



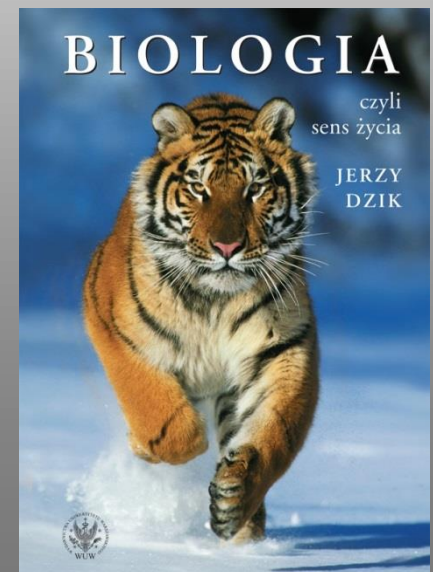
Wstęp do biologii **6.**

KONSEKWENCJE PŁCIOWOŚCI *(dlaczego osobniki są podobne?)*

Jerzy Dzik

*Instytut Paleobiologii PAN
Instytut Zoologii UW*

2017



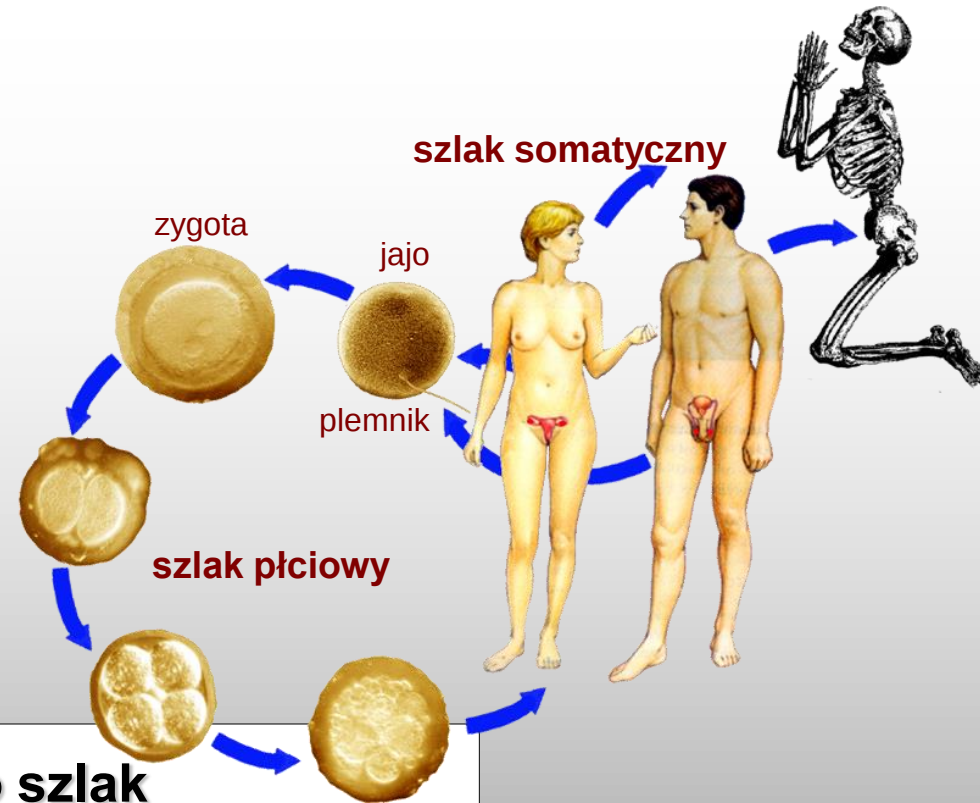
PŁEĆ OGRANICZA

bioróżnorodność

- **horyzontalny przepływ i rekombinacja informacji genetycznej zwiększają różnorodność genomu**
- **ale zmniejszają odmienności między osobnikami**
- **gwarancją zachowania bioróżnorodności jest nieciągłe zróżnicowanie biosfery**

oddzielenie szlaku płciowego od somatycznego brzemienne w skutki

NARODZINY śmierci



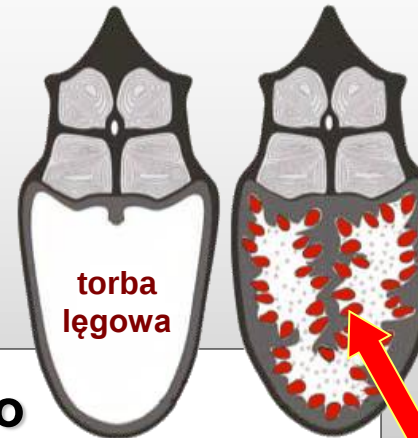
- wyodrębniony z płciowego szlak somatyczny może zamierać po rozrodzie
- z wiekiem spada intensywność eliminacji a potem prawdopodobieństwo rozrodu
- genom słabiej jest oczyszczany z uszkodzeń

naturalna śmierć ma przyczynę w zjawisku płci

STRATEGIE

rozrodcze

- organizm płciowy musi także dbać o przekazanie genów następnemu pokoleniu
- zwiększając liczbę drobnego potomstwa lub
- wspomagając potomstwo zasobami czy opieką
- jajorodność sprzyja współdziałaniu płci
- żyworodność zwalnia samca z odpowiedzialności



embriony

samiec
konika morskiego
Hippocampus
z torbą lęgową



role płci odmienne już od mejozy, ale nie muszą być niezmiennie

ŚRODOWISKOWA determinacja płci



samiec



samica

samica *Thalassoma lucasanum* (Labridae)
przekształca się w samca, jeśli go zabraknie

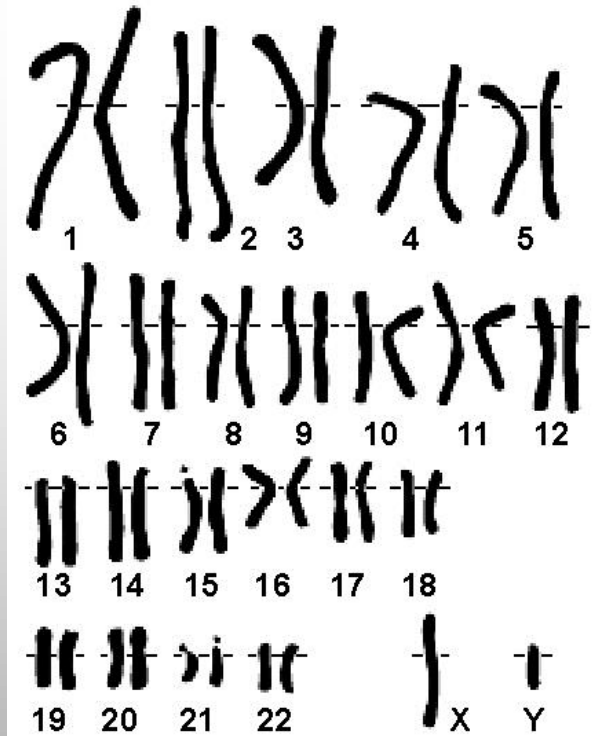
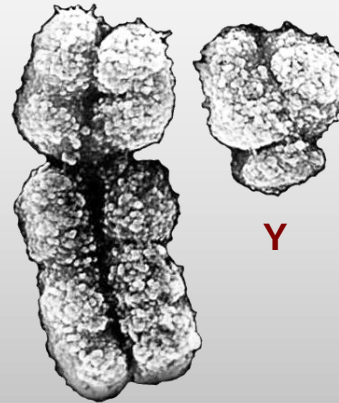
- pojedynczy osobnik może mieć gonady męskie, żeńskie albo obu płci
- jeśli tylko jedнопłciowe, determinacja płci może być późna i przez czynniki zewnętrzne
- albo nawet się zmieniać w trakcie życia



sposób determinacji płci określa naturę dymorfizmu

CHROMOSOMOWA determinacja płci

chromosom X



- determinacja jednej z płci przez odmienny chromosom daje równy rozkład ilościowy
- może to być płeć męska (ssaki) lub żeńska (ptaki)

umożliwia kosztowny dobór płciowy i dogłębną odmienną anatomii

DYMORFIZM płciowy



- chromosomalna determinacja umożliwia rozbieżną ewolucję płci
- zwykle dobór sprzyja oszczędności energii czyli mniejszym samcom
- jeśli dobry wzrok – dymorfizm w ubarwieniu
- samce zabiegające o harem większe i imponujące

najważniejszą konsekwencją płci jest odmienność gatunkowa

GATUNEK

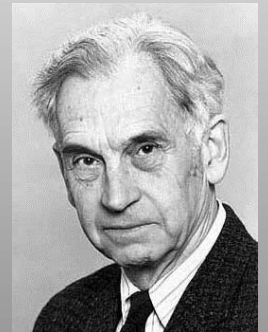
biologiczny – płciowy

podgatunki

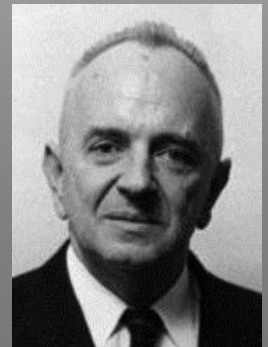


- zespół populacji zdolnych do krzyżowania ale oddzielonych barierą rozrodczą
- niestosowalne do organizmów bezpłciowych

Ernst Mayr (1904-2004)



Theodosius Dobzhansky
(1900-1970)



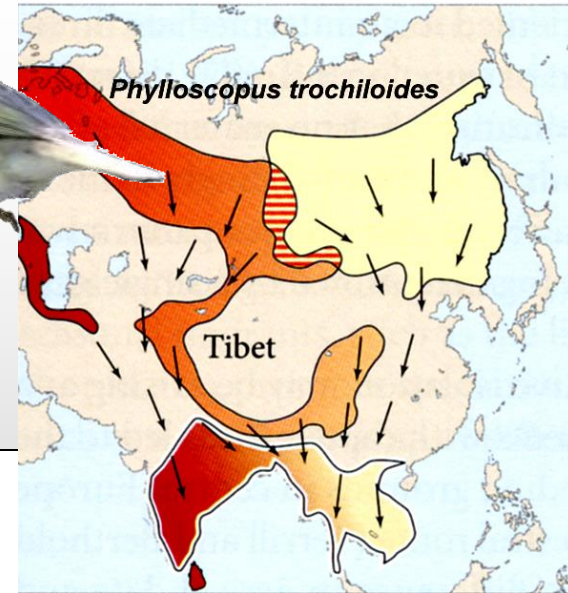
jedyna obiektywna (testowalna) jednostka taksonomiczna

BARIERA

rozrodcza a gatunek

- bariery bywają ograniczone przestrzennie
- bywają strefy krzyżowania z obniżoną przeżywalnością lub rozrodczością mieszkańców
- w botanice kryterium często zawodne

populacje wójcika
Phylloscopus
krzyżujące się bądź nie

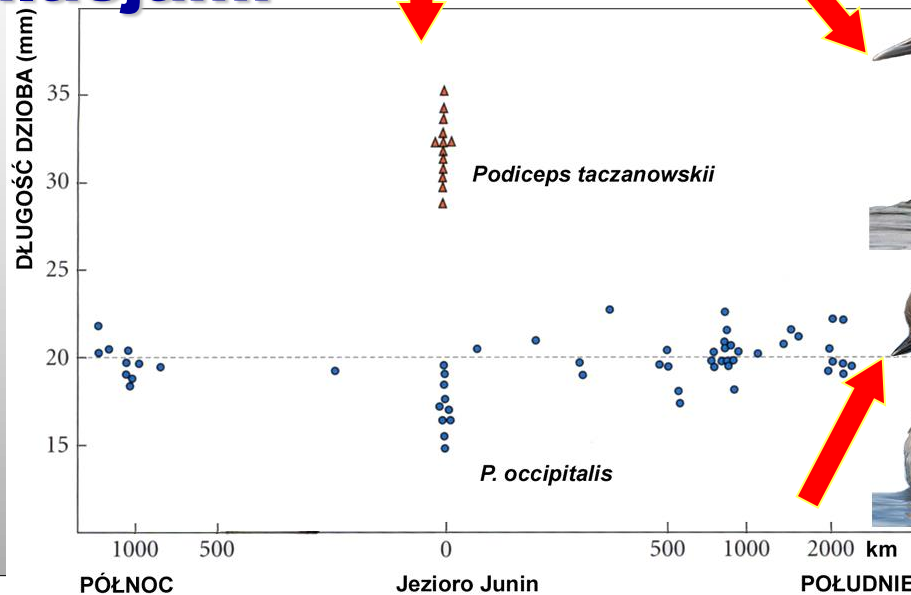


strefa krzyżowania wron



sympatria i allopatria wpływają na naturę gatunku

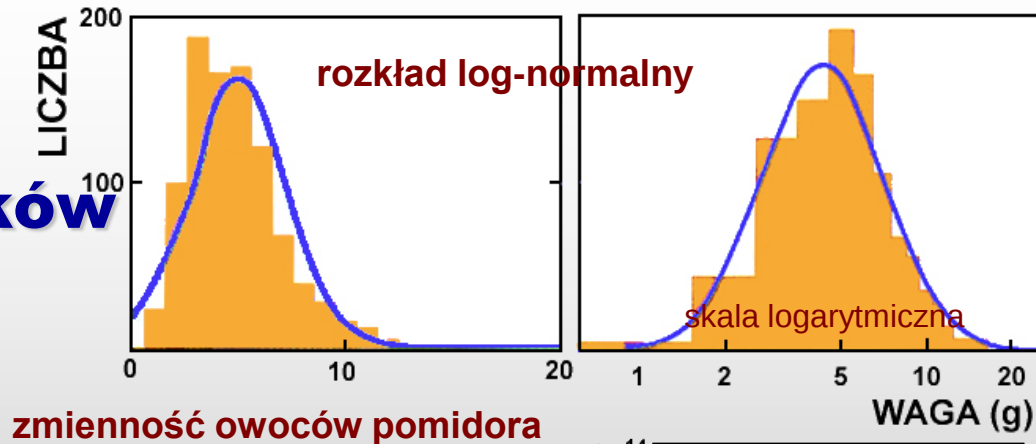
KONKURENCJA między populacjami



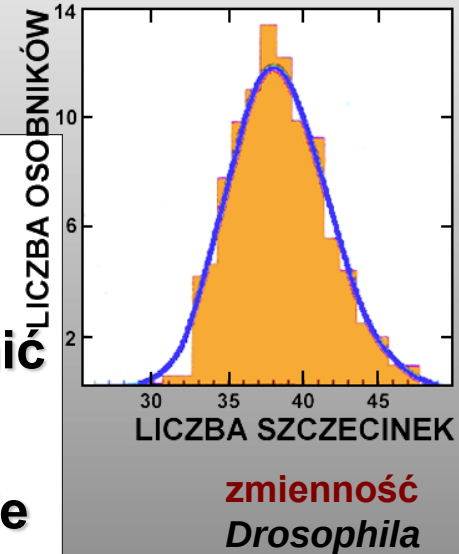
- spotkanie populacji pokrewnych gatunków powoduje przesunięcie rozkładu ich cech
- i zwykle zmniejszenie zakresu zmienności

populacje gatunku mogą istotnie różnić się zakresem zmienności

OZNACZANIE gatunkowe osobników



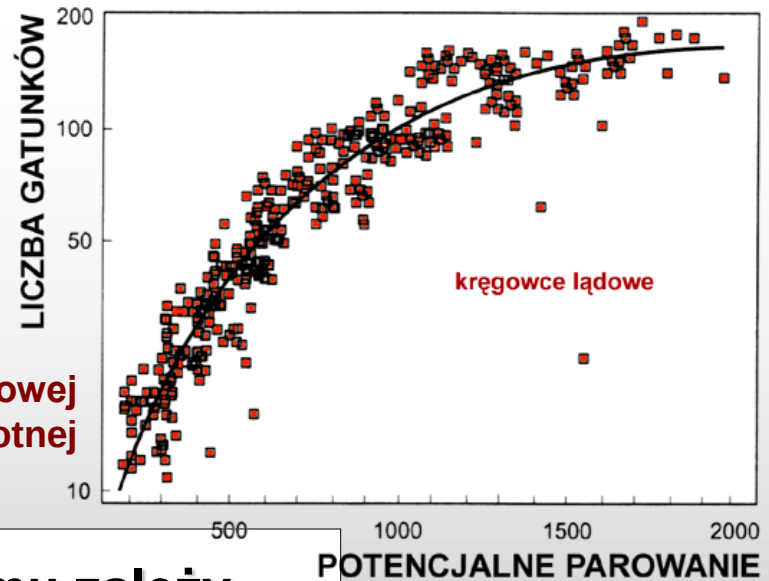
- gatunki sympatryczne zwykle rozdzielone nieciągłościami w rozkładzie zmienności
- allopatryczne populacje gatunku mogą się różnić od siebie bardziej, niż od innych gatunków
- ostatecznym kryterium jest test krzyżowania, ale zwykle dostępne tylko kryterium morfologiczne



w miarę ewolucji zakres nisz i zmienności generalnie się zmniejsza

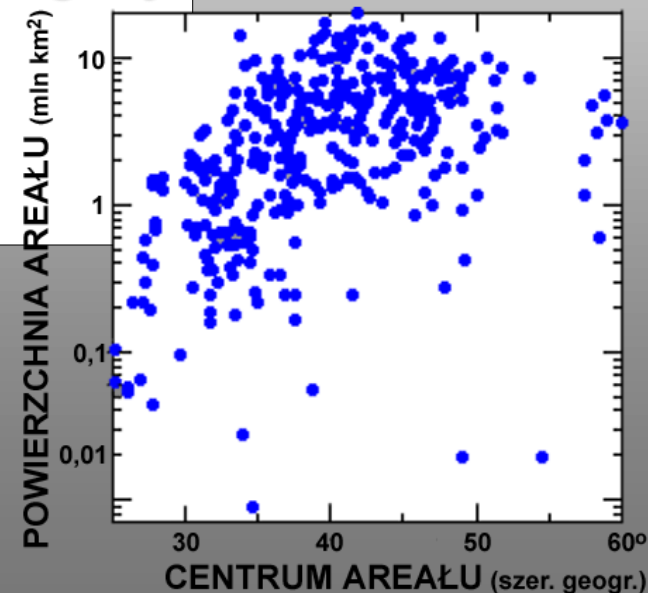
RÓŻNORODNOŚĆ ekosystemów

zależność różnorodności gatunkowej od produkcji pierwotnej



- upakowanie gatunkowe ekosystemu zależy od jego stabilności w czasie geologicznym
- ekosystemy stabilne bywają ubogie w biogeny
- dlatego najwyższa różnorodność jest w ekosystemach niskoproduktywnych (rafy koralowe, lasy deszczowe)

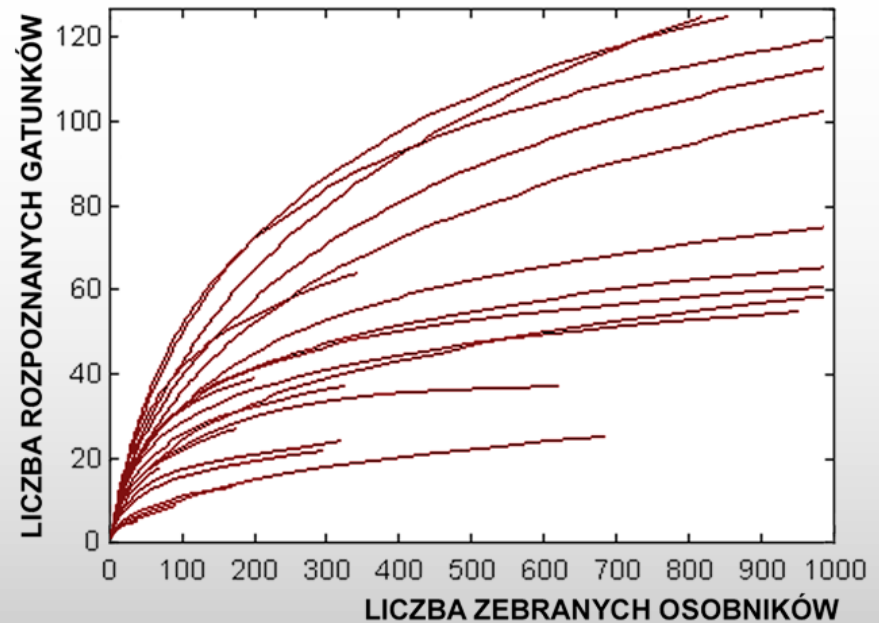
zależność rozprzestrzenienia gatunku od klimatu



niełatwo policzyć gatunki w ekosystemach

OKREŚLANIE liczby gatunków

krzywe rarefakcji
faun pszczół

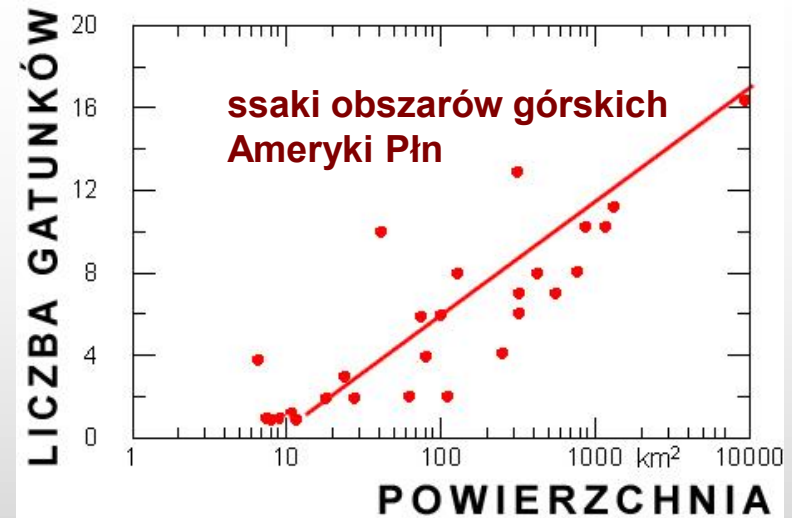
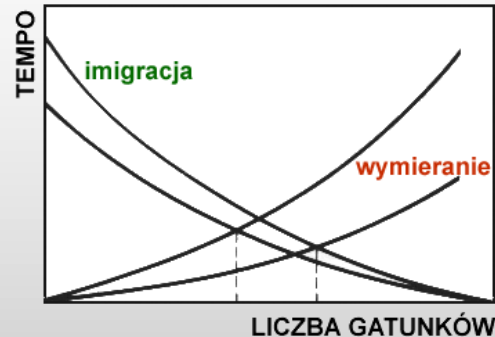


- liczba gatunków w próbce osobników zależy od jej wielkości
- powiększanie próbki przybliża do rzeczywistej liczby gatunków w ekosystemie
- gatunki bardzo rzadkie wykluczają ścisłość oceny

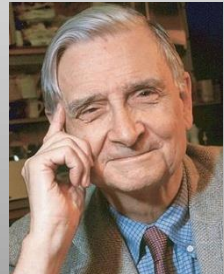
liczba gatunków jest miarą złożoności i wielkości ekosystemu

BIOGEOGRAFIA

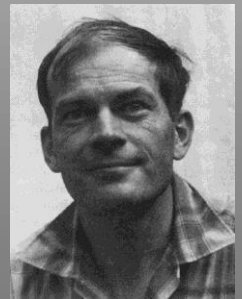
wysp



- im większa zasiedlana powierzchnia, tym większa różnorodność nisz ekologicznych
- liczba form organizmów jest więc proporcjonalna do wielkości ekosystemów, których są częścią
- różnorodność w nowo zasiedlanych ekosystemach zmierza do swego dla nich stanu



Edward O. Wilson (1929-)



Robert H. McArthur (1930-1972)
1967 teoria biogeografii wysp

liczba gatunków zwiększa się przez rozdział ich arealów

FILOGENETYKA

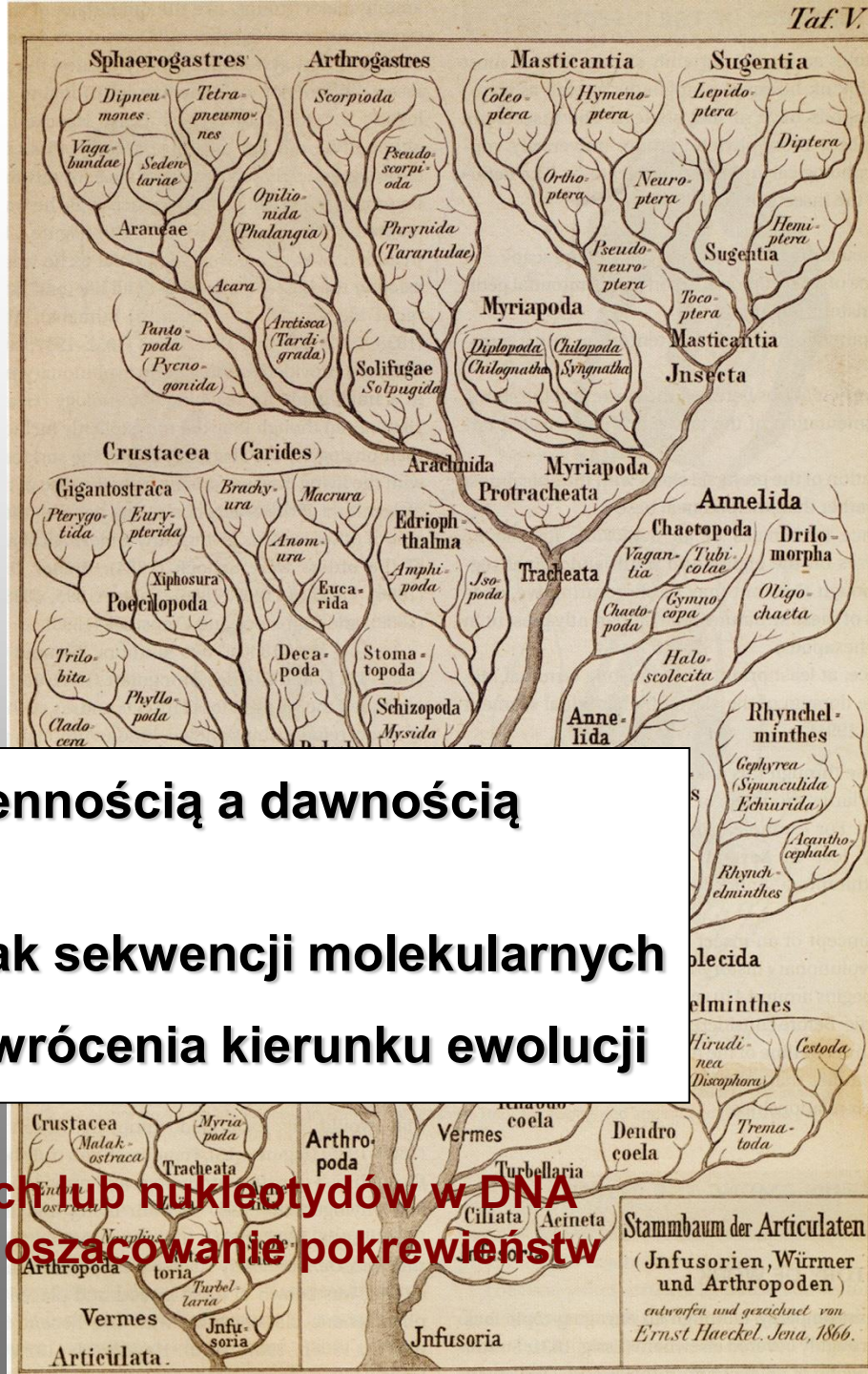
założenia metody



Ernst Haeckel (1834-1919)
1866 koncepcja filogenezy

- istnieje związek między odmiennością a dawnością rozdzielenia dróg ewolucji
- dotyczy zarówno morfologii jak sekwencji molekularnych
- zamieszanie wprowadzają odwrócenia kierunku ewolucji

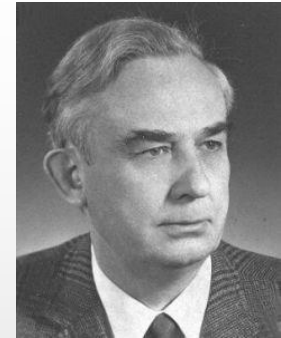
sekwencje aminokwasów w białkach lub nukleotydów w DNA pozwalają na niezależne ilościowe oszacowanie pokrewieństw



TECHNIKI filogenetyczne



Robert R. Sokal (1926-)
1957 podstawy fenetyki



Willi Hennig (1913-1976)
1955 podstawy kladystyki

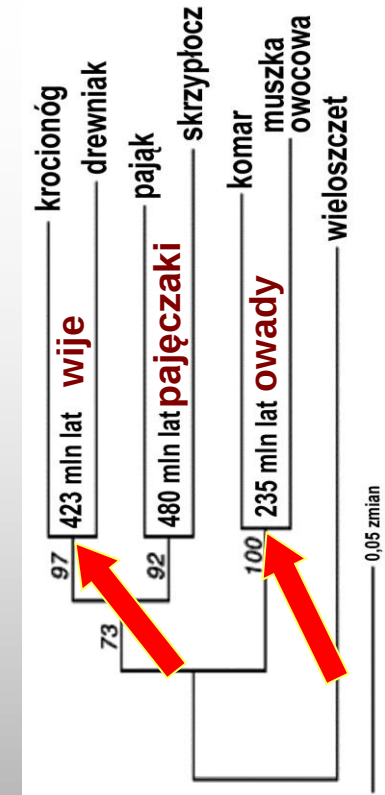
- **fenetyka: podobieństwo organizmów (liczba wspólnych cech) jest wyrazem ewolucyjnej bliskości**
- **kladystyka: szerokie rozprzestrzenienie cechy wśród organizmów jest przejawem jej ewolucyjnej dawności**

filogenetyka molekularna porównuje sekwencje aminokwasów w białkach lub nukleotydów w DNA

KALIBROWANIE

diagramów pokrewieństw

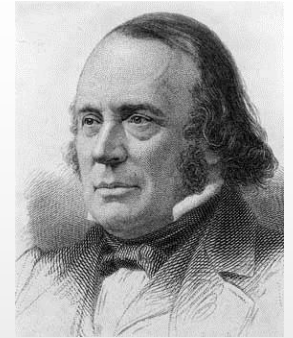
Emile Zuckerkandl (1922-)
& Linus Pauling 1962 koncepcja zegara
molekularnego



- zegar molekularny – założenie stałego tempa mutacji niezależnie od organizmu
- w rzeczywistości tempo zmian bywa różne
- konieczne jest kalibrowanie drzew molekularnych przy pomocy skamieniałości

skamieniałości służą głównie do testowania hipotez filogenetycznych

TESTOWANIE HIPOTEZ o przebiegu ewolucji



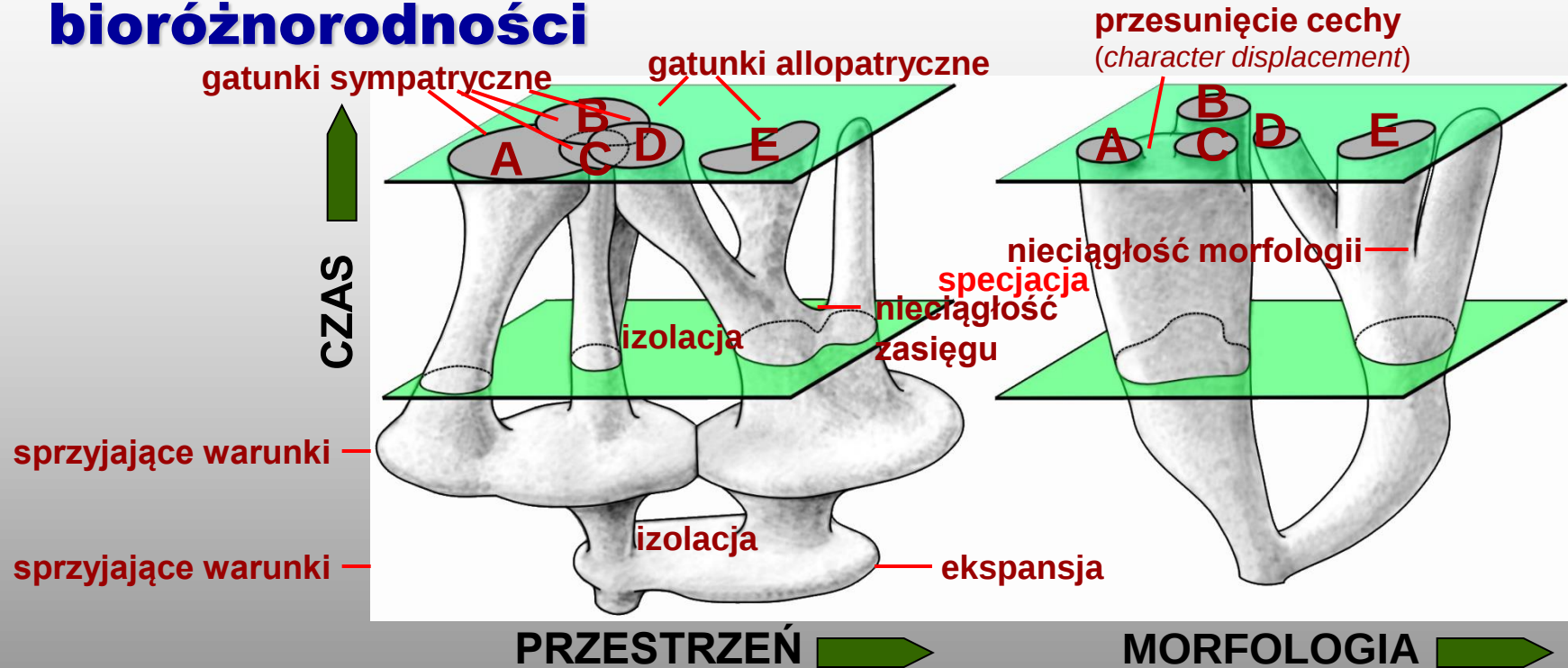
Louis J.R. Agassiz (1807-1873)
1844 pierwsze paleontologiczne drzewo rodowe
(kreacjonistyczne!!)

- skoro jest związek między czasem a odmiennością to
- anatomia organizmów kopalnych jest bliższa przodkowi, stosownie do ich wieku geologicznego

różne źródła wiedzy powinny dawać taki sam obraz ewolucji
(kongruencja)

SENS

bioróżnorodności



- bariery przestrzenne inicjują rozbieżną ewolucję anatomii
- specjacja jest skutkiem, a nie przyczyną ewolucji