



*Küçük kızıma masal anlatıyorum:
"Nuh amca bir gemi yaptı ve içine
bütün hayvanlardan ikişer tane
aldı". Hiç karşı çıkmıyor. Büyük
bir gemi onun bildiği tüm hay-
vanlardan bir çift alır elbette.
Ama gerçekte kaç tür hayvan
var yeryüzünde? Bir gemiye
sığmayacaklarını bilsek de, ne
hayvan türleri ne de diğer
canlı grupları için kesin bir sayı
veremiyoruz. Yalnızca bu sayı-
nın 12 milyon ile 120 milyon
arasında olduğu yolunda bir
tahminde bulunabiliyoruz. Ve da-
ha da önemlisi, yaşam alanlarını
yok eden insan etkinlikleri nedeniyle
her yıl kaç türün soyunun tükendiğini
de bilmiyoruz. Belki de kızım büyüdüğü
zaman bir geminin tüm kamaralarını doldu-
ramayacaklar.*

Doğaya Sıcak Bakmak

Biyoçeşitlik bu güne kadar, besin, ilaç ve hammadde olarak insanlığa çok şey sundu ve çok daha fazlasını da sunabilir. Ama yalnızca sağladığı yararlar için değil, etik ve estetik nedenlerle de biyoçeşitlilik kaybı her insanı ilgilendiren bir sorun olmak zorunda. Çünkü "biyoçeşitlilik krizi" olarak adlandırılan bu sorun artık günümüzde birçok insan kültürünü, topluluğunu ve hatta tüm insanlığın varlığını tehdit eder hale geldi. Öteyandan bilim insanları, biyoçeşitliliğin önemli bir ögesi olan tür zenginliğindeki azalmanın çağımızın en önemli çevre sorunu olduğu konusunda birleşse de, soruna çözüm bulmak için ne fazla zamanımız var, ne de kaynak ayrılıyor. Bu durumda bilim insanlarının yapabi-

leceklerinden bir tanesi, kısıtlı kaynaklarla en fazla sayıda türün korunmasına olanak sağlayacak yöntemler geliştirmek.

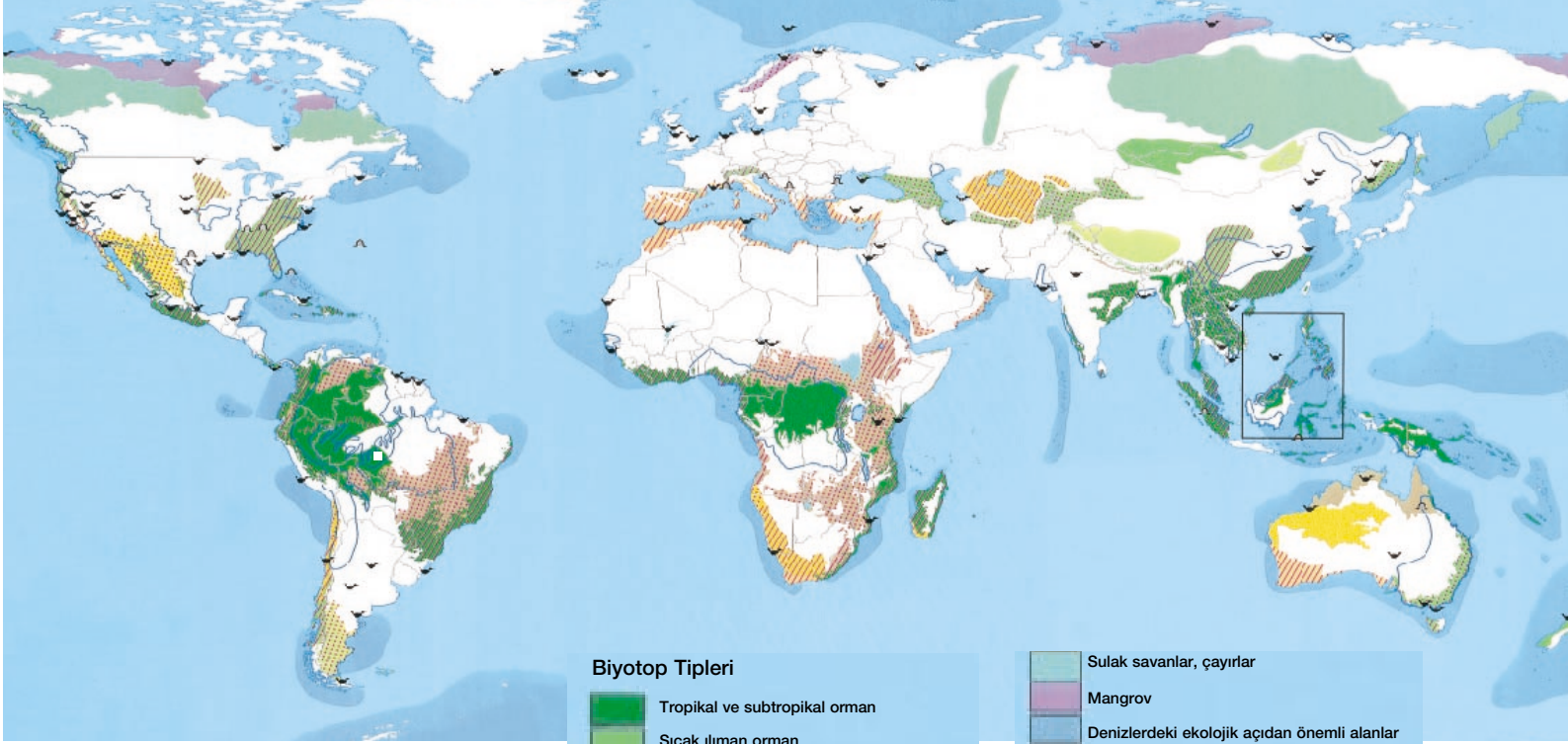
Biyoçeşitlilik Odakları ve Sıcak Noktalar

Son zamanlarda bu amaçla kullanılmaya başlanan yöntemlerden biri, tür zenginliğinin, özellikle de endemik (o

yere özgü) tür zenginliğinin yüksek olduğu "biyoçeşitlilik odakları"nın saptanmasını ve koruma açısından bu bölgelere öncelik verilmesini içeriyor.

Genellikle tek kriter olarak tür zenginliği ya da endemik tür zenginliği kullanılmasına karşın, korunmaya aday bölgelere, ve içerdikleri türlere ait başka kriterlerin de değerlendirilmeye alınmasıyla belirlenecek öncelikli bölgeler, koruma açısından daha önemli. "Sıcak noktalar" olarak adlan-





Biyotop Tipleri

- Tropikal ve subtropikal orman
- Sıcak ılıman orman
- Soğuk ılıman orman ve tayga
- Tundra
- Sıcak ılıman çayırlar
- Tropikal ve subtropikal savan
- Akdeniz iklimi makiler
- Çöllere ve çalılık alanlar

- Sulak savanlar, çayırlar
 - Mangrov
 - Denizlerdeki ekolojik açıdan önemli alanlar
 - Ekolojik açıdan önemli tatlısu alanları
- Ekolojik durum:**
- Önemli ölçüde zarar görmüş
 - Zarar görmüş
 - Göç eden türler için önemli dinlenme, üreme ve kışlama alanları
 - Mağaralar

Şekil 1. Yeryüzündeki 25 sıcak noktanın konumları

dırılan bu yerlerin saptanması için gerekli olan ideal bilgi, farklı bölgeler üzerindeki tehditlerin büyüklüğünü, bölgelerin doğallık ve korunma derecelerini içerir. Ayrıca, tüm canlı türlerinin yayılımları ve yoğunluğu konusunda doğru veriler, her bir türün filogenetik ayrıcalığı ve yine her bir türün topluluk içindeki yeri konusunda ayrıntılı bilgi, her populasyon içindeki genetik çeşitlilik mitarı da bilinmek zorunda. Oysa, çoğu canlı türü için bu veriler bilinmiyor ve yine, ayrıntılı çalışmalar yapmak için ne zamanımız ne de kaynağımız var. Bu durumda ancak,

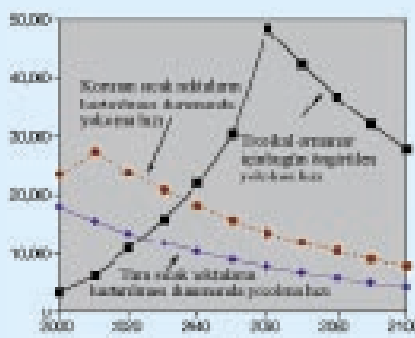
bazı canlı grupları için çeşitlilik odaklarının çakışacağı varsayımından yola çıkarak ve yayılımları iyi bilinen gruplarla ilgili verileri kullanarak "tür çeşitliliği odaklarını" saptayabilir ve bu çeşitlilik odaklarını, farklı koruma stratejileri için kullanabiliriz.

Türlerin dağılımı konusunda bilgilerin yetersiz olduğu durumlarda tür ve endemik tür çeşitliliği odaklarını belirlemek için bir "temsili" kullanırız. Bu temsili, başka bir taksonomik düzey (cins, aile gibi), başka bir canlı grubu ya da çevresel değişkenler olabilir. Örneğin, böcek türlerinin yayılımının bazı bitki gruplarının yayılımına bağlı olacağını varsayarak, bitki tür zenginliğini böcek tür zenginliğinin bir göstergesi olarak algılayabiliriz. Ya da, tür ölçüğünde ayırtmakta zorlandığımız bir grup için, cins zenginliği desenlerini belirleyebiliriz. Zengin iklimsel, topoğrafik ve jeolojik özelliklere sahip bölgelerinse bir çok farklı tür barındıracağını varsayabiliriz.

Tür Sayısındaki Azalma

İnsan etkinlikleri sonucunda tür sayılarını ne kadar ve nasıl bir süreçte azalacağını öngörmek için bazı varsayımlar yapmamız ve bilimsel teorilerden, özellikle de ada-ekolojisinin prensiplerinden yararlanmamız gerekiyor: Türlerin yokolmasının önde gelen nedeni habitat tahribi olsa da, yokolan habitat ve tür sayısı arasındaki ilişki doğrusal değil. Çünkü, belli bir habitatın yoğunluğunda yayılım gösteren bir tür, o habitatın belli bir kısmında da temsil edilir. Dolayısıyla ilk zamanlar habitat tahribi tür sayısında belirgin bir azalmaya yol açmazken, son kalan habitat parçalarıyla beraber çok fazla sayıda tür yokolacaktır. İşte, alan ve tür sayısı arasındaki ilişkiyi tanımlayan ada-biyocoğrafyası teorisi bu sürecin belirlenmesine yardımcı olur.

Biyoçeşitliliğin bazı bölgelerde yoğunlaşması, ve en hızlı habitat tahribinin bu sıcak noktalarda olması, türlerin yokolma hızını artıran etkenler. Ada-ekolojisinin prensiplerinden yararlanılarak yapılan öngörülere göre, tropikal ormanlarda konumlanmış olan 17 küresel sıcak noktanın tümü şu anda koru-

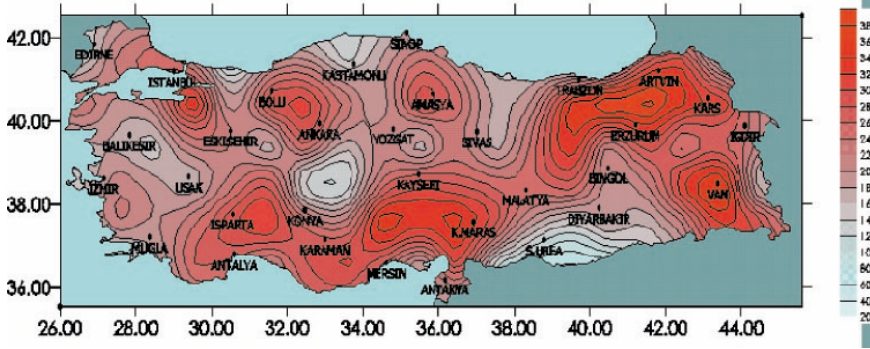


ma altına alınsa bile, en iyimser koşullar altında önümüzdeki yüzyıl içinde bu bölgelerdeki türlerin %18'inin yokolacak. Denizlerdeki bir çok türün varlığını bağımlı olduğu mercan resifleri için de aynı ilişki söz konusu.

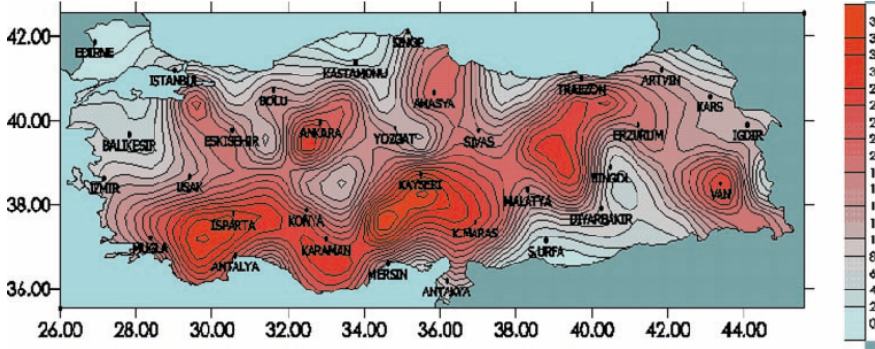
Türlerin yok olma hızını etkileyen başka faktörler de var. Örneğin, küresel ısınmanın türlerin varlıklarını sürdürebilmelerinde olumsuz etkileri olduğu biliniyor. Yabancı türlerin getirilmesi sonucunda yerli türlerin yokolması ise, çok fazla örneği olan bir olgu. Ne yazık ki bu süreçler konusundaki bilgimiz, önümüzdeki yıllarda kaç türün soyunun tükeneceği konusunda kesin bir sayı vermek için yeterli değil.

Dünya ve Türkiye

Sözü edilen bu yöntemler kullanılarak belirlenen 25 küresel sıcak nokta, birçok farklı habitat tipini içeriyor (Şekil 1). Bunlardan 17 tanesi tropikal bölgelerde ve aynı zamanda biyoçeşitlilik kaybının en hızlı gerçekleştiği yerlerde bulunuyor. Çünkü bu sıcak noktalar büyük ölçüde, tehditlerin en yüksek, korumaya ayrılan kaynaklarınsa en az olduğu, gelişmekte olan ülkelerde yer alıyor.



Şekil 2. Türkiye'nin tür zenginliği sıcaklık haritası Tür zenginliği odakları (bütün türler için)



Şekil 3. Türkiye'nin endemik tür zenginliği sıcaklık haritası Endemizm odakları (bütün türler için)

Küresel ölçekteki bu 25 sıcak noktadan iki tanesi; Kafkasya sıcak noktası kuzeydoğudan, Akdeniz havzası sıcak noktasıysa Ege ve Akdeniz kıyılarına yakın bölgeleri içerecek şekilde, Türkiye sınırlarının içine de uzanıyor.

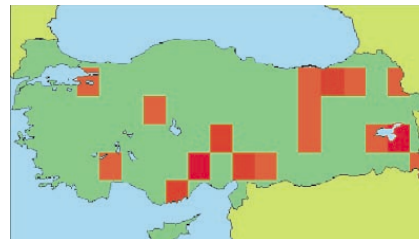
Türkiye söz konusu olduğunda, geleneksel olarak botanikçiler arasında Akdeniz Bölgesi, zoologlar arasında ise Doğu Anadolu tür açısından zengin bölgeler olarak anılır. Oysa bu konuda istatistiksel olarak belirgin sonuçlar verecek çalışmaların sayısı çok az. Benim araştırmalarımda, Türkiye'nin kuzeydoğusu (özellikle Kaçkarlar), doğu Toroslar, Van çevresi ve güneydoğu Marmara'da tür zenginliğinin özellikle yüksek olduğu görülüyor (Şekil 2). Tür zenginliğinin en az olduğu bölgeler ise Tuz Gölü'nün güneyi ve güneybatısı olarak ortaya çıkıyor.

Yalnızca Türkiye'de bulunan, diğer bir deyişle Türkiye'ye endemik olan türlerin sayısının, Bolkar-Aladağlar ve Uzunyayla çevresinde, Ankara'nın güneybatısı ve Van yöresi ile Batı Toroslar bölgelerinde yüksek olduğu, endemizmin en az olduğu yörelerin ise, Trakya ve Kuzey Ege ile Van-Hakkari yöresi dışında kalan Güneydoğu Anadolu bölgesi olduğu görülüyor (Şekil 3).

Çevresel değişkenlerin biyoçeşitlilik odaklarıyla olan ilişkisini incelediğimizde, yüksek yıllık ortalama yağış miktarı, küçük enlemler, farklı habitat tiplerini barındırma ve özellikle de yüksek irtifa, hem tür hem de endemik tür zenginliğinin yüksek olduğu alanların ortak özellikleri olarak dikkati çekiyor. Buysa, öncelikli koruma alanlarını belirlerken mutlaka gözönüne alınması gereken bir ilişki.

Biyoçeşitlilik Odakları ve Koruma Alanları

Bilim insanları biyoçeşitlilik odaklarını saptarken, bu bölgelerin



Şekil 4. Alanın %5'inden fazlası koruma altında olan kareler (kırmızı ile sınırlandırılmış) ve 5.0 ve daha fazla puana sahip ilk 17 kare (koyuluk dercesi puanın yüksekliğini gösterir).

Tamamlayıcılık ve Puanlandırma Yöntemleri

Korunmaya aday alanların öncelik sırasına konulması için kullanılan bu iki yöntem, farklı faktörleri ön plana çıkarır.

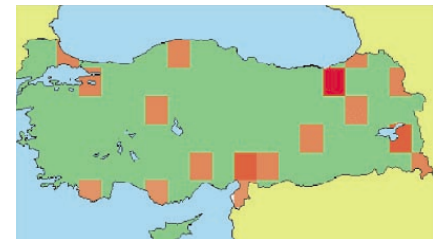
Tamamlayıcılık yönteminde, seçilecek alanların birbirlerini tamamlayarak maksimum sayıda tür içermesi amaçlanır: İlk seçilen alan, en fazla sayıda tür içeren alandır ve bunu izleyen her aşamada seçilecek alan, daha önce seçilmiş olan alanların içermediği türler açısından en zengin olan alan olacaktır. Bu durumda ikinci seçilecek alan, tür zenginliği açısından ikinci sırada olmayabilir.

Puanlama yöntemindeyse, aday alanlara, biyolojik zenginliği ve koruma önceliğini belirten birtakım değişkenler kullanılarak hesaplanan puanlar verilir ve alanlar bu puanın yüksekliğine göre sıraya dizilir. Seçilen değişkenler ve bunların ağırlıklı katkıları, farklı olabilir. Örneğin metinde sözü edilen çalışmada, tür sayısı, endemik tür sayısı, ender tür sayısı, doğallık ve korunmamışlık derecesi gibi değişkenler kullanıldı ve son iki değişkene diğerlerinin onda biri kadar ağırlık verildi.

korunma açısından öncelikli olduğunu da vurgulamalı ve varolan koruma alanları bu sıcak noktalarla çakışmıyorsa, koruma alanları sistemi için öneriler üretmeliler.

Türkiye'de bugün, "milli park" ve "tabiatı koruma alanı" olarak yaklaşık 732,000 hektar koruma altında. Acaba bu koruma alanları, tür çeşitliliğinin yüksek olduğu bölgelerle ne kadar örtüşüyor? İki farklı yöntem, tamamlayıcılık ve puanlama yöntemlerini kullanarak Türkiye'yi oluşturan kareleri koruma önceliği açısından sıraya koyduğumuzda, ilk sıralarda yer alan karelerin, varolan koruma alanlarıyla örtüşmediklerini görüyoruz (Şekil 4 ve 5).

Varolan koruma alanları Batı Toroslar'da, özellikle Antalya ve Isparta



Şekil 5. Alanın %5'inden fazlası koruma altında olan kareler (kırmızı ile sınırlandırılmış) ve tamamlayıcılık açısından en fazla türe sahip ilk 17 kare (koyuluk dercesi puanın yüksekliğini gösterir).

ta çevresinde yoğunlaşıyor. Kaçkar ve Munzur dağlarını içeren bir kaç karede koruma alanları bulunsa da, içerdikleri yüksek endemizm, nadirlik ve tür zenginlikleri nedeniyle öncelikli olan Van-Hakkari bölgesi, kuzeydoğu sınırına yakın bölgeler, Ankara'nın güneydoğusu ve Doğu Toros bölgesinin tümü hiç bir ciddi koruma alanı bulundurmuyor.

Bu bölgelerde yeni koruma alanları oluşturulması ve varolan koruma planlaması sisteminin gözden geçirilmesi, Türkiye'nin biyoçeşitliliğinin en iyi biçimde korunması için atılması zorunlu olan adımlar.

Hızlı ve Kirlı

Koruma açısından öncelikli olan alanlar saptanırken "sıcak noktaların" ve "temsili"lerin kullanılması bilim insanları arasında tartışılmalı olan yöntemler. Bunun bir nedeni, farklı gruplara ait tür sıcak noktalarının birbirleriyle çakışma dereceleri konusunda yaşanan anlaşmazlık.

Bazı çalışmalarda kullanılan gruplara ait tür çeşitliliği odakları büyük ölçüde örtüşürken, başka çalışmalarda bu odakların konumlarının tamamen ilgisiz olduğunu görebiliyoruz. Benzer şekilde, farklı gruplara ait endemizm odaklarının çakışma dereceleri arasında da de-

ğişkenlik görülebiliyor. Yalnız cins zenginliği ve tür zenginliği sıcak noktaları arasında tutarlı olarak yüksek pozitif korelasyon bulunuyor. Sonuç olarak, çeşitlilik odaklarındaki çakışmalarının yalnız bazı gruplar için kabul edilebilir ölçüde olduğu, ayrıca kullanılan ölçüğün de korelas-



Dünya'da kaç canlı türü bulunuyor? Uzmanlar, yeryüzünde 12-120 milyon kadar canlı türü yaşadığını tahmin ediyorlar. Bugüne kadar bu türlerin yalnızca 1,75 milyonu tanımlanabilmiş.

Sıcak Noktaları Nasıl Buluyoruz?

Dünya üzerinde türlerin çok yoğun olarak bulunduğu bölgeleri saptamaya yönelik çalışmalardan bir tanesi, endemik tür yoğunluğunu ve habitatın tehdit altında olma derecesini de gözönüne almıştır: Yeryüzündeki bitki türlerinin en az %0.5'ini endemik tür olarak içeren ve birincil bitki örtüsünün en az %70'ini yitirmiş olan 25 biyocoğrafik bölgenin barındırdığı bitki, memeli, kuş, sürüngen ve amfibi türlerinin sayısı belirlendi. Bu bulgular gösterdi ki, dünyanın karasal yüzeyinin %1.4'ünü kaplayan bu sıcak noktaların (Şekil 1), tüm bitki türlerinin %44'ünü, balıklar

dışındaki omurgalı türlerinin ise %35'ini içeriyor.

Türkiye'deki tür çeşitliliği odaklarını araştırırken çalışmamda, Türkiye'nin karasal alanını birer derecelik enlem ve boylam çizgileriyle ayrılmış 104 kareye bölüp, sekiz gruba (kelebek, kuş, geven, sıgırkuyruğu, fiğ, amfibi, sürüngen ve yarası) ait ve 425 tanesi Türkiye'ye endemik olan toplam 1285 tür için her bir karede kaydedilmiş tür, endemik tür ve cins sayısını buldum. Bu verilere göre, Kaçkar dağlarının doğusunu, Van yöresini ve Amanosları içeren üç karede tüm türlerin %50'si kaydedilmiş durumda. Bunlara Uludağ'ı ve Kars-Ardahan platosunu içeren iki kare eklendiğindeyse, kapsanan tür sayısı %60'a yükseliyor (Şekil 2).

yonu etkilediği görülüyor. Bu durumda temsili kullanımı, ancak hangi ölçek ve hangi gruplar için geçerli olduğunun bilinmesi durumunda kullanılabilir bir yöntem.

Sıcak nokta ve temsili kullanımının "hızlı ve kirlı" olarak nitelendirilmesinin bir başka nedeni de, minimum harcamayla maksimum kâr elde etmeye çalışan bir işadamı yaklaşımının, bilim insanlarının onuruna dokunmasından kaynaklanıyor. Çünkü bilim insanları biliyorlar ki, ne kadar verimli bir seçim yapılırsa yapılsın, her zaman koruma alanlarının içermediği türler kalacaktır. Oysa her türün ekosistem içindeki işlevi ve önemi farklıdır.

Diğer bir deyişle, maksimum sayıda türü koruma altına almak, asıl amacımız olan biyoçeşitlilik kaybının önlenmesi için yeterli bir çözüm değil. Bu durumda yapılabileceklerden bir tanesi, mümkün olan en verimli koruma alanı sistemini belirledikten sonra, bun-

ların dışında kalan türlerin, özellikle de endemik türlerin ayrıca ele alınması. Bunun ötesinde bilim insanları, daha geniş bir platformda mücadele vererek vicdanlarına ve insanlığa karşı görevlerini yapabilirler. Araştırma ve koruma çabaları için daha fazla kaynak ayrılması, bilim insanlarının önerilerinin karar vericiler tarafından benimsenmesi ve yaşama geçirilmesi, halk arasında biyoçeşitlilik duyarlılığının artırılması ve hatta yarınları gözetmeyen yarıncılık etiğinin değiştirilmesi bu mücadelenin parçaları olan amaçlar olabilir.

Ayşe Turak

Kaynaklar

- Crowe, T. M., Evaluation for Nature Conservation: Principles and Criteria, *South African Journal of Science*, Vol 89, Ocak 1993
Myers, N. ve ark., Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature*, vol 403, 24 Şubat 2000
Pimm, S. L. ve P. Raven, Extinction by Numbers, *Nature*, vol 403, 24 Şubat 2000
Turak, A.S., *Patterns of Species Richness, Endemism and Rarity in Turkey and Their Use in Conservation Evaluation*, Doktora tezi, Mart 2000