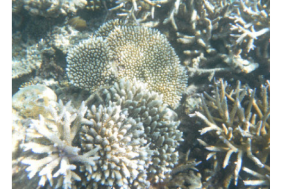
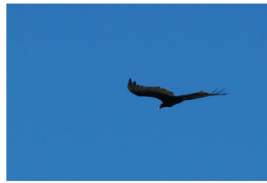


**RESEARCH GAME**  
The European scientific research game for schools



## Yazarlar

Bu rehber, Araştırma Oyunu Projesinin 4. iř paketinin bir çıktısı olarak yayınlanmıştır. Yayın grubu, Salento Üniversitesi Araştırma Oyunu alışma grubu tarafından koordine edilmektedir. İçerik ise proje ortaklarının çalışma grupları tarafından düzenlenmiştir.

Projenin internet sitesinden daha fazla bilgiye ulařabilirsiniz: [www.researchgame.eu](http://www.researchgame.eu)



Bu proje 'Avrupa Bilimsel Araştırma Oyunu' Avrupa Komisyonunun desteğiyle finanse edilmektedir. Bu doküman sadece yazarın görüşlerini yansıtır ve Avrupa Komisyonu burada yer alan bilgiler nedeniyle sorumlu tutulamaz.



# İÇİNDEKİLER

EKOLOJİNİN ARKA PLANI- BİYOÇEŞİTLİLİK.....	4
Anahtar kelimeler.....	4
Biyο-çeşitlilik nedir? .....	4
#1 - Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler .....	4
Türler: tanım ve sayı .....	5
#2 - Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler .....	6
Biyο-çeşitliliğin faydaları .....	6
Biyο-çeşitliliğe yönelik tehditler.....	7
#3 - Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler .....	8
Biyο-çeşitliliğin korunması .....	9
#4 - Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler .....	10
#5 - Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler .....	11
Bize katıl, Araştırma Oyunu'nu oyna! .....	12
FAYDALI LİNKLER .....	13
Kaynakça .....	13

# EKOLOJİNİN ARKA PLANI- BİYOÇEŞİTLİLİK

Genç bir araştırmacı mı olmak istiyorsunuz? Size meydan okuyan sorulara yanıt aramak için bilimsel yöntemleri mi kullanacaksınız? Bize katılın- birlikte yapalım.

Araştırma Oyunu ekosistemlerin, türlerin ve genetik havuzların farklılığı anlamına gelen biyolojik çeşitlilik konusuna odaklanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Çeşitlilik, ekosistem, türler

## Biyο-çeşitlilik nedir?

Dünyadaki hayat inanılmaz bir boyut, renk, şekil, yaşam döngüsü ve etkileşim yelpazesidir. Hiç farklı türlerde bitkiler ve hayvanların olduğu bir ormana gittiniz mi? Bir saniye durun ve kendinizi o ormanda hissedin, etrafa, toprağa, ağaçlara şöyle bir bakın, hayvanların seslerini dinleyin, o ormanın bir parçası olduğunuzu hayal edin....şey, aslında o ormanın bir parçasısınız! Bu şekilde birazdan anlatacaklarımızı anlamanız daha kolay olacak.

Hepinizin de bildiği gibi dünyayı pek çok inanılmaz organizma ile birlikte paylaşıyoruz: her biri yaşadığımız dünyanın çeşitliliğini artırıyor. Farklı tür organizmaları keşfetmek ve yeryüzüne verimlilik katan ekolojik ilişkileri anlamak için araştırmacı bir maceraya adım atmak büyük bir deneyim olacak.

Ancak tüm ekolojik sistemler tür çeşitliliklerini korumak için kendilerini desteklemek zorundadırlar.

Dünyada kaç tane tür yaşadığını bilmiyoruz. Ama şundan eminiz ki dağların tepelerinden denizlerin dibine kadar yaşayan bir kaç milyon tür var (bazı bilim insanlarına göre 3 ile 4 milyon arasında, bazılarının göre 10 milyondan fazla). Pek çok tür henüz keşfedilmedi ya da tanımlanamadı. Büyük ihtimalle ge-



Torre Guaceto, Salento İtalya

zegendeye yaşayan sayıları 20 milyondan 100 milyona kadar çıkabilecek daha pek çok tür olduğunu söyleyebiliriz.

Bu rakamlar oldukça etkileyici ancak biyolojik çeşitlilik konusu daha geniş bir kavram. Türler birbirleri ile etkileşime girer ve topluluklar ve ekosistemler oluşturur. Bu ekosistemler oksijen, üretim, döllenme, su filtrasyonu ve depolaması, haşere ile mücadele, gıda üretimi, karbon depolaması ve erozyon kontrolü gibi ürün ve hizmetleri sağlar. Yani biyo-çeşitlilik dünya üzerindeki yaşamının doğal temelidir diyebiliriz.

Biyο-çeşitlilik veya çeşitlilik üç farklı boyuttan oluşur:

## Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler



Biyolojik çeşitlilik gezegenimizin en değerli varlıklarından biridir. Bize yiyecek, giysi, temiz su ve ilaç sağlayan, bizi tehlikelerden koruyan bir zenginliktir. Biyo-çeşitliliği göz ardı etmek, mahsullerin tahribatına, su sıkıntısına, hastalıklara ve afetlere neden olur.

Bunu iyice düşündüğünüz zaman biyo-çeşitliliği korumanın hayat kalitesini arttırmak ve devam ettirmek için ne kadar hayati bir öneme sahip olduğunu anlayacaksınız. Araştırma sorularına başlamadan önce bazı somut örnekleri daha yakından inceleyelim.

1. **Genetik çeşitlilik**
2. **Tür çeşitliliği**
3. **Arazi çeşitliliği.**

1. **Genetik çeşitlilik** her bir tür içindeki aynı genlerin farklı versiyonlarının çeşitliliği demektir. İnsan türünü ele alırsak genetik çeşitliliğin ne kadar önemli olduğunu hemen anlayabiliriz. Diğer bir deyişle, genetik çeşitlilik, tüm doğal

popülasyonlar için uyarlanabilir gereklilikler olan genotipik, heterozigot, çokbiçimli ve diğer genetik çeşitliliklere bağlıdır önceki sayfadaki paragrafın sonuna kaydırılabilirse çok daha güzel olur.

**2. Tür çeşitliliği** bir topluluk veya ekosistem içerisinde bulabileceğimiz farklı türlerdeki organizmaların sayısıdır. Bu kavramın iki ana boyutu vardır: türlerin zenginliği yani bir topluluktaki türlerin toplam sayısı ve türlerin homojenliği yani her bir türdeki bireylerin göreceli bolluğu.

Şimdi iki ekolojik topluluk (biyosenoz) hayal edelim. Her bir toplulukta 10 tür ve 100 tane bitki veya hayvan olsun. İlk toplulukta aynı türden 50 tane birey olsun, 25 tane birey başka bir türden olsun, ve daha sonra geriye kalan 8 türden 1 ile 6 arasında değişen sayıda birey olsun. Diğer toplulukta ise her bir türden 10 tane birey bulunsun.

Her iki topluluğun da tür zenginliği aynı (her birinde 10 tane tür): ancak bu toplulukların içinde yürüyor olsaydık ikinci topluluğun birinci topluluğa göre daha çok çeşitli ve farklı olduğu izlenimini edinirdik çünkü organizma çeşitliliği ile karşılaşma ihtimalimiz daha yüksek olurdu. İlk toplulukta ise birinci ya da ikinci türdeki bireylerle karşılaşma ihtimalimiz daha yüksek olurdu.

Sonuç olarak, bu iki topluluk farklı tür homojenliğine (aynılık) yani farklı tür bolluğuna sahiptir. Yüksek aynılık oranı genellikle yüksek çeşitlilikle beraber gelir.

**3. Sonucu,** ancak bir o kadar da önemli, olarak çeşitliliğin bir boyutu da **arazi çeşitliliğidir**. Arazi, birbiri ile etkileşim içinde bulunan bir grup ekosistemden oluşan ve komşu alanlarda benzer bir formda tekrar eden heterojen bölgedir. Arazi, ekosistem ve canlı topluluğu (biyom) arasındaki çevresel sistemlerinin organizasyon düzeyidir. Bir arazi farklı ekosistemlerden oluşabilir.

Özetle, biyo-çeşitlilik sadece milyonlarca türdeki organizmaların varlığı demek değildir. Biyo-çeşitliliğin anlamı daha geniştir çünkü biyo-çeşitliliği genlerden, topluluklara ve arazilere kadar biyolojik organizasyon yelpazesinin farklı seviyelerinde görebiliriz.

Hiç şüphesiz türler kavramının biyo-çeşitliliği tanımlamada çok önemli olduğunu söyleyebiliriz; ancak tür kelimesi tam olarak neyi ifade etmektedir?

## Türler: tanım ve sayı

Linnaeus (1707-1778) bilimsel isimlendirme sistemini geliştirmeye başladığında, organizmaların sınıf-

landırması sadece yetişkinlerin fiziksel özelliklerine dayanmaktaydı. Son zamanlarda, sınıflandırma üzerine çalışan uzmanlar türleri ayırtırmak için farklı özellikleri gündeme getirdiler. Yıllar boyunca türleri tanımlamak için her biri farklı kriterleri esas alan pek çok alternatif tanım önerildi; i) üreme yalıtımı konsepti; bir tür doğada üreme potansiyeline sahip tüm organizmalardan oluşur ve üreyebilen bir yavru doğurabilir; ii) türlerin filogenetiği konsepti; grup içerisindeki ortak atalara bakılarak yapılan sınıflandırmaya, akrabalığa önem verir; iii) türlerin evrimi konsepti, evrimsel olarak önemli olan popülasyonların genetik olarak benzer bir organizma grubu içerisinde bulunabileceğini dikkate alır.

Büyük keşiflerin yüzyılı olan 1800lerin sonuna doğru bilim insanları yaşayan önemli türlerin TÜRÜNÜN keşfedildiğinden ve isimlendirildiğinden eminlerdi. Ancak keşifler temel olarak kuşlar ve memeliler gibi en karizmatik türler üzerine odaklanmıştı. Son zamanlarda böcekler ve mantarlar gibi daha göze çarpan organizmalar üzerinde yapılan çalışmalar açıkça göstermektedir ki daha üzerinde çalışılması gereken milyonlarca yeni tür bulunmaktadır. Bir türün varlığından haberdar değilsek, türün kendi cansız çevresi ile olan karşılıklı ilişkisini bilemeyiz ve bu yüzden türün ekosistem içerisindeki işlevi “bilinmez” olarak kalır.

Mevcut türlere Yönelik farklı tahminler olduğunu söyleyebiliriz. Örneğin tropik böcekleri ele alalım: bazı taksonomistlere göre 30 milyonun üzerinde tropik böcek türü vardır. Ancak bazı taksonomistlere göre de bu sayı 4-6 milyondan fazla değildir. Bilinen türlerin yaklaşık olarak %70’ini omurgasızlar oluşturmaktadır. Bu grup henüz keşfedilmemiş organizmaların büyük bir çoğunluğunu barındırmaktadır ve var olan tüm türlerin %95’ini oluşturabilir. Kısacası, türün tanımlı üzerinde anlaşmaya varmak bu kadar zorsa konu bakteri veya virüslere geldiğinde her şey daha da karmaşık hale gelecektir. Fizyolojik veya genetik olarak birbirinden farklı olan çok sayıda ve çeşitte organizma olduğunu biliyoruz. Dahası, türlerin varlığının farkında olmak yeterli değildir. Ayrıca türler arası ve türler içi etkileşim ve ekosistemin cansız bileşenleri hakkında daha çok bilgi sahibi olmak gerekir.

Çeşitlilik kavramı her ne kadar türler kavramına dayansa da biyo-çeşitlilik daha geniş bir kavramdır. Biyo-çeşitlilik biyolojik toplulukların zenginlik ve karmaşıklık ölçüsünü içerir. Enerjiyi yakalama, besin zincirini devam ettirme ve içerisinde materyallerin geri dönü-



## #2

### Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler

Şu pazara bir bak! Ne kadar da çok yiyecek var! Bunların çoğunu çalışan arılara (bal arılarına) ve onların vahşi “kız kardeşlerine” borçlu olduğumuzu biliyor muydun? Hayvanlar çiçeklenen bitki türlerinin polenlerinin yaklaşık %80’ini yayarlar. Esas polen yayıcılar böcekler ve en çok da arılardır. Arılar ve diğer polen taşıyıcılar bir çiçekten diğerine polenleri taşıyarak beslenirken, yiyeceklerin özellikle de bahçe ürünlerinin yetişmesini bizim için sağlamış olurlar. Ancak birçok arı türü bugün tehlike altında! Habitatları tarım faaliyetleri, böcek ilacı kullanımı ve inşaatlar ile tahrip ediliyor. Arıların ve polenlerini yaydıkları bitkilerin çeşitliliğini devam ettirmek bugün pek çok araştırmancının, koruma programının ve politika yapıcıların konusudur.



Ispanya'nın Barcelona şehrindeki bir pazarda yer alan meyve tezgahı. Fotoğraf: Daderot/Wikimedia.



Kırmızı Mason arısı (*Osmia rufa*). Fotoğraf: Karsten Seidelmann

şümünü yapma becerisiyle ekosistemlerin çalışması üzerinde etkisi olan ekolojik nişlerin sayısı, tropik seyisi ve ekolojik süreçlerini dikkate alır.

#### Biyo-çeşitliliğin faydaları

**Besin** - İnsan türü diğer organizmalardan çoğunlukla farkında olmaksızın ve en azından faydalandığı tür ya da organizma tükenmek üzere olana veya tamamen tükenene kadar pek çok şekilde faydalanır! Bazı organizmalar sıradan veya alakasız gelebilir ancak daha dikkatli incelendiğinde ekolojik sistemler üzerinde ne kadar önemli bir rol oynadıklarını görmek veya bir gün çok önemli olacak gen ya da ilaçların kaynakları olduğunu fark etmek mümkündür.

Öncelikle insanların tükettikleri tüm besinlerin kaynağının diğer organizmalar olduğuna dikkat çekmeliyiz. Pek çok vahşi bitki türü besin zincirine önemli katkılar yapabilir; diğerleri kültür bitkilerinin gelişmesi için gerekli olan genetik materyalin kaynağı olabilir.

Çevrebilimci Meyers insan türünün 80,000'e kadar yenilebilir vahşi bitkileri kullanabileceğini ileri sür-

müştür. Bazı Endonezya köylerinde neredeyse 4000 kadar yöreye özgü bitki ve hayvan türünün yiyecek, tıbbi malzeme ve faydalı çeşitli ürünler elde etmek üzere kullanıldığı düşünülmektedir. Bu türlerin ev içinde kullanımı veya yoğun bir biçimde yetiştirilmesi seçeneği sadece bir kaç tür için araştırılmıştır. Örneğin, 1975 yılında yapılan bir çalışmada Endonezya'da yenebilir 250 tür meyve olduğu ancak sadece 43'ünün yoğun bir biçimde yetiştirildiği ortaya çıkmıştır.

**Ekolojik Faydalar** - İnsan türünün yaşamı diğer türlerin sağladığı hizmetlere sıkı bir biçimde bağlıdır. Toprağın oluşumu, atıkların imha edilmesi, havanın ve suyun temizlenmesi, gıda maddelerinin geri dönüşümü, güneş enerjisinin emilimi, hidrolojik ve biyokimyasal döngü... Hepsi biyo-çeşitliliğe bağlıdır.

Tam olarak kesin olmamakla birlikte daha fazla türde organizmaya sahip olan bir topluluğun engellemele ve müdahaleler sonrası iyileşmeye karşı daha dayanıklı olduğu doğru gibi gelmektedir.

Organizmalar arası karmaşık ilişkiyi anlamamızın bir sonucu olarak bir biyolojik topluluktaki üyelerin yok olmasını şaşkınlıkla karşılıyoruz veya çok etkile-

niyoruz.

Çoğu zaman unutsak da pek çok vahşi tür zararlı böcek ve patajonleri öldürerek oldukça faydalı bir iş yapmış olurlar.

Var olan zararlı böcek ve patajonlerin %95'ile onları avlayan veya onlarla rekabet içinde olan diğer türlerin mücadele ettiği tahmin edilmektedir. Böylelikle ekosistemin dengesi korunmaktadır. Sentetik kimyasal bileşiklerle zararlı böceklerle karşı yapılan başarısız mücadele girişimleri göstermektedir ki biyo-çeşitlilik zararlı böcekleri yok etmek için gereken biyolojik hizmetleri kendisi sağlamaktadır.

**Kültürel ve estetik faydalar** - Pek çok insan avlanma, balık avlama, kamp yapma, çiçek ve vahşi hayat gözlemi yapma, vs, gibi dış mekanlarda yapılan aktivitelere katılmaktan hoşlanırlar. Bu gibi faaliyetler biraz fiziksel aktivite yapmak için iyi birer fırsattır ve aynı zamanda insanların duygusal ve psikolojik ruh hali üzerinde olumlu etkiler yaratır. Pek çok kültürde doğayla uğraşmanın ruhani bir yanı olduğu düşünülür; belirli bir toprak parçası veya belirli türler bir topluluğun sembolü olabilir veya topluluk için özel anlamlar taşıyor olabilir.

Doğayı gözlemlemek ve korumak ahlaki ve dini anlamı olan faaliyetlerdir. Aynı zamanda ekonomik değer de taşımaktadır.

Amerikan vatandaşlarının %40'ı bir şekilde vahşi doğa veya hayvanlarla ilgili faaliyetlerin içinde yer almaktadır: bazıları avlanmaya veya balık tutmaya giderken bazıları ise doğayı izler ve fotoğraf çeker. Amerikan vatandaşlarının doğa ve vahşi yaşam ile ilgili faaliyetlere yılda 204 milyar dolar kadar para har-

cadığı tahmin edilmektedir. Bu rakam araba almak

Ağaç kurbağası (*hyla arborea*). Fotoğraf: S. Meyer



için harcanan para ile karşılaştırılabilir (yılda yaklaşık 81 milyar dolar).

Eko-turizm sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın iyi bir yoludur ancak uygulanırken dikkat edilmeli, ekoturizme konu olan yerler ve kültürler istismar edilmemelidir. Pek çok insan için diğer türlerin varlığının farkında olmak onları korumak için yeterlidir. Buna varlık değeri denir.

**Çeşitliliğin yok olması** - Ekologlar Paul ve Anne Ehrlich biyo-çeşitliliğin yok olmasını binlerce civatanın bir uçağın kanatlarından ve gövdesinden ayrılmasına benzetmiştir (RİVET HİPOTEZİ).

Eğer birisi uçağın kanatlarında veya gövdesinde binlerce civata var diye civatalardan bazılarını çıkarmaya başlarsa, belirli bir noktada uçak bozulabilir veya aniden yere çakılabilir. Benzer bir şekilde pek çok insan-ekosistemde oynadıkları rolün farkına bile varmadan türleri tükenmenin eşiğine getirmektedir. Ekosistemlerde önemli süreçler ve işlevler bozulmaktadır ve bozulmanın artması bizi gereksiz diye civataları çıkaran dikkatsiz adamın yaptığı gibi bir durumla baş başa bırakmaktadır.

## Biyo-çeşitliliğe yönelik tehditler

**Habitatın yok edilmesi veya azalması** - yaşayan türlerin milyonlarca yıldır nasıl evrim geçirdiğini anlamak önemlidir ancak bu türlerin nasıl birlikte evrim geçirdiğini, yani belirli kimyasal, fiziksel ve iklim özelliklerine sahip yerlerde birlikte var olabilmek için nasıl birbirlerine adapte olduklarını anlamak daha da önemlidir. Bu dengedeki herhangi bir değişiklik biyo-çeşitlilikte önemli azalmalara neden olabilir.

Türlerin pek çoğunu tehdit eden ana unsurlardan birisi insanların toprakların giderek daha büyük bir kısmını tarım veya hayvancılık için ayırması, ormanları yok etmesi ve kentsel ve ticari alanlar inşa ederek toprakları yok etmesidir. Dahası yol veya güç hatları gibi bariyerlerin inşa edilmesi habitatın küçük parçalara ayrılmasına, kısmen veya tamamen birbirinden kopmasına ve türlerin alanlar arasında serbest hareket etmesine engel olmaktadır.

Ormanları yok etmek ve yeşil alanları tarım alanlarına çevirmek habitatı yok etmenin en klasik iki yoludur. Günümüzde ormanlar eski



Maldiv Adaları'nın kuşbakışı görünüşü

den kapladıkları alanın sadece yarısını kaplamaktadır ve pek çok türün yaşaması için gereken yapı ve kaynaklara sahip olan orman alanı eskiden kapladığı alanın sadece beşte birini kaplayacak kadar azalmıştır. Üretken ve tür açısından zengin olan yeşil alanların çoğu artan insan nüfusu yüzünden tarım alanı veya otlak dönüştürülmüştür. İnsanlar habitatı pek çok şekilde yok etmektedir, kaynakları sömürerek, madencilik yaparak, baraj inşa ederek ve aşırı balık

avlayarak.

Örneğin toprakların madencilik için kullanılması üzerinde yer alan her şey ile birlikte bir katman toprağı yüzeyden kazır. Madencilik faaliyetleri yüzünden ortaya çıkan toksin materyaller gibi atıklar vadileri ve akarsuları kirletebilir. Baraj inşaatları akarsularda yaşayan türlerin habitatlarını su altında bırakır, besin kaynaklarını yok eder.

Bazı balıkçılık yöntemleri sürdürülebilir değildir. Örneğin trolle avlanma denizin dibine ağır ağırlar atılması ile yapılır ve deniz yatağında yer alan tüm organizmaları yerinden kazır. Sonucunda tüm yaşam formları zarar görür. Çoğu zaman türleri korumak için küçük ve dağınık alanları korumaya çalışmak yeterli değildir.

Kaplan veya kurt gibi büyük memeli hayvanlar hayatta kalmak için insanların istilasına uğramamış büyük alanlara ihtiyaç duyarlar. Alanlar birbirinden kopuk parçalara ayrıldıysa ve bu durum alanlar arasında gidip gelmeyi engelliyorsa bazı türler doğal felaketler veya salgınlardan derin bir şekilde etkilenebilir. Ayrıca

## Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler



Montana'dan buğday tarlaları manzarası (yaz sonunda hasat zamanı buğdaylar makinelerle toplanacak). Fotoğraf: Matt Lavin; Bozeman, Montana, ABD/Wikimedia.

belki de tahıl çeşitliliğinin dörtte üçünün çoktan yok edildiğini göstermektedir. Ancak, tahılların hastalıklara ve iklim değişikliğine karşı koyabilmelerini sağlamak için öncelikle biyo-çeşitliliğin devamlılığını sağlamak zorundayız.

**İkinci örneğimizde** genetik çeşitliliğin önemini tahıllar üzerinden inceleyeceğiz.

Yenilebilir 75 bin bitki türü vardır, fakat bunlardan sadece üç tanesi gıda ihtiyacımızın yüzde 50'sini karşılar. Bunlar; buğday, pirinç ve mısırdır. Bu birkaç çeşit tahıla bu kadar çok bağımlı olmamız bir sorun yaratmaktadır. Araştırma çalışmaları, tahıl üretim merkezlerinin yetersiz korunduğunu ve



Saksonya'da (Almanya) bir mısır tarlasının sınırı (Tane mısır). Fotoğraf: Christian Fischer/Wikimedia.

#3





İspanya'daki Vigo yakınlarında bulunan girilmesi yasaklanmış bir doğal koruma alanı

bu durum tür içi çiftleşmeyi engelleyebilir ve genetik bozukluklar olma riskini artırır.

**İstilacı türler** - yabancı türlerin kasti veya kazara girişi yerli türler açısından oldukça ciddi bir tehdittir.

Yerli olmayan türler, istilacı veya yabancı, istenmeyen, zararlı tür olarak nitelendirilir: bunlar; kendi bölgelerinde nüfuslarını kontrol altında tutmaya yarayan etmenlerden yırtıcının, patojenin ve kaynak sınırının olmadığı yeni bir bölgede hızla çoğalan organizmalardır. İnsanoğlu her zaman organizmaları yeni habitatlarla tanıştırmıştır: son dönemde taşınma oranları hava, deniz ve kara trafiğinin hız ve hacim artışına oranla oldukça yükselmiştir. İnsanoğlu türleri birçok yolla dünyanın bir yerinden diğer yerine taşıyabilir: kimisi estetik veya ekonomik çıkarlar için kasti olarak gerçekleştirilir. Diğerleri; gemilerin safra tanklarında, tahta kutularda, bir şekilde yolcuların bagajlarına girerek, saksı bitkilerine saklanarak, hatta insanların ayakkabılarına yapışarak taşınabilmektedir.

Mısır, buğday, pirinç, büyükbaş hayvanlar, tavuklar, bal arılarının hepsi; son 300 yıldır yaklaşık 50.000 türle birlikte Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan sosyal ve ekonomik fayda sağlayan organizmalardır. Amerika örneğinde her zaman yerli olmayan türlerin yarattığı çevresel ve ekonomik zararı görürüz. Burada, 19. yüzyılın sonlarına doğru Kuzey Amerika gemilerinin safra sularıyla getirilmiş olan, aslen Asya, Avrupa ve Afrika'da yaşayan bir su bitkisini ele alacağız. İsmi başaklı sucivanperçemi (*Myriophyllum spicatum*) olan bu bitki, *Aloragaceae* familyasındadır. Bu bitki, hızlı büyür ve su yüzeyinde yoğun bir tabaka oluşturur; sonuç olarak yerel bitki örtüsü tahrip olur, suyun akışı engellenir ve tüm bunların yanı sıra balıkçılık, yüzme ve su yolu ulaşımı imkansız hale gelir. Bu bitki, onları teknelerinde ve römorklarında

taşıyan insanlar vasıtasıyla yayılır. Bitki öldürücüler kullanarak ya da mekanik hasat toplama teknikleriyle durdurmak mümkün olsa da bu yöntemler pahalı olduğu için tercih edilmeyen. Üstelik bu yöntemler sadece sucivanperçemine değil civardaki diğer türleri de zarar verebilir. Özel bir böcek türünün (*Euhrychiopsis leconiei*) sucivanperçemi ve larvalarına karşı biyolojik kontrol sağlayan bir ajanmış gibi müdahale ettiği kanıtlanmıştır. Biyolojik kontrol genel olarak ekosistemi tahrip etmeden zararlı türleri durdurmak için kullanılan etkili bir yoldur.

Ada ekosistemleri istilacı türler için özellikle elverişlidir. Yeni Zelanda örneğine bakalım; bu büyük adada yüzyıllardır yırtıcı hayvan bulunmaması sonucunda ada, yabancı türlerin girişi için uygun bir bölge haline geldi. Bu noktada, "adaların biyo-coğrafyası" olarak isimlendirilen, adalarda türlerin göçü ve yok olması arasındaki dengeyi açıklayan teoriyi hatırlamak faydalı olacaktır. Bu teoride ada olarak kastedilen çevresindeki her şeyden soyutlanmış olan ekolojik habitatlardır.

## Biyo-çeşitliliğin korunması

**Habitatların ve ekosistemlerin korunması** - Ekosistemlerin savunulmasını destekleyen birçok uzman, bilim insanı, politika belirleyici ve operatörün çoğunlukla kabul ettiği gibi, popüler ya da nadir türlerin korunması için küçük savaşlar vermektense ekosistemleri ve biyo-çeşitliliği korumak için tüm kıta çapında mücadele vermek çok daha anlamlı ve faydalıdır.

Nesli zaten tükenen olan sayısı çok azalmış türleri korumak için büyük miktarlarda para harcama riski vardır. Dahası, hayvanları kapalı yerde tutarak yavru-lamalarını sağlamak için ciddi kaynaklar harcanıyor olması, eğer doğaya salıverildiklerinde yaşayacak bir habitatları yoksa nesillerini devam ettirmelerinin bir garantisi değildir.

Dağ gorili (*Gorilla gorilla beringei*) ve Bengal kaplanı (*Panthera tigris tigris*) gibi sözde "hakim türler"i düşünecek olursak bu türler artık sadece hayvanat bahçelerinde ve milli parklarda üremektedir. Bir zamanlar yaşadıkları ekosistemler artık yoklar.

Bir başka çelişki doğal koruma alanları için söz konusudur; alanlar kapasitelerinin çok üstünde türe ev sahipliği yaptığı için bu alanlarda "korunan" bazı türler gerçekte korunmasız kalmaktadır.

Bu sorunla mücadele edebilmek için fark analizi ismi verilen yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu yeni yaklaşım, korunan alanlarda herhangi bir bozulmaya neden olmaktan kaçınmaya ve tüm ekosistemi ya da canlı topluluğunu kapsayacak şekilde daha geniş alanlarda çeşitliliği koruma planlarına gerekli özeni göstermeye odaklanmıştır.

**Nesli tükenmekte olan türlerin yönetimi** - Uzun yıllardır insanlığın faaliyetlerinin birlikte yaşadığımız ekosistemlere, bitkilere ve hayvanlara verdiği zarar bilinmektedir. Ekosistemlerin ve biyo-çeşitliliğin korunması için iç hukukta ve uluslararası anlaşmalarda gerekli düzenlemelerin yapılması giderek artan bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Parklar, vahşi yaşam sığınakları, doğal koruma alanları ve iyileştirme programları; doğayı korumak ve sayısı azalan popülasyonları koruma altına alabilmek için oluşturuluyorlar. Bazı güzel sonuçlar elde ediliyor olsa da daha yapılması gereken çok şey var: biyo-çeşitliliğin tanımını netleştirmek başlangıç noktası olabilir. Şimdilerde birçok insan kirliliğin azaltılması ve nesli tükenmekte olan canlıların korunması gerektiğini düşünüyor, ancak araştırmalar bu insanlardan sadece çok azının biyolojik çeşitliliğin gerçekten ne olduğunu ve neden korunması gerektiğini bildiğini ortaya koyuyor.

Şimdi Amerika bufaloları örneğine bakalım. 1874'te Amerikan bufalolarının korunmasını öngören bir

tasarı meclise sunulmuştu. Ne yazık ki birçok meclis üyesi Amerika topraklarının ve bu topraklarda yaşayan canlıların insanlar ne yaparsa yapsın zarar görmeyecek kadar bereketli ve doğurgan olduğuna inanıyordu. Bu düşünce kesinlikle hatalıydı. 19. yüzyıldan sonra Amerika bufalolarının popülasyonu 60 milyondan birkaç yüze kadar düştü. Bu noktada birçok eyalet türlerin korunması için kanunlar çıkarmaya ve avlanmaya sınırlama getirmeye başladı. Amaç türlerin ekosistemler için işlevini ve değerini korumak değil; onları insanlardan korumaktı. Yine de bu kanunların etkili olduğunu söyleyebiliriz: habitatların kendini yenileme yeteneği, besin ürünlerinin ekilmesi, üreme özelliklerinin nesilden nesile aktarılması, türlerin doğum zamanı kullanabilecekleri sığınak ve yuvaların kurulması ve diğer bütün koruyucu önlemler sayesinde yabancı hindi (*Meleagris gallopavo*) ve Karolin ördeği (*Aix sponsa*) türleri yeniden çoğalmaya başladı.

**Türleri kurtarma planı** - Eğer bir tür, nesli tükenmekte olanlar listesine bir kere girerse, bu popülasyonların nasıl sürdürülebilir seviyelere yeniden ulaştırılabileceğini detaylı bir şekilde açıklayan bir kurtarma planı hazırlanmalıdır. Muhtemel maliyetler hesaplanmalı, hangi politikaların uygulanacağına kara verilmeli ve yerel ekonomik çıkarlarla yaşanacak çıkar çatışmalarının süreci etkilemesi önlenerek şekilde hazırlanmalıdır.

Eğer bir tür tehlike altındaysa muhtemelen habitatı da tahrip olmuştur. Nesli tükenmekte olan türler, ül-



## Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler

**Üçüncü örneğimiz** ekosistem kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının ne kadar önemli olduğunu gösterecek. Yaklaşık 500 milyon insanın hayvanlardan aldığı başlıca protein kaynağı balık ve deniz ürünlerine dayanıyor.

Ancak, dünya balık rezervlerinin yüzde elliden fazlası çokça sömürülmüş, yüzde 25'i ise aşırı sömürden dolayı tükenmiş veya tükenmek üzeredir. Daha birçok deniz ekosisteminin koruma altına alınması çok yüksek bir ihtimal. Şimdilerde, denizlerin sadece yüzde 1'i koruma alanı ilan edilmiş durumda.

Concepción limanında (Şili) bir balıkçı.  
Fotoğraf: Andre Künzelmann/UFZ.



kelerin ekosistemlerinin ne kadar sağlıklı olduğunun da bir göstergesidir. Ayrıca daha az bilinen diğer türlerin de koruyucusu olabilmektedirler.

Nadir veya nesli tükenmekte olan türleri tanımlamak için kullanılan açıklamalar şu şekildedir:

- **Kilittaş türler:** Ekolojik işleve önemli bir etkisi olan nüfusunun azalması halinde diğer birçok canlı türünün de etkilendiği türlerdir.

- **Belirteç türler:** belirli canlı topluluklarını, birbirini takip eden aşamaları (successional stages ) veya belirli çevresel koşulları anlatan türlerdir.

- **Şemsiye türler:** neslin devamlılığının sağlanabilmesi için nispeten bozulmamış bir çevreye ihtiyaç duyan türlerdir. Bu habitatı korumanın diğer türler üzerinde pozitif bir etkisi vardır. Örn. Afrika filleri.

- **Hakim türler:** insanların duygusal olarak yaklaştığı, genelde ilginç ve merak uyandırıcı buldukları türlerdir. Biyo-çeşitliliğin korunması konusunda geniş bir

ilgi yaratabilirler. Örneğin; WWF'nin sembolü olan *dev panda*.

Birkaç yıl önce Missisipi timsahı, beyaz başlı deniz kartalı ve ala doğan gibi türler ABD'de nesli tükenmekte olan türler arasında sayılıyordu. Bu türlerin popülasyonları kurtarma planları uygulanmaya başladığından bu yana ciddi bir artış göstermiştir.

Nesli Tükenmekte Olan Türler Yasası (NTOTY) nesli tehlikede olan organizmaların korunmasında oldukça etkili olan bir ABD yasasıdır. Aynı zamanda, tahrip olma veya tükenme ('tahrip olma' yakın gelecekte türün tehlikeye girebileceğine işaret ederken 'tükenme' acil önlem alınması gereken bir duruma işaret eder) tehlikesiyle karşı karşıya kalan türlerin yaşadığı bölgeleri kapsayan bu kanun, mülkiyet hakları ve ekonomik çıkarlarla ters düşmemektedir.

## Biyolojik çeşitliliği korumak için nedenler



Alaçam ormanı. Fotoğraf: Jens Halves

**Ormanlardan ağaçlara düşmek** – Görüyoruz ki her bir ağaç, üstünde yaşayan bitki ve hayvan türleri için birer habitat sağlıyor. Bir ağaç, birçok ihtiyacı karşılıyor olabilir: yaşamak ve dinlenmek için bir yer, yiyecek, su ve gölge kaynağı. Bu türlerin birçoğu; yenilebilir bitki ve meyveler, avlanmak, yuva ve oyuklara yumurtalarını bırakmak ve ağaç gövdelerine veya köklerinin altına sığınmak için birbiriyle yarışır.

Balayı adasında bulunan Mangrove ormanı, Dunedin Florida. Fotoğraf: Egerterson 1222/Wikimedia.



#5

Dördüncü örnek, sağlıklı orman ekosistemlerinin akarsu düzeni için ne kadar önemli olduğunu gösterecek. Ormanlar ve ormanlık sulak alanlar, akarsulardan gelen suların miktarını ve geliş zamanlamalarını etkiler. Orman ekosistemleri süngerler gibidir, yağmuru durdurur ve kökleriyle suyu emerler. Sular, gözenekli orman topraklarında ve birikintilerde depolanır, daha sonra yavaşça yeryüzü sularına ve yer altı sularına doğru bırakılır. Bu süreç aracılığıyla ormanlar, yer altı su ihtiyacını karşılar; akarsu seviyelerinin belirli bir aşamada kalmasını sağlar ve yoğun yağış veya sel durumlarında taşkınları azaltırlar.

# *BİZE KATIL, ARAŞTIRMA BOYUNU'NU OYNA!*

Biyolojik çeşitliliğe ilişkin daha birçok örnek bulmak mümkündür. Gözlerinizi açın ve hemen köşeyi dönünce ya da okul yolunda siz de diğer örneklerle karşılaşacaksınız.

Eminiz ki biyo-çeşitliliğin ve kaynakların korunmasında herkesin katılımının gerektiği gerçeğine inanıyorsunuz. Neyi koruyacağımızı bildiğimiz zaman çok daha etkili olabiliriz.

Genç bir araştırmacıya dönüş! Bir araştırma sorusuyla başla, örneklerini toplama, verilerini elde et ve onları analiz et. Bütün bunlar kulağa çok mu karmaşık geliyor? Merak etme; sana çıktığın bu yolda yardımcı olacağız.



## FAYDALI LİNKLER

Anno della biodiversità 2010

<http://www.biodiversita2010.ch>

Belgian biodiversity platform

<http://www.biodiversity.be>

Biodiversa

[www.biodiversa.org](http://www.biodiversa.org)

Biodiversity knowledge

<http://biodiversityknowledge.eu/index.php>

Convention on Biological Diversity

<http://www.cbd.int>

<http://www.cbd.int/rio>

<https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf>

<http://www.cbd.int/sp/targets/>

<http://www.cbd.int/convention/text>

<http://www.cbd.int/2010/welcome/>

<http://www.cbd.int/2011-2020/>

Diversitas

[www.diversitas-international.org](http://www.diversitas-international.org)

Fondation pour la recherche sur la biodiversité

<http://www.fondationbiodiversite.fr>

International platform for biodiversity and ecosystem services

<http://www.ipbes.net>

## Kaynakça

• Cunningham W.P., Cunningham M.A., Saigo B.W. – 2007 **Fondamenti di Ecologia**. McGraw-Hill Milano

• Johnson K.H., Vogt K.A., Clark H.J., Scmitz O.J., Vogt D.J. – 1996 **Biodiversity and the productivity and stability of ecosystems**. TREE, 11: 373-377

• Odum E.P., Barret G. W. – 2007 **Fondamenti di Ecologia**. Piccin

• Naeem S. – 1996 **Species redundancy and ecosystem reliability**. Conservation Biology, 12: 39-45

• Naeem S., et al. – 1999 **Biodiversity and ecosystem functioning: maintaining natural life support processes**. Issues in Ecology, 4: 1-12 Ecological Society of America



Bu proje 'Avrupa Bilimsel Araştırma Oyunu' Avrupa Komisyonunun desteğiyle finanse edilmektedir. Bu doküman sadece yazarın görüşlerini yansıtır ve Avrupa Komisyonu burada yer alan bilgiler nedeniyle sorumlu tutulamaz.

