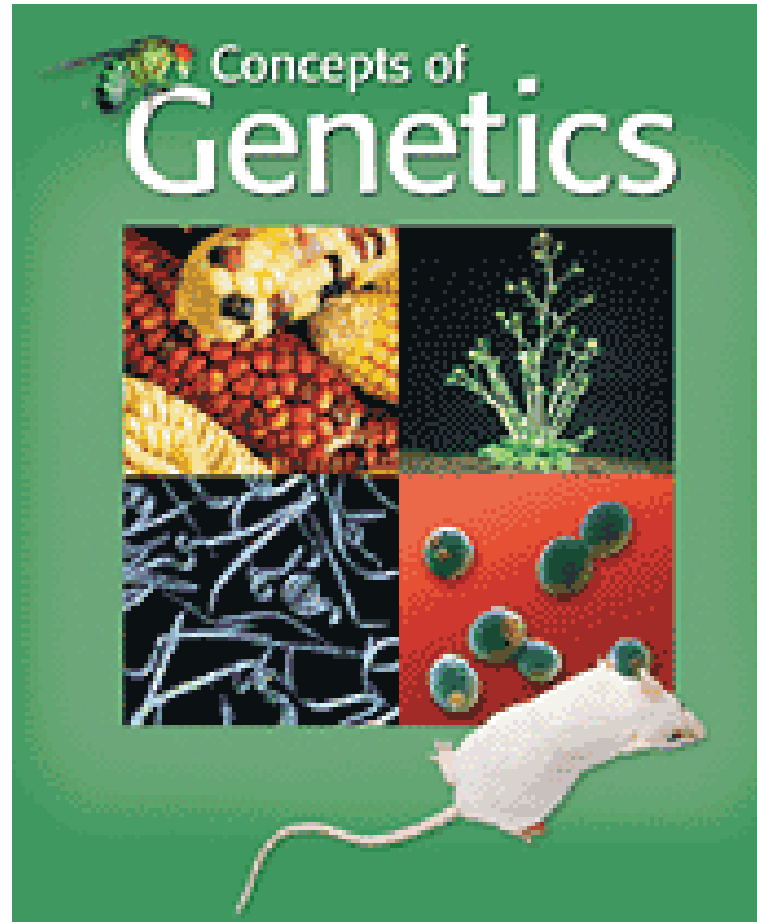


GENETİK I

BİY 301

DERS 14

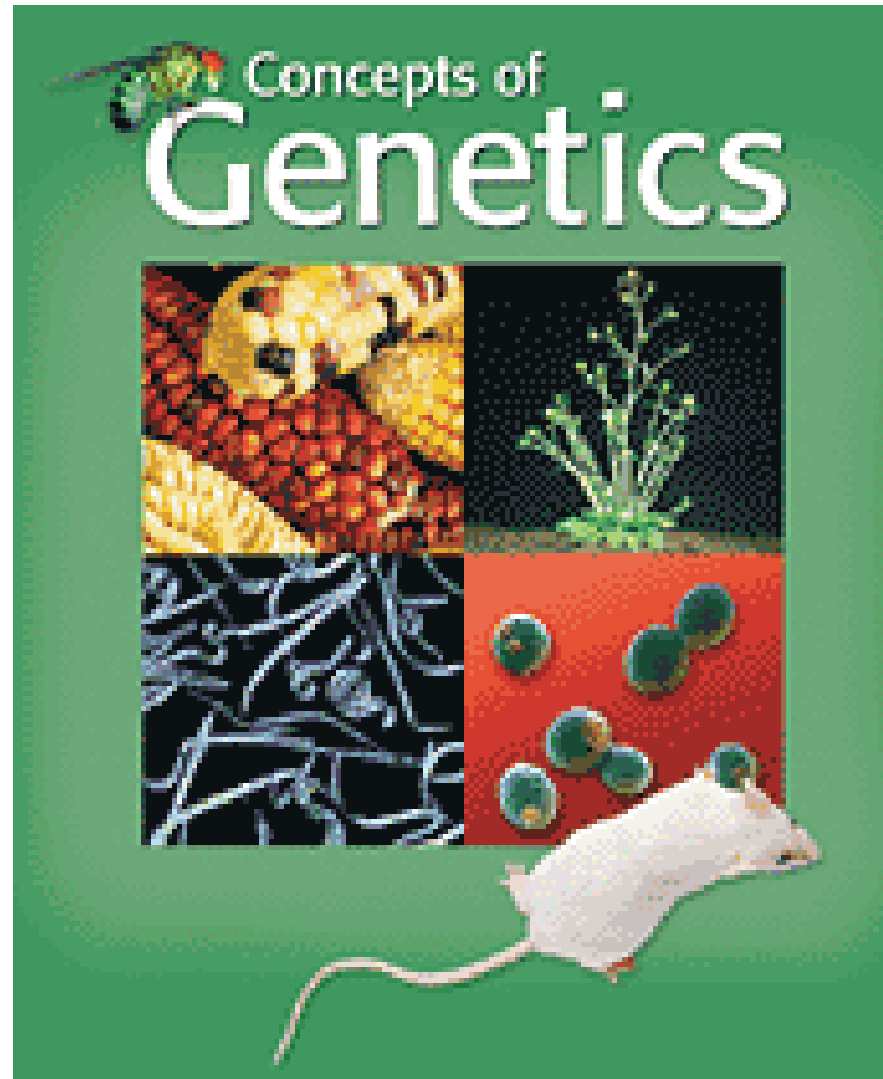


İçerik

- Kısım 1: Genler, Kromozomlar ve Kalıtım
- Kısım 2: DNA-Yapısı, Replikasyonu ve Varyasyonu
- Kısım 3: Genetik bilginin ifadesi ve düzenlenmesi
- Kısım 4: Genomik Analiz
- **Kısım 5: Populasyon ve Organizma Genetiği**

Kısım 5: Populasyon ve Organizma Genetiği

- Bölüm 23: Model Organizmaların Gelişimsel Genetiği
- Bölüm 24: Nicel Genetik ve Çok Faktörlü Özellikler
- Bölüm 25: Populasyon Genetiği
- Bölüm 26: Evrimsel Genetik
- **Bölüm 27: Koruma Genetiği**



Bölüm 27
Koruma Genetiği

Bölüm 27

Koruma Genetiği

- 27.1 Genetik çeşitlilik koruma genetiğinin merkezindedir.
- 27.2 Populasyon büyüklüğü türlerin hayatta kalmasında büyük bir etkiye sahiptir.
- 27.3 Küçük ve soyutlanmış populasyonlarda genetik etki daha fazladır.
- 27.4 Genetik erozyon genetik çeşitliliği azaltır.
- 27.5 Genetik çeşitliliğin korunması türlerin hayatta kalması için gereklidir.

Bölüm 27

Koruma Genetiği

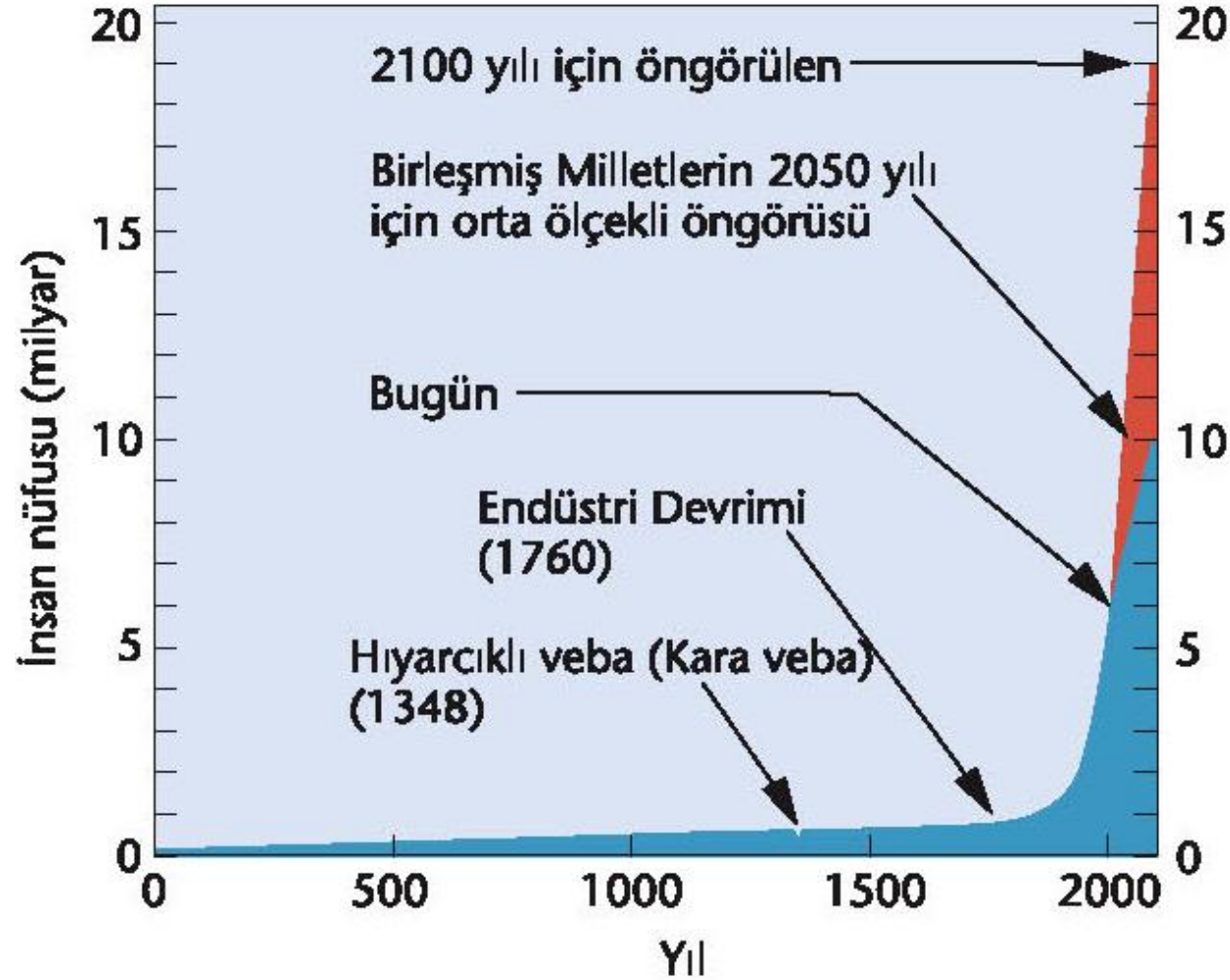
- Türlerin uzun süreli devamlılığı (hayatta kalabilmeleri) ve adaptasyonları için genetik çeşitliliğe gereksinimleri vardır.
- Küçük izole olmuş populasyonlar özellikle genetik etkilere duyarlıdır.
- Soyu tükenme tehlikesinde olan türler yeniden genetik çeşitlilik geliştiremeyebilir.
- Koruma ve yetiştirme çabaları türlerin uzun dönemde devamlılığı ve hayatta kalabilmesi için genetik çeşitliliğin kaybedilmemesi üzerine odaklanmıştır.

Bölüm 27

Koruma Genetiği

İnsan popülasyonu son 2000 yılda inanılmaz artmıştır. 10.000 yıl önce 10 milyon, 2000 yıl önce 100 milyon, 1950 yılında 2.5 milyara ve 1993 yılında ise 5.5 milyara ve 2100 yılında is 19 milyar tahmin edilmektedir.

Memeli %25, Kuşlar %11
Sürüngenler %20
Amfibiler %25
Balıklar %30
Damarlı bitkilerin %12
Tarım bitkilerinin %75'i varyasyonu yitirmiş
5000 evcil hayvanın 1/3 kaybolma riskine sahip



ŞEKİL 27-1 Geçen 2000 yılda insan popülasyonunun artışı ve 2100 yılında olabilecek nüfus.

Bölüm 27

Koruma Genetiği

Genetik çeşitlilik değerlendirilir ve türün devamlılığı açısından popülasyon sayısı korunmaya çalışılır.

- i-Bir türde genetik çeşitliliğin seviyesini nasıl belirleriz?
- ii-Genetik çeşitliliğin giderek azalmasının türlerin hayatta kalmasına zarar verdiğini nasıl anlarız?
- iii-Populasyon büyüklüğünün azalmasını belirleme yöntemlerinden en etkilisini nasıl saptarız?
- iv-Mevcut genetik çeşitliliği nasıl “korumaya” alırız?

The IUCN Species Survival Commission

2000 IUCN Red List of

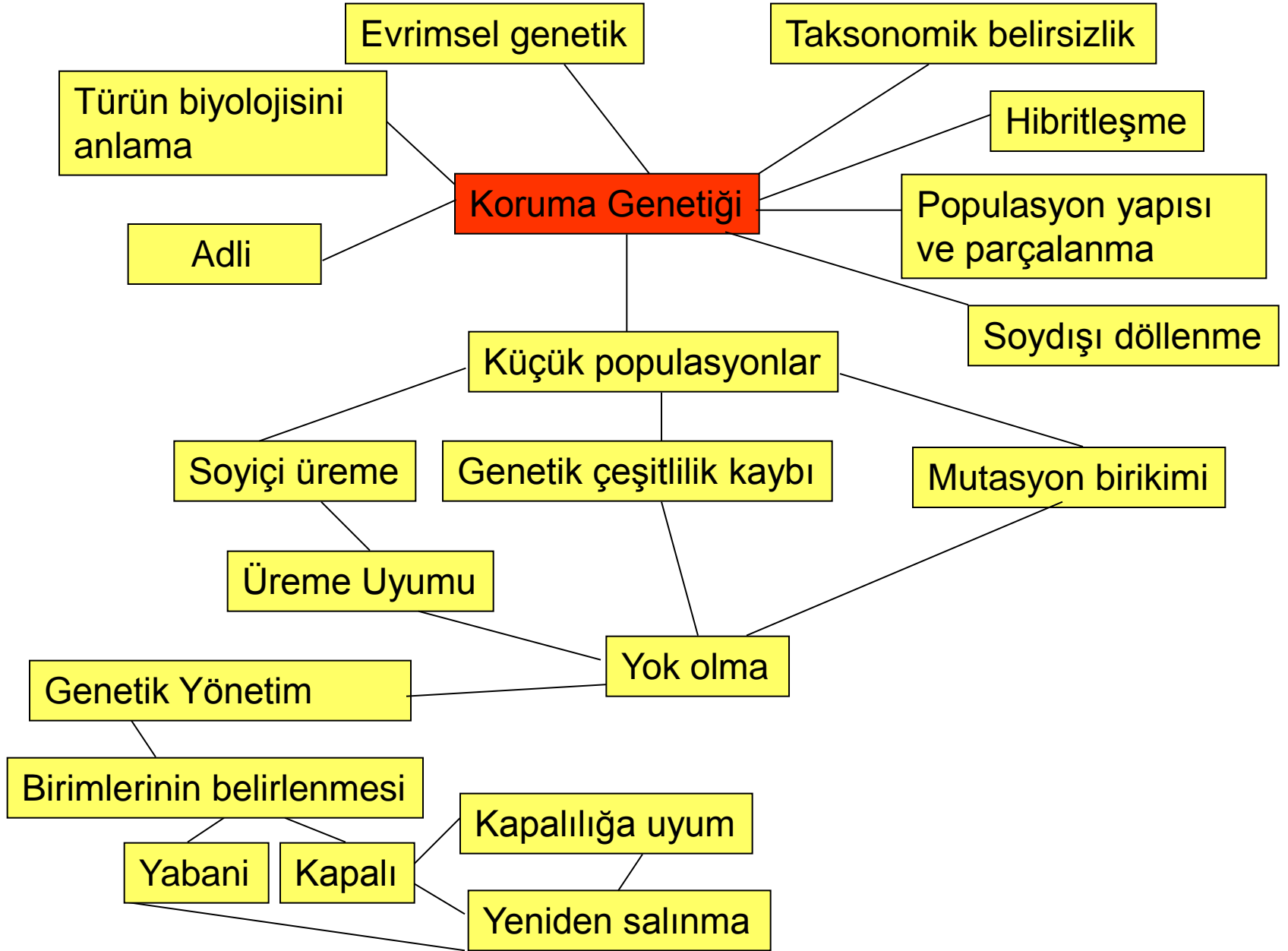
Threatened
Species™

Compiled by
Craig Hilton-Taylor



IUCN
The World Conservation Union

Bölüm 27 Koruma Genetiği



27.1 Genetik çeşitlilik, Koruma Genetiğinin merkezidir.

Biyoçeşitlilik, herhangi bir zamandaki bitki ve hayvan çeşitliliğinin tamamı olduğundan bulunan genetik çeşitliliği tanımlamak ve çalışmak son derece zordur. Genetik Çeşitlilik: Türler arası (*interspesifik*) Tür içi (*intraspesifik*)



Sağlıklı bir mercan resifi

Türler arası çeşitlilik ya da interspesifik çeşitlilik, bir ekosistemde mevcut olan farklı bitki ve hayvan türlerinin sayısını yansıtır.



BIODIVERSITY HOTSPOTS

(Use the menu to see all the Hotspots by name.)



HOTSPOTS MENU

(Move your mouse over each Hotspot to learn more about that region.)



CLOSE WINDOW

Map adapted from NATIONAL GEOGRAPHIC, January 2002

COPYRIGHT © 2005 CONSERVATION INTERNATIONAL

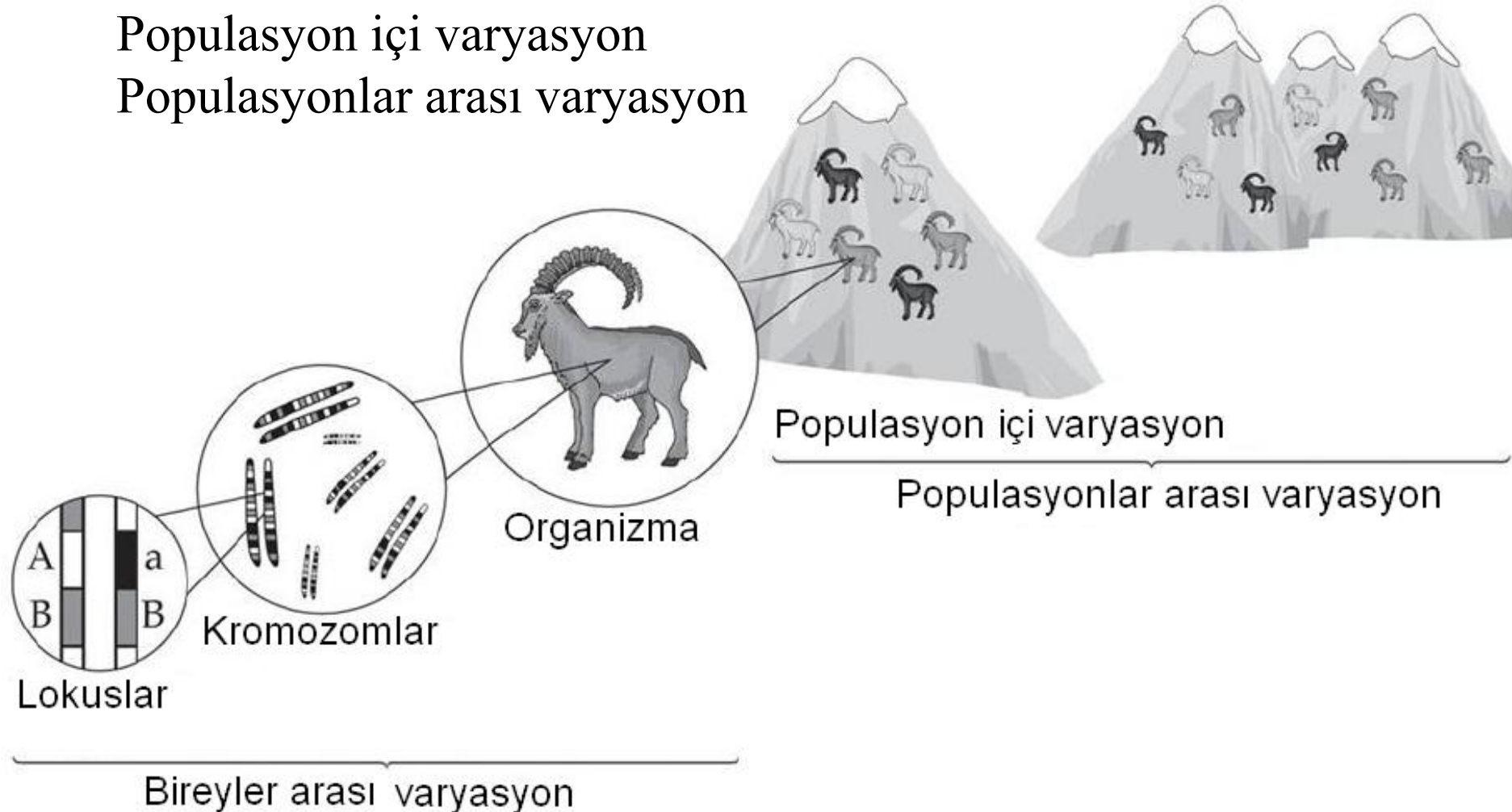
27.1 Genetik çeşitlilik, Koruma Genetiğinin merkezidir.

Tür içi çeşitlilik:

Bireyler arası varyasyon

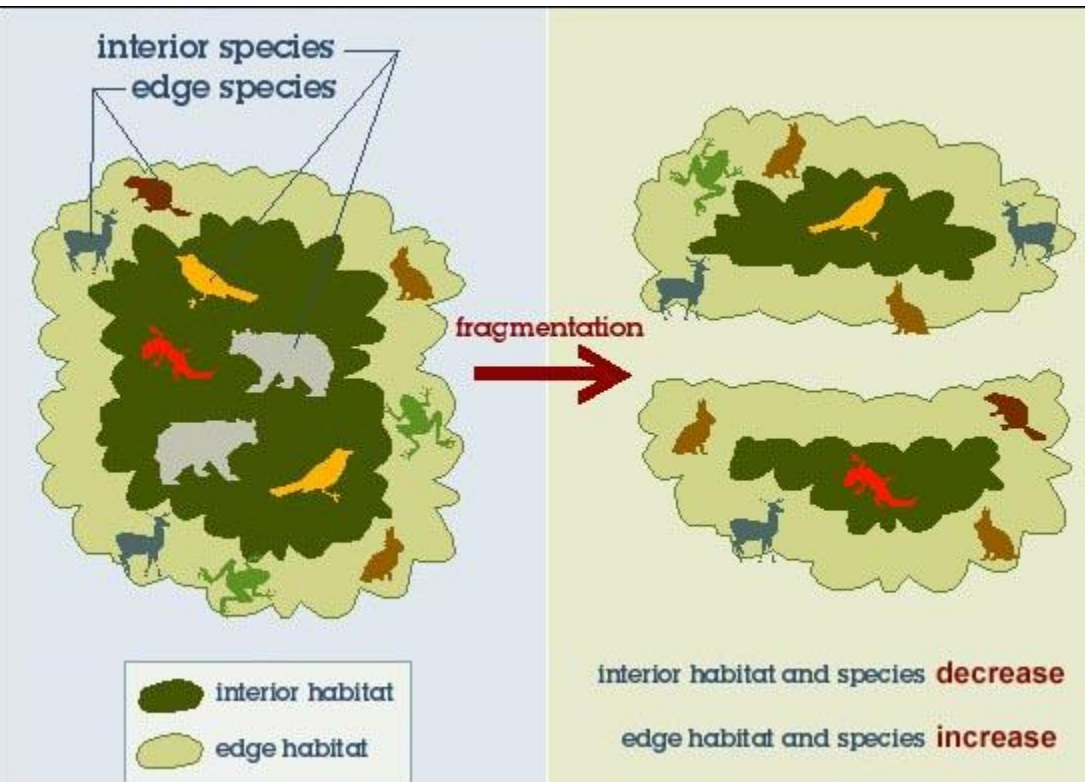
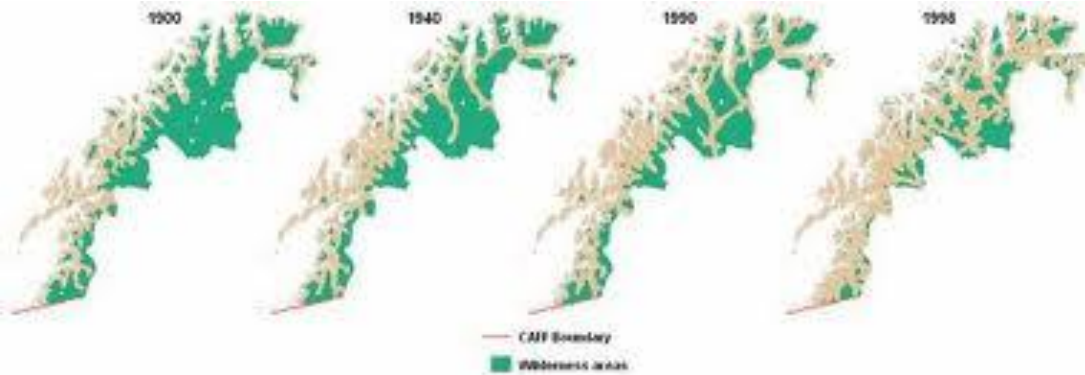
Populasyon içi varyasyon

Populasyonlar arası varyasyon



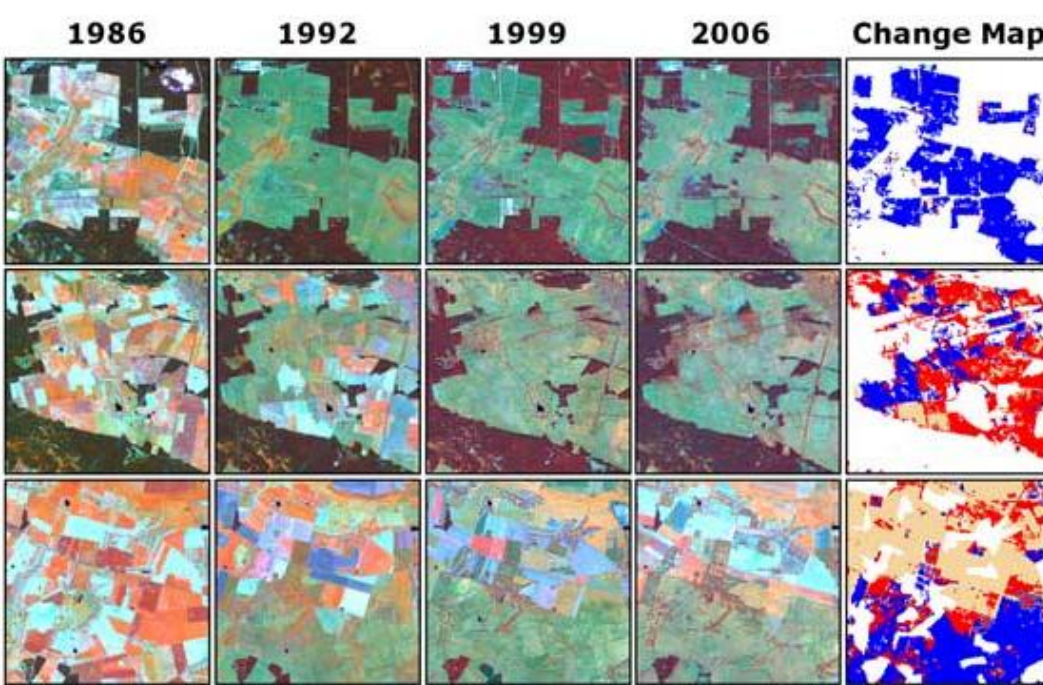
27.1 Genetik çeşitlilik, Koruma Genetiğinin merkezidir.

Populasyon parçalanması



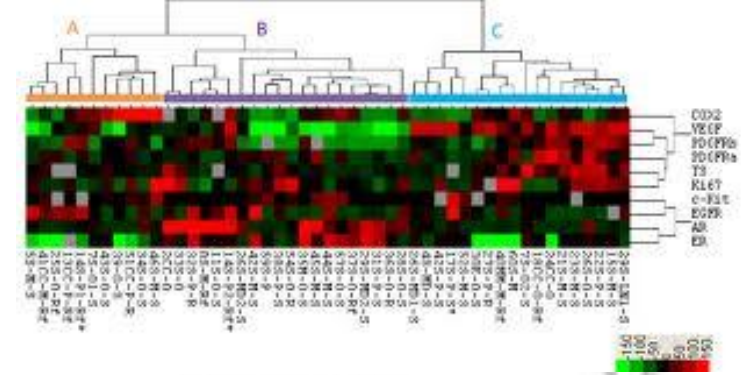
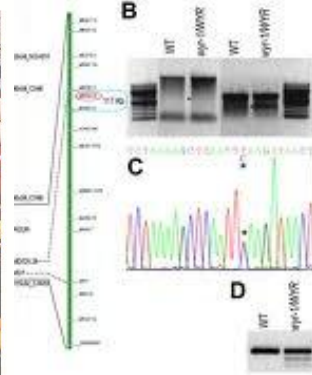
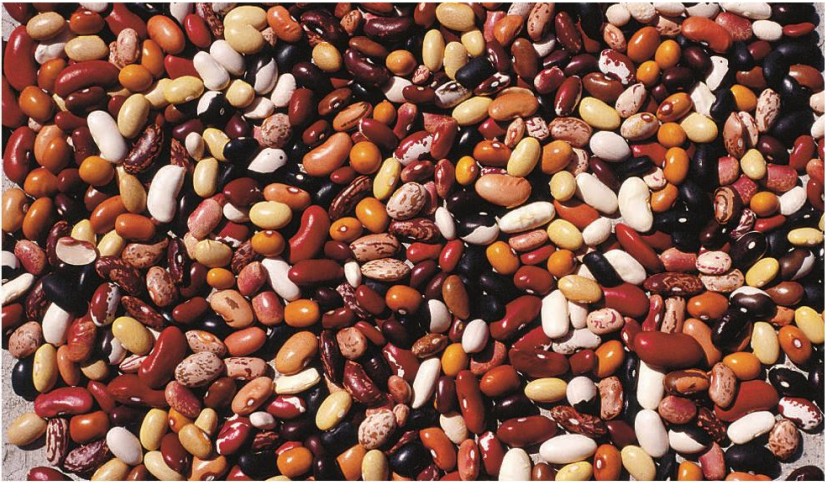
27.1 Genetik çeşitlilik, Koruma Genetiğinin merkezidir.

Populasyon parçalanması



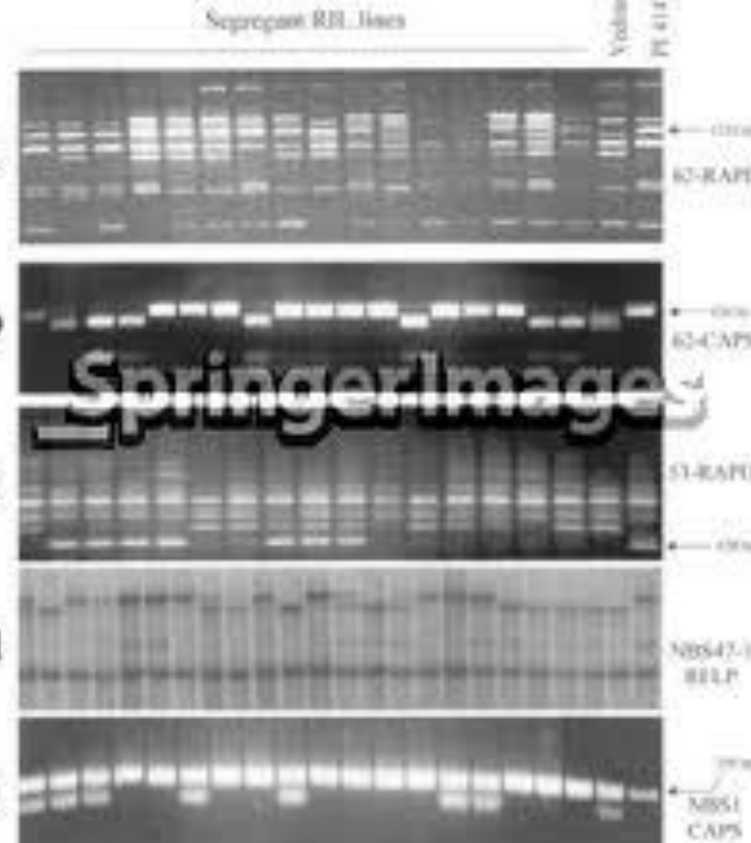
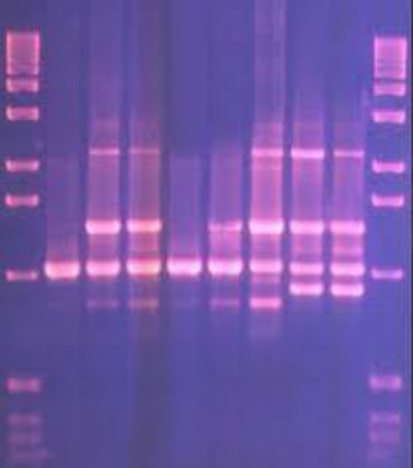
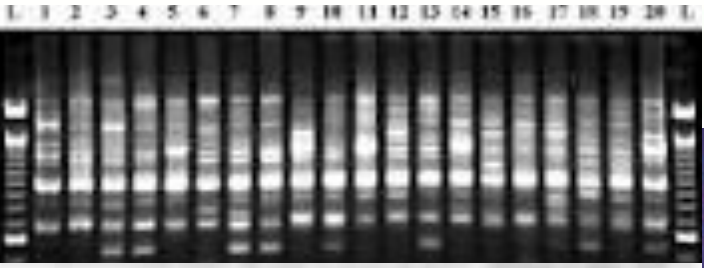
27.1 Genetik çeşitlilik, Koruma Genetiğinin merkezidir.

Moleküler Belirteçler



T	G	G	C	G	G	G	A
A	A	G	C	G	A	G	A
w	r	G	C	G	r	G	A
A	G	k	m	k	G	G	A
w	G	k	C	k	G	G	A
A	A	G	C	G	A	G	A
A	r	G	C	G	r	k	w
T	G	G	C	G	G	G	A
T	G	G	C	G	G	G	A
T	G	G	C	G	G	G	A
A	A	T	A	A	G	G	A
A	k	T	r	A	r	G	m
A	G	T	A	A	G	G	A
A	T	T	G	A	A	G	A
A	T	T	G	A	A	G	A

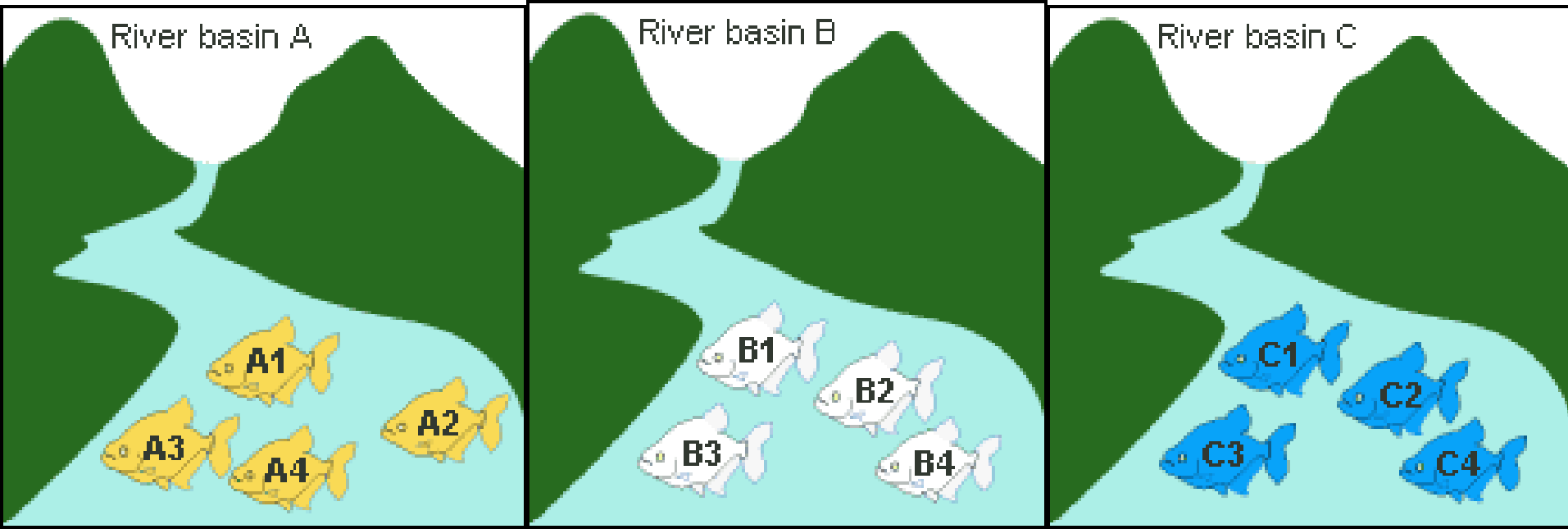
ŞEKİL 27-3 Fasulyelerde (*Phaseolus vulgaris*) tohum rengi ve beneklerindeki varyasyon yüksek oranda tür içi çeşitliliği yansıtmaktadır.



27.1 Genetik çeşitlilik, Koruma Genetiğinin merkezidir. Moleküler Belirteçler

Koruma Genetiği moleküler belirteçler yardımı ile koruma kararları vermeye yardımcı olur.

Aşağıdaki hangi nehir yatağı korunmalıdır? Her biri 4 tehlike altında balık türüne sahiptir.



27.2 Populasyon büyüklüğü türlerin hayatta kalmasında büyük bir etkiye sahiptir.

Doğal nadir türler, hiçbir zaman popülasyonda çok fazla sayıda olmamış ve nadir yaşama alanlarına uyum sağlamış türlerdir.

Yeni nadir türler, habitat kaybı gibi baskılar nedeniyle sayıları azalmakta olan türlerdir.

Populasyon ne kadar olmalıdır?

Türden türe değişir ancak birey sayısı 100'den küçük olanlar genetik sürüklenme, soy içi eşleşme ve gen akışının azalması problemlerine çok hassastır. 50'den az olması, bu popülasyonun büyük olasılıkla 50 yıl içinde yok olacağını; popülasyon sayısı 10.000'den az olanların sınırlı uyumluluğu, uzun zaman hayatta kalabilmek için ise popülasyonun 100.000 bireyden oluşması gerektiğini simülasyonlar tahmin etmektedir.

27.2 Populasyon büyüklüğü türlerin hayatta kalmasında büyük bir etkiye sahiptir.

Populasyonun devamı için birey sayısını belirlemek çok karmaşıktır. Çünkü populasyon üyelerinin hepsi eşit olarak yavrulamaz; bazıları kısır, bazıları çok genç, bazıları ise çok yaşlıdır.

Etkin populasyon büyüklüğü (N_e) gelecek döllere eşit olasılık ile gamet katkısında bulunacak birey sayısını gösterir.

$$N_e = \frac{4(N_m N_f)}{N_m + N_f}$$

N_e mutlak populasyon büyüklüğünden, N her zaman küçüktür. N_m erkek, N_f dişi sayısını gösterir. Eğer bir populasyonda 100 dişi 100 erkek varsa, $N_e=200$, ancak 180 erkek ve sadece 20 dişi varsa o zaman $N_e=72$ 'dir.

$$4(100 \times 100) / (100 + 100) = 200$$

$$4(180 \times 20) / (180 + 20) = 72$$

Etkin populasyon büyüklüğü kuşaklar arası populasyon büyüklüğünden etkilenir.

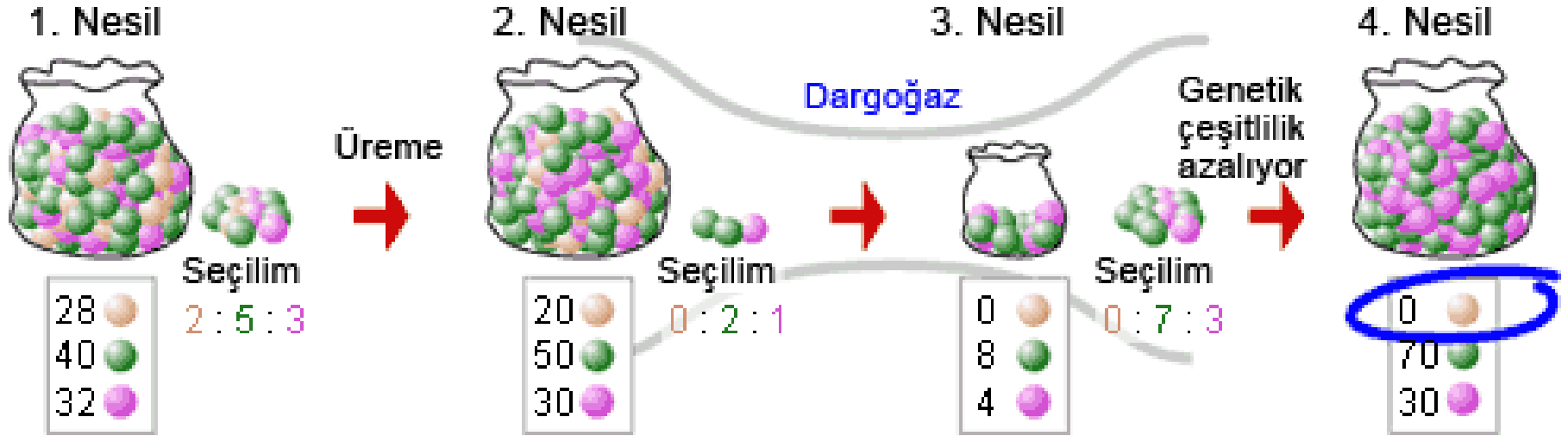
$$N_e = 1 / \frac{1}{t} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \dots + \frac{1}{N_t} \right)$$

$N_1=100$, $N_2=10$ ve $N_3=100$ ise

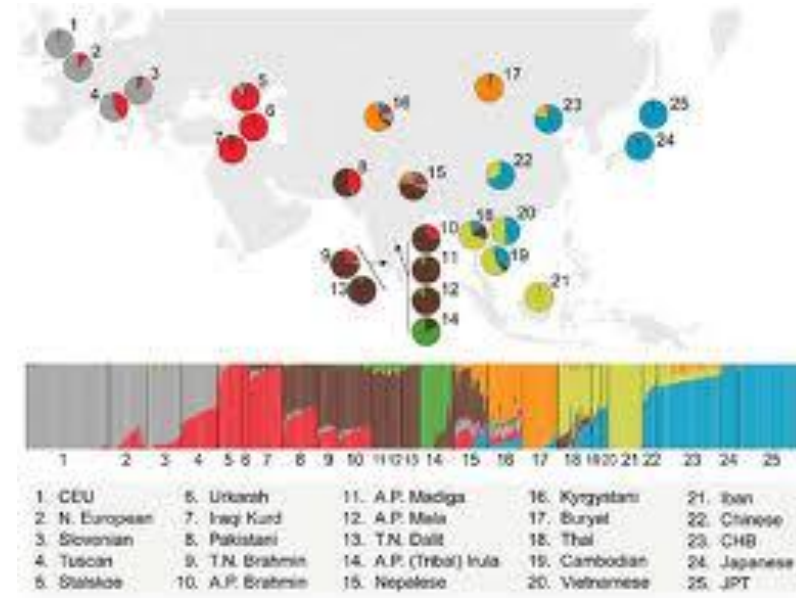
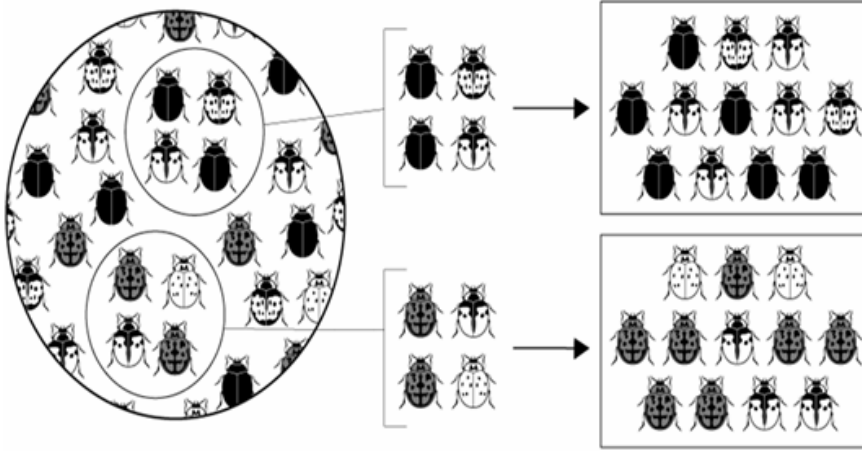
$$N_e = 1 / \frac{1}{3} \left(\frac{1}{100} + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} \right) = \frac{1}{0.04} = 25$$

27.2 Populasyon büyüklüğü türlerin hayatta kalmasında büyük bir etkiye sahiptir.

Populasyon darboğazı (Bottleneck):



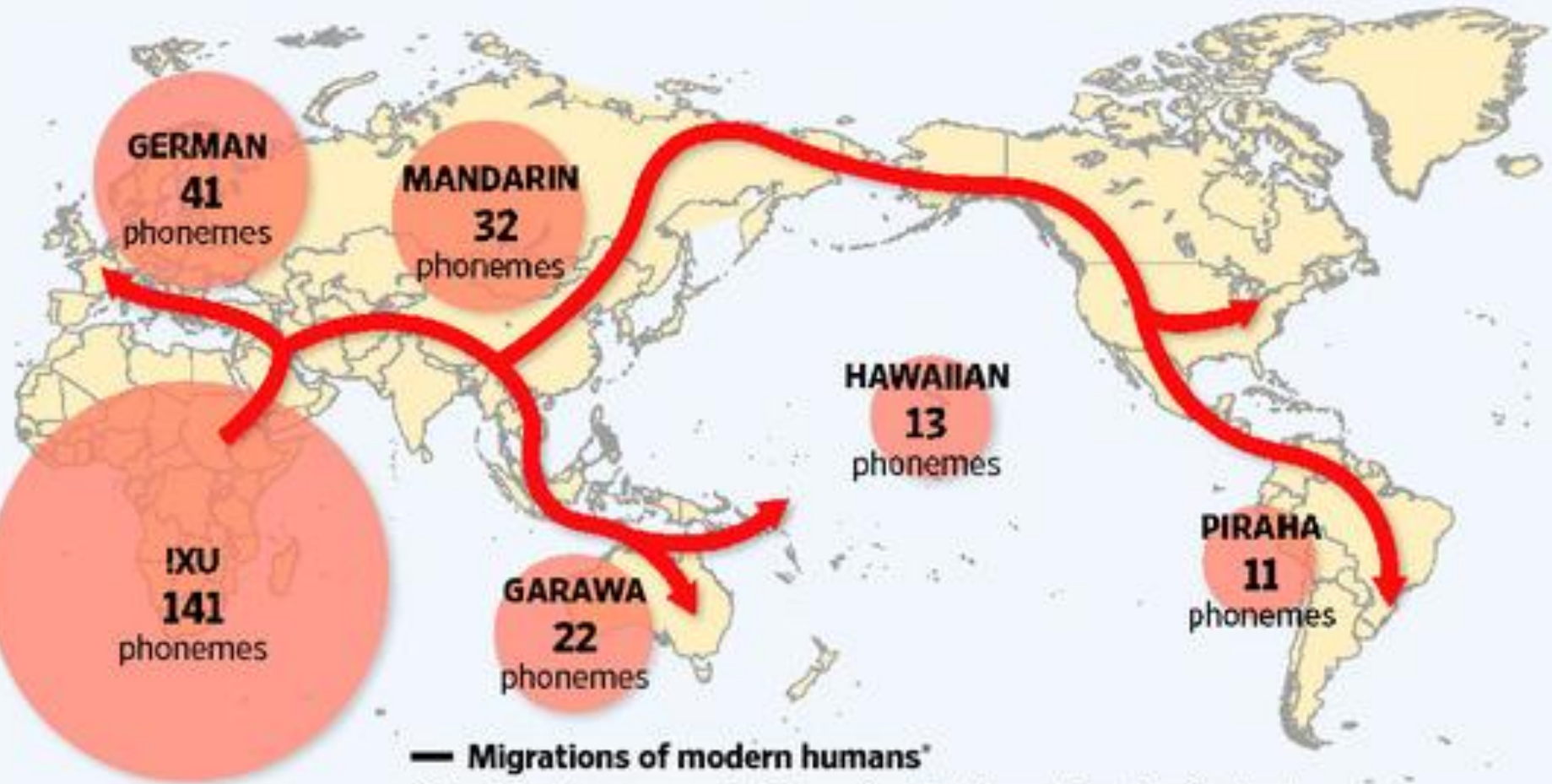
Kurucu (founder) etkisi:



27.2 Populasyon büyüklüğü türlerin hayatta kalmasında büyük bir etkiye sahiptir. Darboğaz-Kurucu etkisi:

Out of Africa

A new study found that the dialects with the most phonemes, or distinct units of sound, are spoken in Africa, while those with the fewest phonemes are spoken in South America and the South Pacific. The research suggests that language originated in Africa, and spread out through migrations.



*Migration routes are generalized; Source: Quentin Atkinson, University of Auckland

27.3 Küçük ve soyutlanmış populasyonlarda genetik etki daha fazladır.

Genetik sürüklenme:

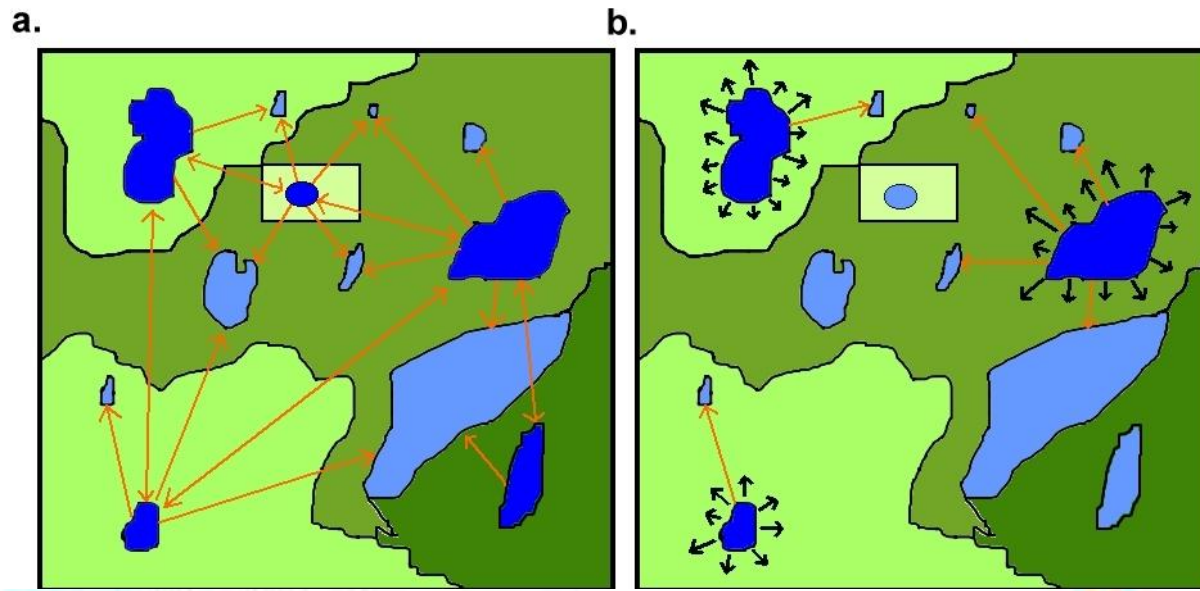
Soy içi eşleşme:

soy içi eşleşme çöküntüsü

genetik yük

(zararlı alel sayısı)

27.3 Küçük ve soyutlanmış populasyonlarda genetik etki daha fazladır. Gen Akışı-Metapopulasyon



Metapopulasyon



27.4 Genetik erozyon genetik çeşitliliği azaltır.

Bir popülasyonda ya da türde daha önce var olan genetik çeşitliliğin kaybına **genetik erozyon** denir. **Darwin** “*herhangi bir türün döllerinin daha fazla çeşitlilik kazanması...bu sayede doğa kanunlarının hüküm sürdüğü birçok farklı bölgeyi ele geçirmelerini ve böylece sayıca artmalarını daha olanaklı kılacaktır*”



27.4 Genetik erozyon genetik çeşitliliği azaltır.

Koyun otlatması Türkiye’de genetik erozyona neden olmaktadır.



27.5 Genetik çeşitliliğin korunması türlerin hayatta kalması için gereklidir. -*Ex Situ koruma*-

Biyolojik çeşitliliği sürdürmeye çalışanlar çok çeşitli ikilemedirler:

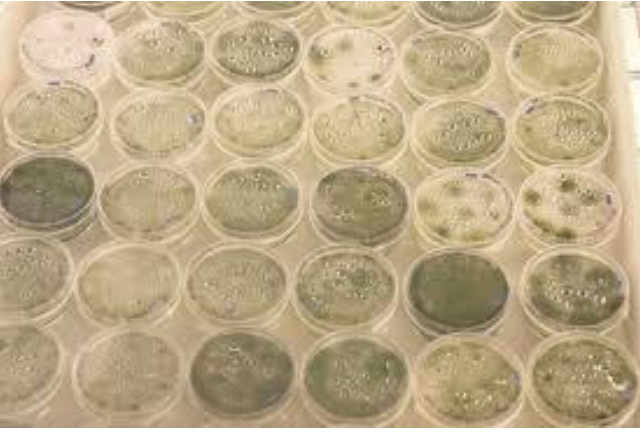
- bireysel populasyonlar mı?
- türü değil ekosistemdeki tüm bağımsız
 - bitki ve hayvanları mı?

Ex-situ bulunulan yerin dışında koruma anlamı taşımaktadır.

- Botanik bahçeleri
- Arberatımlar
- Hayvanat bahçeleri
- Akvaryumlar



27.5 Genetik çeşitliliğin korunması türlerin hayatta kalması için gereklidir. -*Ex Situ koruma*-



27.5 Genetik çeşitliliğin korunması türlerin hayatta kalması için gereklidir. -*Ex Situ koruma-tutsaklık*

Tutsaklık altında yetiştirme son derece zordur. 3 konu akılda tutulmalıdır:

1- mümkün olan en büyük sayıda kurucu birey kullanılmalıdır.

2-Bireylerin maksimum yavru yapması sağlanmalıdır

3-nesil sayısı minimuma
İndirilmelidir. Ayrıca

Soy ağacı tutmak akrabalar arası eşleşmelerden kaçınmak için gereklidir ve birey değişimi soy içi eşleşmeyi azaltacaktır.

27.5 Genetik çeşitliliğin korunması türlerin hayatta kalması için gereklidir. -*Ex Situ koruma-Gen Bankaları-Öz koleksiyonlar*



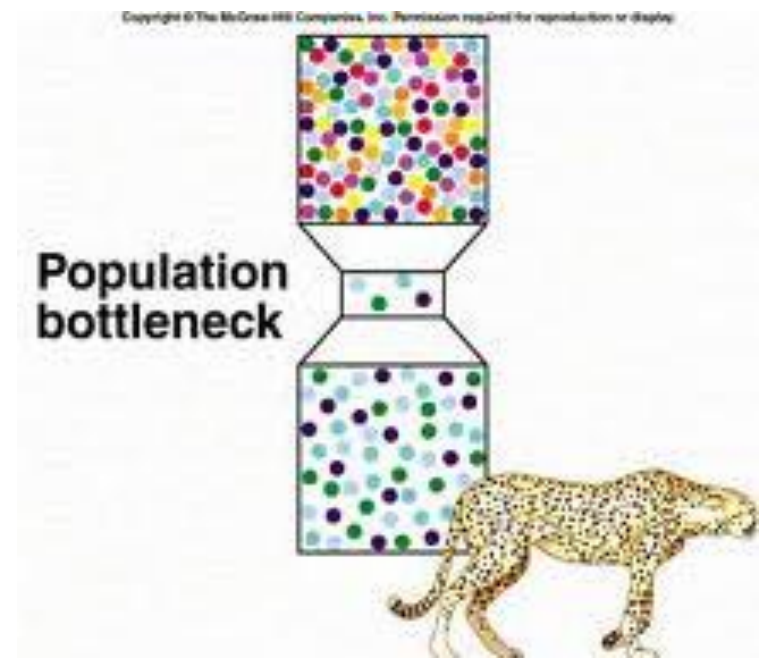
THE WORLD
EGG
BANK®



27.5 Genetik çeşitliliğin korunması türlerin hayatta kalması için gereklidir. -*In Situ koruma*-



27.5 Genetik çeşitliliğin korunması türlerin hayatta kalması için gereklidir. –Populasyonu arttırma–



Bölüm 27 Koruma Genetiği –*Örnekler-* *KAMBUR BALINA*

- Avcılık ile sayıları azalmıştır
- Küçük bir popülasyon Kuzey Pasifik, Kuzey Atlantik ve Güney okyanuslarda yaşamaktadır.
- Aynı ve farklı okyanuslardaki popülasyonlar birbirinden farklıdır.
- mtDNA ile genetik varyasyon çalışılmıştır.



- Koruma genetiği tehlike altındaki türleri belirleyebilir ancak hala yakalanıp satılabilirler.
- Marketteki ürünler gözle belirlenemez ancak genetik ile nereden geldiği ne olduğu bulunabilir.
- Örneğin, fildişi, boynuz, kabuk, et, tüy, yapraklar... Benzeri balina pazarında görülmüştür.

Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- PORSUK

Arctonyx colaris



Meles meles



- Traş fırçaları porsuk kılından yapılır.
- Bu porsuğun Avrupa'da istilacı tür olan *Arctonyx colaris*'ten yapılması kastedilmişti.
- Moleküler Genetiği kullanarak 4 traş fırçasındaki kılların koruma altındaki Avrupa-Asya porsuğu olan *Meles meles*'ten yapıldığı bulunmuştur.

Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- KEDİLER

- ❑ Kediler grubundaki 38 türün 37'si tehlike altındadır.
- ❑ Çita (*Acinonyx jubatus*) diğer kedilerden daha düşük genetik varyasyona sahiptir.
- ❑ Çita'nın atalarının popülasyon sayısı dramatik bir şekilde azalmış ve soy içi üreme uzun zamandır sürmektedir.
- ❑ Florida Panteri ise Puma türleri arasında en düşük genetik varyasyona sahiptir.
- ❑ Tüm bu türlerdeki genetik varyasyonu düşüklüğü bize diğer tehlike altındaki türler için neler yapılabileceği konusunda yardımcı olacaktır.



Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- KÖPEK

- ❑ Köpeklerden en tehlikede olan tür Etiyopya çakalıdır (*Canis simensis*)
- ❑ Etiyopya yüksekleri ile sınırlanmış izole bir popülasyonda 500den daha az birey kalmıştır
- ❑ Bu duruma habitat kaybı ve parçalanması neden olmuştur
- ❑ Yapılan bir çalışmada Bale Dağı Ulusal Parkında sadece bir tane mtDNA genotipi bulunmuştur
- ❑ Diğer bir problem ise evcil köpekler ile çiftleşme yeteneğidir.



© Claudio Sillero-Zuk



Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- KÖPEK

- Kırmızı kurt (*Canis rufus*) güney ABD’de bulunur
- Doğada 1975’ten beri yok olmuş, tek kapalı korumada bir popülasyonu vardır
- Bu türün orijini sorgulanmakta
- Genetik testler yeniden bir yere aktarılacağı düşüncesinde yardımcı olmakta



Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- KUŞLAR

- Guam adasına kahverengi ağaç yılanı sokulduğundan bu yana doğal kuş türleri problem yaşamaktadır.
- Guam ray kuşu (*Rallus owstoni*) ve Mikronezya yalıçapkını (*Halcyon cinnamomina*) yaban ortamda yok olmuşlardır
- Genetik analizler kapalı koruma altındaki kuşların çiftleşmelerinin kontrol altına alınması için yardımcı olmuştur
- Sonuçlar düşük genetik çeşitliliği göstermiş ancak kapalı koruma altına alınan türler kaybolmamıştır



USFWS



(C) 2004 MPWarner/DAWR

Bölüm 27 Koruma Genetiği –*Örnekler-* *DENİZ KAPLUMBAĞALARI*

- Günümüzde 7 yaşayan tür bulunmakta ve hepsi tehlike altında ya da tehdit edilmektedir
- Moleküler genetik çalışmalar koruma durumları için yararlı olan doğal ve evrimsel tarihçesinin hazırlanması için yardımcı olmaktadır
- Daha önce balinalar konusunda olduğu gibi Yeşil, Adi ve Tropik deniz kaplumbağaları yumurtlama yerlerine geri gelirler
- Genetik analiz kullanarak bu geri gelen kaplumbağaların doğdukları yerlere yumurtlamak için geldiğini göstermektedir.



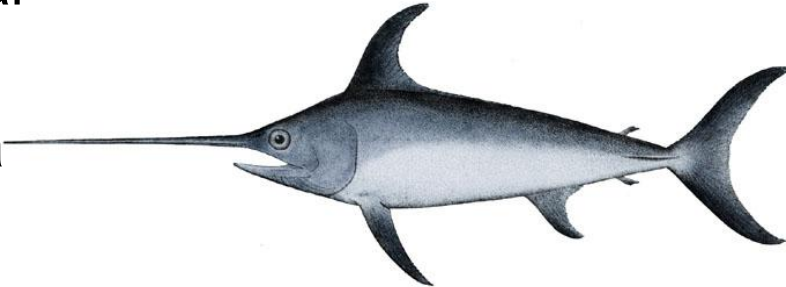
Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- *PORSUK*

- ❑ Kuzey Carolina ve Tenessi eyaletlerinin dağ tepelerinde bulunan çok yıllık baharat bitki (*Geum radiatum*) yayılmaktadır
- ❑ 1991 yılında 16 popülasyonu varken şu an popülasyon sayısı 11'dir.
- ❑ İnsanın etkisi ile yok olma başlamıştır
- ❑ Diğer 4 popülasyon ise azalma eğilimindedir
- ❑ Yetkililer sayısı azalan 4 popülasyondan birinin sayısını genetik analizler sonunda gelecek cevaba göre arttırmak istemektedir.



Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- KILIÇ BALIKLARI

- Uzun çeneli balıklar arasında Kılıç balığı, Atlantik kılıç balığı, sırtı kanatlı kılıç balığı, ve zıpkın balığı sayılabilir.
- Bu balıklar ticari olarak tüketilmekte ve sayıları azalmaktadır
- Bu hayvanların denizde farklı ya da sürekli popülasyonlar halinde hareket edip etmedikleri bilinmemektedir.
- Moleküler genetik çalışmalar bazı sorulara cevap vermek için kullanılmaktadır
- Çizgili ve Mavi kılıç balıklarının her ikisi de çok büyük mesafeler kat etmelerine rağmen okyanus popülasyon içerisinde farklılıklar göstermektedir.
- Bu bulgular gelecekteki koruma planlarına yardımcı olacaktır



Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- *KOMODO EJDERİ*

- Büyük kertenkelelerden olup Güneydoğu Endonezya'daki 5 adaya endemiktir.
- İnsan ile rekabeti ve habitat kaybı sonucunda tehlike altındadır.
- Bu adalardaki 4 populasyon genetik çeşitlilik açısından çalışılmıştır.
- Komodo adası diğer adalardan en uzun süre ayrılmış ve en fazla çeşitliliğe sahiptir.
- Bu durum Komodo ejderi populasyonlarının korunmasının önemli olduğunu göstermektedir.



Bölüm 27 Koruma Genetiği –Örnekler- *CORROBOREE KURBAĞASI*

- Avustralya'da sınırlı bir bölgede 3 izole popülasyon şeklinde yer almaktadır. Bunlar Snowy Dağları, Fiery Alanı, Brindabella Alanı'dır
- Snowy Dağları popülasyonu heterzigotluk azalmış ve nadir aleller yok olmuştur.
- Bu durum iklim değişikliği ile savaşımında türün zorlanmasına neden olmaktadır.



