

# Spis treści

## Wprowadzenie

9

## Rozdział 1. Rozpoznanie zjawiska

11

wiedza przednaukowa • założenia metody naukowej • życie to fizyka i chemia • miejsce człowieka w przyrodzie • *plenitudo & scala naturae* uzasadnieniem niezmienności • problem z wymarłymi gatunkami • metoda biostratygrafii • nieciągłość zapisu geologicznego • dowody ewolucji: populacje kopalne • technika gęstego opróbkowania • ewolucja dziennych zmian ontogenezy • nieprzewidywalność procesów historycznych • biologia historyczna a iluzja redukcjonizmu

## Rozdział 2. Natura transmutacji

23

niedoskonałość zapisu geologicznego • nieciągłości ekologiczne • pozaziemskie interwencje w bieg ewolucji • pokusa katastrofizmu • *Mother of All Extinctions* odporna na fakty • bazalty syberyjskie • marksizm a nieciągłość ewolucji • interpretacja zapisu kopalnego • dowody ciągłości ewolucji • nickalibrowane i kalibrowane drzewo rodowe • kalibracja ewolucji ontogenezy • poszukiwanie mechanizmu ewolucji • dobór najlepszych spośród rozmaitych • „nędza historycyzmu”

## Rozdział 3. Naukowy status ewolucji

41

właściwości warunkujące proces ewolucji • zmienność populacyjna • dowody na ziarnistą naturę nośników dziedziczności • gen jednostką rekombinacji • dwuznaczność terminu „teoria ewolucji” • proces ewolucji a termodynamika • specjacja przejawem wzrostu entropii? • miary uporządkowania systemu • przewidywalność ewolucji • *fitness* a testowalność • redukcjonizm złudzeniem a biologia nauką historyczną • falsyfikowalność hipotez przodek–potomek • granica biologii predyktywnej z historyczną

## Rozdział 4. Uniwersalność koncepcji ewolucji

55

uniwersalność atrybutem teorii fizykochemicznej • wnioskowanie indukcyjne w biologii • klasyczna kładystyka • czas ewolucji a uniformitarianizm • zasięg czasowy stosowalności praw biologii: biologia rozwoju, teoria komórkowa, teoria płci, genetyka, enzymologia, teoria Darwina • pozaewolucyjne zastosowania teorii Darwina • darwinowska ewolucja technik architektonicznych a pozory czystej estetyki, „specjacja allopatryczna” na gruncie kultury • kulturowa selekcja idei (zamiast osobników) • warunki postępu, jego nieuchronność i bezwładność

## Rozdział 5. Przepływ informacji genetycznej

71

centralny dogmat biologii molekularnej a odwrotna transkryptaza • pochodzenie wirusów • dziedziczenie pozajądrowe • chloroplasty powstały tylko raz • tajemnica pochodzenia mitochondriów • dziedziczenie pozachromosomowe • niezbędne rozszerzenia teorii ewolucji • krzak rodowy zamiast drzewa? • teoria płci i gatunku • metody wnioskowania filogenetyki • analiza kładystyczna cech morfologicznych • testowalność kladogramów • niebiologiczne koncepcje gatunku • taksonomia linneuszowska a kładystyczna

## Rozdział 6. Tempo ewolucji

87

selekcja eksperymentalna • ewolucja biologiczna a molekularna • skutki zmian nacisku selekcyjnego i uwolnienia od selekcji • szybka specjacja roślin i ryb • miary tempa ewolucji • nieoczekiwanie niskie tempo ewolucji w czasie geologicznym • metoda stratofenetyki • ewolucja nie potrzebuje płci • podobne tempo ewolucji różnych organizmów • niekonieczna specjacja • arbitralność *chronospecies* • zasięgi gatunków opisują migracje – nie ewolucję • specjacja nie przyspiesza ewolucji • implikacje paradoksu Haldane’a

## Rozdział 7. Filogenetyka

103

amplifikacja i sekwencjonowanie DNA • homologia sekwencji • fenetyczna analiza zgodności cech • analiza kladystyczna w poszukiwaniu prostoty • ocena prawdopodobieństwa i wiarygodności drzewa • podejście bayesowskie • zegar molekularny i jego kalibrowanie • organizmy bez mitochondriów • bakterie skrajnych środowisk a *long branch attraction* • ograniczenia w homologizacji cząsteczek • kluczowe zdarzenia w filogenezie molekularnej zwierząt • przejścia między typami • kongruencja interpretacji molekularnych i paleontologicznych

## Rozdział 8. Biogeneza

117

różnorodność mikroorganizmów prekambry • anatomia pierwotnej komórki • atmosfera tlenowa jako uboczny produkt fotolizy wody • sposób wykorzystywania międzyblonowego rezerwuaru energii chemicznej • właściwości wspólnego przodka dzisiejszych organizmów (LUCA) • początki życia w zapisie kopalnym • koacerwaty a błona komórkowa • geneza translacji i DNA • powstanie kodu genetycznego • koewolucja kodu genetycznego i aminokwasów • „świat RNA” • nietrwałość układów autokatalitycznych i zagrożenie „katastrofą Eigena” • synteza RNA bez rybozy • życie na podłożu mineralnym • datowanie zdarzeń geologicznych • środowisko prapoczątków życia • granica zapisu kopalnego

## Rozdział 9. Ewolucyjna biologia rozwoju

131

homologia segmentalnych genów homeotycznych • modelowe ssaki laboratoryjne jako niedoskonałe analogie człowieka • muszka owocowa i *Caenorhabditis* jako organizmy modelowe • zwierzęta anatomicznie pierwotne • wyciszanie genów przez krótkolancuchowe RNA i metylację DNA • regulacja przez białkowe homeodomeny • ewolucyjne uwarunkowania morfogenezy okwiatu • molekularne rozpoznawanie homologii serynej • przyczyny rekapitulacji filogenezy w ontogenezie • niezależna ewolucja wczesnych stadiów rozwoju • ewolucja pola morfogenetycznego • przyczyny ewolucyjnych zmian rozmiarów ciała i jego komórek

## Rozdział 10. Immunologia ewolucyjna

147

archaiczne mechanizmy obrony komórki • białka samoorganizujące się w pory • pasożytnictwo zewnętrzne i wewnętrzne • ewolucyjny „wyścig zbrojeń” • pasożytnictwo gniazdowe na bazie feromonów i wpajania afiliacyjnego • pasożytnictwo w symbiozie • bakteryjny układ toksyna–antidotum • ewolucja wirusów • rozpoznawanie swój–obcy dzięki receptorom błonowym • znakowanie tiostrem i ubikwitiną • prezentowanie i rozpoznawanie antygenów • postmeiotyczna rekombinacja receptorów odpornościowych leukocytów u minogów oraz limfocytów T i B • selekcja klonalna przeciwciał • mechanizm rekombinacji – białka RAG

## Rozdział 11. Antropogeneza

161

początki ssaków naczelnych • adaptacje do nadrzewnego trybu życia • ewolucja widzenia stereoskopowego • paznokcie • owłosiona górna warga • redukcja długości pyska i uzębienia policzkowego • problem pochodzenia małp szerokonosych na tle historii Atlantyku • redukcja ogona • przemiany ewolucyjne małp człekokształtnych • dowody dwunożności i jej przyczyny • rozrost mózgu i jego związek z termoregulacją • gatunki i ewolucja człowieka • ekspansja geograficzna pitekanthropów • przemiany ontogenezy w ewolucji człowieka i rekapitulacja jego filogenezy • ekspansja i migracje populacji ludzkich w trakcie ostatniej epoki lodowej

## Rozdział 12. Socjobiologia

175

problem „natura czy wychowanie” • odwieczność instynktów macierzyńskich i kopulacyjnych • rozbieżność interesów płci • zachowania rozrodcze hermafrodytów • agresja kopulacyjna owadów • źródła dymorfizmu płciowego • inwestycja w gniazdo • automatyzm wpajania afiliacyjnego • podłoże hormonalne więzów rodzinnych • swoistość i mechanizm zachowań wyuczonych • problem obiektywności idei kulturowych • interpretacja altruizmu jako skutku doboru krewniaczego • koewolucja międzygatunkowej symbiozy i strategia ewolucyjnie stabilna • neurobiologia piękna • biologiczna regulacja urody • sztuka prehistoryczna • konsekwencje biologicznych uwarunkowań ludzkich zachowań i ich stosunek do kultury

**Rozdział 13. Ewolucja kulturowa****191**

pochód metody naukowej • jak połączyć *science* z *humanities*? • talent sprawą fizjologii • problem z przedstawieniem trzeciego wymiaru w malarstwie • semantyka analogią „evolucji” molekularnej • syntaktyka dziedzictwem biologicznym? • historycyzm w socjologii • społeczeństwo otwarte • zapis symboliczny • kumulatywność ewolucji społecznej • równość obywatelska a skuteczność instytucji • republika – zapoczątkowanie ewolucji reprezentacji • równowaga i samoregulacja władz • dywergencja w ewolucji ustrojów demokracji • skutki proporcjonalności w reprezentacji • nowożytna ewolucja technologii • syndrom volkswagena • dlaczego nas przy tym nie było?

**Rozdział 14. Obiekty ewolucji****207**

podmiot i przedmiot ewolucji • neutralna teoria ewolucji molekularnej • koncepcja „samolubnego genu” a istota pojęcia genu • osobnik jako jedyny przedmiot doboru a autonomia organelli i plazmidów • rozbieżna ewolucja polimorfów i organizmy klonalne • ewolucja superorganizmu • ewolucja w obrębie metapopulacji • koncepcja selekcji gatunków • ewolucja symbiozy • problem obiektywności biocenozy i ekosystemu • historia przekształcania środowiska przez organizmy i ich wpływ na bieg ewolucji • bioróżnorodność jako niepełna miara złożoności ekosystemów

**Postówie****223****Źródła ilustracji****225****Indeks nazwisk****233****Indeks rzeczowy****235**