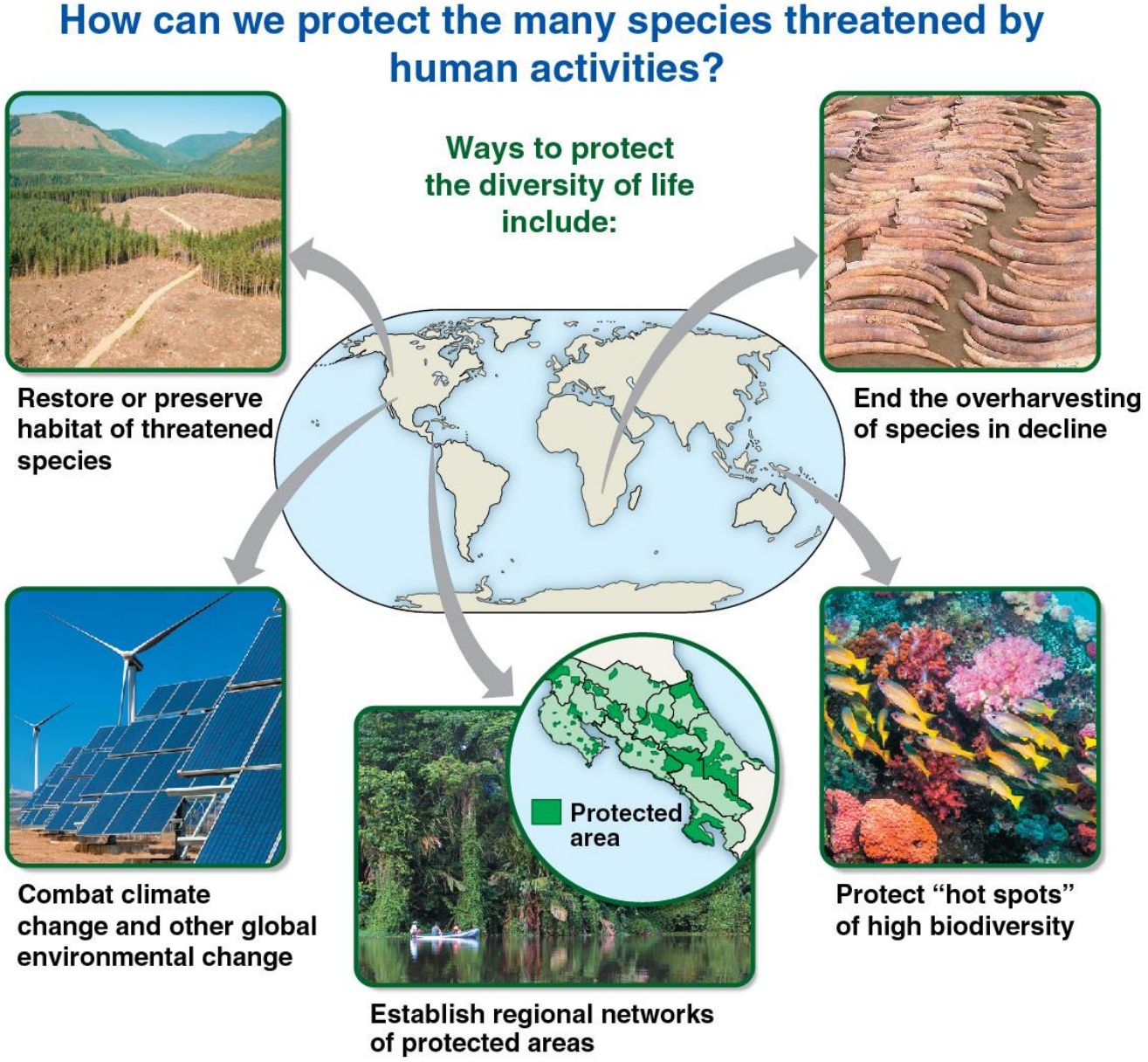
KORUMA VE GLOBAL EKOLOJİ

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.1b



© 2021 Pearson Education Ltd.

İnsan faaliyetleri Dünya'nın biyoçeşitliliğini tehdit ediyor

- İnsan faaliyetleri doğal bozukluğu, trofik yapıyı, enerji akışını ve kimyasal döngüyü değiştirir.
- **Doğal kaynakları koruma biyolojisi**, biyolojik çeşitliliği korumak için ekoloji, fizyoloji, moleküler biyoloji, evrimsel biyoloji ve genetiği bütünleştirir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Yok olma doğal bir olaydır, ancak mevcut yüksek yok olma oranı endişe vericidir.
- Mevcut yok olma oranı, ‘background’ veya tipik yok olma oranının 100 ila 1.000 katıdır.
- İnsan faaliyetleri birçok seviyede biyoçeşitliliği tehdit ediyor.

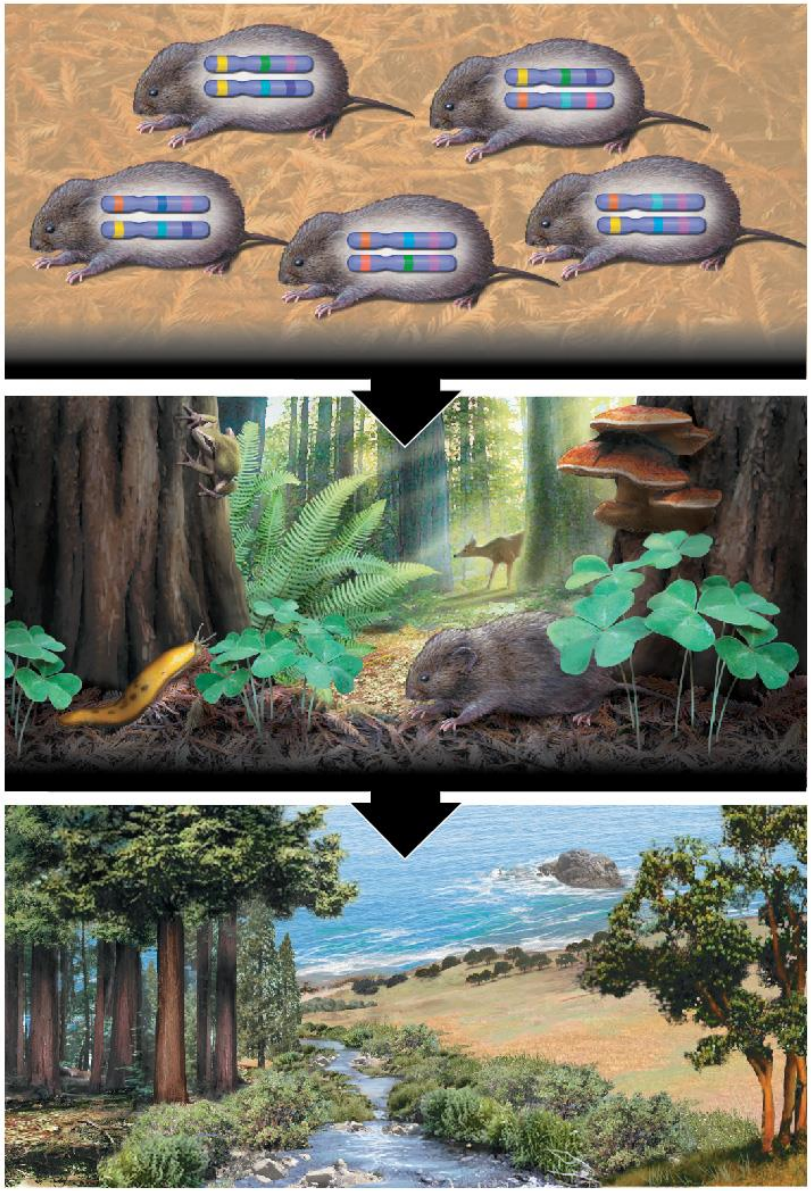
© 2021 Pearson Education Ltd.

Biyoçeşitliliğin Üç Seviyesi

- Biyoçeşitlilik üç ana düzeyde düşünülebilir:
  - Genetik çeşitlilik
  - Tür çeşitliliği
  - Ekosistem çeşitliliği

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.2



Genetic diversity in a vole population

Species diversity in a coastal redwood ecosystem

Community and ecosystem diversity across the landscape of an entire region

© 2021 Pearson Education Ltd.

Genetik Çeşitlilik

- Genetik çeşitlilik, bir popülasyon içinde ve popülasyonlar arasında genetik varyasyonu içerir
- Bir popülasyonun neslinin tükenmesi, bir tür içindeki mikroevrim için gerekli genetik çeşitliliği azaltır

© 2021 Pearson Education Ltd.

Tür Çeşitliliği

- Tür çeşitliliği, bir ekosistemdeki veya biyosferdeki türlerin sayısıdır
- 1.8 milyon adlandırılmış organizma türü var.
- Dünyadaki gerçek tür sayısının 5 milyondan 100 milyona kadar olduğu tahmin ediliyor.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Nesli tükenmekte olan ve tehdit altında olan türler özellikle endişe vericidir
  - Nesli tükenmekte olan bir tür, çeşitlilik tamamı veya büyük bir kısmı boyunca yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan bir türdür.
  - Tehdit altındaki bir türün öngörülebilir gelecekte tehlike altında olması muhtemel kabul edilir

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.3

Philippine eagle

Yangtze River dolphin

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Birkaç istatistik tür kaybı sorununu göstermektedir
  - Küresel olarak, kuşların% 13'ü tehlike altında ve memeli türlerinin% 22'si tehdit altında
  - Amerika Birleşik Devletleri'nde bilinen 20.000 bitki türünden 200'ü nesli tükenmiş ve 730'unun nesli tükenmekte veya tehdit altındadır.
  - 1900 yılından bu yana, Kuzey Amerika'da 123 tatlı su hayvan türünün nesli tükendi; yüzlercesi daha tehdit altında

© 2021 Pearson Education Ltd.

Gorongosa'nın Biyoçeşitliliğini İnceleme

[crickets chirp]

© 2021 Pearson Education Ltd.

Ekosistem Çeşitliliği

- İnsan faaliyetleri ekosistem çeşitliliğini, biyosferdeki ekosistem çeşitliliğini azaltıyor

  – Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri yakınlarındaki sulak alanların yarısından fazlası boşaltıldı ve diğer ekosistemlere dönüştürüldü.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Bir türün yerel olarak yok olması, ekosistemdeki diğer türleri olumsuz etkileyebilir.
  - Örneğin, "uçan tilkiler" (yarasalar) Pasifik Adaları'ndaki önemli pollinatorlar ve tohum dağıtıcılarıdır.

Yok olmaları yerli bitki topluluklarına zarar verir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Biyoçeşitlilik ve İnsan Refahı

- İnsanların biyoçeşitlilik kaybını neden önemsemesi gerektiğine dair bir dizi argüman vardır.
  - Biophilia, insanların doğayla olan bağlantı duygumuz
  - Ahlak, diğer türlerin yaşam hakkı vardır.
  - Gelecek nesiller için yükümlülük ve koruma
  - Türlerin ve genetik çeşitliliğin yararları

© 2021 Pearson Education Ltd.

Türlerin Faydaları ve Genetik Çeşitlilik

- Tarımsal ürünlerle ilgili türler önemli genetik niteliklere sahip olabilir.
  - Örneğin, pirincin dirençli bir vahşi popülasyonla çaprazlanmasıyla virüse dirençli ticari pirinç üretildi.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Amerika Birleşik Devletleri'nde, reçetelerin% 25'i bitkilerden doriginal olarak türetilmiştir.

  - Örneğin, pembe periwinkle kanser büyümesini engelleyen alkaloidler içerir

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Doğadaki genetik çeşitliliğin insanlara faydaları olabilir.
  - Örneğin, çeşitli prokaryot DNA'sı ilaç, gıda, petrol ikameleri, endüstriyel kimyasallar ve diğer ürünler üretmek için kullanılır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Ekosistem Hizmetleri

- Ekosistem hizmetleri, doğal ekosistemlerin insan yaşamını sürdürmeye yardımcı olduğu süreçleri kapsar.
- Ekosistem hizmetlerine bazı örnekler şunlardır:

  - Hava ve suyun arıtılması
  - Atıkların detoksifikasyonu ve ayrışması
  - Mahsul tozlaşması, haşere kontrolü ve toprağın korunması
  - Aşırı hava koşullarının ve selin ılımlılığı

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Dünya'nın ekosistem hizmetlerinin değeri 1997'de yılda 33 trilyon dolar olarak tahmin edildi.
- Biyoçeşitlilik kaybı, hayatta kalmamız için kritik olan süreçleri gerçekleştirmek için ekosistem kapasitesini azaltır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Biyoçeşitliliğe Yönelik Tehditler

- Biyoçeşitlilik kaybının çoğu dört büyük tehdide kadar izleniyor:
  - Habitat kaybı
  - Tanıtılan türler
  - Aşırı paylaşım
  - Küresel değişim

© 2021 Pearson Education Ltd.

Habitat Kaybı

- Tarım, ormancılık, kentsel gelişim, madencilik ve kirlilik yoluyla habitatın insan tarafından değiştirilmesi biyoçeşitlilik için en büyük tehdittir.
- Habitat kaybı, son birkaç yüz yılda nesli tükenmiş, tehlikeli, savunmasız veya nadir hale gelen türlerin% 73'ünün katkıda bulunan nedeni olarak ilişkilidir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Habitat kaybı ve parçalanması geniş bölgelerde meydana gelir.
  - Örneğin, Orta Amerika ve Meksika'nın tropikal kuru ormanlarının yaklaşık% 98'i kesildi.
  - Meksika'nın Veracruz eyaletindeki orijinal tropikal yağmur ormanının %90'ından fazlası temizlendi.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Habitat kaybı sucul biyoçeşitlilik için büyük bir tehdittir.
  - Örneğin, mercan resiflerinin yaklaşık% 70'i insan faaliyetlerinden zarar görmüştür.
  - Resifler deniz balığı türlerinin üçte birine ev sahipliği yapıyor.
  - Mevcut yıkım oranında, resiflerin% 40-50'si önümüzdeki 30 ila 40 yıl içinde kaybolabilir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Tanıtılan Türler

- Tanıtılan türler, insanların bilerek veya kazara yerel konumlardan yeni coğrafi bölgelere taşıdıkları türlerdir.
- Yerli avcılardan, otçullardan, patojenlerden veya rakiplerden arındırılmış, tanıtılan türler hızla yayılabilir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

*Aşırı hasat (*Overharvesting)

- Aşırı hasat, organizmaların popülasyonlarının kabiliyetini aşan oranlarda toplanmasıdır.
- Adalar gibi kısıtlı habitatları olan türler, aşırı hasata karşı özellikle savunmasızdır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Düşük üreme oranlarına sahip büyük organizmalar aşırı hasata karşı hassastır
  - Örneğin, fildişi ticareti için yasadışı avlanma, Afrika fillerinin popülasyonlarını 2006'dan 2015'e% 22 azalttı.
  - Eğer korunmazsa, Afrika'nın büyük bir kısmında fillerin soyu tükenebilir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- DNA analizi, biyologlarının yasadışı olarak elde edilen hayvansal ürünlerin kaynağını belirlemelerine yardımcı olur
  - Örneğin, yasadışı olarak hasat edilen fildişinden DNA kullanarak, araştırmacılar fillerin öldürüldüğü birkaç yüz kilometreye kadar belirleyebilirler.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Aşırı avlanma, ticari açıdan önemli birçok vahşi balık popülasyonu yok etti.
  - Örneğin, Batı Atlantik mavi yüzgeçli orkinos nüfusu, Japonya'daki suşi endüstrisi için artan hasat nedeniyle 1980'lerde% 80'in üzerinde azaldı.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Küresel Değişim

- Küresel değişim, iklim, atmosferin kimyasını ve Dünya'nın yaşamı destekleme kapasitesini azaltan geniş ekolojik sistemlerdeki değişiklikleri içerir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Asit yağışı, pH < 5.2'ye neden olan sülfürik veya nitrik asitler içeren yağmur, kar veya sistir
- Yanan odun ve fosil yakıttan kükürt ve azot salınımı ile atmosferde asitler oluşur
- Asitlerle kimyasal reaksiyonlar besin maddesini azaltır ve toprak ve sudaki toksik metal konsantrasyonlarını arttırır, bazı organizmalara zarar verir
-

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Bir bölgeden kaynaklanan hava kirliliği, asit yağışının rüzgara neden olabilir
  - Örneğin, Orta Batı Amerika Birleşik Devletleri'ndeki endüstriyel kirlilik, 1960'larda Kanada'nın doğusunda gölde yaşayan organizmaları öldüren asit yağmuruna neden oldu.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Çevresel düzenlemeler asit yağışının azaltılmasına yardımcı olur, ancak sucul ekosistemlerin geri kazanımı onlarca yıl sürecektir.
-
- Kükürt dioksit emisyonları 1990 ve 2013 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde% 75'ten fazla azaldı, ancak azot oksit emisyonları artıyor.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Nüfus koruma, nüfus büyüklüğüne, genetik çeşitliliğe ve kritik habitata odaklanır

- Nüfus ve tür düzeyinde koruma üzerine çalışan biyologlar iki ana yaklaşım kullanır:
  - Küçük popülasyonlarda yok olma riskine odaklanma
  - Kritik habitata odaklanma

© 2021 Pearson Education Ltd.

Küçük Popülasyonlarda Yok Olma Riskleri

- Küçük popülasyonlar habitat kaybına, aşırı zararlara ve biyoçeşitliliğe yönelik diğer tehditlere karşı savunmasızdır
- Azaldıktan sonra, küçük popülasyon kendisi nüfusu yok olmaya itebilir.

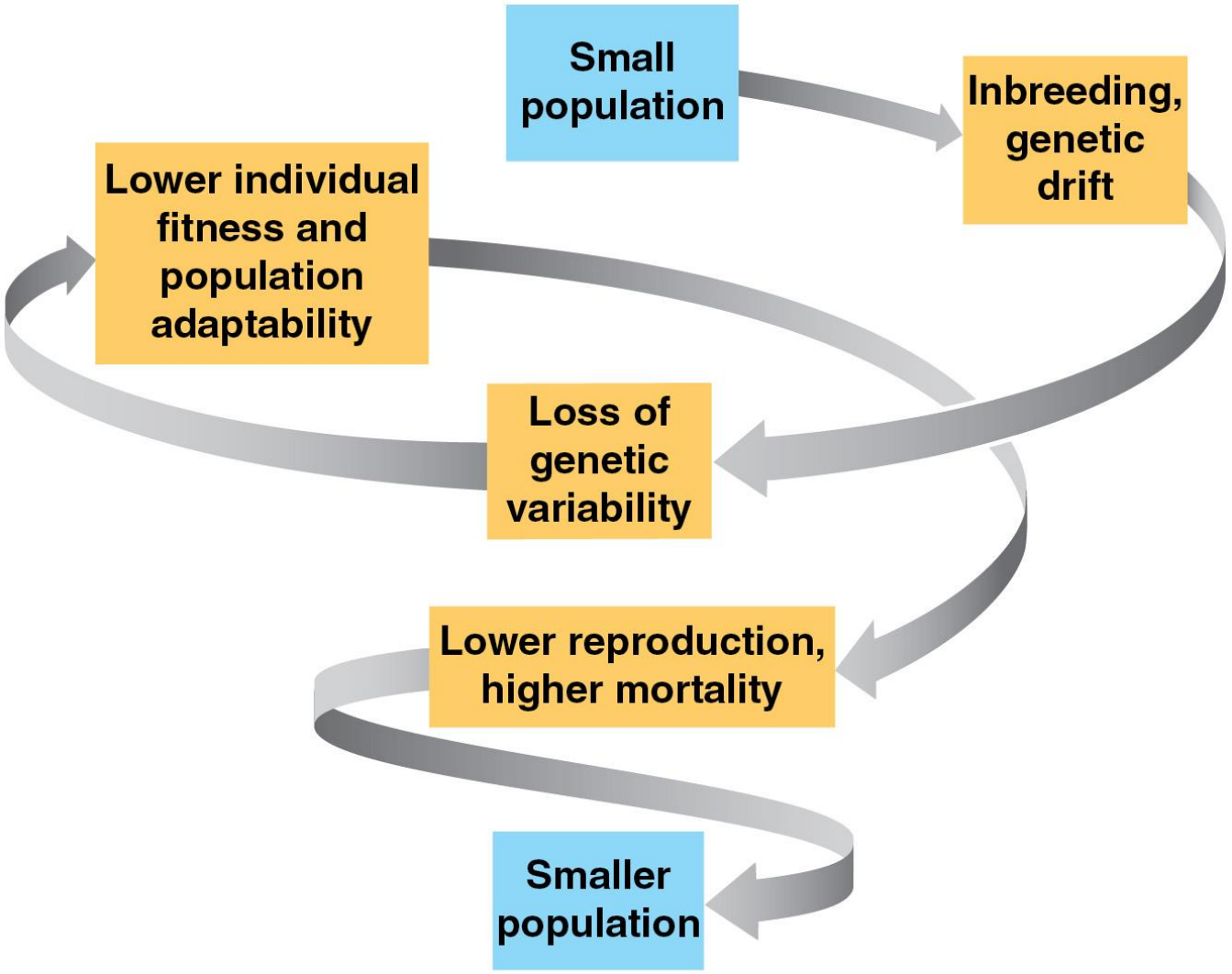
© 2021 Pearson Education Ltd.

Yok Olma Girdabı: Küçük Nüfus Büyüklüğünün Evrimsel Etkileri

- Akraba evliliği ve genetik sürüklenme, küçük bir popülasyonu, tüm bireylerin daha küçük boyutuna ve nihai kaybına doğru bir yok olma girdabında aşağı çekebilir
- Önemli faktörlerden biri, ortamdaki değişikliklere uyum sağlamak için gereken genetik varyasyonun kaybıdır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.11



© 2021 Pearson Education Ltd.

Kritik Habitat

- Kritik habitatın kaybı, MVP'nin çok üzerindekiler bile tehdit altındaki ve tehlike altındaki popülasyonların azalmasına neden olabilir
- Kritik habitata odaklanmak, düşüşe neden olan çevresel faktörleri vurgular

© 2021 Pearson Education Ltd.

Örnek Olay İncelemesi: Bengal Florican'ın Düşüşü

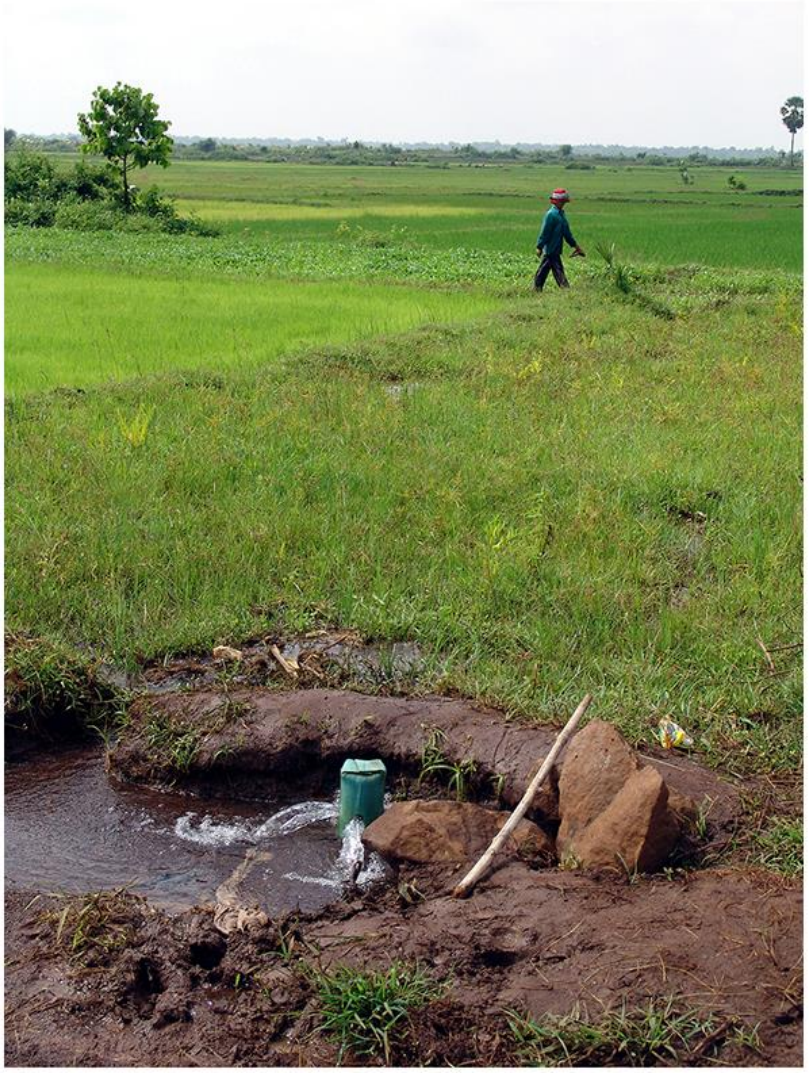
- Bengal florican'ın Kamboçya nüfusu, kurak mevsimde açık çayırlarda ürer ve daha sonra nemli mevsimde Tonle Sap Gölü'nün yükselen suları tarafından sular altında kaldı.

(a) A Bengal florican

(b) Grazing and burning maintain grasslands.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Sulanan otlakların ticari pirinç üretimine dönüştürülmesi ve sulama için barajların inşası otlak habitatını etkiledi



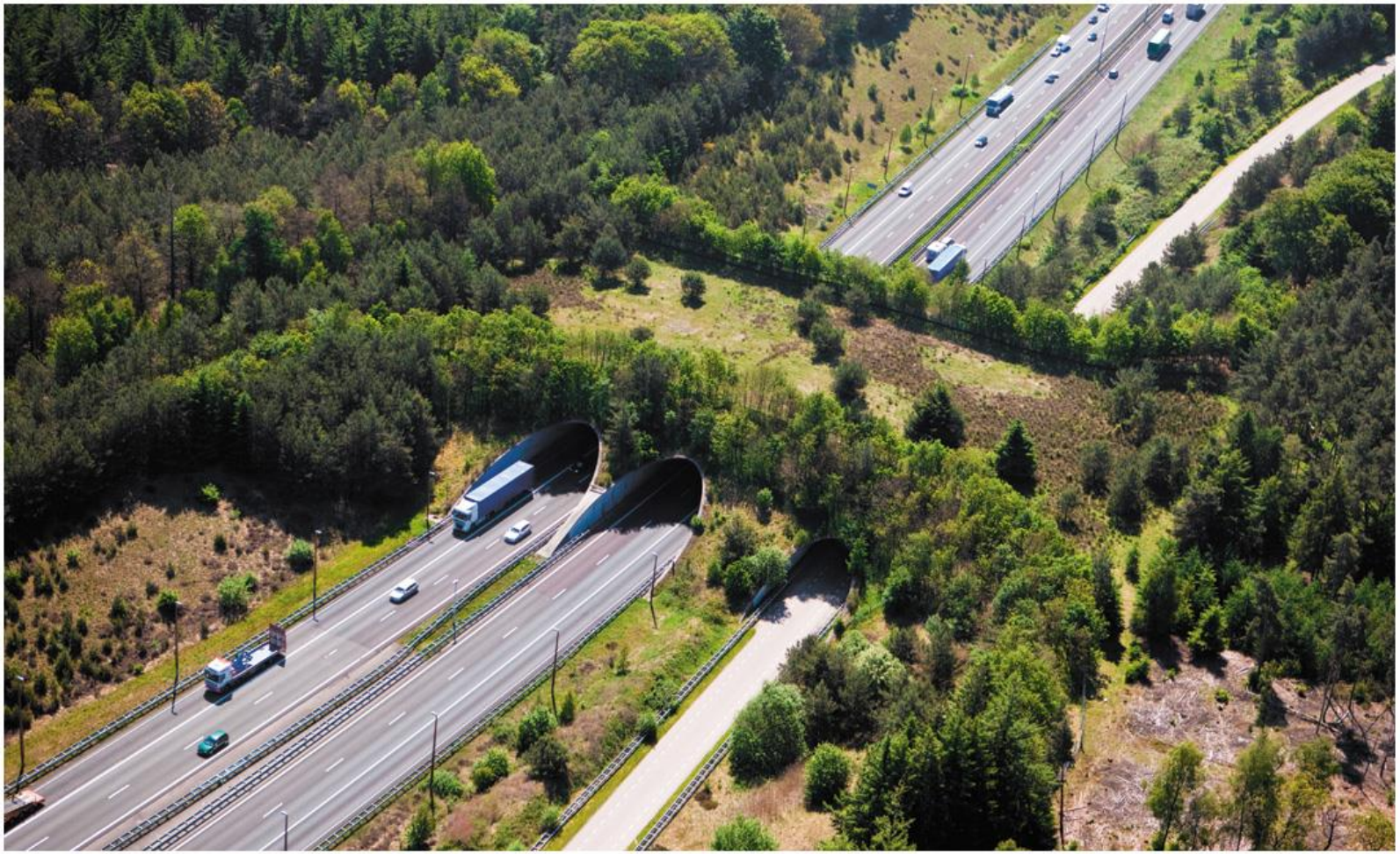
© 2021 Pearson Education Ltd.

Habitat Parçalarını Birbirine Bağlayan Koridorlar

- **Hareket koridoru**, izole edilmiş yamaları birbirine bağlayan dar bir şerit veya bir dizi küçük habitat yığınıdır.
- Hareket koridorları dağılmayı teşvik eder ve akraba evliliğini azaltır
- Ağır insan kullanımı alanlarında, bazen yapay koridorlar inşa edilir

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.18



© 2021 Pearson Education Ltd.

- Koridorlar, hastalık taşıyan organizmaların popülasyonlar arasında yayılmasını kolaylaştırarak da zararlı olabilir

© 2021 Pearson Education Ltd.

Korunan Alanların Kurulması

- Hükümetler dünya topraklarının yaklaşık %7'sini çeşitli rezerv biçimlerinde bir kenara bıraktılar.
- Rezervlerin yerleştirilmesi ve tasarımı birçok zorluk doğurur
  - Örneğin, rezerv tehdit altındaki türleri korumayı mı yoksa doğal haliyle mi bırakılmalıdır?

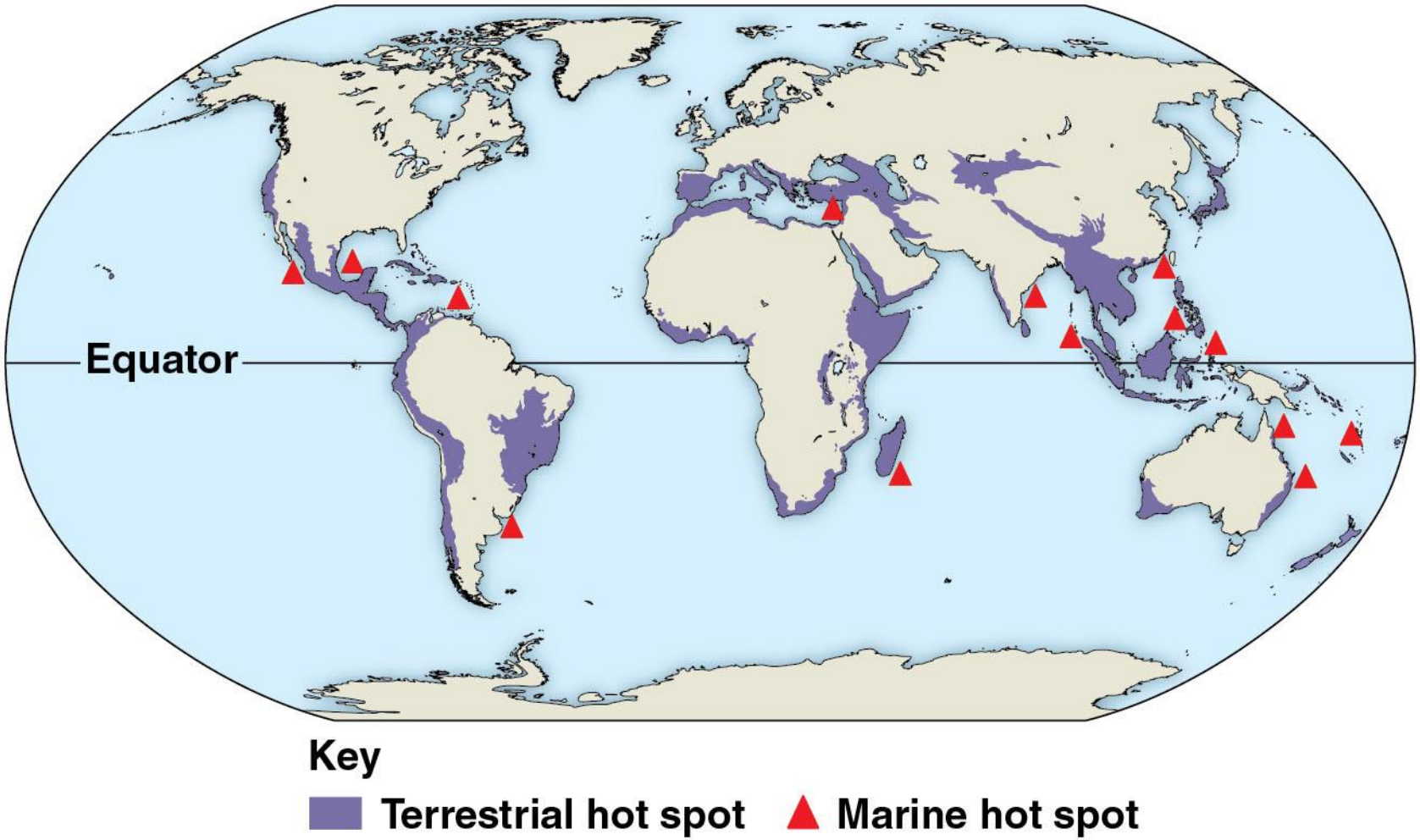
© 2021 Pearson Education Ltd.

Biyoçeşitliliğin Korunması Sıcak Noktalar

- **Biyoçeşitlilik sıcak noktası,** çok sayıda endemik (her yerde bulunmayanlar) ve nesli tükenmekte olan ve tehdit altında olan birçok türe sahip nispeten küçük bir alandır.
- "En sıcak" biyoçeşitlilik noktaları Dünya topraklarının% 1,5'inden daha azını içerir, ancak tüm bitkilerin ve karasal omurgalıların 1/3'ünden fazlasını barındırır

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.19



© 2021 Pearson Education Ltd.

- Biyoçeşitlilik sıcak noktalarının belirlenmesi sorunlu olabilir
  - Tüm taksonomik gruplar aynı noktalarda bulunmaz
  - Omurgalıları ve bitkileri kurtarmaya yönelik önyargı vardır
  - Sıcak noktalara odaklanmak, Dünya yüzeyinin küçük bir kısmını korumayı vurgular
  - İklim değişikliği gelecekte sıcak noktaların yerlerini değiştirebilir

© 2021 Pearson Education Ltd.

Doğa Koruma Felsefesi

- Doğa rezervleri, insan faaliyetleri tarafından değiştirilmiş veya bozulmuş bir habitat denizindeki biyoçeşitlilik adalarıdır.
- Doğa rezervleri rahatsızlıkları tüm ekosistemlerin işlevsel bir bileşeni olarak görmelidir

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Önemli bir soru, daha az büyük rezerv mi yoksa daha fazla sayıda küçük rezerv mi oluşturulacağıdır.
- Büyük rezervler, düşük yoğunluklu popülasyonlara veya habitat kenarlarına duyarlı türlere sahip büyük, uzak kapsamlı hayvanları destekler
- Küçük, bağlantısız rezervler hastalığın popülasyonlar arasında yayılmasını yavaşlatabilir

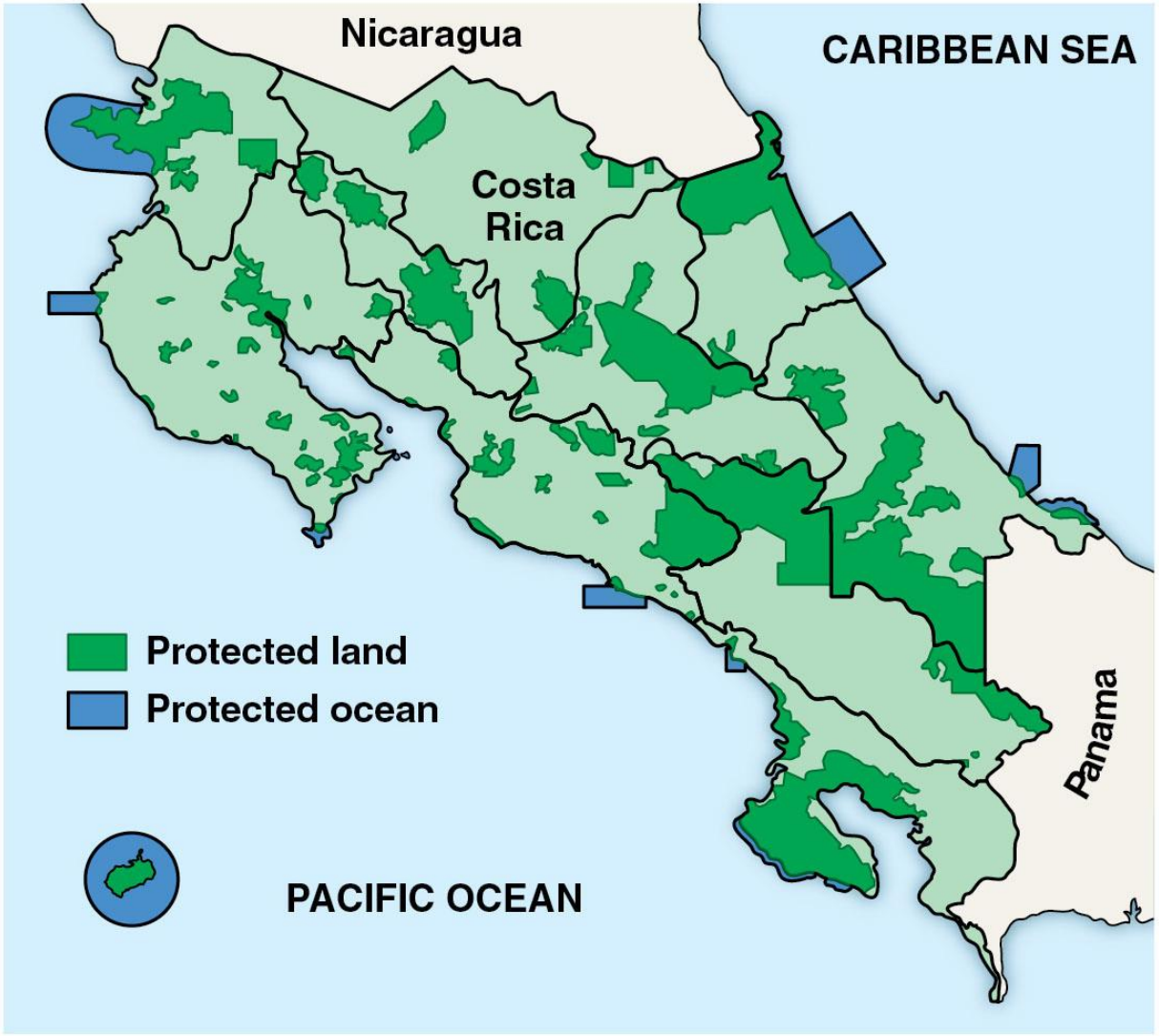
© 2021 Pearson Education Ltd.

Bölgeli Rezervler

- **Bölgeli rezervler**, insan faaliyetlerinin korunan alana zarar verme olasılığının düşük olduğu alanlarla çevrili nispeten bozulmamış alanları içerir.
- Korunan alanları çevreleyen değiştirilmiş alanlar tampon bölge görevi göre hizmet vermektedir
- Bölgeli rezervler oluşturmada dünya lideri olan Kosta Rika, 11 Koruma Alanına ayrılmıştır

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.20



© 2021 Pearson Education Ltd.

Mercan Resifi

© 2021 Pearson Education Ltd.

Kentsel Ekoloji

- **Kentsel ekoloji** alanı organizmaları ve çevrelerini kentsel ortamlarda inceler.
- Araştırmanın kritik bir alanı, kentsel akarsularda yaşayan su ve organizmaların kalitesine ve akışına odaklanmaktadır.
- Restorasyon projeleri, akarsu bankalarını stabilize etmeyi, tanıtılan bitkileri kaldırmayı ve yerli ağaçlar ve çalılar dikmeyi içerebilir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Dünya insan eylemleri sonucu hızla değişiyor

- Rezervlerin mevcut konumu, insan kaynaklı değişiklikler nedeniyle gelecekte uygun olmayabilir.
  - Besin zenginleştirme
  - Toksin birikimi
  - İklim değişikliği
  - Ozon tükenmesi

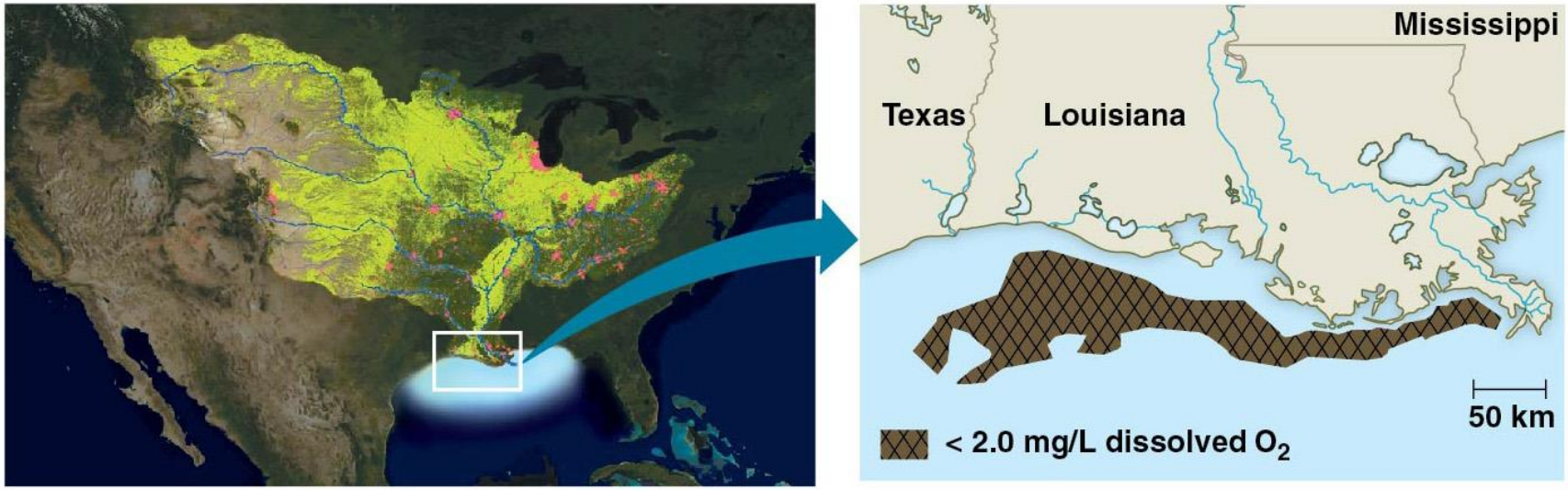
© 2021 Pearson Education Ltd.

Besin Zenginleştirme

- İnsan aktivitesi genellikle besinleri biyosferin bir bölümünden çıkarır ve diğerine ekler.
- Tarımsal ürünlerin hasadı, mahsul biyokütlesinde tarım alanlarından besin ihraç ediyor.
- Endüstriyel gübreler, kayıp besin maddelerini tarım ekosistemine değiştirmek için kullanılır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- **Kritik yük**, ekosistem bütünlüğüne zarar vermeden bitkiler tarafından emilebilen ilave besin miktarıdır
- Kritik yükü aşan besinler yeraltı sularına sızar veya sucul ekosistemlere kaçar



(a) Nutrients drain from agricultural land (green) and cities (red) through the vast Mississippi watershed to the Gulf of Mexico.

(b) The 2017 dead zone, represented here, was the largest yet measured. It occupied 22,730 km^2 (8,776 mi^2), an area slightly larger than New Jersey.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Ortamdaki Toksinler

- İnsanlar, daha önce doğa tarafından bilinmeyen sentetikler de dahil olmak üzere birçok toksik kimyasal maddeyi serbest bırakırlar.
- Toksinler ekosistemlerde uzun süre devam edebilir
- Bazı toksinler metabolize edilir veya atılır, diğerleri hayvan dokularında, genellikle yağda birikir

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Herhangi bir trofik düzeyde biyokütle, aşağıdaki seviyeden alınan çok daha büyük bir biyokütleden üretilir.
- **Biyolojik büyüme,** toksinler besin zincirinden geçirildiğinde ve daha yüksek trofik seviyelerde organizmalarda yoğunlaştığında ortaya çıkar.

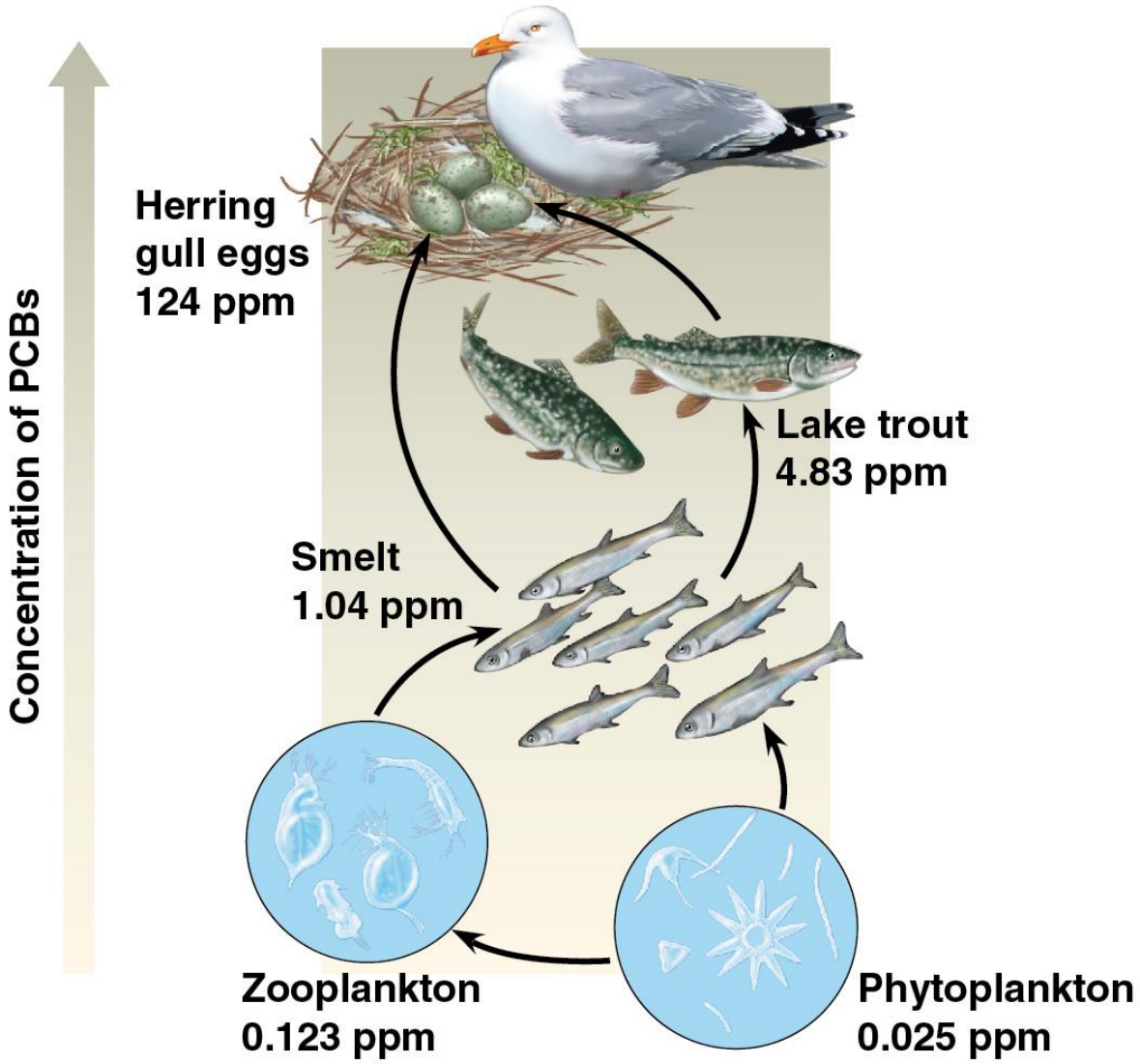
© 2021 Pearson Education Ltd.

Endüstriyel Bileşikler ve Pestisitler

- PCB'ler gibi klorlu hidrokarbonlar ve DDT gibi birçok pestisit ekosistemlerde biyolojik büyütmeye tabidir
  - Örneğin, Great Lake gıda ağının tepesindeki ringa martı yumurtalarındaki PCB konsantrasyonu, tabandaki fitoplanktondakinin yaklaşık 5.000 katıdır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.24



© 2021 Pearson Education Ltd.

- DDT kullanımı İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hızla arttı, ancak 1950'lerde çevresel etkileri netleşti.
- DDT, yiyecek ağının üst kısmındaki kuş dokularında birikerek yumurta kabuğu üretimine müdahale etti
- Yumurtaları kuluçkaya yatırmaya çalışan ebeveynlerin ağırlığı altında zayıf kabuklar kırıldı
- Bunu kuş popülasyonlarındaki dramatik düşüşler izledi

© 2021 Pearson Education Ltd.

- 1960'larda, Rachel Carson'ın Silent Spring'in yayınlanması, kamuoyunun dikkatini DDT'nin çevresel etkilerine çekti.
- DDT 1971'de Amerika Birleşik Devletleri'nde yasaklandı.
- Kuş popülasyonları yasaktan bu yana geçen yıllarda önemli ölçüde iyileşti

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.25

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Sıtma olan ülkeler, sivrisinekleri (sıtma vektörleri) öldürmek için DDT kullanmakla diğer türleri korumak arasında bir kıyasla karşı karşıya
- Birçok böcek türü DDT'ye karşı direnç geliştirmiştir
- Artık dikkatli bir şekilde uygulanmalı ve sivrisinek ağı ve diğer düşük teknoloji çözümleri ile birleştirilmiş olmalıdır

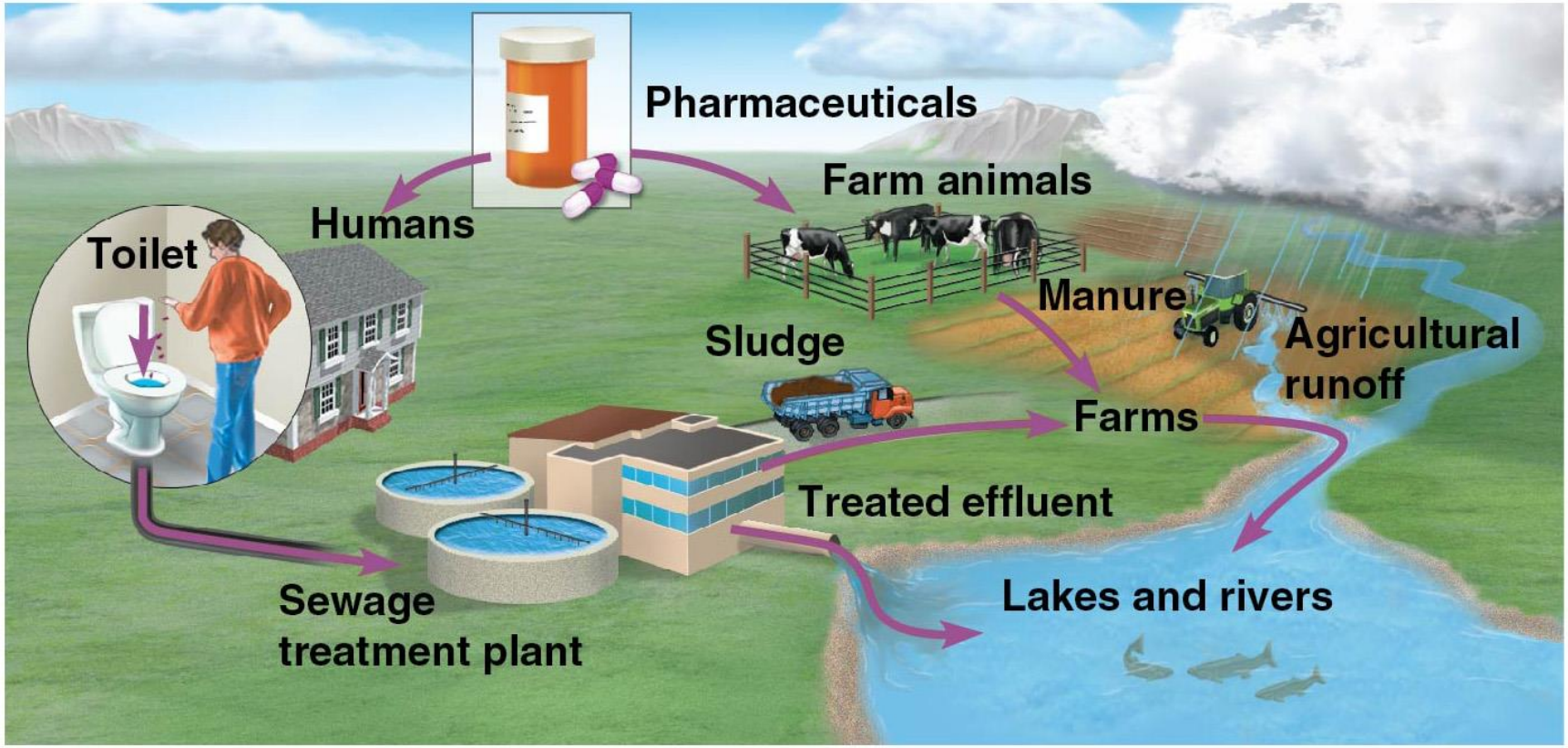
© 2021 Pearson Education Ltd.

İlaçlar

- Farmasötik ilaçlar insan kanalizasyon ve tarımsal atık yoluyla tatlı su ekosistemlerine girer
- Doğum kontrol haplarında kullanılan östrojen gibi seks steroidleri, bazı balık türlerinde cinsiyet oranını kadınlara doğru kaydırabilir

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.26



© 2021 Pearson Education Ltd.

Plastik Atıklar

- Plastikler en yaygın deniz atığı türü
- Her yıl okyanusa yaklaşık 4,8 ila 12,7 milyon metrik ton giriyor ve yüzlerce yıl devam ediyor
- **Mikroplastikler**, 5 mm den küçük büyüklükte parçacıklar, dalga hareketi ve UV ışığı ile daha büyük parçaların parçalanmasından oluşur.

© 2021 Pearson Education Ltd.

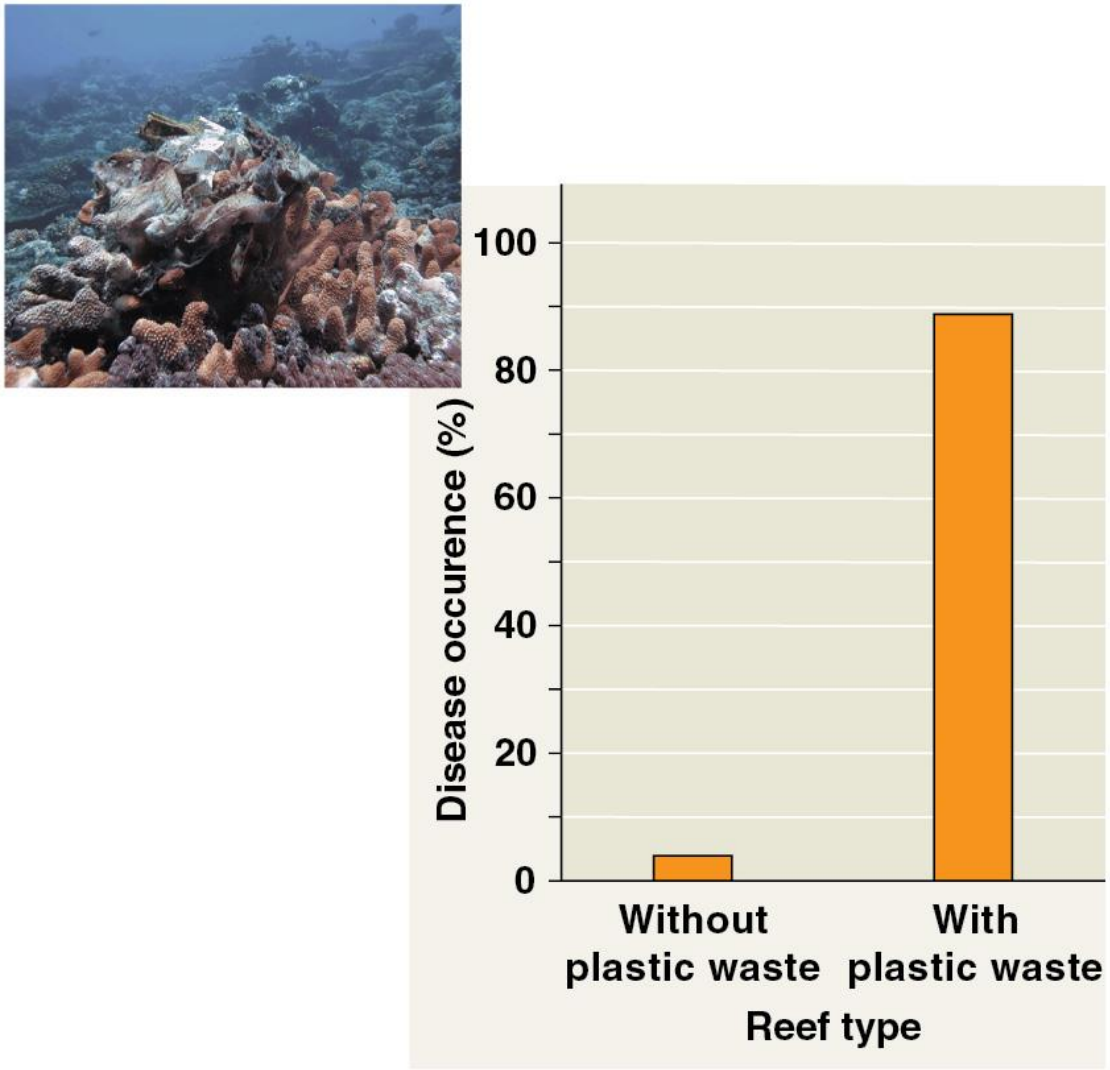
- Kuşlar, memeliler, kaplumbağalar ve balıklar da dahil olmak üzere birçok deniz hayvanı, plastik kalıntıları yiyecekle karıştırdıktan sonra ölüyor

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Plastik kontamine mercan resifleri daha yüksek hastalık oranlarına sahiptir
  - Bakteriyel patojenler plastik atıklar üzerinde "otostop"(hitchhike) ile resiflere taşınır
  - Plastik, mercanlarda hastalık direncini azaltarak ışık ve oksijen penetrasyonunu engeller

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.28



© 2021 Pearson Education Ltd.

- Mikroplastikler artık tüm okyanusları kirletiyor ve her tür deniz besin zincirinde bulunuyor.
- Amerika Birleşik Devletleri'ndeki süpermarket balıklarının yaklaşık% 25'i bağırsaklarında mikroplastik içerir.
- Karasal ve tatlı su ekosistemleri de mikroplastikler tarafından kirletiliyor.
- Mikroplastikler atmosferde taşınabilir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Sera Gazları ve İklim Değişikliği

- **İklim değişikliği**, küresel iklim için otuz yıl veya daha uzun süren yönlü bir değişimdir.
- İnsan faaliyetleri, gazlı atıkların atmosfere salınarak iklim değişikliğini yönlendiriyor

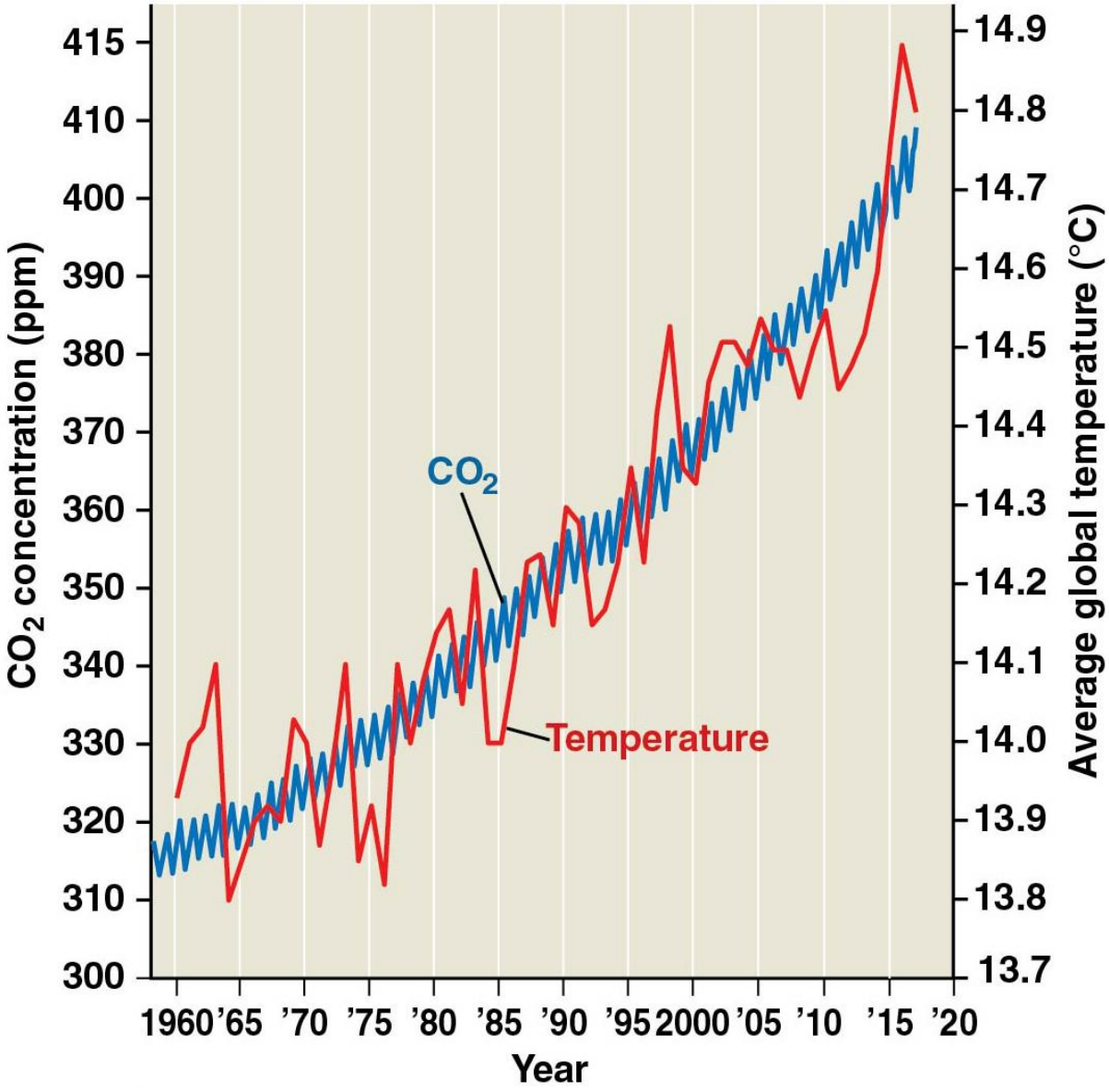
© 2021 Pearson Education Ltd.

Yükselen Atmosferik CO2 Seviyeleri

- Atmosferik CO_2 konsantrasyonu son 170 yılda sürekli olarak artmaktadır.
- 2018 yılına gelindiğinde, CO_2 seviyeleri 19.yüzyıla göre %50 artmışdır.
- Fosil yakıtların yakılması ve ormansızlaşma bu artışı yönlendiren başlıca faktörlerdir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.29

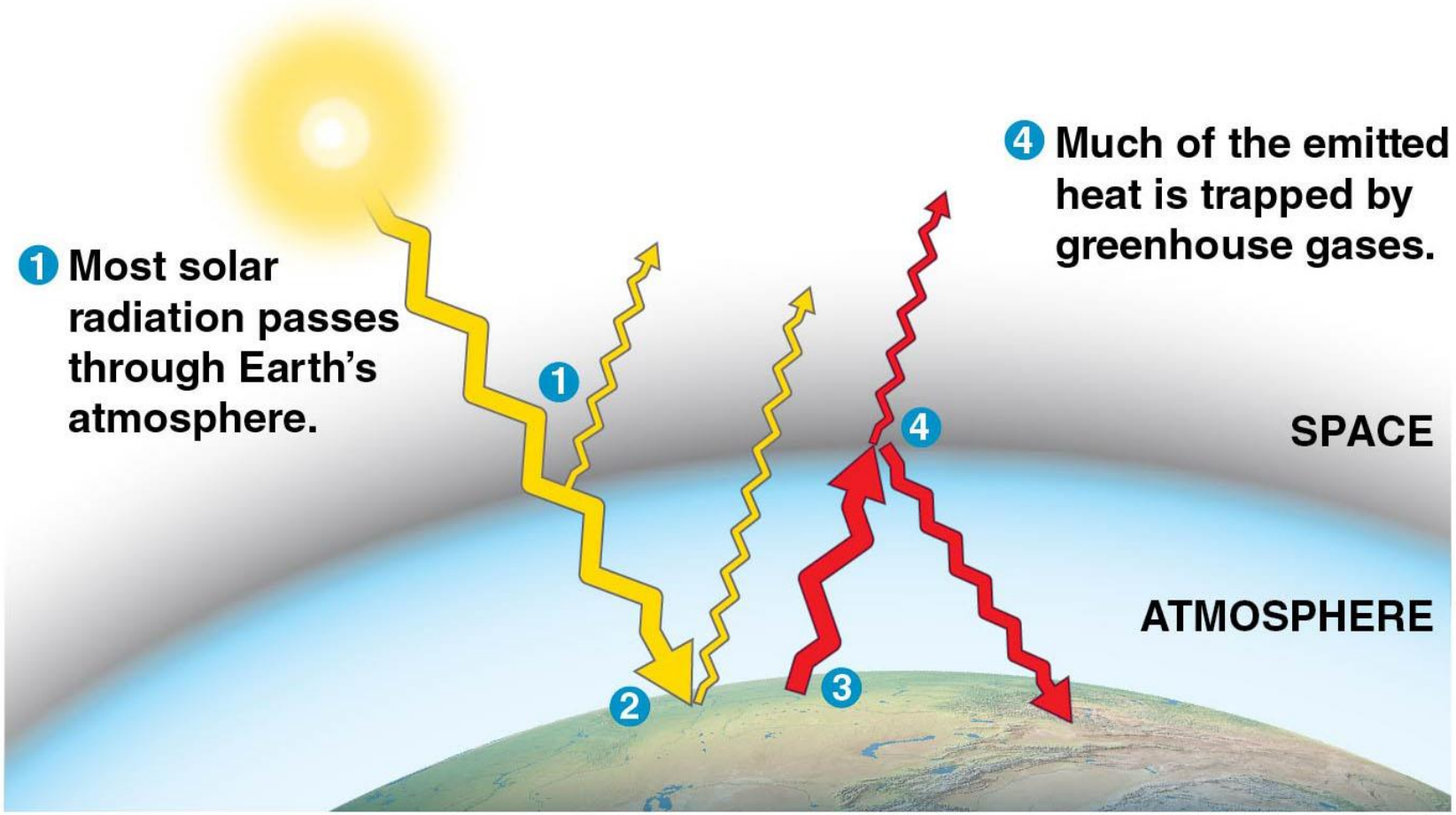


© 2021 Pearson Education Ltd.

- Artan CO_2, artan küresel sıcaklıkla bağlantısı nedeniyle bir endişe kaynağıdır.
- CO2 ve diğer sera gazları kızılötesi radyasyonun Dünya'ya doğru geri yansımasını, yüzeyi ısıtmasını ve **sera etkisinin** neden olduğunu gösterir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.30

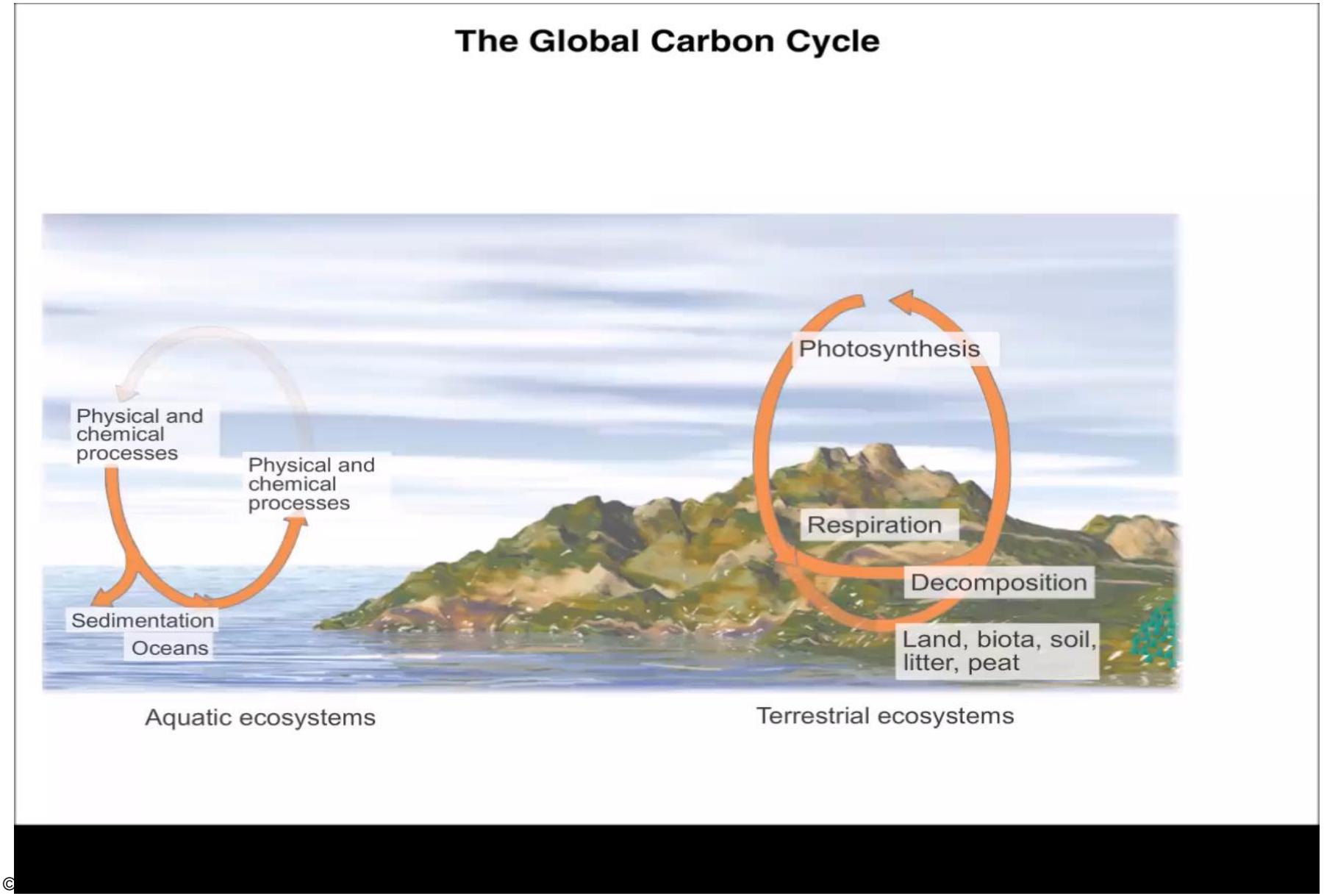


© 2021 Pearson Education Ltd.

- Sera gazlarının birikmesi hızlı ısınmaya neden oluyor.
- Ortalama küresel sıcaklık 1900'den bu yana 0,9ºC (1,6ºF) arttı.
- Kayıtlardaki en sıcak 19 yılın 18'i 2001'den bu yana gerçekleşti ve 2016 şimdiye kadarki en sıcak yıl oldu.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Küresel Karbon Döngüsü ve Sera Etkisi



©

İklim Değişikliğinin Biyolojik Etkileri

- İklim değişikliği coğrafi aralıkları azalttı ve yüzlerce türde nüfus azalmasına neden oldu
  - Örneğin, 67 yaban arısı türünün coğrafi dağılımları azaldı
- Hızla dağılamayan veya uygun yaşam alanı bulamayan organizmaların devam etme olasılığı daha düşüktür

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Kuzey iğne yapraklı ormanlar ve tundra, küresel ısınmanın en güçlü etkilerini gösteriyor
- Eriyen kar ve buz, daha az radyasyon yansıtan ve ısınmaya neden olan daha koyu yüzeyleri ortaya çıkarır
- Kutup ayıları, foklar ve deniz kuşları için yaz deniz buzu habitatı birkaç on yıl içinde Kuzey Kutbu'ndan kaybolabilir

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Sık kuraklık ve yüksek sıcaklıklar iğne yapraklı ormanlarda ağaç ölümleri ve yangın oranını artırıyor
  - Örneğin, son yıllarda, boreal ormanın normal alanının iki katı orman yangınlarında yandı.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Diğer birçok ekosistem iklim değişikliğiden etkilendi
  - Avrupa ve Asya'da, bitkiler ilkbaharda daha erken yaprak üretiyor
  - Avustralya'nın Büyük Set Resifi'nin üçte ikisi, 2016 ve 2017'deki sıcak hava dalgalarının ardından ciddi şekilde bozulmuş durumda

© 2021 Pearson Education Ltd.

İklim değişikliğinin biyolojik organizasyonun her düzeyinde etkileri vardır

İklim Değişikliğinin Biyolojik Organizasyonun Her Seviyesinde Etkileri Var

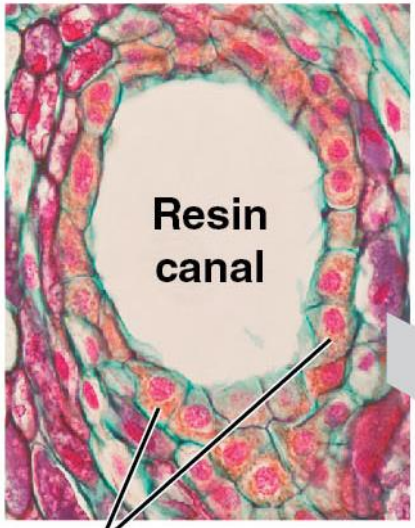
Hücreler Üzerindeki Etkileri

- Artan sıcaklık enzymatic reaksiyon oranlarını etkiler ve hücresel savunma yanıtlarını bozar
  - Örneğin, iklim değişikliği, çam ağaçlarının Batı Kuzey Amerika'daki dağ çamı böceğine karşı savunma yeteneğini azalttı.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.31a

Effects on Cells



Resin cells produce less defensive resin in trees that are stressed by drought and rising temperatures.

Rising temperatures have shortened how long it takes beetles to mature and reproduce.

An aerial view shows the scope of destruction due to mountain pine beetles; dead trees appear orange and red.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Bireysel Organizmalar Üzerindeki Etkileri

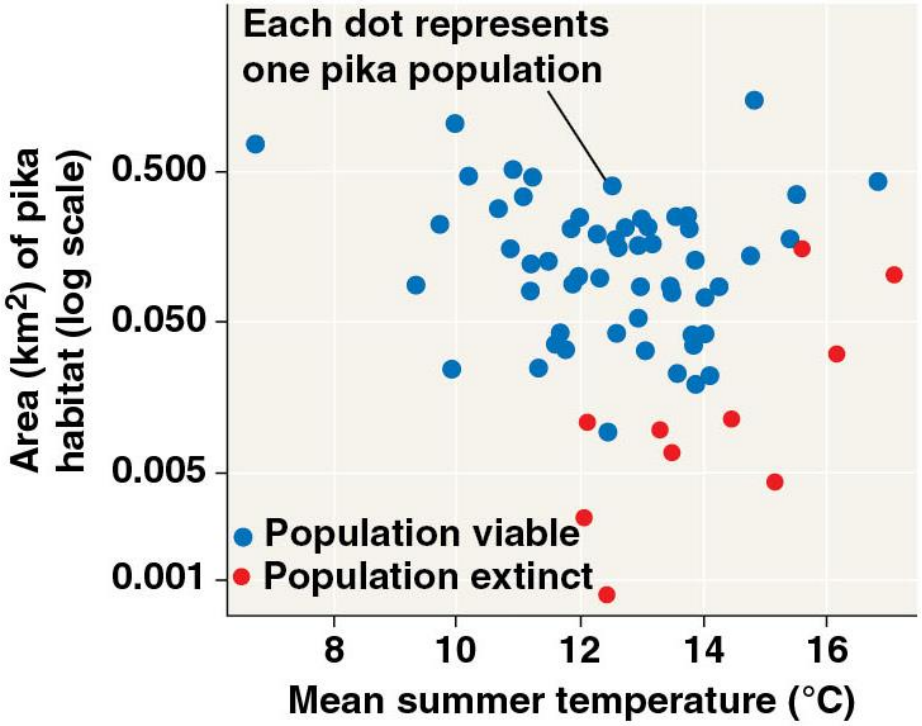
- Küresel ısınma bazı türlerde aşırı ısınma riskini artırarak gıda alımının azalmasına ve üreme yetmezliğine yol açtı
  - Örneğin, Amerikan pikası vücut sıcaklığı dinlenme sıcaklığının 3°C üzerine çıkarsa ölecektir.
  - İklim değişikliği bunun hızlı gerçekleştiği bazı bölgelerde koşullar yarattı

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.31b

Effects on Individual Organisms

As temperatures rise, American pikas spend more time in their burrows to escape the heat, and less time foraging for food.



Most pika extinctions occur at sites with high summer temperatures and a small area of habitat.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Popülasyonlar Üzerindeki Etkileri

- İklim değişikliği, bazı türlerde nüfus boyutunda ve büyüme, üreme ve göç zamanlamasında değişikliklere neden olmuştur.
- Bazı popülasyonlar gıda kıtlığı ve hayatta kalma ve üreme başarısında azalma yaşar.
  - Örneğin, araştırmacılar artan sıcaklık ve Arktik karibu popülasyonu düşüşleri arasında bir bağlantı buldular.

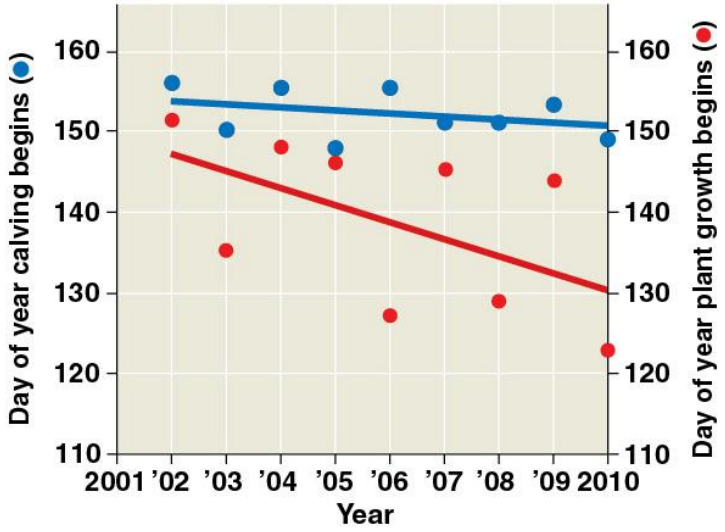
© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.31c

Effects on Populations

Caribou populations migrate north in the spring to give birth and to eat sprouting plants.

Alpine chickweed is an early-flowering plant on which caribou depend.



Earlier spring plant growth has resulted in food shortages and a fourfold drop in caribou offspring production.

© 2021 Pearson Education Ltd.

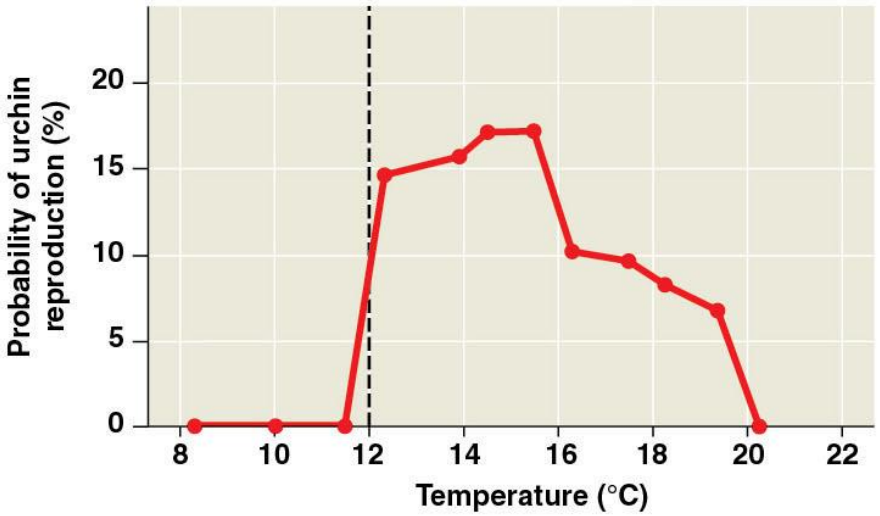
Topluluklar ve Ekosistemler Üzerindeki Etkileri

- İklim değişikliğine tepki olarak tür göçü ekolojik topluluklarda dramatik değişime neden oldu
- Birincil üretim ve besin döngüsü de etkilendi
  - Örneğin, güney Avustralya'daki deniz toplulukları deniz kestanesi istilası nedeniyle harap oldu.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.31d

Effects on Communities and Ecosystems



The sea urchin *Centrostephanus rodgersii* requires water temperatures above 12°C to reproduce successfully. Warming ocean waters have enabled the urchin to expand its range to the south.

As the sea urchin expands its range, it destroys high-diversity kelp communities, leaving "urchin barrens" in its wake.

© 2021 Pearson Education Ltd.

İklim Değişikliğini Modelleme

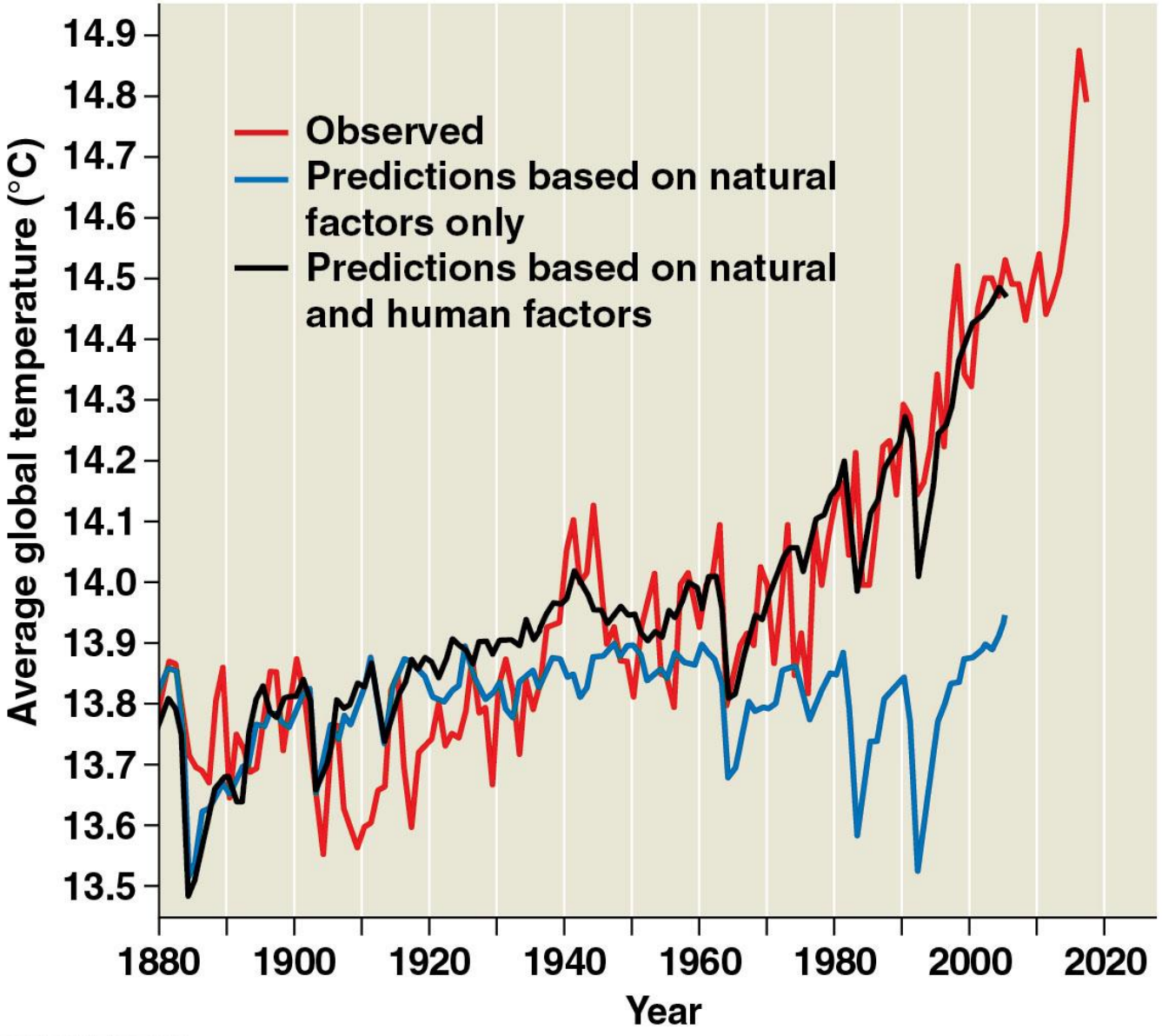
- Küresel modeller, 21. yüzyılın sonuna kadar sıcaklıkta 3°C (5°F) ilave artış öngörüyor.
- Modeller, güneş radyasyonunun yüzey absorpsiyonunu etkileyen faktörler hakkındaki veriler kullanılarak oluşturulmuştur.
- Emilimi etkileyen doğal faktörler arasında 11 yıllık güneş döngüsü ve volkanik patlamalar yer alır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- İnsan faaliyetlerinin güneş radyasyonunun emiliminde de büyük etkisi vardır.
  - Fosil yakıtların yakılması yoluyla sera gazlarının salınması emilimi artırarak ısınmaya yol açtı
  - Tarlaları sürerek toz salınımı emilimi azaltarak soğutmaya yol açtı

© 2021 Pearson Education Ltd.

Figure 56.32



© 2021 Pearson Education Ltd.

- İklim modelleri, değişen CO_2 emisyonlarının sonuçlarını belirlemek için deneyler yapmak için kullanılabilir
  - Mevcut CO2 emisyonlarına devam edersek, küresel sıcaklık 2100'de 1900'den 4°C daha yüksek olacaktır.
  - Emisyonları tamamen durdurursak, sıcaklık 2100'de 1900'den 1,5°C daha yüksek olacaktır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

İklim Değişikliğini Ele Alacak Çözümler Bulmak

- Enerji kullanımını azaltarak ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dönüştürülerek küresel ısınma yavaşlatılabilir.
- CO2 emisyonlarını azaltmak için uluslararası bir anlaşma olan Paris Anlaşması'nın 2015 yılında onaylanması yoluyla ilerleme kaydedildi.
- ABD'nin 2020'de geri çekilmesi, bilgi ve eylem arasındaki kopukluğu vurguluyor.

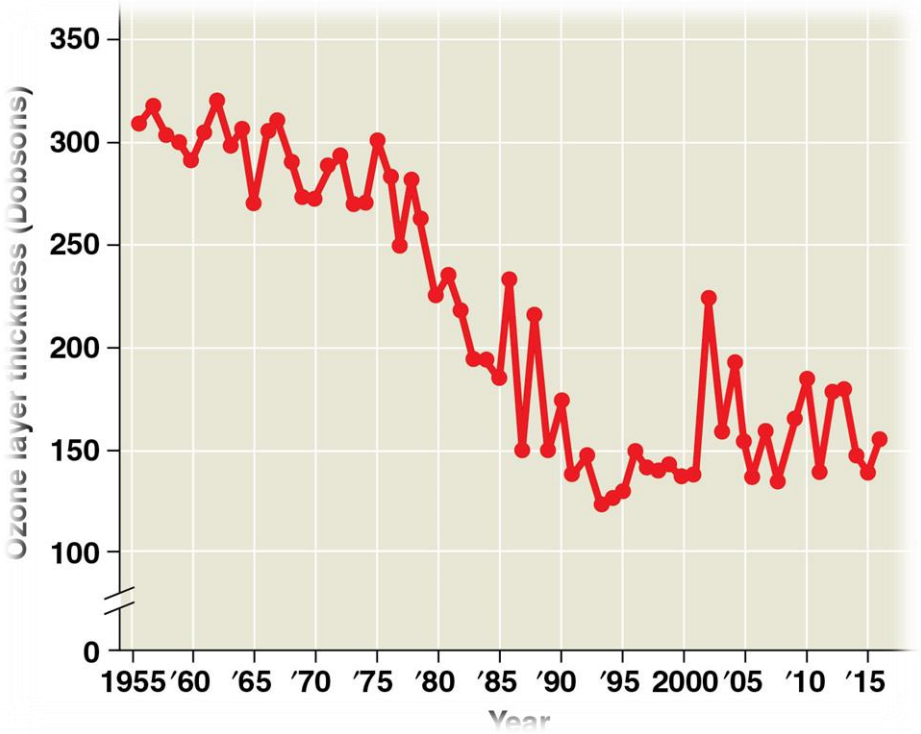
© 2021 Pearson Education Ltd.

- İklim değişikliğine neden olan insan kanıtı çok ağır basıyor.
- Şimdi harekete geçmemek insanlık ve dünyadaki tüm yaşam için olumsuz sonuçlara yol açacaktır.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Atmosferik Ozonun Tükenmesi

- Atmosferik ozon (O_3), canlıları UV radyasyonunun zarar verici etkilerinden korur.
- Antarktika üzerindeki ilkbahar ozon tabakası 1970'lerin ortalarından bu yana önemli ölçüde inceldi.

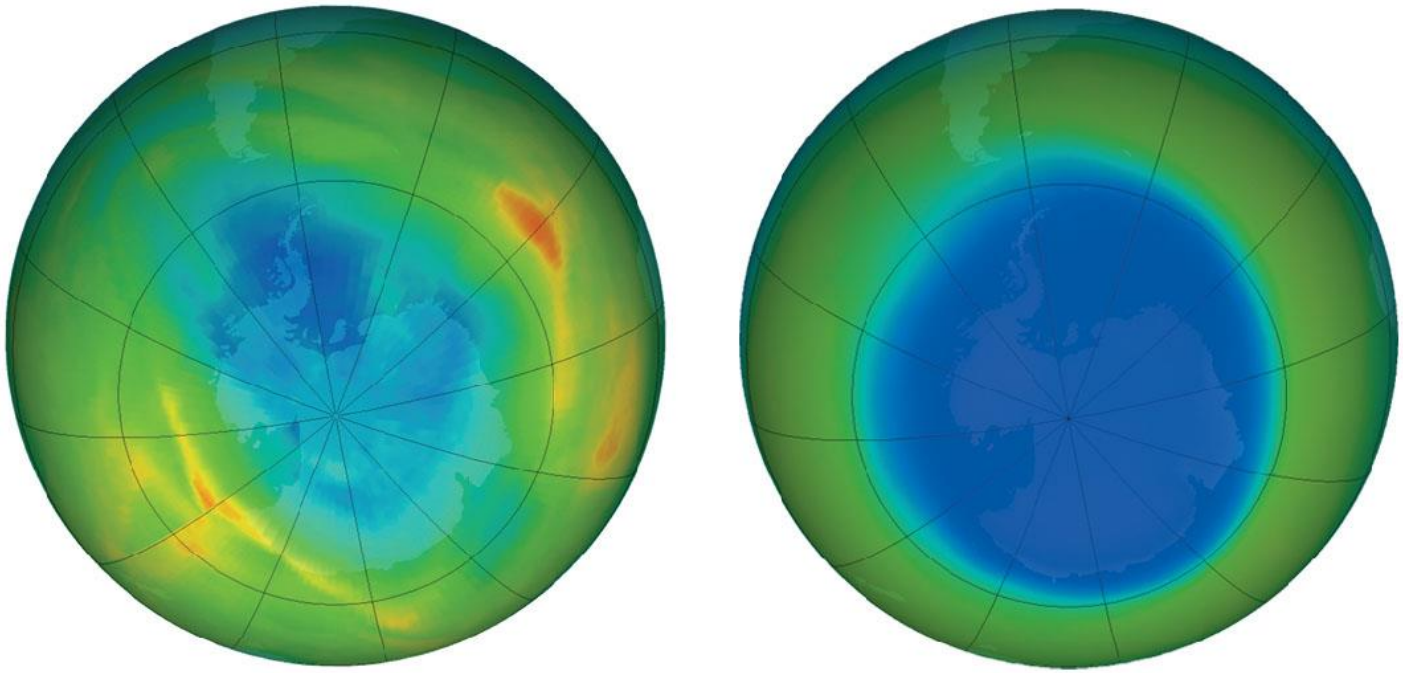


© 2021 Pearson Education Ltd.

- Endüstriyel kloroflorokarbonlar (CFC'ler) öncelikle atmosferik ozonun yok olmasıyla sorumludur.
- Atmosferdeki CFC'lerden salınan klor atomları O_2 üretmek için O_3 ile reaksiyona giriyor.
- Klor atomları sonraki reaksiyonlarda geri dönüştürülür ve diğer O_3 moleküleriyle reaksiyona devam eder.

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Ozon tabakasının incelmesi en çok ilkbaharda Antarktika üzerinde belirgindir.
- Ozon seviyeleri son 20 yılda orta enlemlerde %2-10 azaldı.



© 2021 Pearson Education Ltd.

- Ozon tükenmesi Dünya yüzeyine ulaşan UV ışınlarının şiddetini artırır.
- Canlılar için ağır sonuçlar bekleniyor.
  - Örneğin, insanlarda cilt kanseri ve kataraktın ölümcül ve ölümcül olmayan formlarındaki artışlar
  - Fitoplanktonlarda büyümelerinin azalması ve DNA hasarının artması

© 2021 Pearson Education Ltd.

- Ozon tüketen kimyasalların kullanımını düzenleyen uluslararası bir anlaşma olan Montreal Protokolü'nün imzalanmasından bu yana ozon tükenmesi yavaşladı.
- Atmosferde bulunan klor moleküllerinin etkileri en az 50 yıl boyunca devam edecektir.

© 2021 Pearson Education Ltd.

Sürdürülebilir kalkınma, biyoçeşitliliği korurken insan yaşamını iyileştirebilir

- Tüm habitatları korumak mümkün değildir
- Ekologlar sürdürülebilirlik kavramını uzun vadeli koruma önceliklerini belirlemek için bir araç olarak kullanırlar

© 2021 Pearson Education Ltd.

Sürdürülebilir Kalkınma

- **Sürdürülebilir kalkınma,** gelecek nesiller için kaynakları sınırlamadan günümüzün ihtiyaçlarını karşılar
- Uzun vadeli tüketim maliyetlerini karar verme kararına dahil etmek, ekosistem hizmetlerinin değerini netleştirmeye yardımcı olabilir

© 2021 Pearson Education Ltd.

Biyosferin Geleceği

- Mevcut yaşamlarımız, atalarımızın doğaya olan bağlılığının kalıntılarını ve yaşam çeşitliliğini yansıtmaktadır.
- Biyofili, çevreye olan bağımlılığımız nedeniyle doğal seleksiyonun doğuştan gelen bir ürünü olabilir
- Yaşamın takdiri günümüzde biyoloji alanına rehberlik ediyor

(a) Detail of animals in a 17,000-year-old cave painting, Lascaux, France

(b) A 30,000-year-old ivory carving of a water bird, found in Germany

(c) Nature lovers on a wildlife-watching expedition

(d) A young biologist holding a songbird

© 2021 Pearson Education Ltd.