven, S. (2004). *Kuzey Kıbrıs’ın doğal orman ve park ağaçları*. Kozansoy Basım Yayım Ltd.

Karabacak, K. (2015). *Karpaz Yarımadası’nın (KKTC) arazi kullanımı* (Tez no. 407310) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

KKTC Enformasyon Dairesi. (2025, 19 Nisan). *Coğrafi veriler*. https://pio.mfa.gov.ct.tr/cografi-bilgiler/

Kutoğlu, S. (2010). *Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nin jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik etüdü* (Tez No. 257921) [Doktora tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Küçükosmanoğlu, A. ve Ayberk, H. (2003). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti büyük orman yangınları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, *53*(2), 13–22.

Lee, S. M. ve Chao, A. (1994). Estimating population size via sample coverage for closed capture-recapture models. *Biometrics*, *50*(1), 88–97. https://doi.org/10.2307/2533199

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.

Lundholm, J. T. ve Larson, D. W. (2003). Relationships between spatial environmental heterogeneity and plant species diversity on a limestone pavement. *Ecography*, *26*(6), 715–722. https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2003.03604.x

Margalef, R. (1958). Information theory in ecology. *General Systematics*, *3*, 36–71.

McCallum, J. E. ve Robertson, A. H. F. (1990). Pulsed uplift of the Troodos Massif: Evidence from the Plio-Pleistocene Mesaoria basin. *Troodos 1987 symposium* içinde (ss. 217–229).

Meikle R. D., (1977). *Flora of Cyprus.Volume 1*. Bentham-Moxon Trust, Royal Botanic Gardens, Kew.

Meikle R. D., (1985). *Flora of Cyprus Volume 2*. Bentham-Moxon Trust, Royal Botanic Gardens, Kew.

Mert, A. ve Acarer, A. (2018). Wildlife diversity in reed beds around Beyşehir Lake. *Bilge International Journal of Science and Technology Research, 2*, 110–119. https://doi.org/10.30516/bilgesci.399248

Mert, A. ve Acarer, A. (2021). Usage rates of reed beds in Beyşehir lake of some wild mammals. *Fresenius Environmental Bulletin*, *30*, 845–852.

Moores, E. M., Robinson, P. T., Malpas, J. ve Xenophonotos, C. (1984). Model for the origin of the Troodos massif, Cyprus, and other Mideast ophiolites. *Geology*, *12*(8), 500–503. https://doi.org/fn8ns7

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. ve Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, *403*(6772), 853–858. https://doi.org/10.1038/35002501

Negiz, M. G. ve Aygül, T. İ. (2019). Kurucuova Yöresi'nde odunsu tür zenginliğinin yetişme ortamı faktörlerine göre dağılımı. *Turkish Journal of Forestry*, *20*(2), 123–132. https://doi.org/10.18182/tjf.551743

Negiz, M. G., Kurt, E. Ö. ve Şentürk, Ö. (2017). A case study on the account of species-centered medicinal and aromatic plant species richness in Isparta-Yenişarbademli Region woodlands. *Turkish Journal of Forestry*, *18*(4), 282–288. https://doi.org/10.18182/tjf.329833

Özdemir, S. (2024). Testing the effect of resolution on species distribution models using two invasive species. *Polish Journal of Environmental Studies, 33*(2). https://doi.org/10.15244/pjoes/166353

Özdemir, S., Negiz, M. G., Turhan, U. U., Şenol, A. ve Arslan, M. (2017). Indicator plant species of alpha diversity in Kuyucak Mountain district. *Turkish Journal of Forestry*, *18*(2), 102–109. https://doi.org/10.18182/tjf.289095

Özkan, K. (2023). *Biyolojik çeşitlilik bileşenleri nasıl ölçülür?* Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi.

Pausas, J. G. ve Austin, M. P. (2001). Patterns of plant species richness in relation to different environments: an appraisal. *Journal of Vegetation Science*, *12*(2), 153–166. https://doi.org/10.2307/3236601

Sala, O. E., Stuart Chapin III, F., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker M. ve Wall, D. H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, *287*(5459), 1770–1774. https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770

Sfikas, G., (2001). *Wild flowers of Cyprus*. Efstathiadis Group, S.A.

Smith, E. P. ve van Belle, G. (1984). Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, 119–129. https://doi.org/10.2307/2530750

Şekerciler, F. ve Ketenoğlu, O. (2011). Flora of North Dunes of Karpaz National Park (Cyprus). *Biological Diversity and Conservation*, *4*(2), 189–203. https://doi.org/qhhb

Şekerciler, F. ve Ketenoğlu, O. (2019). Phytosociological study of forest, maquis and coastal vegetation of Karpaz Peninsula (Cyyprus Island). *Phytocoenologia*, *49*(3), 287–307.

Tekeş, A. ve Özkan, K. (2025). Kızılçam (Pinus brutia Ten.) ve Karaçam (Pinus nigra JF Arnold.) ormanlarında farklı yaklaşımlarla gösterge bitki türlerinin analizi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences,* 10(1), 69–78. https://doi.org/10.35229/jaes.1581328

Tsintides, T. C. ve Kourtellarides, L. (1998). *The endemic plants of Cyprus*. Bank of Cyprus Group.

Tsintides, T. C., Hadjikyriakou, G. N. ve Christodoulou, C. S. (2002). *Trees and shrubs in Cyprus*. Leventis Foundation.

Viney, E. D. (1994–1996). An Illustrated Flora of North Cyprus Vol. 1–2. Koeltz Scientific Books.

Yıldız, K. ve Güzel, S. (2008). Morphological investigation of some North Cyprus endemics. *Pakistan Journal of Botany, 40*(4), 1399–1410.

Zhang, C., Li, X., Chen, L., Xie, G., Liu, C. ve Pei, S. (2016). Effects of topographical and edaphic factors on tree community structure and diversity of subtropical mountain forests in the Lower Lancang River Basin. *Forests*, *7*(10), 222. https://doi.org/10.3390/f7100222

© 2025 Öğüt, Oğuzoğlu ve Özkan.