



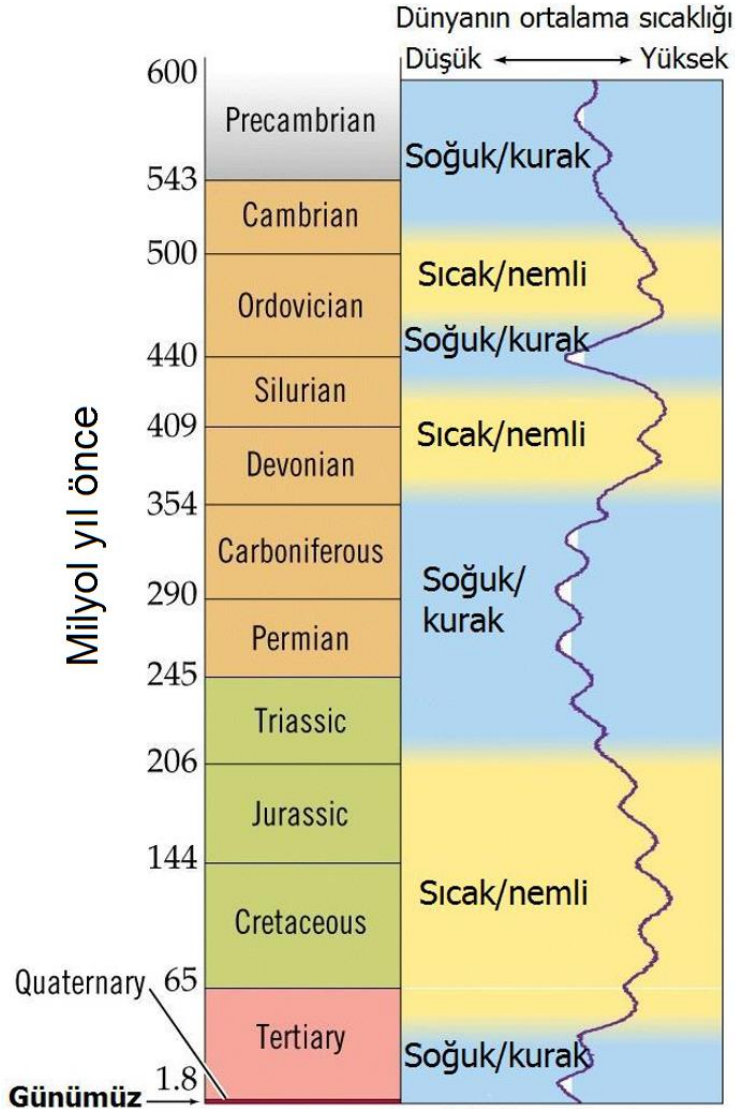
# İklim Değişiklikleri ve Habitatlar Üzerine Etkileri



**Prof. Dr. Mustafa SÖZEN**

Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

67100 – ZONGULDAK



## Küresel iklim değişimleri? Küresel ısınma?

Dünya iklimi dünya tarihi boyunca ardışık soğuk ve sıcak dönemler yaşamıştır ve şu anda da 25.000 yıl önce yaşanan son **Buzun çağından** sonraki ısınma döneminde yaşıyoruz.



**İklim değişimleri Habitatları ve Biyolojik çeşitliliği etkiler.**

**Peki ne kadar etkilidir?**

İklim değişimleri belli iklim tiplerine uyum sağlamış **habitatların** kaçınılmaz şekilde etkilenmesine ve zarar görmesine neden olmaktadır.

Bunun sonucu olarak da bu habitatları kullanan canlılar bundan etkilenmektedir.

Sonuçta iklim değişimi ve habitat parçalanması **biyolojik çeşitlilik** üzerindeki **anahtar baskı unsuru** olarak değerlendirilmektedir.

Hızlı iklim değişiminin delilleri günümüzde artık belirgin bir şekilde ortaya konulmuş durumdadır.

Yağış örüntülerindeki değişimlerle ilişkili olarak, küresel sıcaklığın 2100 yılına kadar 4 °C'ye kadar artabileceği hesaplanmaktadır.

İklim değişimleri belli iklim tiplerine uyum sağlamış **habitatlara** kaçınılmaz şekilde etkilenmesine ve zarar görmesine neden olmaktadır.

Bunun sonucu olarak da bu habitatları kullanan canlılar bundan etkilenmektedir.

Sonuçta iklim değişimi ve habitat parçalanması **biyolojik çeşitlilik üzerindeki anahtar baskı unsuru** olarak değerlendirilmektedir.

Hızlı iklim değişiminin delilleri günümüzde artık belirgin bir şekilde ortaya konulmuş durumdadır.

Yağış örüntülerindeki değişimlerle ilişkili olarak, küresel sıcaklığın 2100 yılına kadar 4 °C'ye kadar artabileceği hesaplanmaktadır.

İklim değişimleri belli iklim tiplerine uyum sağlamış **habitatların** kaçınılmaz şekilde etkilenmesine ve zarar görmesine neden olmaktadır.

Bunun sonucu olarak da bu habitatları kullanan canlılar bundan etkilenmektedir.

Sonuçta iklim değişimi ve habitat parçalanması **biyolojik çeşitlilik üzerindeki anahtar baskı unsuru** olarak değerlendirilmektedir.

Hızlı iklim değişiminin delilleri günümüzde artık belirgin bir şekilde ortaya konulmuş durumdadır.

Yağış örüntülerindeki değişimlerle ilişkili olarak, küresel sıcaklığın 2100 yılına kadar 4 °C'ye kadar artabileceği hesaplanmaktadır.

İklim değişimleri belli iklim tiplerine uyum sağlamış **habitatlara** kaçınılmaz şekilde etkilenmesine ve zarar görmesine neden olmaktadır.

Bunun sonucu olarak da bu habitatları kullanan canlılar bundan etkilenmektedir.

Sonuçta iklim değişimi ve habitat parçalanması **biyolojik çeşitlilik** üzerindeki **anahtar baskı unsuru** olarak değerlendirilmektedir.

Hızlı iklim değişiminin delilleri günümüzde artık belirgin bir şekilde ortaya konulmuş durumdadır.

Yağış örüntülerindeki değişimlerle ilişkili olarak, küresel sıcaklığın 2100 yılına kadar 4 °C'ye kadar artabileceği hesaplanmaktadır.

İklim değişimleri belli iklim tiplerine uyum sağlamış **habitatlara** kaçınılmaz şekilde etkilenmesine ve zarar görmesine neden olmaktadır.

Bunun sonucu olarak da bu habitatları kullanan canlılar bundan etkilenmektedir.

Sonuçta iklim değişimi ve habitat parçalanması **biyolojik çeşitlilik üzerindeki anahtar baskı unsuru** olarak değerlendirilmektedir.

Hızlı iklim değişiminin delilleri günümüzde artık belirgin bir şekilde ortaya konulmuş durumdadır.

Yağış örüntülerindeki değişimlerle ilişkili olarak, küresel sıcaklığın **2100 yılına kadar 4 °C'ye** kadar artabileceği hesaplanmaktadır.





**Habitatları ve dolayısıyla Biyolojik çeşitliliği etkileyen diğer faktörlerle karşılaştırıldığında iklim değişimleri ne kadar etkilidir?**

**Oldukça** – ancak uzun bir süreçte etkili olma eğilimindedir. İklim değişimlerinin neden olduğu ekolojik bozulma genellikle **diğer faktörlerin** neden olduğu bozulmalardan daha yavaştır.



## Diğer faktörler:

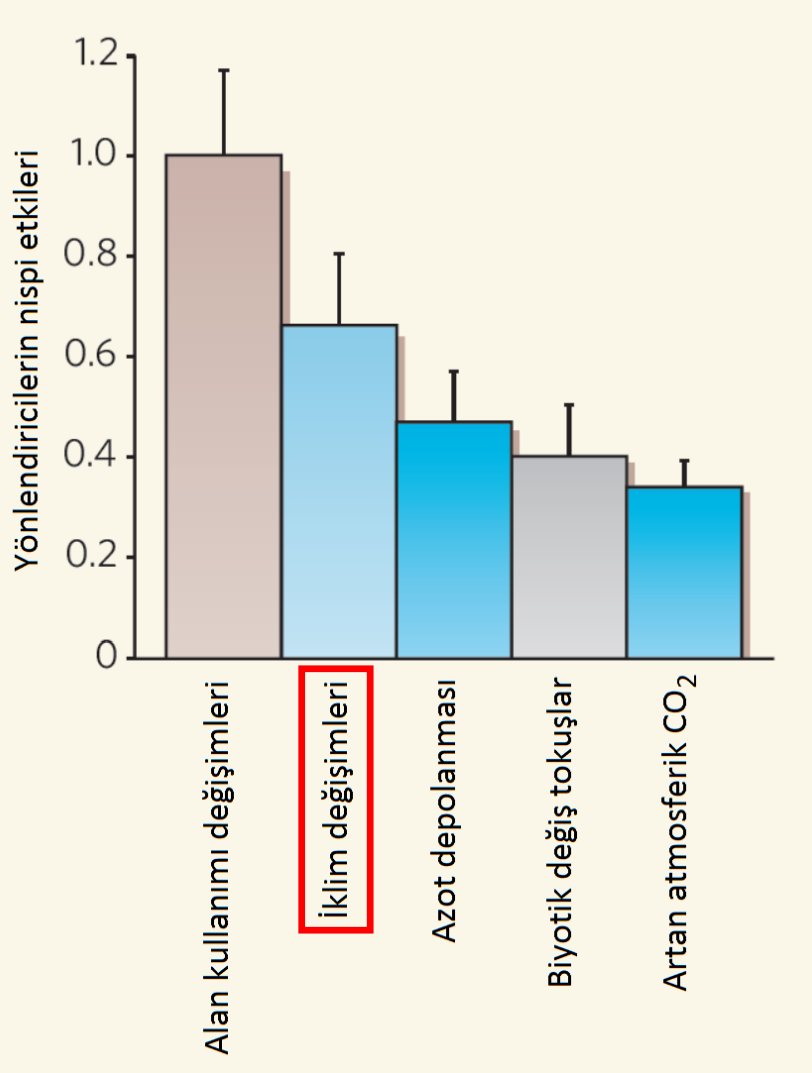
- alan kullanımını değişimi kaynaklı habitat bozulmaları;
- azot depolanması kaynaklı kirlenme;
- yerli olmayan bitki ve hayvan türleri kaynaklı habitat istilaları (biyotik değiş tokuşlar);
- atmosferdeki karbondioksit seviyesindeki artış.

Kısa ve orta vadede, insan etkisiyle **habitatların parçalanması** ve **istilacı türler** özellikle biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir.

Ancak gelecek 50 yıl ve ötesine baktığımızda **iklimin etkisinin** diğer faktörlere kıyasla gittikçe artan bir şekilde öne geçeceği tahmin edilmektedir.



Habitat parçalanması



**Biyolojik çeşitliliği etkileyen veya “yönlendiren” ana faktörler.** Grafik, karasal ve Tatlısu ekosistemleri hakkında yapılmış 12 farklı çalışmanın sonuçlarını değerlendirerek O.E. Sala (*Science* 287, 1770-1774; 2000) tarafından 2100 yılına kadar gerçekleşeceği tahmin edilen gelişmelerin nispi etkilerini göstermek amacıyla oluşturulmuştur.

**Alan kullanımı değişimleri** biyolojik çeşitlilik üzerine en önemli etkiyi oluşturmaktadır, ancak görünüm farklı ekosistemlerde önemli ölçüde değişmektedir.

**İklim değişimleri** en fazla kutup, alpin ve kuzey ormanları (boreal) ekosistemlerinde etkili olacaktır.

## Alan kullanımını değişimi nedir?

Avrupa'da doğal olmayan başlıca alanlar tarım alanları (sarı) ve otlakları (açık yeşil) içermektedir.



Avrupa alan kullanımını haritası

## İlkim değişiminin etkileri nelerdir?

En önemli etkinin türlerin coğrafik sınırlarındaki **kaymalar (göç)** olacağı açıktır, bunun da nedeni tür sınırlarını belirleyen **nemlilik** ve **sıcaklık** değerlerindeki kaymalar olacaktır.



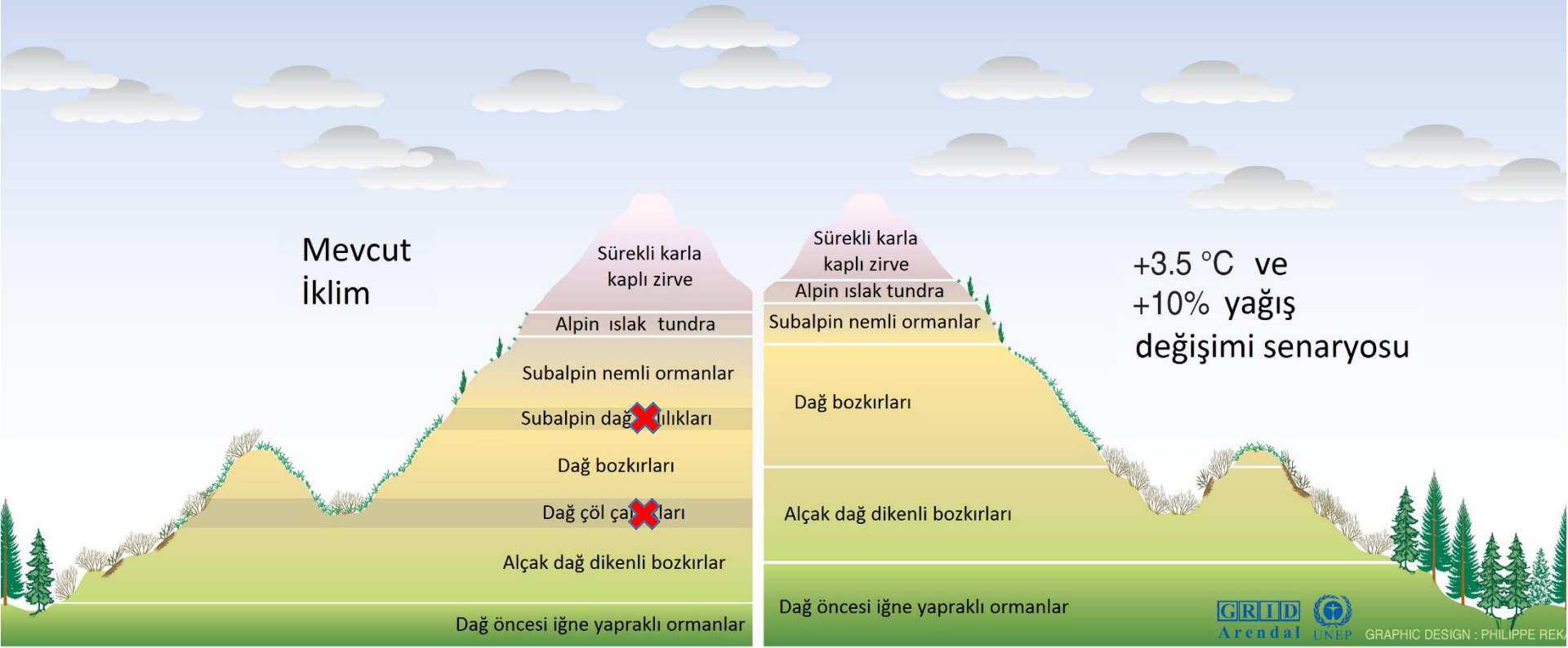
## KÜRESEL ISINMANIN DAĞ VEJETASYON KUŞAKLARINA ETKİSİ



Her **1 °C'lik** sıcaklık değişimi dünya üzerindeki ekolojik kuşakları kutuplara doğru yaklaşık **160 km** kaydırmaktadır. Bu durumda örneğin gelecek asırda sıcaklıkta yaşanacak **4 °C'lik** bir artış Kuzey Yarımküredeki türlerin uygun bir iklim rejimi bulmak için yaklaşık **500 km** kuzeye doğru kaymasına (veya dağlarda yükseklikte **500 m yukarı** kaymasına) neden olacaktır.

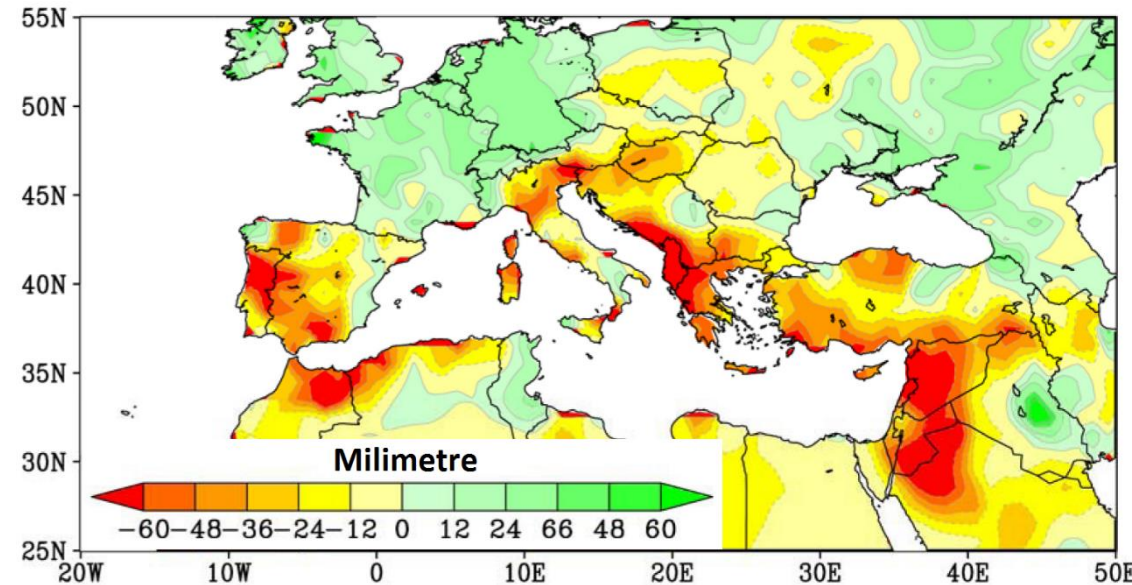


## KÜRESEL ISINMANIN DAĞ VEJETASYON KUŞAKLARINA ETKİSİ



Daha yüksek sıcaklıklara muhtemelen daha nemli ve daha sulu şartlar eşlik edecek, ancak yağış miktarlarının coğrafik ve mevsimsel dağılımı değişecektir.

Yaz mevsimi toprak nemliliği **Akdeniz çanağı** gibi pek çok bölgede düşecek ve bu durum buralardaki kuraklık stresini artıracaktır.



Akdeniz çevresindeki kırmızı ve turuncu alanlar 1971-2010 arasında 1902-2010 arası ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde **daha kurak kışlar** yaşamıştır.

Credit: NOAA

Bir bütün olarak bir türün iklim değişimlerine **uyum yeteneğini** büyük ölçüde şu iki özellik belirler:

1. türün değişen ve kayan iklimi, yeni yaşama alanlarını kolonize ederek takip etme yeteneği, veya
2. fizyolojik ve mevsimsel davranışlarını (çiçeklenme veya çiftleşme dönemi gibi) buldukları alandaki şartların değişimlerine adapte etme yeteneği.

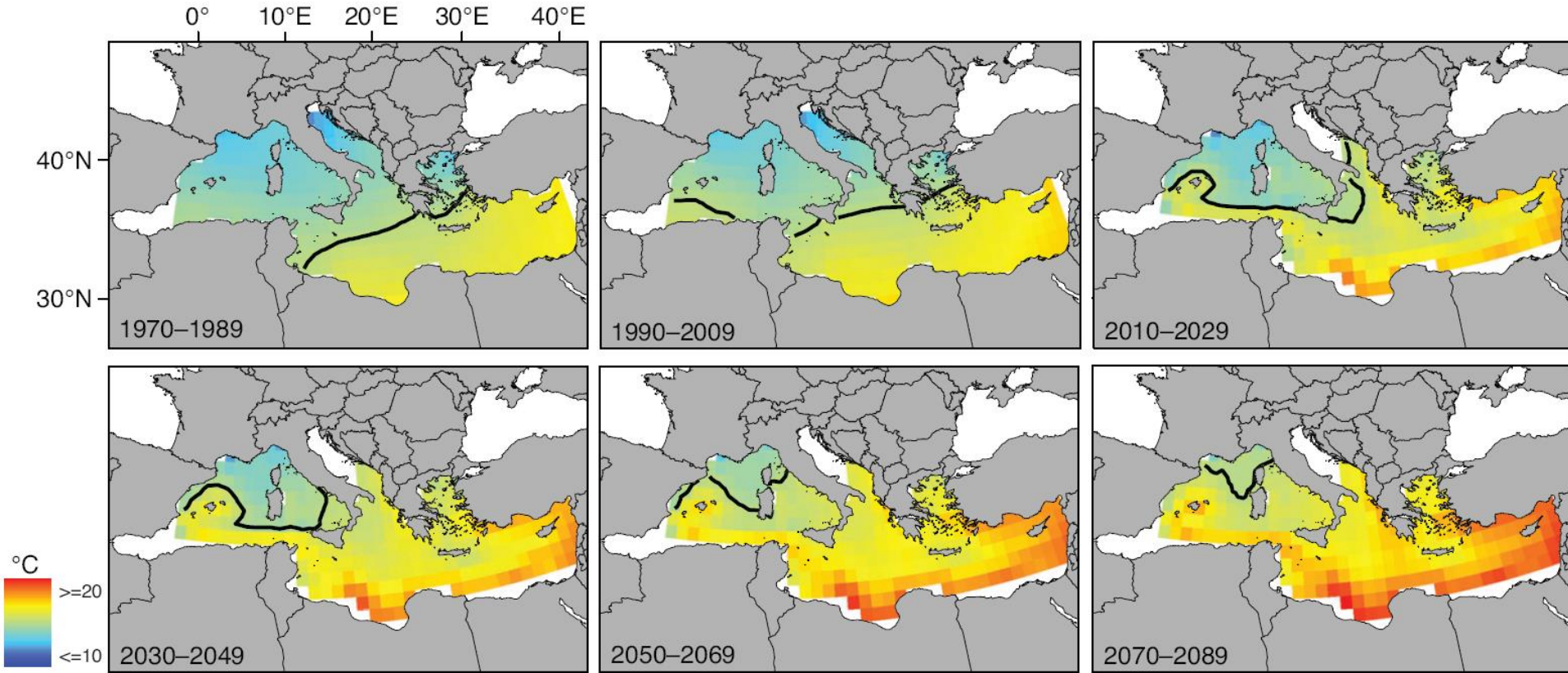


## Hangi ekosistemlerden bahsediyoruz?

Hepsinden, ancak iklim değişimleri ekosistemleri farklı şekilde etkilemektedir.

Örneğin, **deniz ekosistemlerinde** muhtemel sonuçlar termal tabakalanmanın artması şeklinde olacaktır, termal tabakalanmada ısı farklılıkları su tabakalarını birbirinden ayırır. Ayrıca deniz ekosistemlerinde besin maddelerinin (nitrüent) yukarı doğru yükselmesini azaltır, asitleşmeyi ve buzulların kaybını artırır.

Bu değişimler deniz ekosistemini kaçınılmaz şekilde büyük ölçüde etkileyecektir.



Akdeniz tarihi kayıtlar ve gelecek tahminlerine göre 20'şer yıl aralıklarla **Mart** ayı yüzey suyu tahminleri. **Siyah** çizgi 15 °C sınırını göstermektedir (Witt et al. 2010).

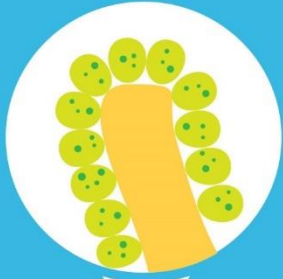


**Mercanlar** çeşitlilik ve ekolojik önemi bakımından okyanusların **Yağmur ormanlarıdır**. Deniz suyunun ısınması Mercan beyazlamasına neden olarak ölümlerine neden olmaktadır. **Ekolojik bir felaket !!!**

# MERCAN BEYAZLAMASI

## SAĞLIKLI MERCAN

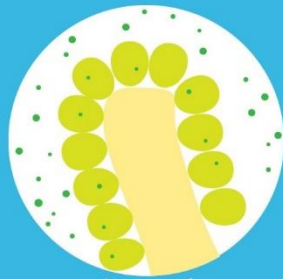
1 Mercan ve algin hayatta kalmak için birbirlerine ihtiyaçları vardır.



Corals have a symbiotic relationship with microscopic algae called zooxanthellae that live in their tissues. These algae are the coral's primary food source and give them their color.

## STRES ALTINDAKİ MERCAN

2 Stres oluşursa alg mercanı terk eder.



When the symbiotic relationship becomes stressed due to increased ocean temperature or pollution, the algae leave the coral's tissue.

## BETAZLAMİŞ MERCAN

3 Mercan beyazlar ve ölür.



Without the algae, the coral loses its major source of food, turns white or very pale, and is more susceptible to disease.

## MERCAN BEYAZLAMASININ NEDENLERİ



Okyanus sıcaklığının değişmesi



Kirlenme

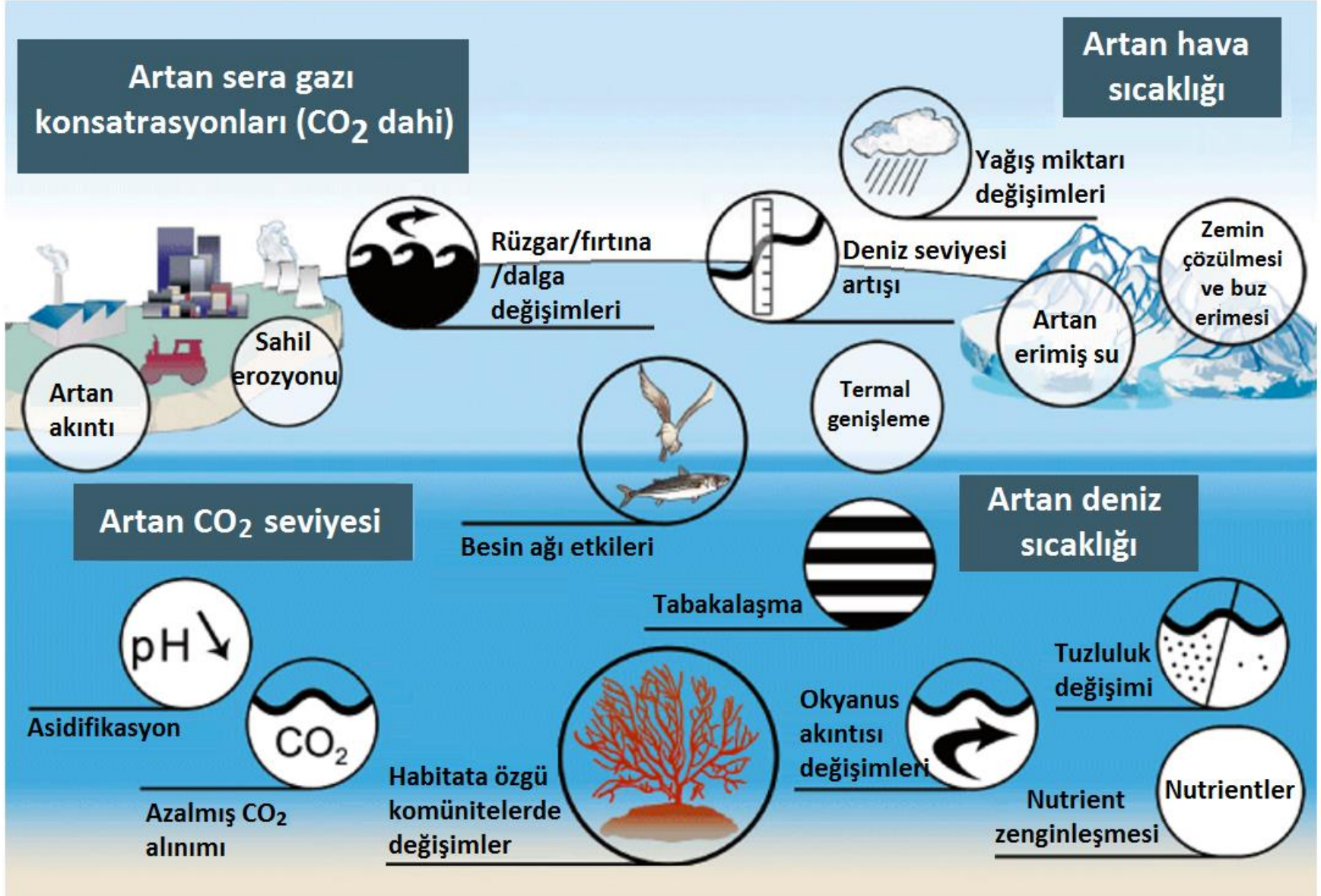


Güneş ışığına fazla maruz kalmak



Aşırı gel-git seviyesi değişimi  
Uzun süre havaya maruz kalmak sığ sulardaki mercanlarda beyazlamaya neden olmaktadır







## North America

The entire Atlantic seaboard would vanish, along with Florida and the Gulf Coast. In California, San Francisco's hills would become a cluster of islands and the Central Valley a giant bay. The Gulf of California would stretch north past the latitude of San Diego—not that there'd be a San Diego.

Present-day  
shoreline





## South America

The Amazon Basin in the north and the Paraguay River Basin in the south would become Atlantic inlets, wiping out Buenos Aires, coastal Uruguay, and most of Paraguay. Mountainous stretches would survive along the Caribbean coast and in Central America.



## Africa

Compared with other continents, Africa would lose less of its land to the ultimate sea-level catastrophe, but Earth's rising heat might make much of it uninhabitable. In Egypt, Alexandria and Cairo will be swamped by the intruding Mediterranean.

# İklim Değişiklikleri ve Habitatlar Üzerine Etkisi





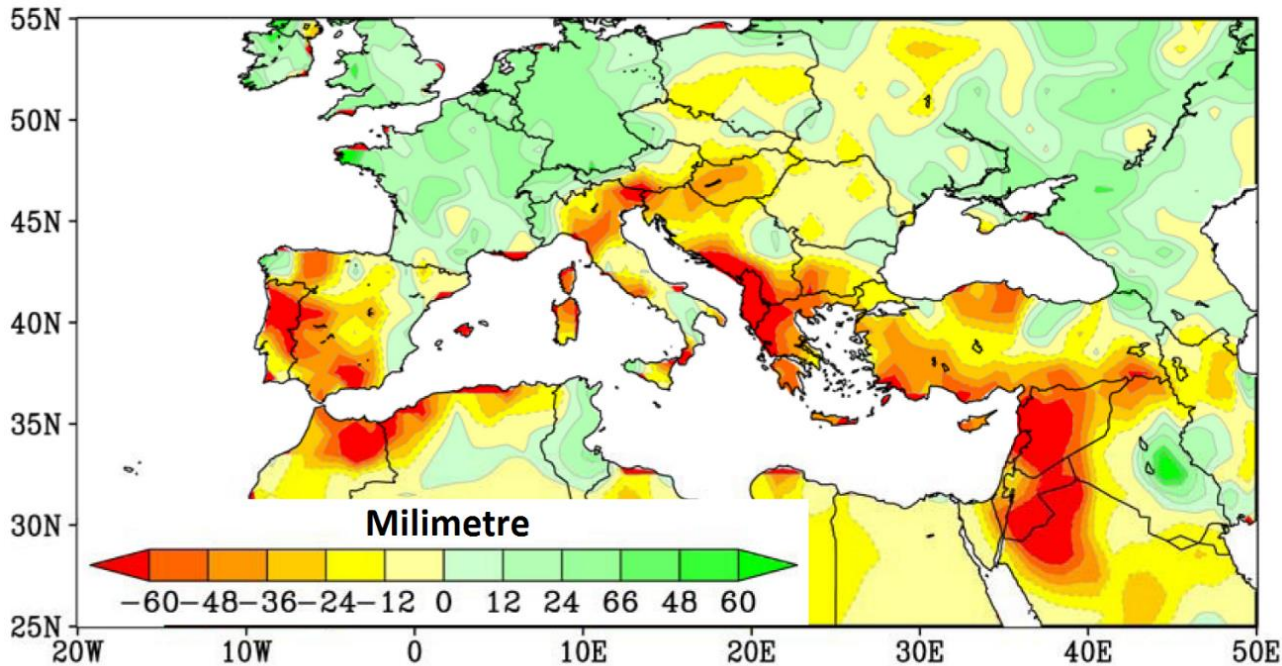


## Australia

Predominantly desert, the continent would gain a new inland sea—but it would lose much of the narrow coastal strip where four out of five Australians now live.

**Karasal ortamda** ise ılıman kuşaktaki çöller, bozkırlar ve savanlar yağmur miktarı ve ısındaki değişimlere çeşitli şekillerde cevap verecektir.

Dünya çapında görülen ve çalılıklarla karakterize edilen **Akdeniz tipi ekosistemler** özellikle duyarlıdır. Artan sıcaklık ve kuraklık **çöller ve bozkırlar** lehine çalışacaktır.



**Tropikal bölgelerde** CO<sub>2</sub> gübrelemesi (bu bölgelerde bitkiler CO<sub>2</sub>'i atmosferden absorbe eder) ve doğal yangınların değişmiş örüntüleri büyük bir etkiye neden olacaktır.

**Tundralarda** diğer organizmaların habitatu olarak yavaş büyüyen bitkiler özellikle önemlidir: onların kutba doğru hareketleri ekosistem boyutunda bir etkiye neden olacaktır.

**Dağlarda** yaşayan türler değişen şartlara özellikle duyarlıdır. Buradaki türler yukarıya doğru ancak sınırlı bir kapsamda göç edebilirler.





## İklim değişimlerine karşı hangi cevaplar gerçekten belgelenmiştir?

Kuzey Yarımkürede kara bitkileri ve hayvanlarının yayılış alanları kaymaktadır,

- ortalama olarak **her 10 yılda 6,1 km kuzeye** doğru veya
- Dağlarda **her 10 yılda 6,1 m daha yüksek rakıma** doğru kayma şeklinde.

Bu durum, geçmiş 50 yıl boyunca her 10 yıl için mevsimsel olarak 2,3 – 5,1 günlük bir ileriye kayış anlamına gelmektedir. Yani, artık mevsimler daha geç gelmektedir.

Kuzey Yarımkürede kara bitkileri ve hayvanlarının yayılış alanları kaymaktadır,

- ortalama olarak her 10 yılda 6,1 km kuzeye doğru veya
- her 10 yılda 6,1 m daha yüksek rakıma doğru kayma şeklinde.

Nusaybin güzel (*Princeps demoleus*)

Türkiye'de 2008 yılında keşfedildi

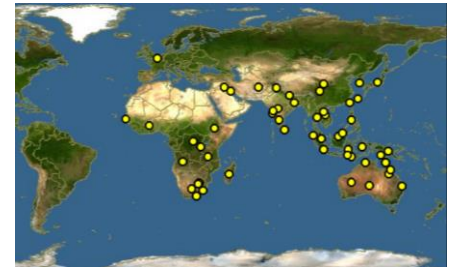
Foto: M Sözen – Umman



Dicle güzeli (*Junonia orithya*)

Türkiye'de 2010 yılında keşfedildi

Foto: M Sözen – Diyarbakır



## Üzerinde uzlaşma sağlanmış bir küresel görünüm var mıdır?

İklim değişimlerinin etkilerinin farklı bölgelerde farklı kapsamlarda olacağı açıktır. Büyük ihtimalle **kutuplar** bundan en çok etkilenecektir, çünkü yağış miktarı ve sıcaklıktaki en büyük değişimler buralarda olmaktadır.

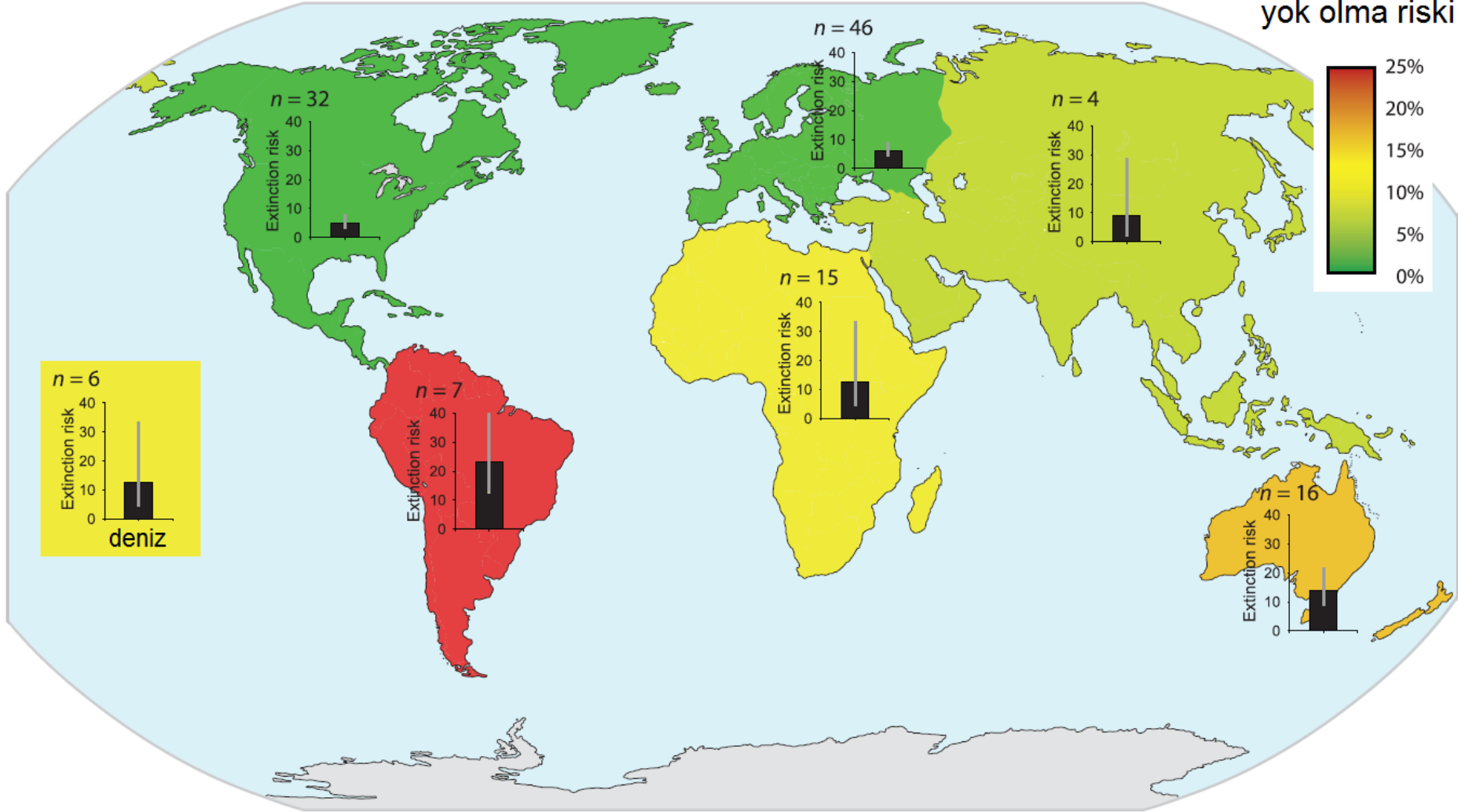


## Üzerinde uzlaşma sağlanmış bir küresel görünüm var mıdır?

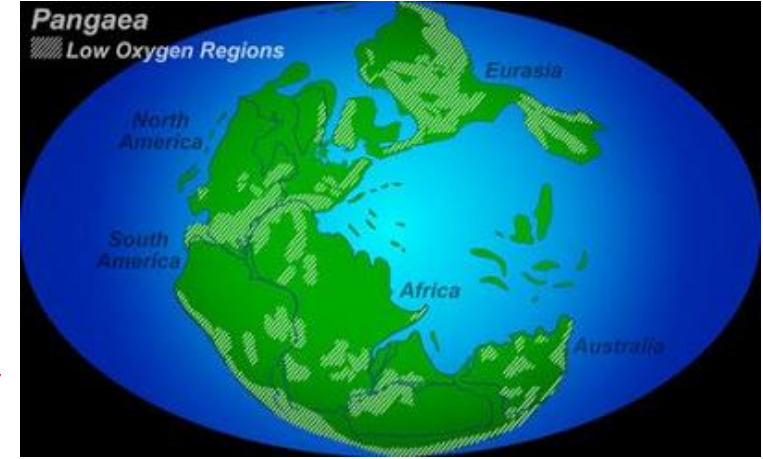
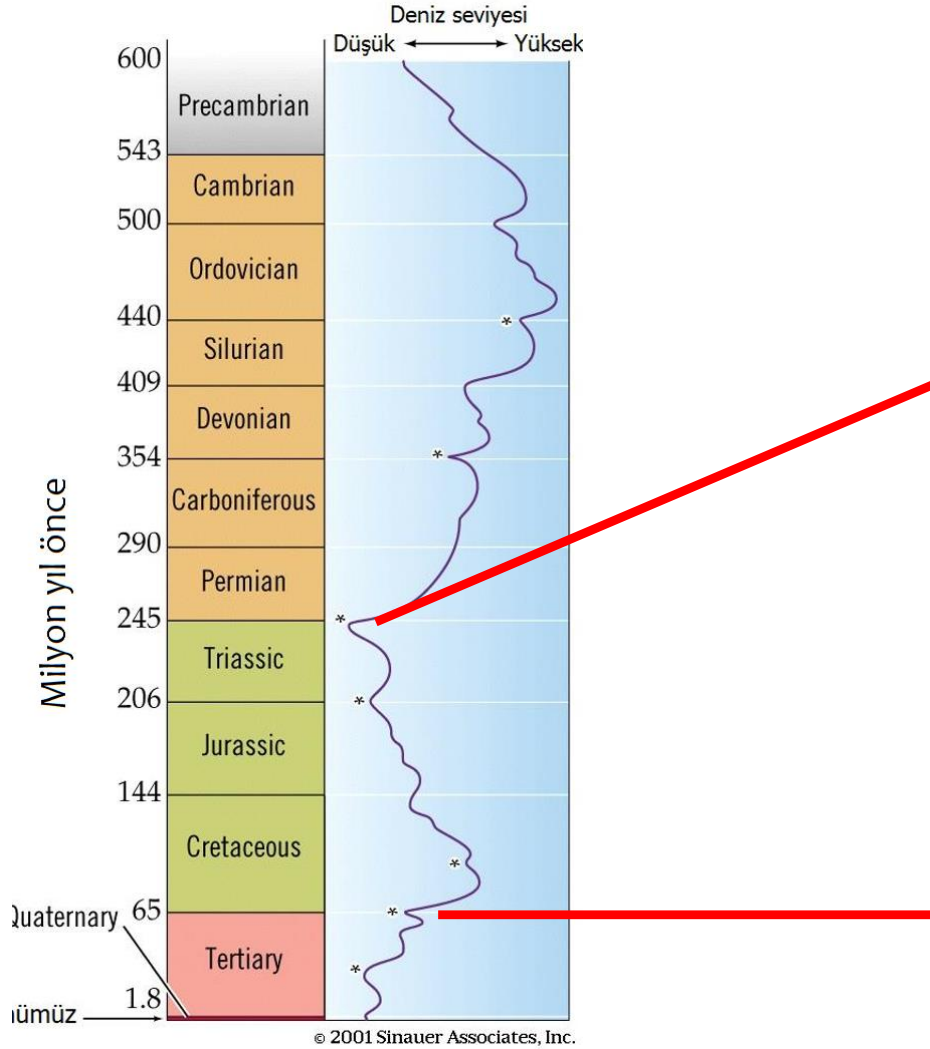
Diğer taraftan **ekvator** kuşağındaki biyolojik çeşitlilik, iklim değişimlerinden daha çok **ağaç kesimi** ve **arazi kayıpları** kaynaklı olarak olumsuz eki yaşayacaktır.



Tahmin edilen  
yok olma riski



Küresel ısınma nedeniyle yok olma riski en fazla Güney Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda için görülmektedir. En az risk ise Kuzey Amerika ve Avrupa için görülmektedir (Urban, 2015).



Dünya tarihinde 5 büyük yok olma yaşanmıştır. Küresel ısınmayla 6 dereceye varan bir ısınma yaşanmasının **yeni bir yok olmaya** neden olacağı düşünülmektedir.

## İklim değişimleri ve diğer faktörler etkileşir mi?

**Etkileşirler.** Dikkat çekici bir örnek **istilacı türlerle** ilgilidir: iklimdeki değişimler istilacı türlerin yerli flora ve fauna türlerine karşı üreme kapasitelerini, hayatta kalma ve rekabet güçlerini artırarak önceden zararsız olan yabancı türler için fırsatlar yaratır ve böylece **biyolojik çeşitlilikteki değişimleri tetikleyebilir.**



- İklim değişimleri,
- tür istilaları ve
- doğal habitatların azalmasının kombinasyonu

muhtemelen özellikle Biyoçeşitlilik sıcak noktalarındaki biyotik homojenizasyonu artıracaktır; bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar arasında **kestirilemeyen etkileşimler** geliştirebilecektir.



## Ekologlar iklim değişimlerinin biyolojik çeşitlilik üzerine etkilerini nasıl tahmin edebilir?

Deneysel çalışmalar bilgi vericidir, ancak sonuçları nadiren genellenebilir.

İki temel tahmin yöntemi vardır: **Niş bazlı** ve **Süreç bazlı**.

“**Niş bazlı**” istatistik modeller hali hazırda türün dağılımından sorumlu olan çevresel faktörleri belirlemek için kullanılmaktadır.

Niş bazlı modeller doğal türlerin **2050'ye kadar % 15 ila 37'sinin neslinin tükeneceğini** öngören tahminler üretmektedir.

Bir alternatif de “**süreç bazlı**” modellemedir, bu model kaynak paylaşımı, demografi ve rekabet tabanında türün dağılımını tahmin etmeyi amaçlar.

Bu modeller niş bazlı modellere göre teorik olarak daha kabadır, ancak çok daha fazla ekolojik bilgi ve veri gerektirmektedir.

## Tahminlerdeki belirsizlikler nelerdir?

Bunlar pek çoktur ve iklim değişimiyle ilgili projeksiyonlarla başlamaktadır.



## Tahminler geliştirilebilir mi?

Geniş kapsamlı, uzun süreli deneysel çalışmalar ve gözlemler genellemelerin yapılabileceği sonuçlar ortaya koyabilmek için gereklidir.

Modelleme çalışmaları için de bu durum geçerlidir.

Bu tür çalışmalar için **dağlar** doğal birer laboratuvardır, bu tür ortamlar lokal adaptasyonların etkileri ve türlerin farklılaşan cevaplarını araştırmak için keskin derecelenmeler ortaya koymaktadır.

## Koruma planlamalarında tahminlerin kullanımı nedir?

Bütün eksikliklerine rağmen bu tahminlerin kullanılması zorunludur.

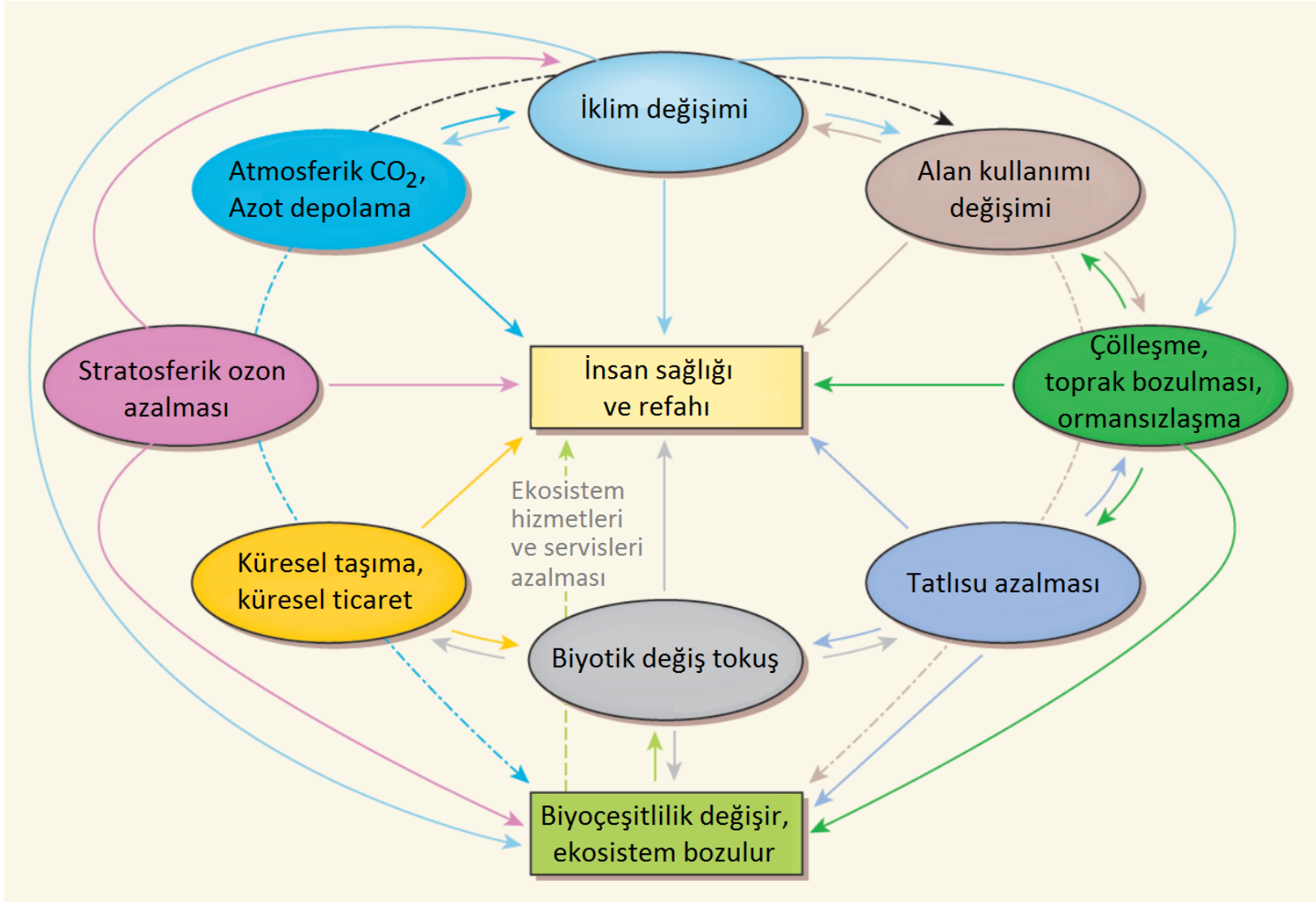
Örneğin, **tür yayılışı projeksiyonları** tehlike altındaki türlerin yönetimine rehberlik etmektedir, bunu da;

- yayılış için biyolojik koridorların belirlenmesiyle,
- yeni yerleştirilecekleri alanların belirlenmesiyle, ve
- korunacak alanların belirlenmesiyle yapmaktadır.

## İnsan toplulukları bu resme nasıl uyar?

Tartışmaların çoğu iklim değişimlerinin insan sağlığını nasıl etkileyeceği üzerinedir, örneğin deniz seviyesinin yükselmesi veya farklı şekillerde tahıl üretmek insan sağlığını, refahını nasıl etkileyecektir.

Fakat bu iyi olma durumu aynı zamanda besin, enerji üretimi ve tıp gibi amaçlarla kullanılan organizmaların çeşitliliğine de dayanmaktadır “*ekosistem servisleri ve hizmetleri*” .



İnsan sağlığı ve refahı, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemleri etkileyen kompleks faktörler ağı.

## Habitat parçalanmasının popülasyonlar üzerine etkileri nelerdir?

- Popülasyon azalması ve nesil tükenmesi (Donovan and Flather, 2002),
- Genetik çeşitliliği azalması (Gibbs, 2001),
- Bir sürdürülebilir habitat ağındaki yamaların % 50 kadarı yıllık olarak işgal edilebilir (Vos et al., 2001).
- Bireylerin habitat ağı üzerindeki daha az efektif yayılışından dolayı daha düşük yoğunluklar görülür (Haddad and Baum, 1999; Gonzales et al., 1998),
- Büyük ölçekli rahatsızlıklar özellikle fazla miktarda parçalanmış habitatlarda daha fazladır, çünkü bölgesel olarak bazı parçalardaki popülasyonlar yok olabilmektedir (Foppen et al., 1999).
- Büyük ölçekli rahatsızlıklar nedeniyle büyüme oranları azalır, iyileşme sürelerini beklenenden uzun hale getirir (Foppen et al., 1999).
- Biyotik etkileşimlerin bozulması tohum yayma ve parazitizm oranlarını düşürür (Kruess and Tschardtke, 2000). Minimum alan gereksinimi parazitoidler için herbivorlardan daha fazladır. Parazit (parazitoid) - konak etkileşimleri bozular.



## Habitat parçalanmasının populasyonlar üzerine etkileri nelerdir?

- Türlerin yayılışları kayarken bir alandaki bütün türler hep birden ilerleyemez. Bu türlerin ulaştığı yerdeki bütün türler de alanı aynı anda terk edip alanı yeni gelenlere bırakamaz.
- Bu durum yeni tür karışımlarına ve yeni türler arası etkileşimlere neden olur.
- Yeni parazit-konak etkileşimleri de ortaya çıkabilir.

- Daha önce hiç yaşamadığınız Afrika'ya gidip orada bir süre kaldığınızı düşünün.
- Bir de siz yerinizde durun bütün Afrika buraya gelsin.
- Her zamanki gibi sağlıklı kalabilir misiniz?





# TEŞEKKÜRLER

[spalaxtr@hotmail.com](mailto:spalaxtr@hotmail.com)