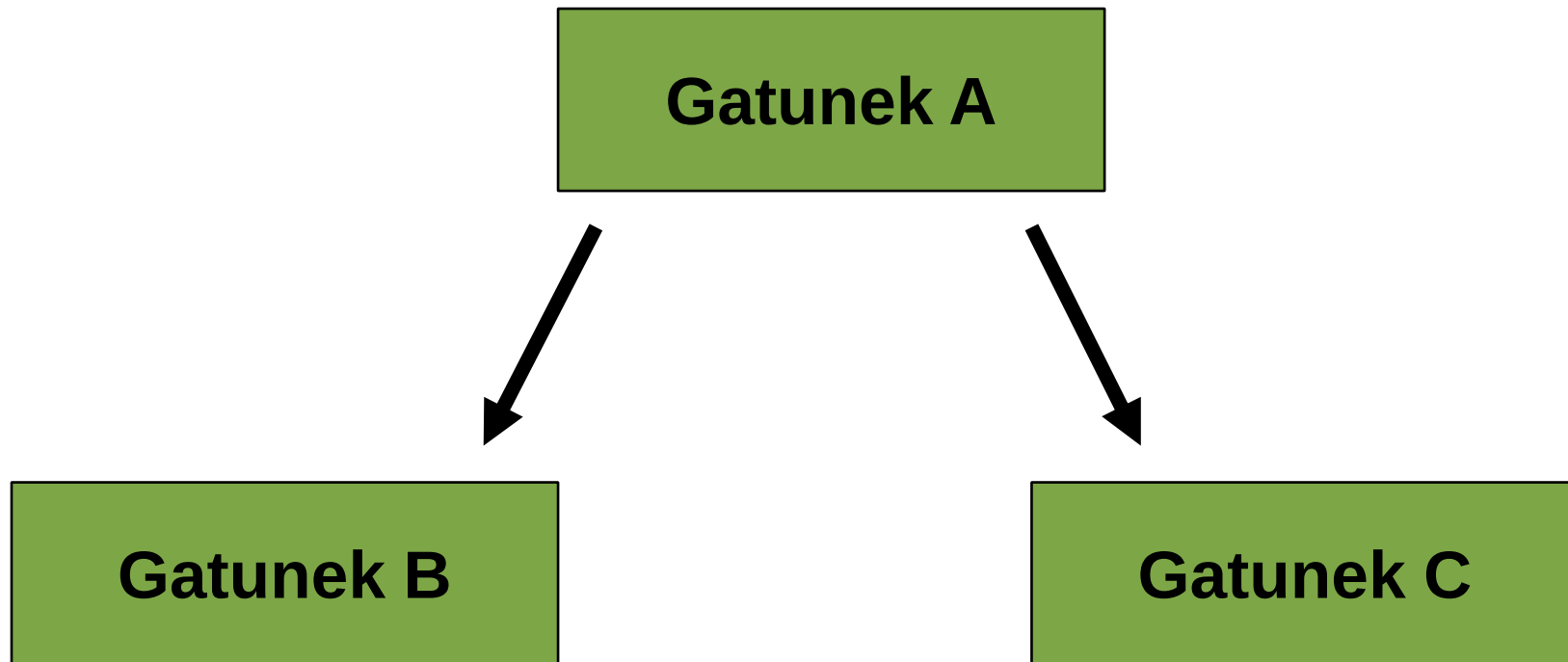
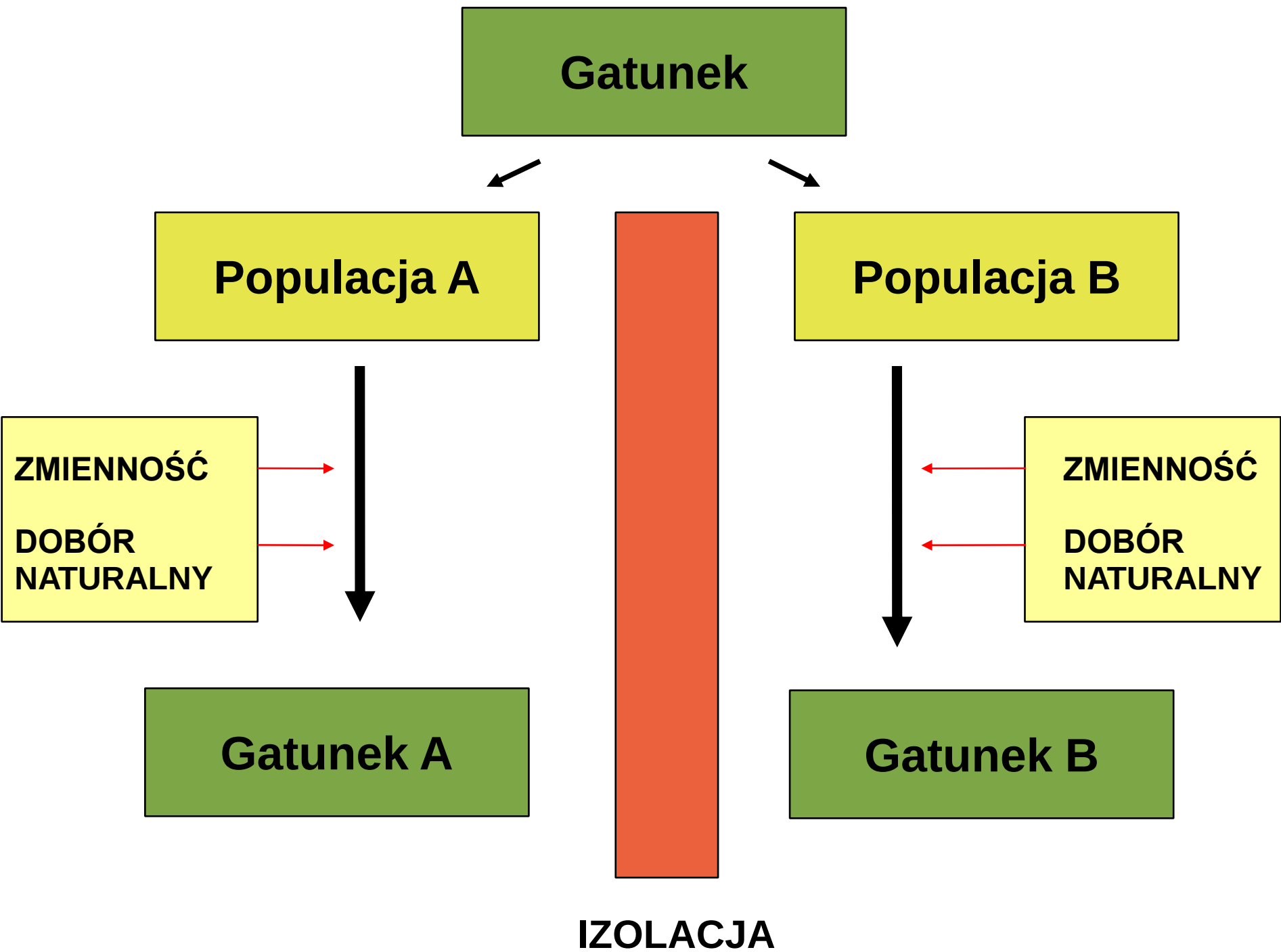


MECHANIZMY EWOLUCJI

Jak powstają gatunki?

Specjacja – proces powstawania gatunków





Izolacja – długotrwałe uniemożliwienie przepływu genów pomiędzy populacjami tego samego gatunku

- Geograficzna (przestrzenna)
- Siedliskowa (ekologiczna)
- Sezonowa (fenologiczna)
- Etologiczna
- Mechaniczna (anatomiczno-morfologiczna)
- Postzygotyczna (pozapłodnieniowa)

Izolacja geograficzna

- Ryby żyjące w odrębnych zbiornikach
- Populacje zwierząt i roślin rozdzielone nasuwającym się lądolodem
- Populacje zamieszkujące wyspy



Przodek ze stałego lądu



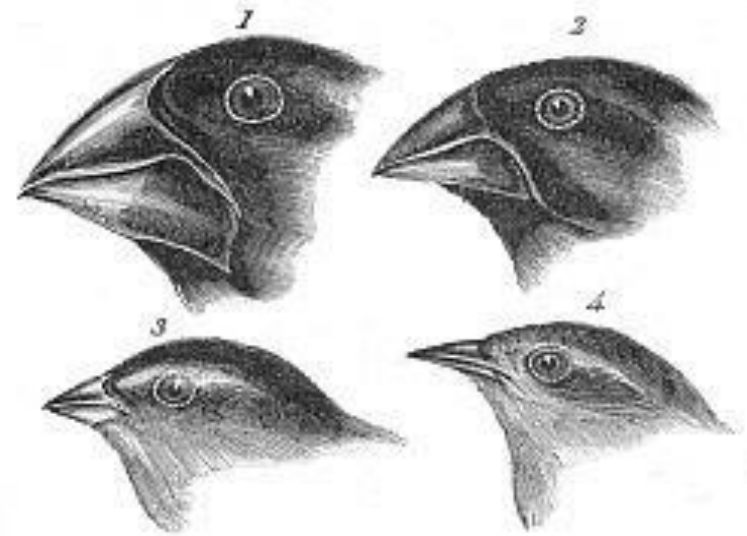
**Zasiedlenie
poszczególnych wysp**



**Przystosowanie do
warunków lokalnych**



**Powstanie nielicznych,
ale wyraźnie odrębnych
gatunków**



1. *Geospiza magnirostris*
3. *Geospiza parvula*

2. *Geospiza fortis*
4. *Certhidea olivacea*

Finches from Galapagos Archipelago

„Zięby Darwina“

**Budowa wskazuje na bliskie
pokrewieństwo między
gatunkami wyspiarskimi
oraz z formami żyjącymi na
kontynencie**



Jeż wschodni



Jeż zachodni (europejski)

Gatunek wyjściowy został rozdzielony lądolodem skandynawskim. Jedna populacja znalazła schronienie w rejonie Kaukazu, druga na Półwyspie Iberyjskim. Po ustąpieniu lodowca obie grupy powróciły do Europy Środkowej już jako odrębne gatunki.

Izolacja siedliskowa

Organizmy występują na tym samym terenie, ale zamieszkują różne siedliska

Przykład: dwie formy ekologiczne w obrębie gatunku sarna europejska



Sarna leśna



sarna polna

Inne typy izolacji:

Sezonowa – występują różnice w terminie kwitnienia lub przystępowania do rozrodu

Etologiczna – występują różne formy zachowań, zwłaszcza godowych

Mechaniczna – występuje niezgodność w budowie narządów rozrodczych

Postzygotyczna – dochodzi do zapłodnienia, ale powstające osobniki mają wadliwą budowę, mniejszą żywotność i są bezpłodne

Co napędza ewolucję?



**Zmienność
organizmów**



**Dobór
naturalny**

Rodzaje zmienności?

```
graph TD; A[Rodzaje zmienności?] --> B[Genetyczna]; A --> C[Środowiskowa]; B --> D[Rekombinacyjna]; B --> E[Mutacje]; C --> F["• Nie jest przekazywana potomstwu"]; C --> G["• Nie ma znaczenia ewolucyjnego"];
```

Genetyczna

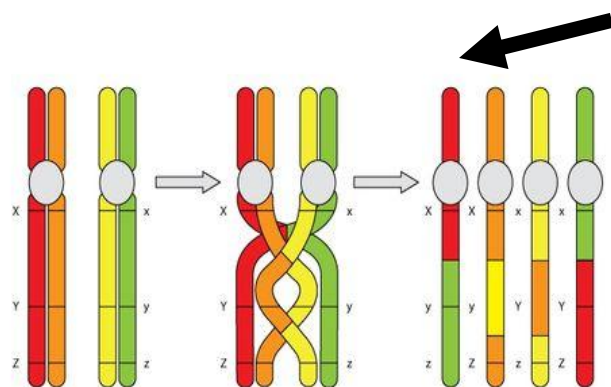
Środowiskowa

Rekombinacyjna

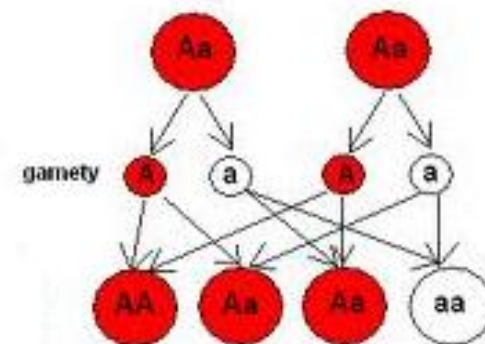
Mutacje

- **Nie jest przekazywana potomstwu**
- **Nie ma znaczenia ewolucyjnego**

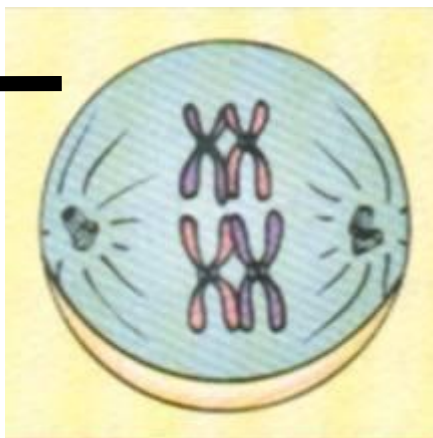
Zmienność rekombinacyjna – polega na mieszaniu się genów i tworzeniu nowych ich kombinacji



crossing over



**przypadkowy
rozdział
chromosomów
podczas mejozy**



**losowe
łączenie się
gamet podczas
zapłodnienia**

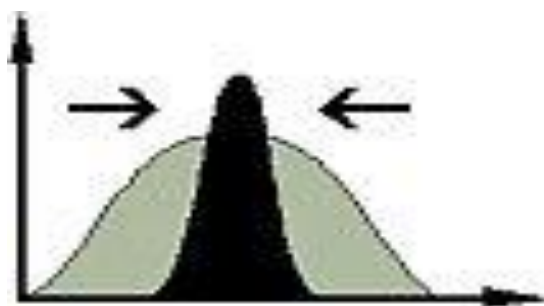
Mutacje – znaczenie ewolucyjne mają tylko mutacje, które zdarzyły się **w komórkach rozrodczych**. Mutacje w komórkach somatycznych giną wraz ze śmiercią organizmu



**Powodują powstawanie nowych genów,
albo unieczynnienie dotychczasowych
lub też inne skutki**

Dobór naturalny

- Decyduje o tym, który **zestaw genów** czy która **mutacja** okaże się **korzystna**
- Największe szanse przeżycia i przekazania swoich genów potomstwu mają osobniki **najlepiej dostosowane** do warunków środowiska



A. dobór stabilizujący



B. dobór kierunkowy



C. dobór rozrywający



**W zależności od warunków środowiska,
przeżywają osobniki o określonych cechach.**

PODSUMOWANIE:

- **Motorem ewolucji** są przypadkowe zmiany wynikające z rekombinacji i mutacji
- **O kierunku ewolucji** decyduje dobór naturalny poprzez eliminację niekorzystnych alleli lub niekorzystnych układów genów i namnażanie korzystnych w danych warunkach

Główne założenia teorii Darwina

1. W obrębie gatunku występuje zmienność osobnicza

- Osobniki różnią się między sobą i praktycznie nie ma dwóch identycznych
- Zmienność ta ma charakter losowy
- Różnice między osobnikami mogą być dla nich korzystne lub niekorzystne



2. Zmienność jest przekazywana potomstwu przez rodziców

3. Organizmy cechują się dużą rozrodczością

- **Ich liczebność w warunkach naturalnych jest w zasadzie stała, ponieważ opór środowiska (czynniki biotyczne i abiotyczne) powoduje śmiertelność, zwłaszcza wśród młodych osobników**

4. Organizmy konkurują między sobą o zawsze ograniczone zasoby środowiska. Przejawem tego jest walka o byt.

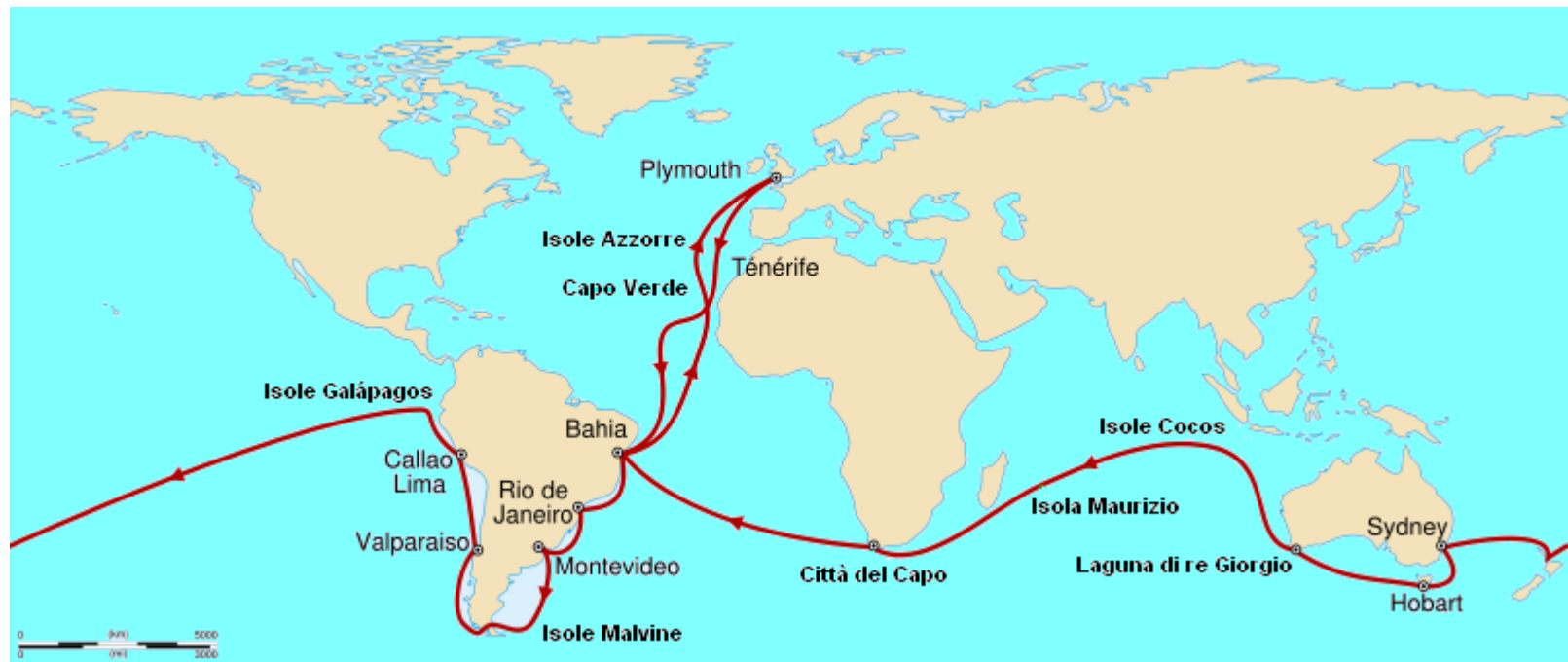
5. W wyniku walki o byt przeżywają najlepiej przystosowane do warunków środowiska.

Mechanizm ten nazywamy doborem naturalnym.



- 6.** Ponieważ tylko osobniki, które przeżywają, mogą przekazać cechy (geny) potomstwu, **korzystne cechy się kumulują**. Gatunek zmienia się w czasie.
- 7.** Wpływ różnych czynników środowiska na różne grupy organizmów prowadzi do **powstania odrębnych gatunków**.
- 8.** **Wyższe taksony powstają w ten sam sposób**
Poprzez pogłębianie się różnic.

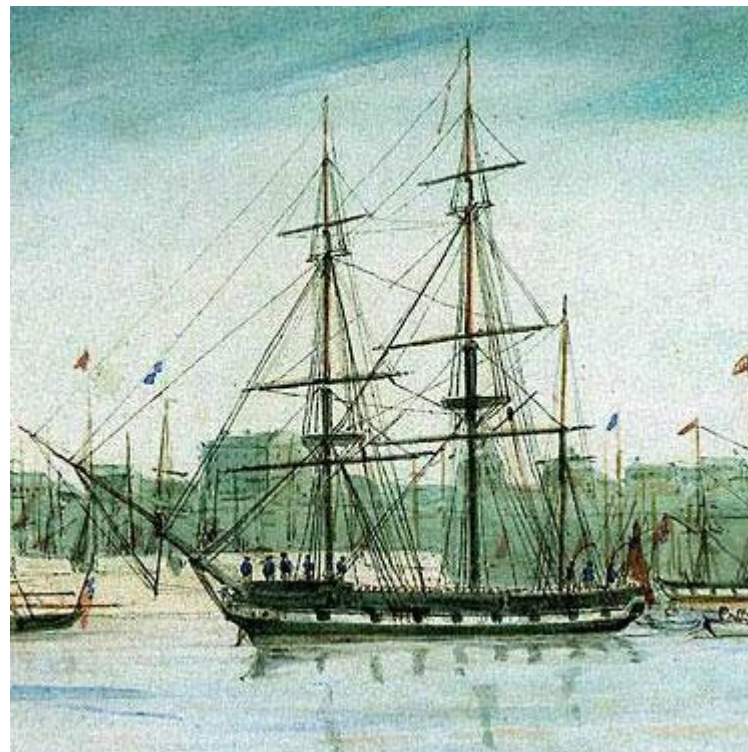
Teoria Darwina była wynikiem żmudnej, wieloletniej pracy, efektem drobiazgowych obserwacji, mozolnego gromadzenia danych i zbierania dowodów.

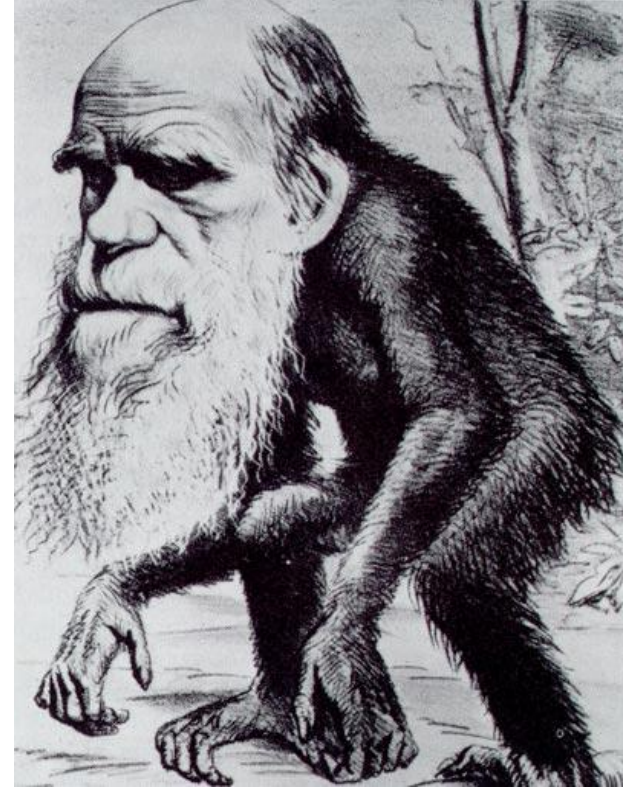
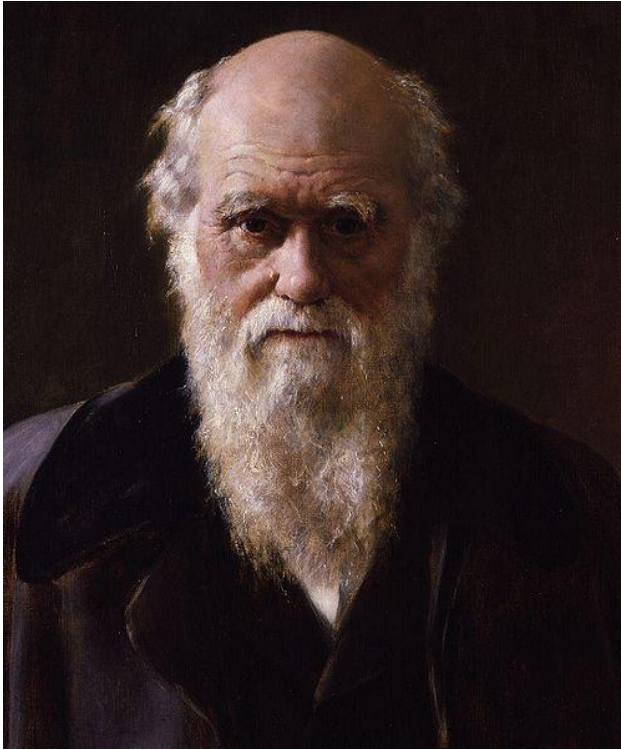


Trasa wyprawy Darwina na statku „Beagle”, która trwała prawie 5 lat

Podczas rejsu Karol Darwin

- **Obserwował i opisywał przyrodę odwiedzanych lądów**
- **Zebrał bogatą kolekcję roślin, zwierząt i skamieniałości**
- **Zajmował się też geologią, antropologią i etnografią na badanych terenach**





Po powrocie przez wiele lat analizował zebrane informacje, prowadził doświadczenia i zbierał kolejne dane, które posłużyły do sformułowania teorii wyjaśniającej, jak powstała różnorodność organizmów na Ziemi.

Różnorodność poglądów dotyczących historii życia na Ziemi

KREACJONIZM

- Zakłada jednorazowe lub (w niektórych wersjach) kilkukrotne stworzenie organizmów przez Boga lub bóstwa
- Charakteryzuje się przeświadczeniem o niezmienności gatunków i ich liczby w czasie oraz całkowita negacja zmian ewolucyjnych organizmów (zwłaszcza w kwestii powstawania jednego gatunku z innego)

Święty Augustyn z Hippony (354 - 430)



TEORIA SAMORÓDZTWA

- Zakładała możliwość samoistnego powstawania organizmów z materii nieożywionej
- np. węgorze miały powstawać z mułu, muchy z zepsutego mięsa, pchły z gnijącej materii, szczury ze szmatek, a mszyce z rosy opadającej na drzewa
- Definitywnie obalona w XIX wieku rozwoju nauk przyrodniczych

Arystoteles (384 p.n.e. - 322 p.n.e.)



TEORIA PANSPERMII

- Zakładała, że zarodki życia (przetrwalniki) dotarły na Ziemię z kosmosu bezpośrednio lub za pośrednictwem meteorytów
- Według tej teorii materia ożywiona jest wieczna i może się przemieszczać w przestrzeni kosmicznej pomiędzy różnymi ciałami niebieskimi

Svante Arrhenius (1859 - 1927)



LAMARKIZM

- Od nazwiska twórcy Jean Baptiste de Lamarck
- Zakładała zmienność świata organizmów żywych
- W myśl tej teorii, środowisko wywiera wpływ na organizmy, a te podlegały stopniowym przemianom, aby lepiej się dostosować do warunków życia
- Tak powstawały nowe gatunki

Jean Baptiste de Lamarck (1744 - 1829)



KATASTROFIZM

- Według niej w dziejach Ziemi zdarzyło się kilka katastrof, które niszczyły życie organiczne
- Po każdym takim kataklizmie, organizmy pojawiały się na nowo, zazwyczaj w doskonalszej formie (nie wyjaśniając skąd pochodzą)
- Po ostatnim kataklizmie, który zdarzył się około 5-6 tysięcy lat temu, pojawił się człowiek od razu w swojej obecnej postaci

Georges Cuvier (1769 - 1832)

