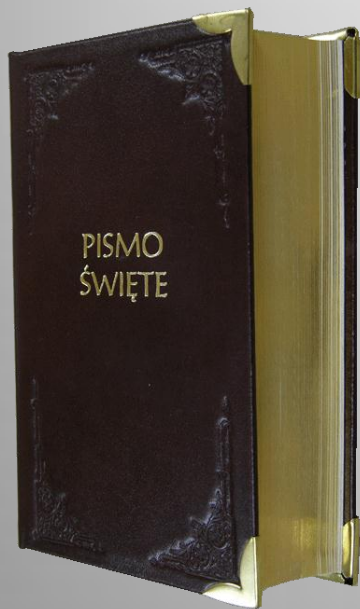


**O KREACJONIZMIE
PRZYRODNICZYM,
CZYLI
KREACJONIZMIE
NIE-BIBLIJNYM**

PIOTR LENARTOWICZ SJ
AKADEMIA IGNATIANUM , KRAKÓW

„KREACJONIZM **BIBLIJNY**”,
oparty na starożytnych tekstach
hebrajskich.



Istnieją dwa
kreacjonizmy



„KREACJONIZM **PRZYRODNICZY**”,
oparty na obserwacjach żywych organizmów
i rekonstrukcjach szczątków kopalnych.



Kreacjonizm przyrodniczy powinien być nazywany
PLURALIZMEM BYTOWYM (od łacińskiego słowa *plures*,
co oznacza *większa liczba*).

Na gruncie biologii, pluralizm bytowy twierdzi, że powstawanie różnych rodzajów form żywych (np. nietoperzy, wążek, ludzi ... itd.) wymagało odrębnych początków.

Ten pluralizm przeciwstawia się panującemu
aktualnie w biologii
MONIZMOWI MATERIALISTYCZNEMU (od greckiego
mónos, co oznacza *jedyny*).

Monizm twierdzi, że życie powstało tylko raz, a różne formy życia wywodzą się z jednego przodka.

MONIZM MATERIALISTYCZNY oznacza, że przyrodnik uznaje *istnienie tylko jednego* bytu, czyli **materii**.

Monista **zakłada**, że różnorodne zjawiska i przedmioty da się – w ich strukturze i genezie – sprowadzić do jednego, „rozgałęzionego” bytu (materii).

Monista (na terenie biologii) nie poszukuje proporcjonalnej przyczyny rozpoznanych form istnienia, ale genezę wszystkich tłumaczy **jednym i tym samym mechanizmem mutacji i selekcji naturalnej**.

Monista „całość” utożsamia z „wszystkością”. Różnorodne zjawiska i przedmioty są jedynie – mniej lub bardziej chwilowymi – zespołami struktur i dynamizmów, wyodrębniających się z otoczenia. Nie ma – jakoby – **istotnej** różnicy pomiędzy „integracją” układu planetarnego a integracją żywej bakterii. Różnica – wg monisty – wynika z różnego stopnia komplikacji struktur i dynamizmów.

PLURALIZM BYTOWY nie zakłada z góry, że istnieje 1, 5, 6, czy 100 różnych bytów. Liczba bytów będzie zależała od wyników obserwacji i badań.

Pluralista nie zakłada też z góry, że te różnorodne byty, da się – w ich strukturze i genezie – sprowadzić do jednego, „rozgałęzionego” bytu. Pluralista poszukuje proporcjonalnej przyczyny rozpoznanych form istnienia.

Pluralista – w pierwszym rzędzie – poszukuje całości bytowych. Nie zakłada z góry, że cała, obserwowana przez niego rzeczywistość jest „całością”. Czyli **nie utożsamia „całości” z „wszystkością”**.

**Przyjrzyjmy się teraz
dokładniej kluczowym tezom
darwinizmu**

W koncepcji darwinowskiej można wyróżnić trzy kluczowe tezy:

- A. Tezę o możliwości stopniowego, powolnego powstania jakiejś „pierwotnej” formy żywej wskutek „ślepej”, bezkierunkowej i bezcelowej gry dynamizmów świata mineralnego – **teoria abiogenezy**.
- B. Tezę o możliwości stopniowego, powolnego powstawania – z tej „pierwotnej formy życia” – odrębnych form żywych (nowych „gatunków”) wskutek gry bezkierunkowych i bezcelowych dynamizmów biologicznych i mineralnych – **darwinowska teoria powstawania nowych „gatunków”**.
- C. Tezę o możliwości powolnego, stopniowego przekształcenia się jakiejś formy zwierzęcej w formę człowieka (*Homo sapiens*) wskutek gry bezkierunkowych i bezcelowych dynamizmów biologicznych i mineralnych – **darwinowska teoria antropogenezy**.

**W tej prezentacji zamierzam poddać
dokładniejszej analizie tylko niektóre
elementy owych uogólnień.**

**Nie będę omawiał problemu genezy
„człowieczeństwa”.**

**Ograniczę się do kwestii abiogenezy
i kwestii gatunku biologicznego.**

Ciągłość, czy nieciągłość?

Monizm **zakłada** *ciągłość*.

To jest tak, jak gdyby ktoś, znając tablicę Mendelejewa, twierdził, że pomiędzy pierwiastkami istnieje ciągłość.

W rzeczywistości nie ma ciągłości pomiędzy izotopami danego pierwiastka – różnice są skokowe.

Nie ma też ciągłości pomiędzy poszczególnymi pierwiastkami – różnice pomiędzy nimi są skokowe.

Biolog może dostrzegać **nieciągłość**
w *rekonstrukcjach paleontologicznych,*
lub
w dynamice bezpośrednio obserwowanych
form żywych.

To samo dotyczy **ciągłości**.

Przyrodnik może dostrzegać **ciągłość**
w *rekonstrukcjach paleontologicznych*,
lub
w *dynamice bezpośrednio obserwowanych*
form żywych.

Pluralista dostrzega i poważnie traktuje zarówno **ciągłości** jak i **nieciągłości**.

Monista natomiast, **nastawiony jest na podkreślanie roli ciągłości**, i **wykazuje tendencję, by lekceważyć dane świadczące o istotnych nieciągłościach** pomiędzy różnorodnymi bytami żywymi. Tym się różni od pluralisty („kreacjonisty”).

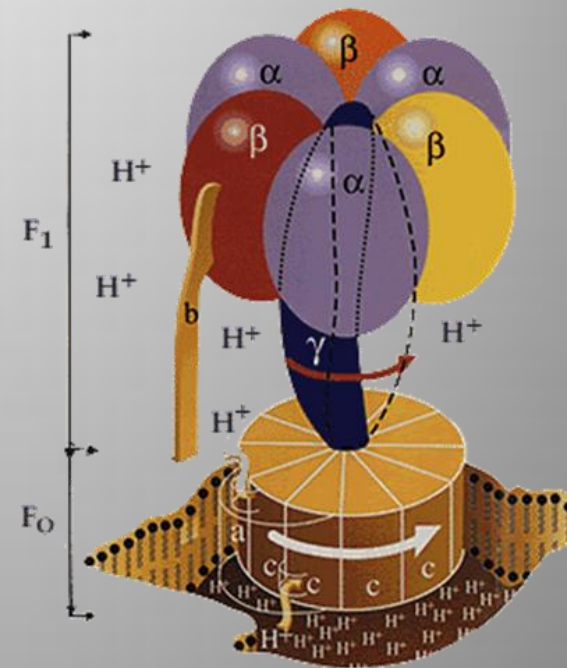
**Przyjrzyjmy się teraz tej empirii
biologicznej, która mogłaby świadczyć
o „powszechnym pokrewieństwie całego
świata żywego”.**

Najpoważniejszym i pozornie rozstrzygającym argumentem na korzyść jednego drzewa rodowego (drzewa powszechnego pokrewieństwa) jest fakt, że wszystkie formy żywe, budując swoje organy

- startują z poziomu **prawie identycznego zespołu prostych związków** organicznych (ściśle określonych cukrów i ściśle wyselekcjonowanych form aminokwasów),
- stosują **prawie identyczne formy szyfrowania molekularnego** (czyli prawie identyczny kod DNA),
- wykorzystują **prawie identyczne mechanizmy translacji molekularnej**,
- wykorzystują **prawie identyczne mechanizmy przenoszenia energii**.

„Globalna normalizacja biologiczna” nie ogranicza się do poziomu materiału organicznego. Dotyczy też budowy podzespołów.

Przykładem może być nośnik energii chemicznej (cząsteczka ATP), lub protoporfiryna IX – element stanowiący strukturalny prekursor nośników elektronów (cytochromy), nośników energii fotonów (chlorofile), nośników grup chemicznych (hemoglobiny). W innej skali „globalna normalizacja biologiczna” objawia się identyczną u eukariontów budową rzęsek i wici lokomocyjnych – wzór $9 \times 2 + 2$ (por. Barrington, 1972/40-41).



ATPaza

Perfekcja dynamiki biochemicznej

Dzięki badaniom cytologicznym stało się również oczywiste – i to ponad wszelką wątpliwość – że komórka organizmu żywego nie jest „woreczkiem” z chaotycznie rozmieszczonymi strukturami i chaotyczną dynamiką.

Za sprawą takich m.in. biochemików, jak Chambers, Cori, Krebs, Peters, Wilson, upadł w latach 30. i 40. dwudziestego wieku mit komórki, jako „*bag of enzymes*”.

Zaczęto też z całą wyrazistością dostrzegać *precyzyjną, selektywną korelację* różnorodnych wewnątrzkomórkowych szlaków metabolicznych i cykli biochemicznych.

To wszystkie korelacje struktur i dynamizmów nie muszą świadczyć o pokrewieństwie całości bytowych.

Jeśli zauważamy, że tak różnorodne systemy funkcjonalne jak komputer, pralka, lodówka, maszyna do szycia ... itd. mają identyczne kable, z identycznymi wtyczkami i są przystosowane do prądu o napięciu 220-240 V, to nie musimy wcale wierzyć, że konstruktor komputera wzorował się na konstrukcji pralki lub maszyny do szycia.

Fakt identycznych, „znormalizowanych” elementów strukturalnych nie musi świadczyć ani o pochodzeniu komputera, pralki, maszyny do szycia, itp. od tego samego producenta, ani o pokrewieństwie konstruktorów tych urządzeń.

Pluraliści biologiczni sądzą, że identyczności na poziomie komórkowym świadczą:

- o doskonałości rozwiązań elementarnych, oraz
- o tożsamości Stwórcy.

W opisie struktur żywego organizmu należy wyróżnić następujące poziomy:

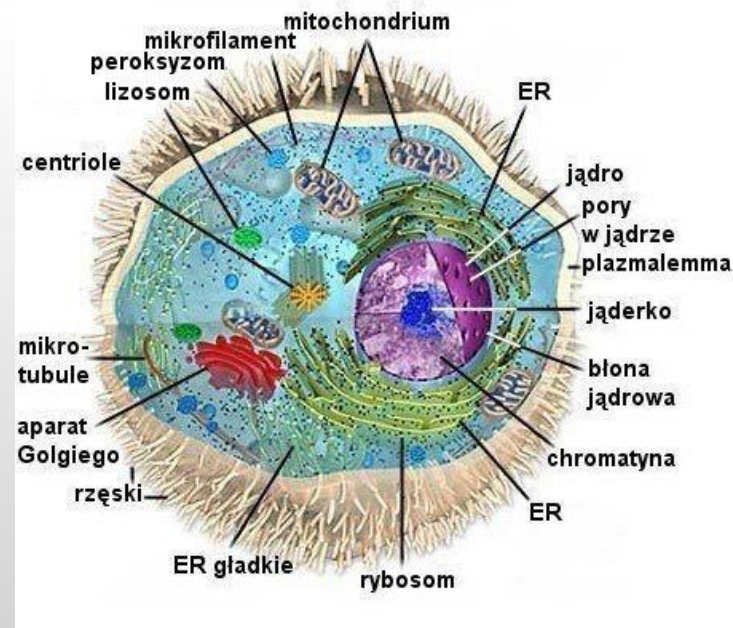
Poziom elementów mineralnych (CO_2 , H_2O , atomy N, S, Fe, Mg, ... *et cetera*), jest poziomem surowca do budowy materiału biologicznego. Struktura i właściwości surowca nie pozwalają na rozpoznanie dynamiki biologicznej. Dlatego wykrycie wody lub tlenu na Marsie nie stanowi dowodu istnienia tam życia.

Poziom materiału biochemicznego (np. α -L-aminokwasy, glukoza, cholesterol ... *et cetera*). Materiał biochemiczny jest rezultatem zespołu procesów enzymatycznych, które są w stanie działać tylko w ramach żywej komórki.

Materiał biochemiczny jest w zasadzie identyczny u bakterii, roślin i zwierząt. Świadczy o istnieniu życia, ale nie da się na jego podstawie rozstrzygnąć jaka forma żywa go ukształtowała.

Poziom maszyn molekularnych (ATPaza H^+ , rybosomy, pompy jonowe, silniczki lokomocyjne ... *et cetera*), jest poziomem mini-organów dynamiki wewnątrzkomórkowej. Wiele z tych mini-organów jest identycznych u wszystkich form życia. Są to maszyny absolutnie doskonałe, nieulepszalne, o wydajności energetycznej bliskiej 100%. Dlatego są one niezmiennie w całym świecie form żywych.

Do świadomości cytologów dotarło, że na poziomie komórkowym mają oni do czynienia z *perfekcyjną, zintegrowaną dynamiką biologiczną*.



Oto, co mówi znany biochemik amerykański David S. Goodsell na temat procesu glikolizy:

„W procesie tym następuje przekształcenie cukru prostego, glukozy, w dwie cząsteczki acetylo-CoA. Każde z dziesięciu przejść jest prowadzone przez inny swoisty enzym, a przejście siódme jest tak korzystne, że jest sprzężone z produkcją ATP. Glikoliza jest przykładem doskonałości procesów molekularnych (co czyni ją zmartwieniem studentów biochemii): szlak na pozór zawiły, od początku do końca jest konieczny i logiczny. Proces glikolizy jest ciągiem małych zmian, podlegających dokładnej regulacji. Jest tak zaprogramowany, że w dwóch korzystnych energetycznie reakcjach może powstać ATP /... używany jako obiegowa waluta komórkowej energii chemicznej.” (Goodsell, 1995/38-39)

Wykrycie zaskakującej doskonałości, precyzji i wydajności energetycznej procesów komórkowych

– co wiąże się z precyzją transkrypcji, translacji i replikacji szyfrów molekularnych i takich struktur jak polimerazy, tRNA syntazy oraz rybosomy –

sprawia, że pojęcie ewolucjonistyczne abiogenezy staje się coraz mniej wiarygodne
i coraz mniej pasuje do aktualnej wiedzy biochemicznej.

W programie badawczym LUCA Penny i Poole (1999) starali się zrekonstruować **minimalne wyposażenie biochemiczne** hipotetycznego wspólnego przodka wszystkich form żywych.

Ten „przodek” musiał być wyposażony w liczny zespół enzymów, koniecznych do syntezy DNA, RNA i białek. Musiał mieć możliwość naprawiania uszkodzeń DNA, zdolność rekombinacji, kontroli systemu regulacji genów i podziału komórkowego. Musiał posiadać szaperoniny, chociaż – być może – nie posiadał operonów.

Penny D., Poole A. (1999) *The nature of the last universal common ancestor. Current Opinion in Genetics and Development*, 9: 672–677.

Wyniki badań programu LUCA w zdecydowany sposób wykluczają dotychczasowe nadzieje związane z pojęciem abiogenezy.

Z roku na rok, dzięki postępom wiedzy, właściwości „pierwszej” komórki stają się coraz bardziej złożone, precyzyjne i coraz trudniejsze do zrealizowania nawet w najlepszym laboratorium biochemicznym, nie mówiąc już o realizacji poprzez chaotyczne procesy zachodzące w hipotetycznej „prazupie”.

Te różnorodne fakty, leżące u podstaw naszego poczucia „*jedności świata żywego*” – mimo ich fundamentalnego biologicznego znaczenia – są jednak tylko częściowymi, **wyabstrahowanymi aspektami dynamiki różnorodnych** skądinąd organizmów. Nie są one wyrazem „jedności bytu”. Są tylko oczywistym przejawem prawdziwego, obiektywnego *podobieństwa* różnorodnych bytów. Innymi słowy, ani cząsteczka DNA, ani rybosom, ani taka, czy inna polimeraza, ani ATPaza protonowa, **nie są** całościami bytowymi. Najmniejszą całością bytową w biologii jest żywa komórka. Istnieją różnorodne, wielokomórkowe całości bytowe, ale **nie ma żywej całości bytowej mniejszej od komórki**. Stwierdzenie Rudolfa Virchowa (1855) „*omne vivum e cellula*” jest wciąż potwierdzane coraz to nowymi obserwacjami niepodzielności komórki.

**Przejdźmy teraz do zagadnienia
nieciągłości.**

Obserwowane podobieństwa nie są bardziej rzeczywiste,
niż **obserwowane nieciągłości** pomiędzy różnymi formami dynamiki
biologicznej.

Jedne i drugie wymagają odpowiedniego, proporcjonalnego
wyjaśnienia.

Zmiany ewolucyjne są opisywane w kategoriach **różnic**,
a różnice w oparciu o pojęcie **cech opisowych**.

Pojęcie **cechy** ma więc kluczowe znaczenie dla oceny charakteru
różnic pomiędzy organizmami.

Definicja cechy biologicznej jest zazwyczaj niezwykle ogólnikowa.

Jest to „*właściwość danego obiektu lub procesu przyrody żywej
dająca się rozpoznać, określić i analizować odpowiednimi metodami
badawczymi*” (Jura i Krzanowska, 1998).

Koncepcja „cechy biologicznej” musi być zatem
dokładniej zanalizowana.

Biorąc pod uwagę różnorodność **cech**, pod względem których organizmy żywe mogą się między sobą różnić, wypada się zastanowić,

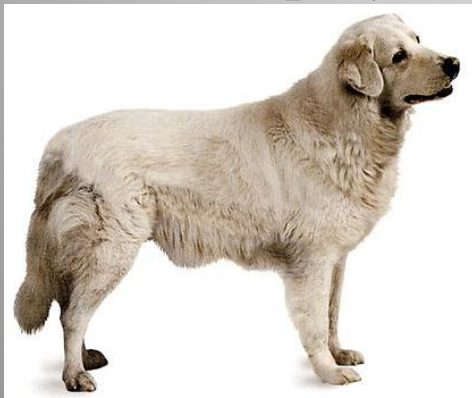
czy „ranga” poszczególnych cech jest jednakowa?

i czy można różnorodne cechy organizmów żywych w jakiś sposób pogrupować?

Zespoły pewnych cech pozwalają na odróżnienie
psa od konia.



Inne zespoły cech pozwalają odróżnić jedną rasę psa od drugiej.



Jeszcze inne zespoły cech
pozwalają odróżnić osobniki
pochodzące z jednego miotu (kotka
urodziła Mruczka, Tygryska,
Kiciusia, ...).



Podstawą klasyfikacji cech biologicznych formy żywej może być:

- ***powtarzalność lub niepowtarzalność w kolejnych pokoleniach,***
- ***korelacja lub brak korelacji z parametrami otoczenia,***
- ***integracja lub brak integracji wewnętrznej***

W oparciu o te trzy kryteria można wyróżnić osiem i tylko osiem grup cech opisowych organizmu żywego.

	Trauma- tyczne nie dziedziczne (Tn)	Trauma- tyczne dziedzi- czne (Td)	Adapta- cyjne ilościo- we (Ai)	Adapta- cyjne funkcjo- nalne (Af)	Identyfi- kacyjne osobni- cze (Io)	Identyfi- kacyjne rasowe (Ir)	„Oso- bowość” „tempera- ment” (Po)	Podsta- wowe (Pp)
Korelacja z otoczeniem	+	+	+	+	—	—	—	—
Powtarzalność w populacji	—	+	—	+	—	+	—	+
Integracja	—	—	+	+	—	—	+	+

(1) Cechy traumatyczne osobnicze (Tn)

to np. oparzenia, otarcia, okaleczenia, uszkodzenia odcinków DNA, czyli mutacje, itp.

(2) Cechy traumatyczne dziedziczne (Td)

to defekty struktur i funkcji pojawiające się w kolejnych pokoleniach (np. hemofilia, fenylketonuria).

(3) Cechy adaptacyjne ilościowe (Ai)

to wewnętrznie zintegrowane zmiany skali rozwoju jednego, lub kilku organów, wykazujące wyraźną korelację ze zmianami otoczenia. Przykładem może być zmiana barwy i gęstości futra, proporcji tułowia i kończyn, rozwoju tkanki tłuszczowej lub rozwoju uzębienia.



**osobnik w szacie
letniej**



**osobnik w szacie
zimowej**

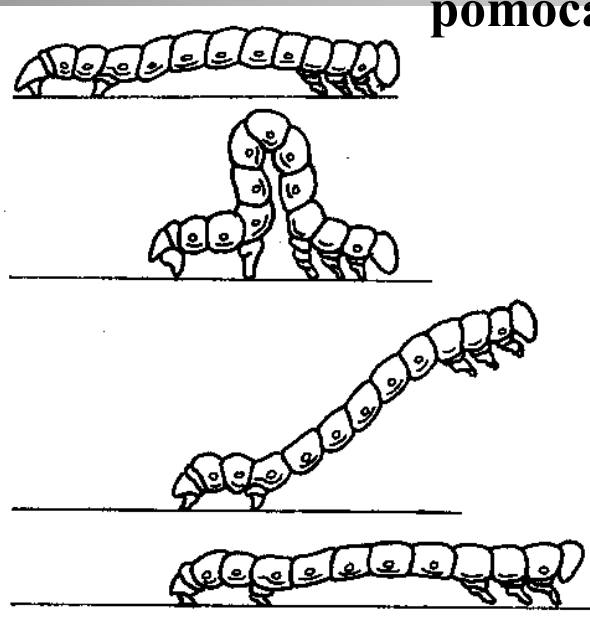
**piesiec czyli lis polarny
(*Alopex*)**

(4) *Cechy adaptacyjne funkcjonalne (Af)*

to wewnętrznie zintegrowane i wyraźnie skorelowane z parametrami otoczenia zmiany **zasady** działania pewnych organów.

Przykładem może być zmiana systemu lokomocji i aparatu gębowego, jaka zachodzi podczas przepoczwarczania się gąsienicy w postać motyla, zmiana skrzeli zewnętrznych u aksolotla (larwy) na worki płucne dorosłej salamandry, wreszcie odwracalne – w ramach tego samego osobnika – zmiany płci u niektórych gatunków ryb i skorupiaków.

Gąsienica miernika (*Geometra*), porusza się za pomocą odnóży odwłokowych (posuwek).



Dorosły motyl *Geometra* porusza się za pomocą skrzydeł i odnóży tułowiowych.

(5) *Cechy identyfikacji osobniczej (Io)*

To osobniczo niepowtarzalny zespół cech, umożliwiający wzajemne rozpoznawanie się (identyfikowanie) organizmów.

Cechy rozpoznawcze są tworzone na różnych poziomach złożoności danego osobnika – od poziomu makromolekuł (np. osobniczo niepowtarzalne antygeny molekularne), aż do poziomu anatomicznego (np. osobniczo niepowtarzalny układ pasków u zebr).

Cecha identyfikująca, jaką jest np. osobniczo niepowtarzalny tembr głosu piskłat, pozwala wielu ptakom – np. pingwinom, flamingom, maskonurom, gniazdującym w niewyobrażalnie wielkich koloniach, na stosunkowo łatwe rozpoznanie i zlokalizowanie własnego potomka, nawet, gdy oddalił się on samowolnie od rodziców.



Cechy oznakowania osobniczego nie są skorelowane z cechami otoczenia, ale są stałym elementem konkretnej, pojedynczej formy żywej. W wypadku uszkodzenia są z reguły regenerowane w identycznej formie.

(6) Cechy identyfikacji rasowej (Ir)

Oznakowanie rasowe to zespół powierzchniowych (i w zasadzie nie zintegrowanych) cech, które pozwalają rozpoznać pewien konkretny typ formy adaptacyjnej: ekotypu, „rasy ekologicznej”.

Uwaga! „Rasa naturalna” („dzika”), to nie tyle – a przynajmniej nie przede wszystkim – zbiór osobników (populacja), ile pewna szczególna forma adaptacji. Osobniki danego ekotypu łączy tożsamość pewnych systemowych rozwiązań adaptacyjnych, które gwarantują odpowiednio wysoki poziom efektywności działania w danych warunkach środowiskowych. Charakterystyczny system oznakowania pozwala na odnalezienie właściwego partnera do rozrodu, by nie doszło do „utruty”, czy też „rozcieńczenia” zdobyczy adaptacyjnych.

Będzie jeszcze o tym mowa w dalszej części tych wywodów.

(7) Cechy „osobowości” (Po)

Z logiki przedstawionej tabeli wynika, że czysto teoretycznie mogłaby istnieć cecha, lub zespół cech, które nie wykazują powtarzalności w kolejnych pokoleniach, nie są skorelowane z otoczeniem, ale są wewnętrźnie zintegrowane.

Byłaby to zatem pewna niepowtarzalna, osobnicza integracja, czyli to, co u człowieka nazywamy „osobowością” a u zwierząt „temperamentem”.

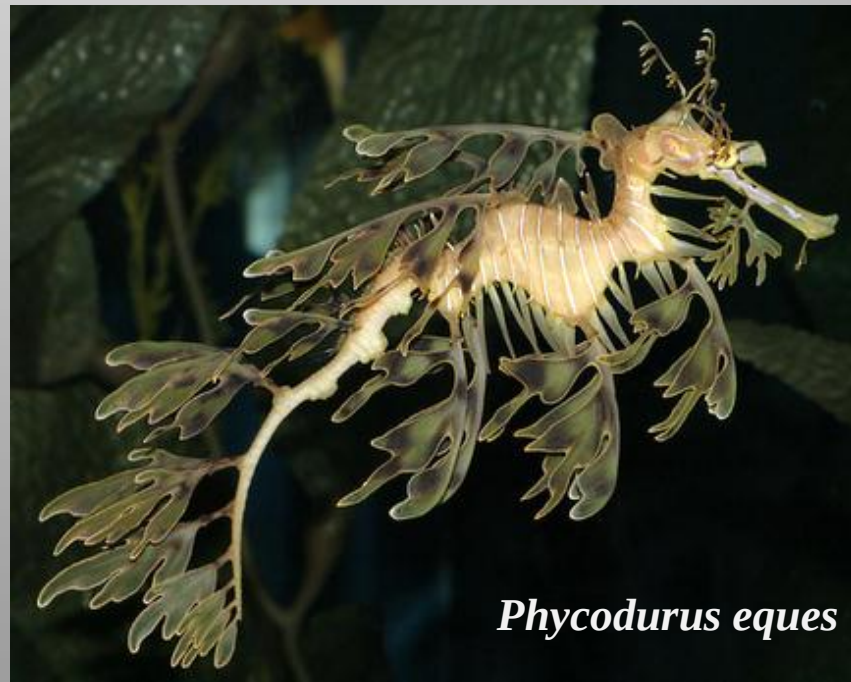
(8) *Cechy podstawowe (Pp)*

To wewnętrznie zintegrowany zespół cech, pojawiających się w kolejnych pokoleniach niezależnie od parametrów otoczenia.

Te cechy sprawiają, że rozpoznajemy ***konia***
w kucyku, zebrze, ośle i tarpanie,
a ***kota*** w żbiku, rysiu, panterze, tygrysie i lwicy.



To jest ten zespół cech, który decyduje o tym, że wszystkie te ryby – mimo tak różnego pokroju ciała – są ***konikami morskimi***.



To jest ten zespół cech, który decyduje o tym, że wszystkie te owady – mimo tak różnego pokroju ciała – są ***pasikonikami***.



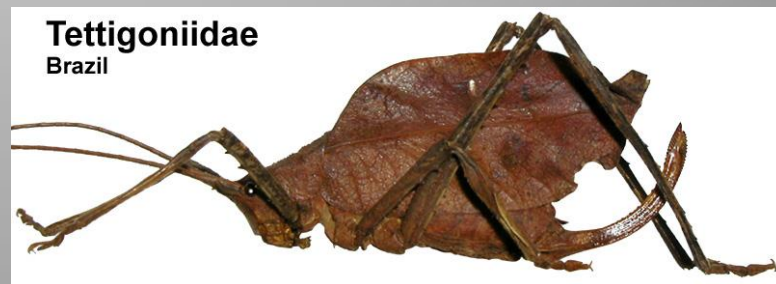
**odmiana
gałązkopodobna**



**odmiana
porostopodobna**



**odmiana
osopodobna**



odmiany liściopodobne

To jest ten zespół cech, który decyduje o tym, że wszystkie te owady – mimo tak różnego pokroju ciała – są *liśćcami*.



Phyllium giganteum



Phyllium bioculatum
(odmiana pomarańczowa)



Phyllium bioculatum
(odmiana zielona)



Phyllium pulchrifolium



Phyllium siccifolium

To jest ten zespół cech, który decyduje o tym, że wszystkie te rośliny – mimo różnego pokroju kwiatów – są **storczykami** (**dwulistnikami**)



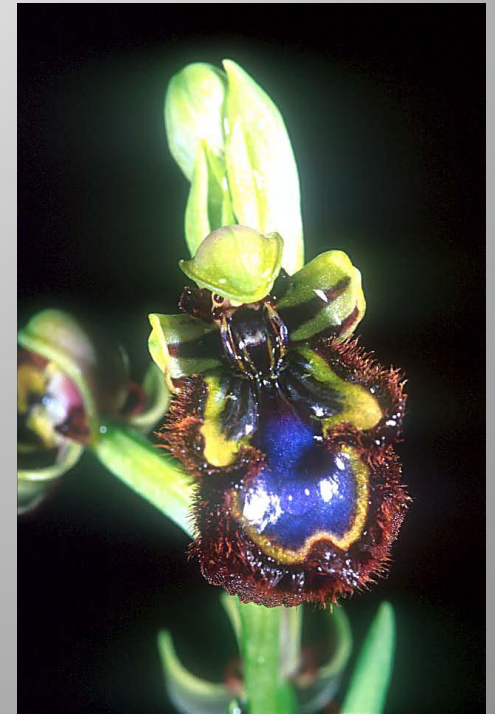
Ophrys scolopax



Ophrys bombyfflora



Ophrys apifera



Ophrys vernixia

Co decyduje o „naturze”, „istocie” konkretnej formy biologicznej?

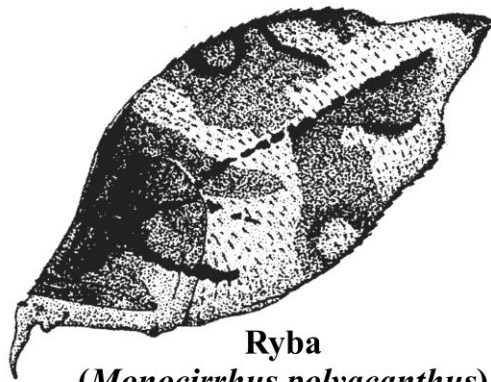
Nie decydują parametry ilościowe cech adaptacyjnych (np. wielkość, masa, proporcje struktur ciała lub tempo przebiegu jakiegoś procesu). Tym bardziej nie decydują zespoły cech identyfikujących rasowo lub osobniczo. Takie cechy nie pozwalają na poznanie właściwości bytu, którego są identyfikatorami.

Numerek wyrzeźbiony na żetonie z szatni jest
niepowtarzalny, ale nie poinformuje nas,
czy zostawiono teczkę, futro, czy parasol.



Odciski linii papilarnych, nie
poinformują nas, czy mamy do
czynienia z szympansem,
z misiem koala,
czy z człowiekiem.

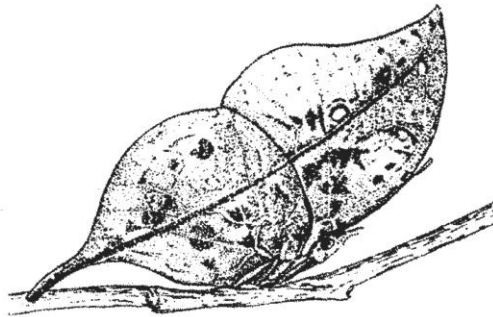
Ryby, jaszczurki, motyle, pasikoniki mogą przybierać formy liścia.
Jednak nawet laik, przyjrząwszy się bliżej takiej maskaradzie łatwo
zorientuje się, że ma do czynienia z owadem lub jaszczurką,
a nie z liściem.



Ryba
(*Monocirrhus polyacanthus*)



Jaszczurka
(*Rhampholeon boulengeri*)



Motyl
(*Kallima paralecta*)



Pasikonik
(*Cycloptera excellens*)

Zatem o NATURZE konkretnej formy biologicznej **decyduje zespół wewnętrznie zintegrowanych (niepodzielnych) systemów dynamicznych i behawioralnych** konkretnego typu, a ściślej biorąc pewien bardzo złożony i perfekcyjny **potencjał do rozwoju** (embriogeneza, regeneracja) takich systemów.

Te zjawiska należą do **CECH PODSTAWOWYCH I ADAPTACYJNYCH FUNKCJONALNYCH**.

Tu docieramy do fundamentalnej dla biologa koncepcji „normy reakcji”.

Pojęcie normy reakcji doskonale ilustruje
przykład

Celloniella palensis

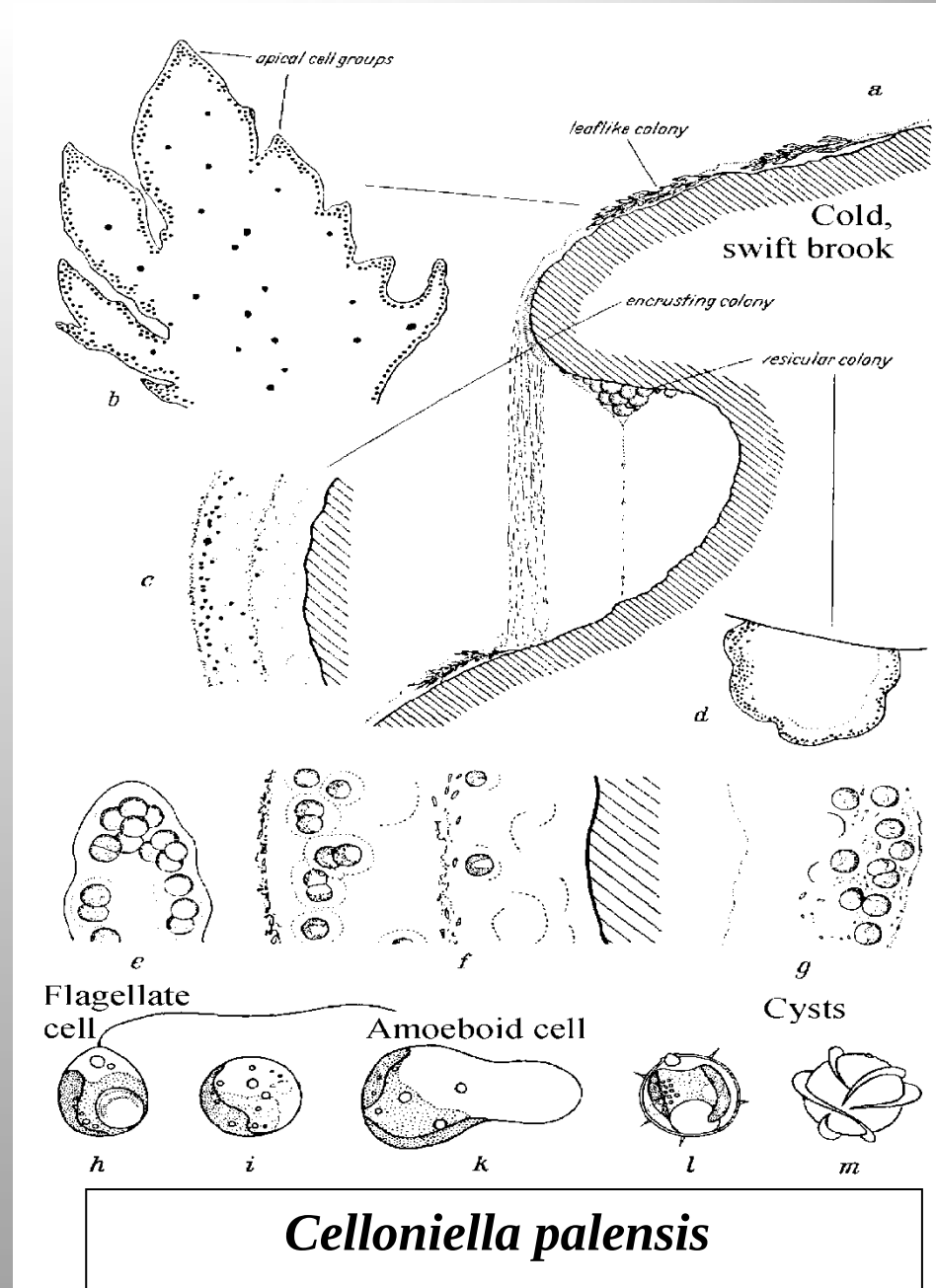
(glonu z klasy złotowiciowców).

Celloniella żyje w strumieniach górskich, gdzie - zależnie od szybkości i przebiegu prądu wody – występuje w całej gamie różnorodnych postaci.

Pojawiają się tam formy jednokomórkowe, poruszające się bądź przy pomocy długiej wici, bądź ruchem amebowatym.

Występują też formy liściaste (podobne do glonów), kolonie w miękkiej, galaretowatej otoczce lub kolonie otoczone twardą otoczką, zbudowaną z węglanu wapnia.

Ta forma żywa potrafi też budować piękne formy przetrwalnikowe o idealnie kulistej skorupce, wyposażonej w usztywniające grzebienie.



Widzimy zatem, że *Celloniella palensis*

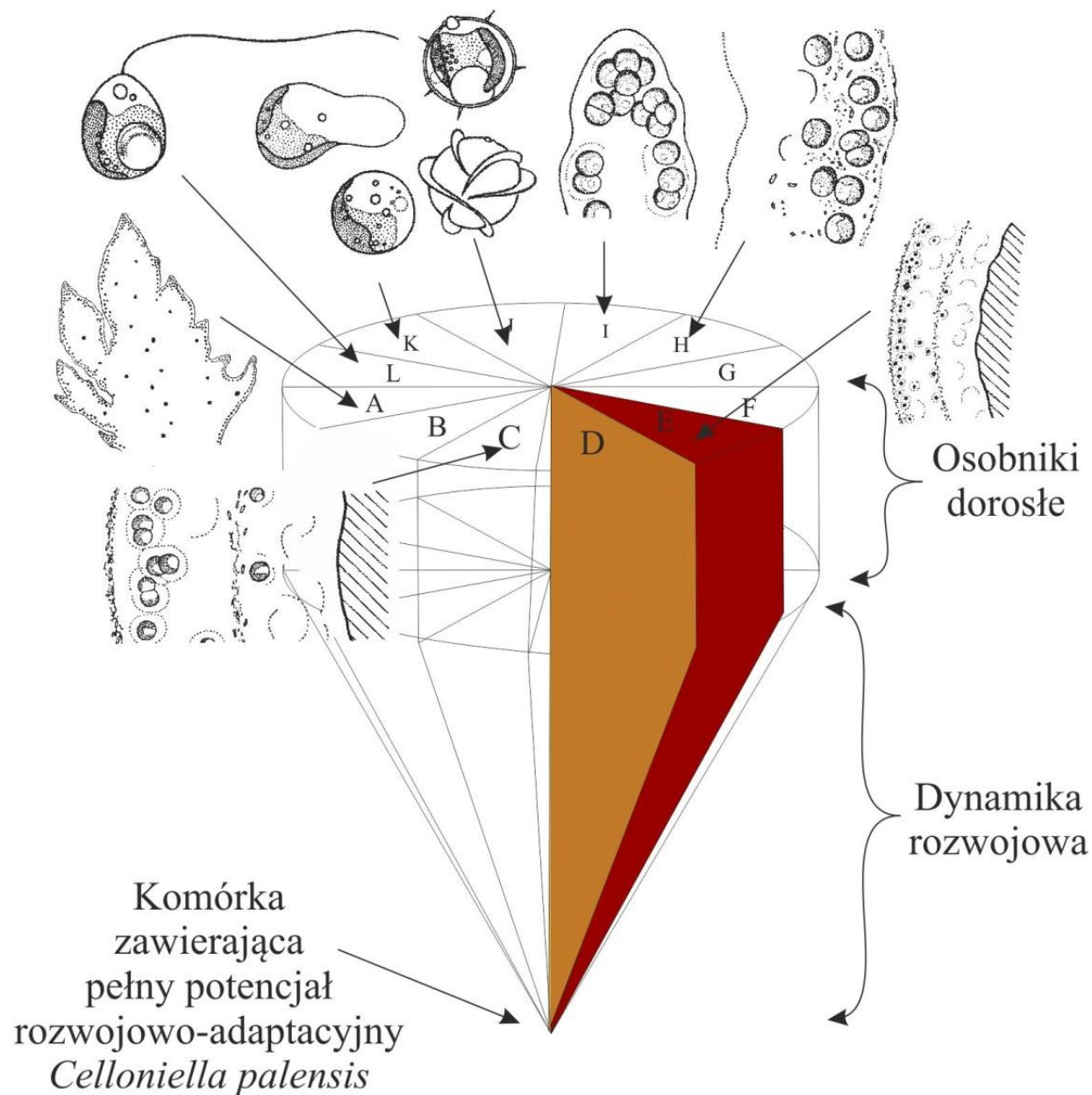
- nie ma stałego kształtu,
- nie ma stałej wielkości,
- nie ma stałej formy dynamiki.

Jak mityczny Proteusz, przekształca się ona w różne postacie, które można określić mianem **ekotypów**.

Aby opisać formę *Celloniella* należy zbadać wszystkie jej ekotypy.

**Pojedynczy osobnik bowiem,
w jednym i tym samym czasie,
w jednym i tym samym środowisku
ujawnia tylko jeden swój ekotyp.**

Celloniella jest także przykładem i jednocześnie dowodem istnienia bogatego potencjału rozwojowo-adaptacyjnego konkretnej formy żywej, który *tkwi* w każdym osobniku tej formy.



Bogactwo postaci adaptacyjnych, obserwowanych w populacji danej formy żywej, pozwala nam dostrzec istotną różnicę pomiędzy

- ❖ **strukturami** zrealizowanego ekotypu, a
- ❖ **potencjałem rozwojowo-adaptacyjnym**, zdolnym do budowania struktur tego lub innego ekotypu.

Norma reakcji jest zatem terminem dwuznacznym.

Z jednej strony odnosi się do całego wachlarza **zrealizowanych** fenotypów adaptacyjnych (ekotypów).

Jest to **ZAKTUALIZOWANA norma reakcji**. Nie może się objawić w jednym osobniku, a jeśli, to nie równocześnie.

Z drugiej strony termin **norma reakcji** może odnosić się do **NIEZAKTUALIZOWANEGO**, ale RZECZYWIŚCIE ISTNIEJĄCEGO, WIELORAKIEGO **POTENCJAŁU ROZWOJOWO-ADAPTACYJNEGO** danej formy żywej. Istnieje on w każdym osobniku (danej formy biologicznej) i to równocześnie i w całości (czyli ma cechę niepodzielności).

Inną ilustracją normy reakcji jest
Nemoria arizonaria.

Samice tej ćmy →
składają na dębach jaja dwa razy do roku –
wiosną i latem.



←
Z jaj złożonych
wiosną (gdy dęby
kwitną) rozwijają się
gąsienice
kwiatopodobne.

Z jaj złożonych w lecie
(gdy na dębie są tylko
liście) rozwijają się
gąsienice *gałązkopodobne*.





Mogłoby się wydawać, że jaja złożone wiosną są niejako „z góry” zdeterminowane do rozwoju w postać kwiatopodobną, a jaja złożone latem do rozwoju w postać gałązkopodobną.

Tymczasem okazało się, że z jaj wiosennych, złożonych przez jedną samicę, część z nich rozwijała się w gąsienice kwiatopodobne, a część w gałązkopodobne, zależnie od tego, gdzie eksperymentatorzy te jaja umieścili – na kwiatostanach, czy na ulistnionych gałązkach.

Nie ulega zatem wątpliwości, że we wszystkich jajach „tkwi” ten sam potencjał rozwojowo-adaptacyjny.

„the spring and summer broods of caterpillars look identical when they hatch” (Greene, 1996).

„Two eggs with identical genotypes placed on two different substrates develop into distinct morphs.” (Dukas, 1998/130).

(Greene E. (1996) Effect of light quality and larval diet on morph induction in the polymorphic caterpillar *Nemoria arizonaria*. Biol. J. Linnean Society, 58: 277–285

Dukas R. (1998) Evolutionary ecology of learning. [in:] Dukas R. (ed.) Cognitive ecology. The University of Chicago Press, pp. 129-174)

Kolejną ilustracją normy reakcji jest
Ambystoma mexicanum

Postać wodna,
zwana **aksolotlem,**



przekształca się w

postać lądową,

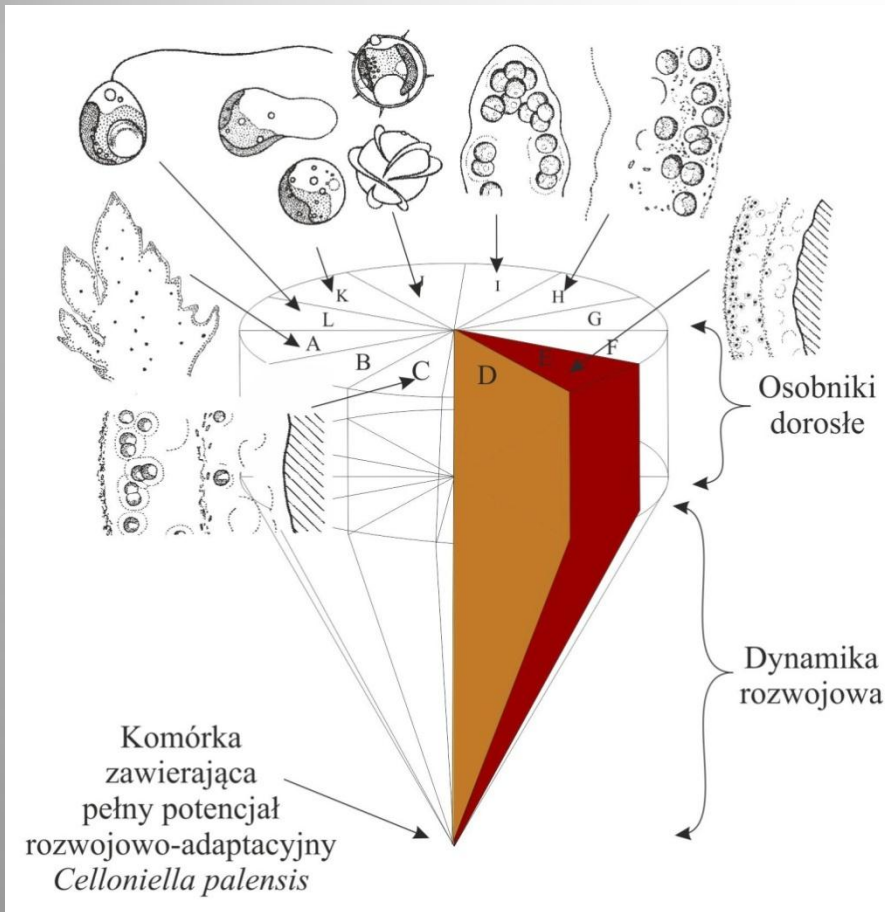


gdy zamieszkiwany przez nią zbiornik wodny zaczyna wysychać i konieczne staje się znalezienie innego jeziora.

**Nie ulega wątpliwości,
że obie adaptacyjne postacie tego
płaza posiadają
ten sam potencjał rozwojowo-
adaptacyjny.**

Gdy wody jest pod dostatkiem
aksolotl osiąga dojrzałość
płciową i rozmnaża się,
wydając na świat kolejne
pokolenia ambystom, których
zdecydowana większość nigdy
nie przekształci się
w ekotyp lądowy*.

* Dlatego przez długi czas aksolotl uważany był za odrębny gatunek biologiczny –
Siredon pisciformis.



Norma reakcji jest więc pojęciem wywiedzionym z obserwacji wspólnego rodowodu – np. „drzewa rodowego” *Celloniella*.

Nie ma jednak sensu pytanie, który ekotyp w ramach normy reakcji jest „wspólnym przodkiem” dla całego „drzewa”.

„Korzeniem” tego drzewa nie jest bowiem jakiś konkretny ekotyp, lecz norma reakcji w sensie **POTENCJAŁU ROZWOJOWO – ADAPTACYJNEGO** danej formy żywej.

**W koncepcji pluralistycznej
jedność „drzewa pokrewieństwa” oznacza
tożsamość normy reakcji,
czyli granicą tej jedności jest norma reakcji.**

Czy norma konkretnej formy żywej była kiedyś – miliony lat temu –
uboższa, lub bogatsza?

Tego nie wiemy i nie mamy sposobu, aby to sprawdzić.

Możemy się tylko zapytać, który z jej ekotypów był chronologicznie
pierwszy? Odpowiedź będzie zależała od tego, jak wygląda
zrekonstruowana chronologia sytuacji klimatycznych,
środowiskowych na Ziemi. Pierwszym chronologicznie był ten
ekotyp, który był przystosowany do chronologicznie pierwszej
sytuacji klimatycznej, środowiskowej.

Ktoś mógłby zapytać do jakiej rasy ludzkiej należeli „Adam i Ewa”?

Odpowiedź biologa powinna brzmieć:

„To zależy od tego w jakim żyli klimacie,
w jakim środowisku biologicznym, jaka była ich
dieta ... itd.”

Stare pojęcie normy reakcji przeżywa obecnie renesans (por. Pigliucci, 1996; Schlichting i Pigliucci, 1995).

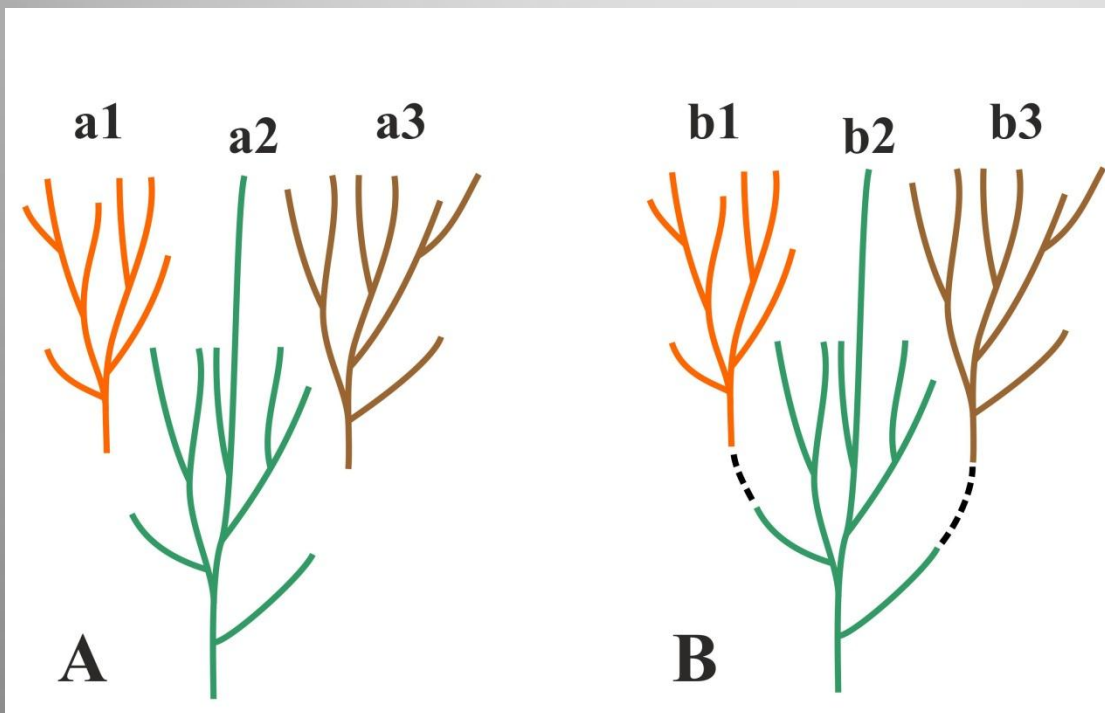
Jednak – jak się wydaje – nadal nie dostrzega się, że to pojęcie jest wyrazem pewnej biologicznej, **głębokiej całościowości (niepodzielnosci)** i, co najważniejsze **tożsamości gatunku**, ukrytej pod różnorodnością ekotypów.

Z drugiej strony, w biologii stwierdza się oczywistą **różnorodność norm reakcji**. Odrębność między tymi normami nie dotyczy ani cech identyfikacji osobniczej i rasowej, ani adaptacji ilościowej.

Te odrębności odnoszą się do różnic w **zintegrowanym, niepodzielnym i bogatym potencjale aktywności rozwojowej**.

Wiemy o nim, że zawiera się w każdej komórce rozrodczej danej, konkretnej formy żywej.

Norma reakcji ilustruje filogenezę ekotypów *tej samej* formy biologicznej, **a nie** filogenezę odrębnych „gatunków”. Nie jest ona gałązką „wspólnego drzewa pokrewieństwa” (Ryc. B), lecz „osobnym krzaczkiem”, obok innych, niespokrewnionych z nim żywych „krzaczków (a1, a2, a3 na Ryc. A).



Ryc A.

Trzy niespokrewnione „krzaczki”, czyli gatunki naturalne a1, a2, a3.

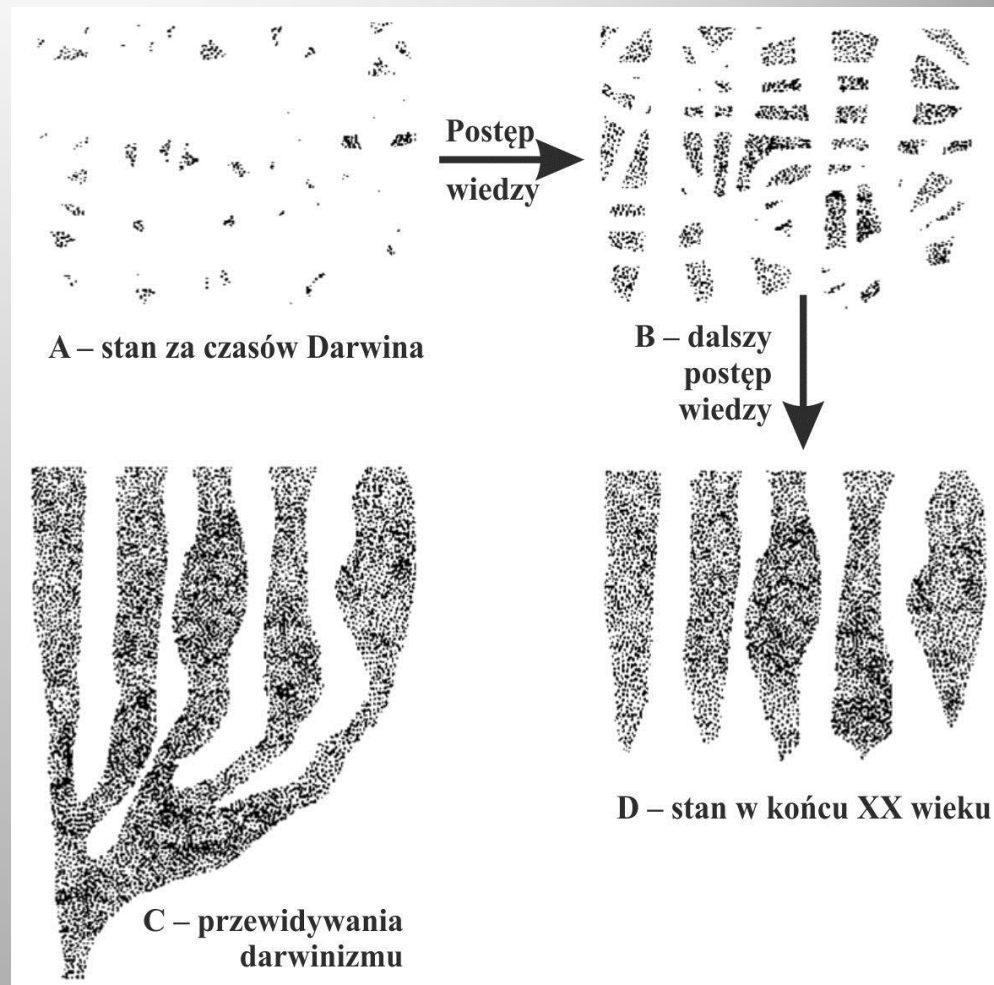
Ryc B.

Darwinowskie „drzewo” powszechnego pokrewieństwa, gdzie poszczególne gatunki (b1, b2, b3) wyrastają ze wspólnego pnia.

Problem normy reakcji i jej drzewa rodowego, to raczej zagadka ontogenezy, a nie filogenezy w tradycyjnym, darwinowskim znaczeniu.

Problem ciągłości i nieciągłości form w rekonstrukcjach paleobiologicznych

Od czasów Darwina toczy się spór o to, czy brak ciągłości między poszczególnymi formami (luki w hipotetycznym drzewie rodowym) jest wyrazem nieodnalezienia szczątków form pośrednich, czy też wyraża rzeczywiste przepaści pomiędzy pewnymi formami dynamiki biologicznej. W pewnych obszarach rekonstrukcji, dzięki nowym wykopaliskom, obraz zagęszcza się a wrażenie ciągłości ulega spotęgowaniu. W innych obszarach natomiast, białe plamy uwypuklają się z jeszcze większą wyrazistością.



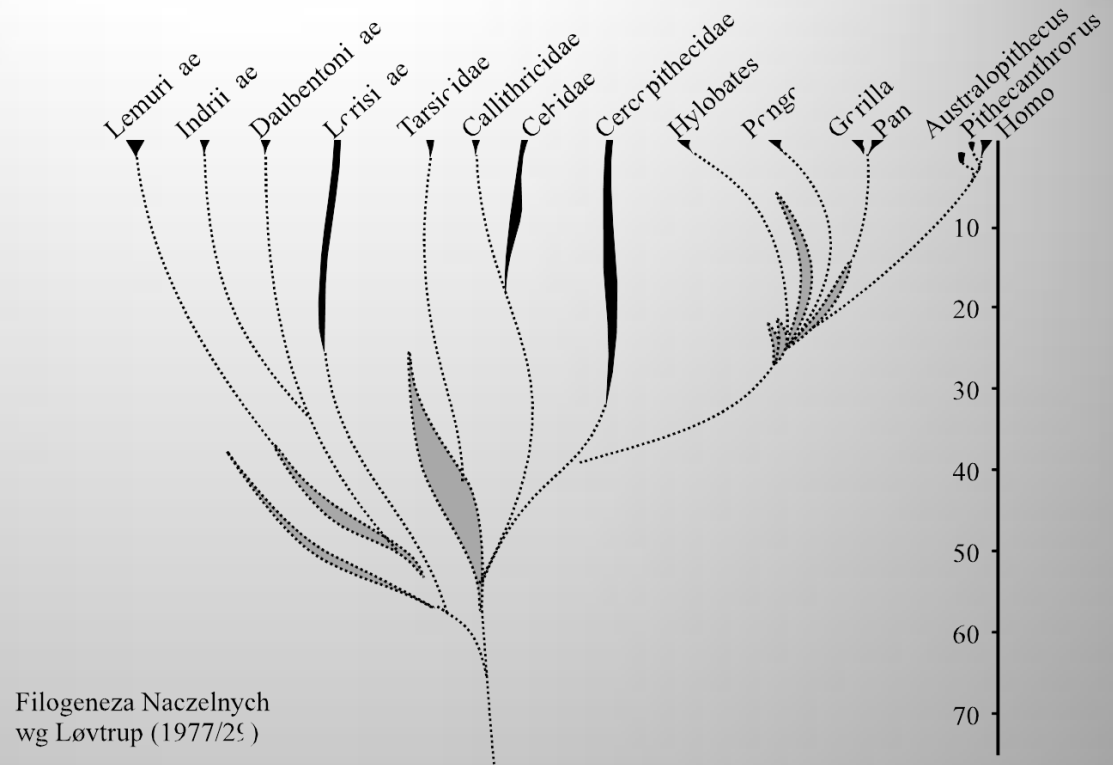
Rozważmy dokładniej parę przykładów.

Różnorodność norm reakcji może być poszukiwana w rekonstrukcjach paleontologicznych. Trudno kwestionować istnienie wspólnego drzewa genealogicznego dla wszystkich historycznych i prehistorycznych ras człowieka, dla wszystkich dzikich i hodowlanych ras psów, kotów, koni.

Jednak nawet dla samego rzędu naczelnych (obejmującego lemury, wyraki, małpy zwierz- i człekokształtne oraz ludzi), lub nawet na poziomie samych małp wąskonosych, rekonstrukcja wspólnego drzewa genealogicznego napotyka na ogromne trudności. Czy to wspólne drzewo jest jakąś utopią (na podobieństwo *perpetuum mobile*), czy też zostanie kiedyś odkryte przez paleontologów.

Linie kropkowane
oznaczają obszar naszej
ignorancji, lub hipotez
i domysłów, podobnie
jak obszary popielate.

Czarne pasma
odzwierciedlają obszar
rekonstrukcji o
wysokim poziomie
wiarygodności.



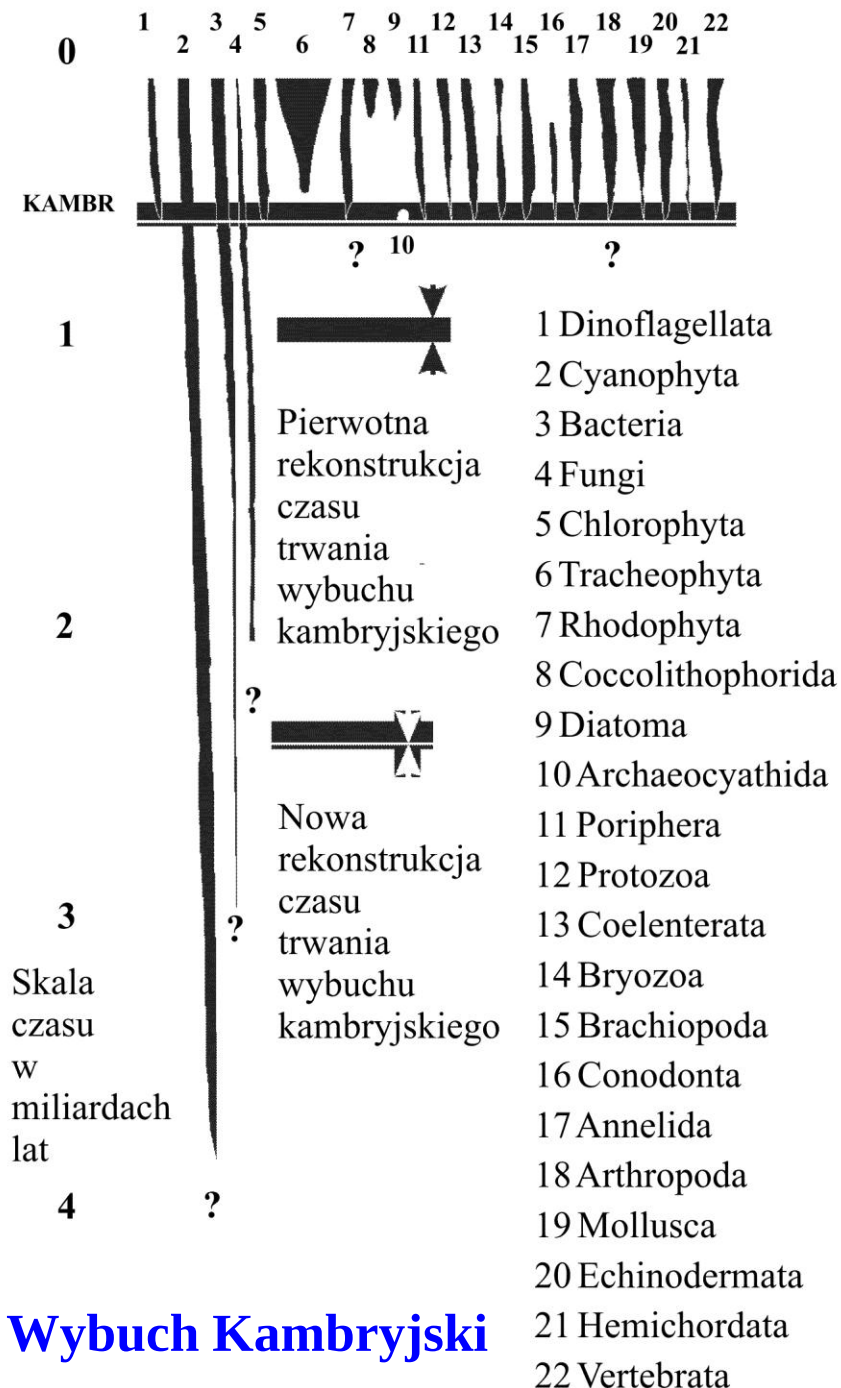
„Ewolucyjna historia goryli i szympanśów stanowi jedną z największych luk w naszych współczesnych poglądach na temat ewolucji małp człekokształtnych i człowieka. /.../ Materiał kopalny zaliczany do rodowodu szympanśów i goryli nie posiada prawie żadnych osobliwych cech anatomicznych charakteryzujących żywe małpy człekokształtne. Ten materiał powiązano z żyjącymi obecnie gatunkami raczej na podstawie skali ciała i rozmieszczenia geograficznego, niż na podstawie charakterystycznych, pochodnych podobieństw morfologicznych”. (Fleagle 1988/390-391).

Trudności, jakie musi pokonać paleontolog są wręcz niewyobrażalne.

Kopalne, nieregularne fragmenty organizmów są odnajdywane w rejonach geograficznych odległych od siebie o dziesiątki i setki kilometrów, w pokładach różniących się wiekiem o tysiące i dziesiątki tysięcy lat. Co najważniejsze, te szczątki świadczą o wielkiej różnorodności i odrębności form biologicznych.

Od wielu dziesiątków lat było wiadomo, że ok. pół miliarda lat temu, w Kambrze, na przestrzeni ok. 60-75 milionów lat powstała większość podstawowych typów organizacji tkankowców.

Wrażenie wybuchu wynikało z **braku „zapowiedzi”** w poprzednim okresie geologicznym, oraz **równoczesności** pojawienia się wielu nowych, bezprecedensowych form życia.



W latach dziewięćdziesiątych okazało się, że ten „wybuch” (biologiczny *Big Bang*) był znacznie gwałtowniejszy, trwał bowiem nie 60 lecz tylko 5-10 milionów lat (por. Bowring i wsp., 1993; Gould i Eldredge, 1993; Gould, 1995/681, 1996/34; Erwin i wsp., 1997).

W skali geologicznej, zwłaszcza, gdy weźmie się pod uwagę nieunikniony błąd metody, wrażenie wybuchu spotęgowało się przynajmniej sześciokrotnie. Mamy tu zatem ewidentny przykład sytuacji, w której dzięki dokładniejszym pomiarom, **nieciągłość filogenezy** staje się jeszcze bardziej wyraźna.

Darwinowski scenariusz wspólnego drzewa genealogicznego trudno pogodzić z istnieniem tak istotnych nieciągłości jak te, ukazane powyżej.

Stąd u niektórych teoretyków biologii obserwuje się praktykę zacierania tych luk i traktowania ich jako zjawiska poznawczego („białej plamy ignorancji”) a nie zjawiska ontycznego (rzeczywistej nieciągłości).

Gould i Eldredge *explicite* przyznali, że z racji poza empirycznych, spekulatywnych, przez całe lata

[ignorowano] „*najstarszą i najbardziej wyraźną obserwację paleontologiczną: nagły – w skali geologicznej – początek i następującą potem (często przez miliony lat) stałość paleontologicznych morfogatunków. Darwin i inni przypisywali to wszechobecnym lukom w materiale kopalnym, a zatem interpretowano to w świetle negatywnym – jako wyraz braku informacji o przebiegu ewolucji*” (Gould i Eldredge, 1993/ 223).

Ewolucja hominidów

Przyjrzyjmy się teraz sytuacji odwrotnej, czyli takiej, w której dzięki precyzyjniejszym pomiarom i bardziej obfitym danym kopalnym obraz początkowo nieciągły zagęszcza się tak, że powstaje wrażenie ciągłości.

Takim przykładem jest genealogia człowiekowatych. Wyraźne różnice morfologiczne, dostrzegane pomiędzy szczątkami oznaczanymi jako *Homo erectus* i *Homo sapiens*, pomiędzy szczątkami oznakowanymi jako *Homo neandertalensis* i *Homo sapiens*, pomiędzy *Australopithecus africanus* i *Homo habilis*, pomiędzy *Paranthropus* i *Homo habilis*, pomiędzy *Australopithecus afarensis* i *A. africanus* zdecydowanie wypełniły się formami pośrednimi (Henneberg i Thackeray, 1995).

W paleoantropologii utrzymywanie wrażenia odrębności gatunkowej i rodzajowej form „człowiekowatych” staje się coraz trudniejsze i wymaga odwoływania się do coraz mniej istotnych, wręcz osobniczych osobliwości szkieletu.

Ta coraz bardziej widoczna ciągłość i narzucający się obraz jedności – **wspólnej normy reakcji dla wszystkich hominidów** nie jest jednak powszechnie przyjmowana, lecz uparcie odrzucana.

Dzieje się tak wbrew opinii wielu najwybitniejszych paleoantropologów, którzy na przykład, wskazują na wyraźną ciągłość w cechach anatomicznych i behawioralnych *Homo erectus* i *Homo sapiens* (por. Wolpoff i wsp., 1994).

Na okładce *Scientific American* (styczeń 2000), jednego z najlepszych na świecie czasopism popularyzujących postęp wiedzy przyrodniczej, ukazano dwie postacie hominidów. Obie ubrane w skóry zwierzęce, obie trzymające w dłoniach oszczepy, obie ozdobione naszyjnikami z kłów. Pod tym rysunkiem znajdował się podpis niedwuznacznie sugerujący, że mamy do czynienia z dwoma różnymi gatunkami – „wymarłym” gatunkiem neandertalczyka i odrębnym gatunkiem *Homo sapiens*.



Gdyby chodziło o jakąś rzeczywiście istniejącą rasę (populację) człowieka holocenińskiego, nikt by nie odważył się nazwać jej „osobnym gatunkiem”.

Można by się więc zapytać, dlaczego nie potraktować owych wymarłych form hominidów jako ekotypów, czyli przykładów wewnętrznej, adaptacyjnej plastyczności w ramach tej samej normy reakcji *Homo sapiens*? Przy takiej hipotezie obserwowane zmiany typu ilościowego byłyby odwracalne, a wspólnota, jedność drzewa genealogicznego hominidów okazałaby się z całą oczywistością.

Tymczasem mamy do czynienia z sytuacją paradoksalną. Tam, gdzie luki w scenariuszu powszechnej filogenezy są olbrzymie, tam zakłada się istnienie form pośrednich, natomiast tam, gdzie luki są niewielkie, hipotetycznie przyjmuje się ich nieprzekraczalny charakter.

**Zastanówmy się więc nad pojęciem
gatunku biologicznego.**

Pojęcie gatunku biologicznego wywodzi się z **empirii**, czyli **obserwacji** struktur i dynamizmów biologicznych.

Te obserwacje powinny uwzględniać

**pojedyncze
(osobnicze)
cykle życiowe**

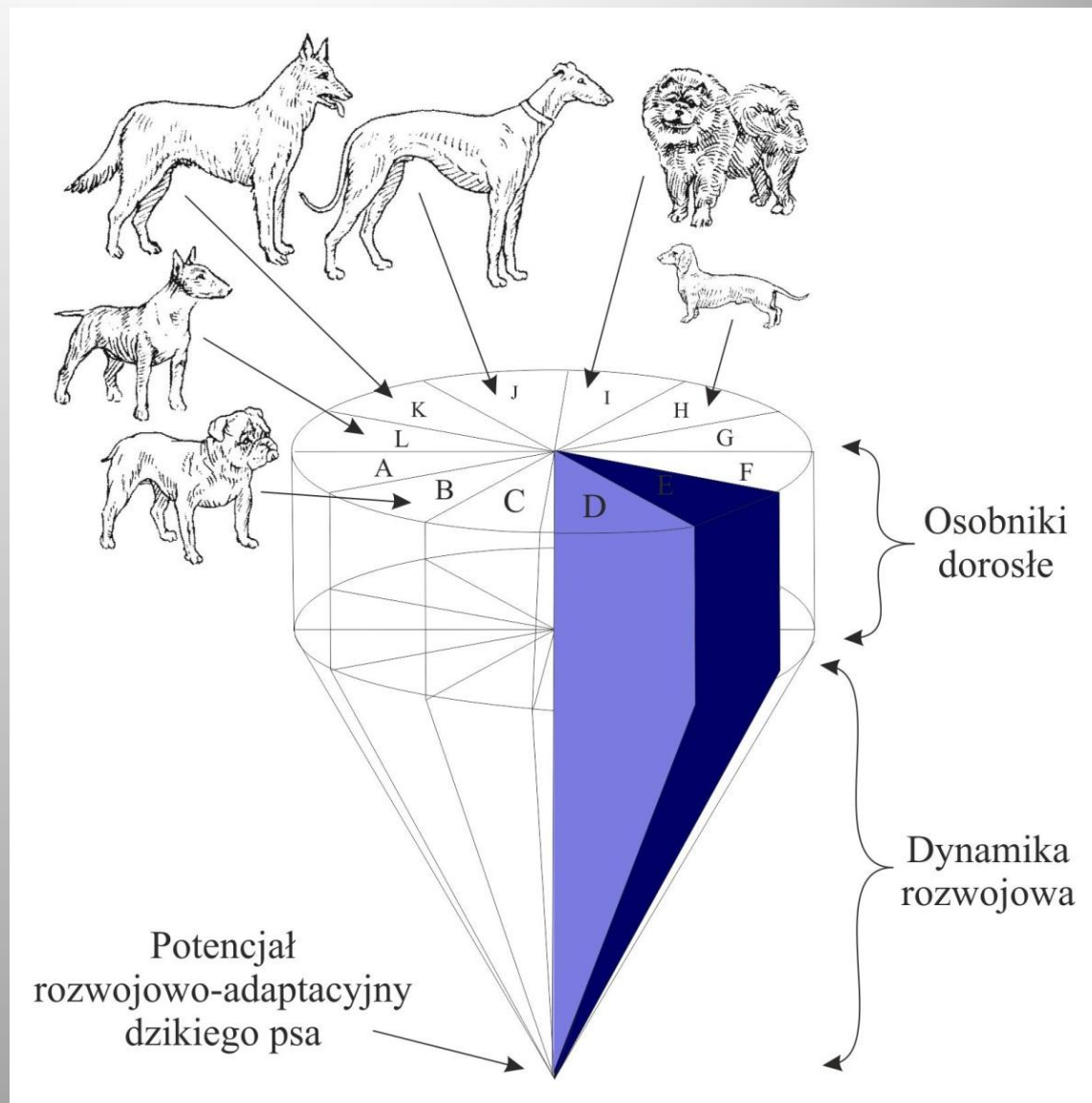
**więzi
pokrewieństwa
między osobnikami**

**normę reakcji
danej formy żywej**

W paleontologii nie da się **obserwować** ani cykli życiowych,
ani dynamiki rozmnażania, czyli pokrewieństwa.
Natomiast normy reakcji możemy się tylko domyślać.

Skoncentrujmy się na normie reakcji, rozumianej jako ukryty,
ale rzeczywiście istniejący **potencjał rozwojowo-adaptacyjny**
(wachlarz możliwości adaptacyjnych).

Nie ulega wątpliwości,
że potencjał
rozwojowo-
adaptacyjny leżał
(i leży) u podstaw
zabiegów człowieka,
który udomowił
dzikiego psa
(wilka lub kojota),
a potem
wyhodował buldoga,
jamnika, charta,
i wiele innych
hodowlanych ras
psów domowych.

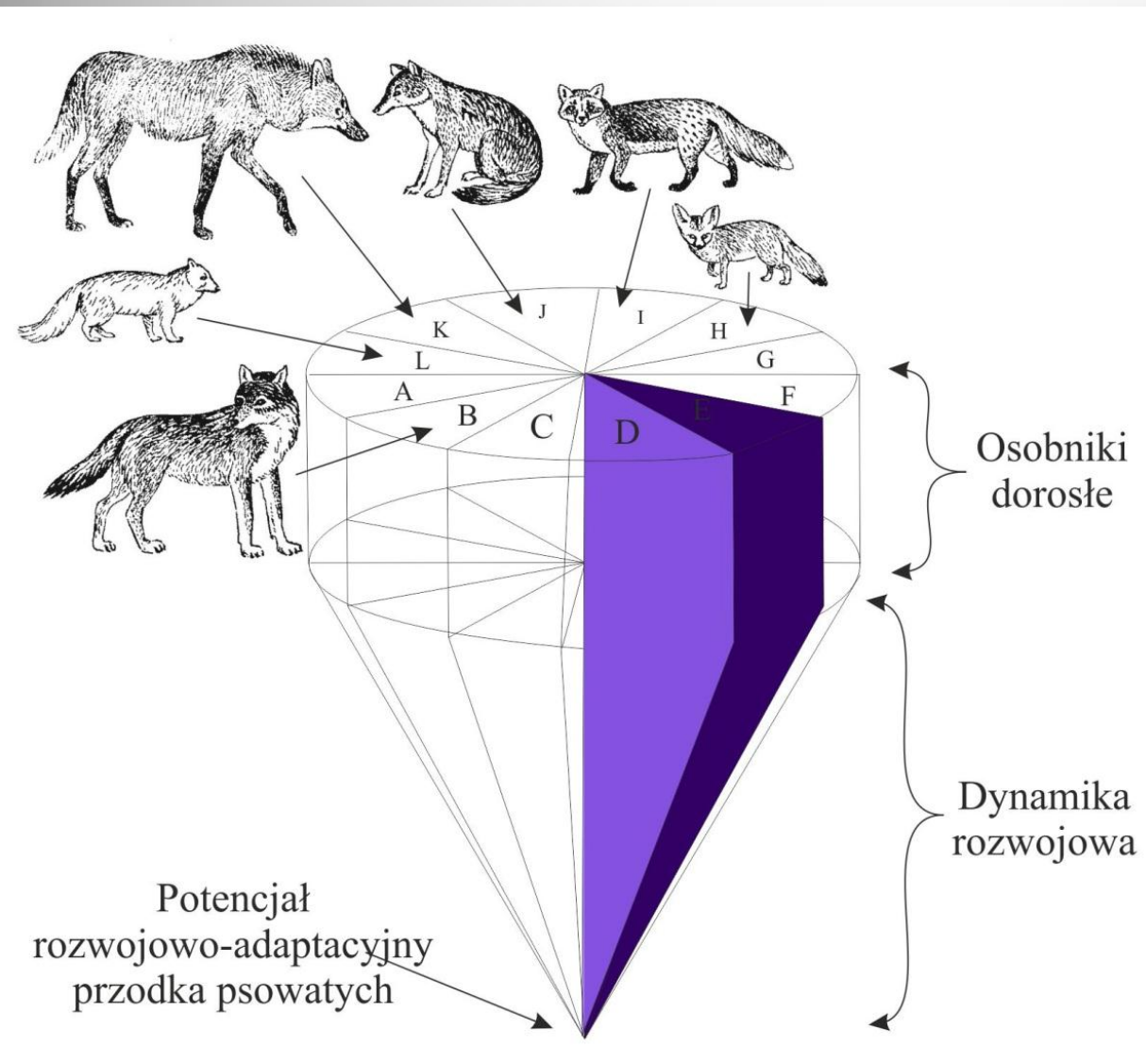


Można więc zapytać:

A co z wilkiem,
szakalem, kojotem,
lisem, fenkiem,
i innymi dziko
żyjącymi
przedstawicielami
psowatych?

Czy są to *naturalne rasy*
(= *ekotypy*)
w ramach *jednego*
gatunku biologicznego,
czy są *to różne*
gatunki biologiczne?

Czy nie należałoby mówić
o *jedności gatunkowej*
wszystkich psowatych?



Co mogłoby stanowić obserwowalną podstawę uznania „jedności gatunkowej” jakichś istot żywych?

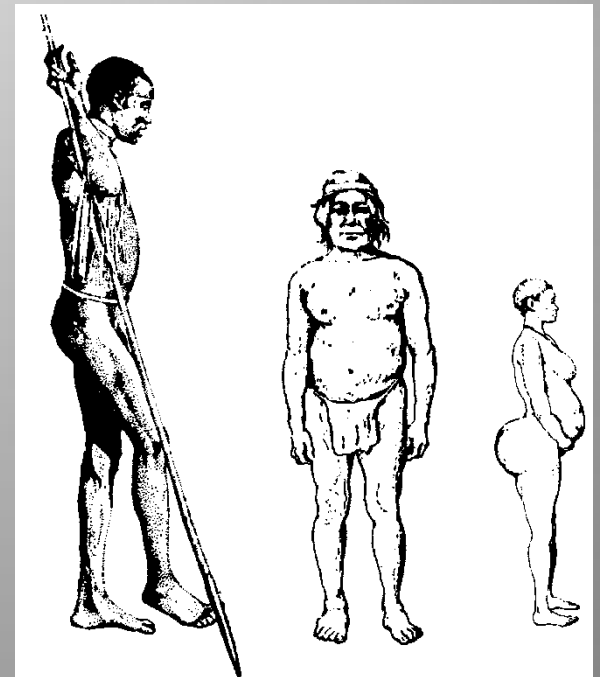
**Wydaje się, że najbardziej przekonujące byłoby
dostrzeżenie łączącej je
relacji „rodzic-potomek”.**

Relacja rodzic-potomstwo

(bez względu na to, czy mamy do czynienia z rozmnażaniem płciowym, czy wegetatywnym)

świadczy o głębokiej (substancjalnej) ***jedności danej formy żywej***, a tym samym jest obserwowalną podstawą rozpoznawania **gatunku naturalnego**.

Najdokładniej zbadanym i najbardziej reprezentatywnym dla pojęcia ***jedności gatunku naturalnego*** jest – niewątpliwie „najbliższy naszemu sercu” – człowiek.



W ramach gatunku naturalnego mogą się pojawiać
mechanizmy antyhybrydizacyjne.

Nie pojawiają się one w rasach czy odmianach sztucznych, będących wynikiem hodowlanych zabiegów człowieka.

Dlatego utrzymanie „czystości” takiej rasy lub odmiany wymaga ciągłej antyhybrydizacyjnej interwencji człowieka.



Stąd troska posiadacza rasowego *chihuahua*, by rozbudzić w nim uczucia do suczki z tej samej rasy, a nie do kokieteryjnej *chińskiej grzywaczki*.



U *ras dzikich (ekotypów)* natomiast, osobniki z reguły posiadają charakterystyczne zespoły skorelowanych wewnętrznie cech strukturalno-behawioralnych, czyli tzw.

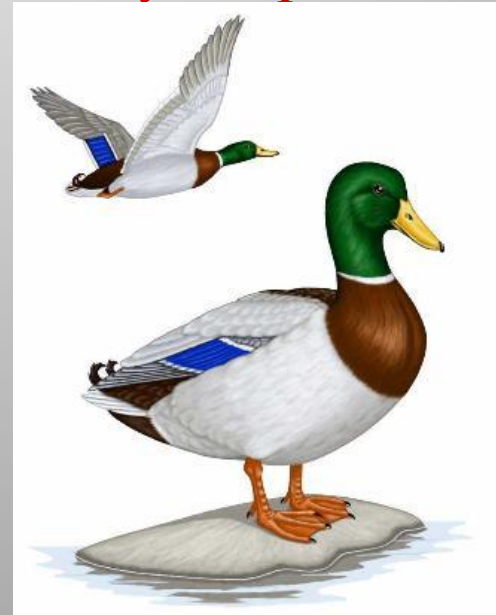
cechy identyfikacji rasowej (ekotypowej)

w postaci określonych wzorów barwnych, sygnałów zapachowych lub dźwiękowych, odpowiednich instynktownych form dynamiki („rytuałów godowych”), **instynktownych upodobań.**



„szaty godowe”
samców

świstuna amerykańskiego
(*Anas americana*)



krzyżówki
(*Anas platyrhynchos*)

**Z drugiej zaś strony,
cechy identyfikacji rasowej
tworzą rodzaj „bariery” względem osobników tego
samego wprawdzie gatunku naturalnego, ale innego
ekotypu.**

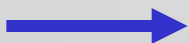
**Są więc elementami
mechanizmów antyhybrydyzacyjnych,
które służą zachowaniu „zdobyczy” adaptacyjnych
danego ekotypu
(są mechanizmami *proadaptacyjnymi*).**

Zilustruję to na przykładzie ślepczyka jaskiniowego.

Ślepczyk jaskiniowy (*Astyanax mexicanus*)

zamieszkuje jeziora i rzeki południowych Stanów Zjednoczonych, Meksyku oraz Ameryki Środkowej.

Większość ślepczyków żyje w wodach powierzchniowych i posiada normalnie rozwinięte oczy.



Natomiast ślepczyki zamieszkujące w jaskiniach, albo w ogóle nie mają oczu, albo mają je w znacznym stopniu zredukowane. Za to inne zmysły – węchu, czucia wibracji – są u nich lepiej rozwinięte, niż u ryb powierzchniowych.

Ekotypy powierzchniowe i jaskiniowe **można ze sobą krzyżować – chociaż tylko w warunkach laboratoryjnych.**



X



W **naturze** te dwa ekotypy **nie krzyżują się**, mimo że w niektórych jeziorach żyją one obok siebie i czasem spotykają się w głębszej, słabo prześwietlonej warstwie wody.

Podczas takiego spotkania – jak zauważyli Espinosa i Borowsky (2000) – powierzchniowe ryby *rozpoznają* ekotypy jaskiniowe i swym agresywnym zachowaniem, zmuszają je do wycofania się w „kraję wiecznego mroku”.

Tym samym możliwość hybrydyzacji spada praktycznie do zera.

Jaki sens ma unikanie hybrydyzacji w przypadku ślepczyków?

„Krzyżówki” posiadają wprawdzie oczy, ale ich wzrok nie jest tak ostry, jak u ekotypów powierzchniowych. Tracą one też wysoką czułość na zapachy i wibracje, właściwą ekotypom jaskiniowym. To zmniejsza przystosowanie tych „krzyżówek”, zarówno do życia w górnych warstwach wody, jak i w jaskiniach.

Gdyby ekotypy nie różniły się zespołem łatwo dostrzegalnych cech (barwy, dźwięki, zapachy ... itp.), wtedy cała behawioralna strategia antyhybrydyzacyjna nie miałaby „punktu zaczepienia”.

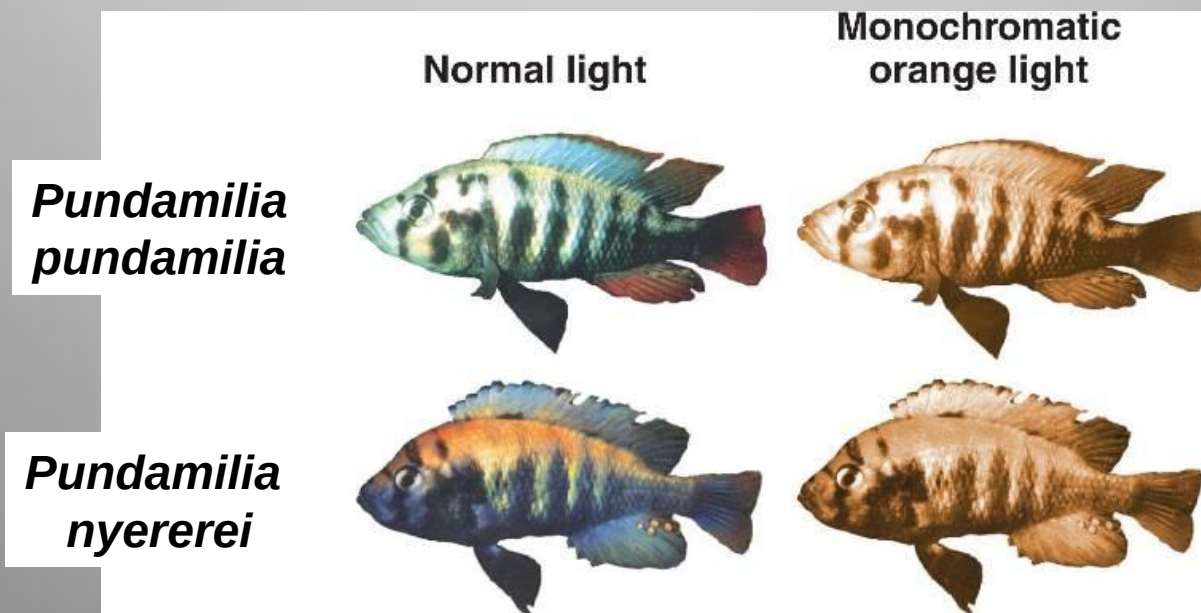
Dlaczego? Dlatego, że
większości cech o charakterze adaptacyjnym po prostu
nie widać.

Nie widać – na przykład – że ekotyp jaskiniowy ma wyczulony zmysł węchu. Nie widać, że pełnomorskie skorupiaki są przystosowane do wysokiego zasolenia wody.

Gdyby nie cechy zewnętrzne, *skorelowane* z niewidocznymi adaptacjami oraz z instynktownym behawiorem doboru partnerów rozrodczych, unikanie hybrydyzacji byłoby niemożliwe.

W warunkach normalnego oświetlenia poszczególne gatunki (ekotypy) pielęgnic (Cichlidae), zamieszkujących Jezioro Wiktorii, rozpoznają się po charakterystycznym ubarwieniu powłok ciała.

Gdy umieszczone w akwariu ryby zostały oświetlone monochromatycznym (pomarańczowym) światłem, wówczas wyglądały identycznie. Samice *Pundamillia pundamillia* nie były w stanie rozpoznać samców własnego ekotypu i krzyżowały się również z samcami innego ekotypu – *Pundamillia nyererei*.



**Wiele zatem wskazuje na to, że poszczególne
ekotypy („dzikie rasy”),
choć oddzielone – mniej lub bardziej „szczelnymi” –
barierami antyhybrydyzacyjnymi,
są adaptacyjnymi (ekologicznymi) postaciami
tego samego *gatunku naturalnego*.**

Gatunek naturalny a gatunek taksonomiczny

To, czemu w biologii (taksonomii) nadaje się rangę gatunku (np. zebra Kwagga, zebra stepowa, zebra górska, kułan, kiang), najczęściej jest *ekotypem* (lub *rasą hodowlaną*) określonego gatunku naturalnego (np. konia).



zebra kwagga
(*Equus quagga*)



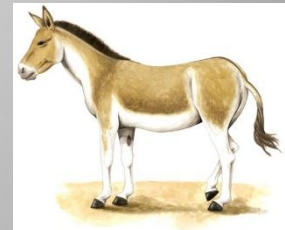
zebra górska
(*Equus zebra*)



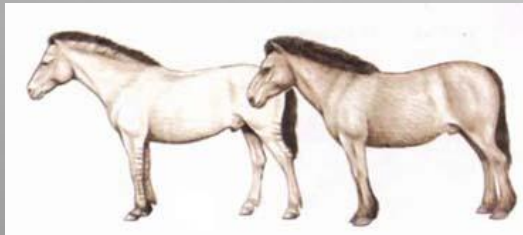
zebra stepowa
(*Equus burchellii*)



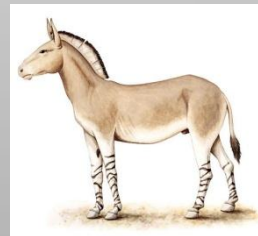
osioł kułan
(*Equus hemionus*)



osioł kiang
(*Equus kiang*)



tarpan
(*Equus gmelini*)



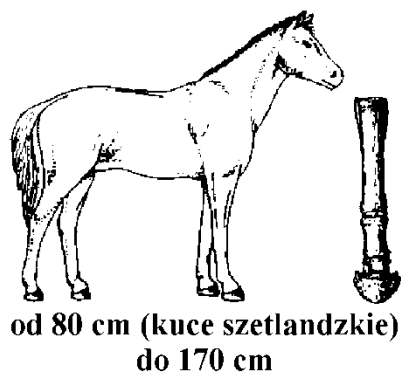
osioł domowy
(*Equus asinus*)



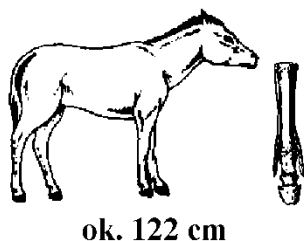
koń domowy
(*Equus caballus*)

Tego rodzaju „gatunki” można by nazwać – w ślad za Wasmannem (1910) – „gatunkami taksonomicznymi”.

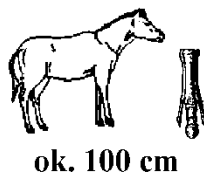
Holocen
Plejstocen
Pliocen
Miocen
Oligocen
Eocen



Equus caballus
(od ~2 mln)



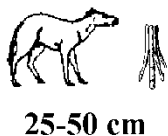
Pliohippus pernix
(~12~6 mln)



Merychippus sejunctus
(~25~11 mln)



Mesohippus barbouri
(~30~25 mln)



Hyracotherium vasaccensis
(~52~49 mln)

Gatunki taksonomiczne –
zarówno te, które żyją obecnie,
jak i te, które znamy jedynie
z fotografii i rysunków,
lub które udało się w jakimś
stopniu zrekonstruować na
podstawie szczątków
kopalnych – wydają się być
ekotypami jednego
(polimorficznego)
gatunku naturalnego – np.
konia.

[Wasmann E. SJ (1910). *Modern biology and the theory of evolution*. Kegan & Comp, London.]

W biologii często się mówi o
„izolacji rozrodczej” organizmów.

Należy jednak wyraźnie odróżnić izolację rozrodczą
***wewnątrz* gatunku naturalnego,**
od izolacji rozrodczej ***wykluczającej*** połączenie
dwóch różnych form żywych (dwóch różnych
substancji, o różnej normie reakcji).

**Odrębne (nie spokrewnione) formy biologiczne nie
krzyżują się – ani w naturze, ani w wyniku
zabiegów człowieka.**

Świadczą o tym m.in. doświadczenia Williamsona (1992), który zapładniał

- ❖ **jaja zachwy (*Ascidia mentula*) plemnikami jeżowca (*Echinus esculentus*), oraz**
- ❖ **jaja jeżowca plemnikami zachwy.**

Williamson eksperymentował więc na przedstawicielach dwóch różnych typów zwierząt.

OSŁONICE (TUNICATA)



Ascidia mentula

SZKARŁUPNIE (ECHINODERMATA)



Echinus esculentus

W większości przypadków zarodki **obumierały**.

A jeśli dochodziło do rozwoju, to z zapłodnionych jaj wylęgały się albo „kijankowate” larwy zachwy (najczęściej, gdy jajo pochodziło od *Ascidia*), albo *pluteus* czyli stadium larwalne jeżowca (najczęściej, gdy jajo pochodziło od *Echinus*).



larwa *Ascidia*



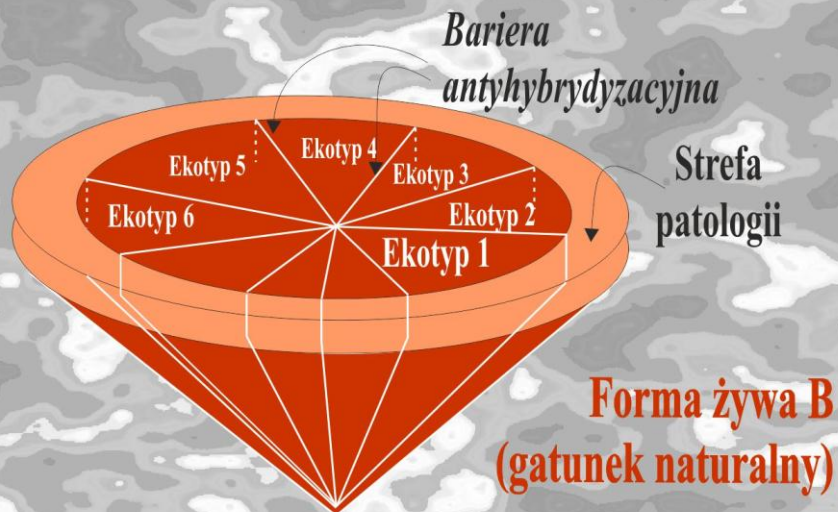
larwa *Echinus*

Żadne „krzyżówki” (hybrydy) nie powstawały.

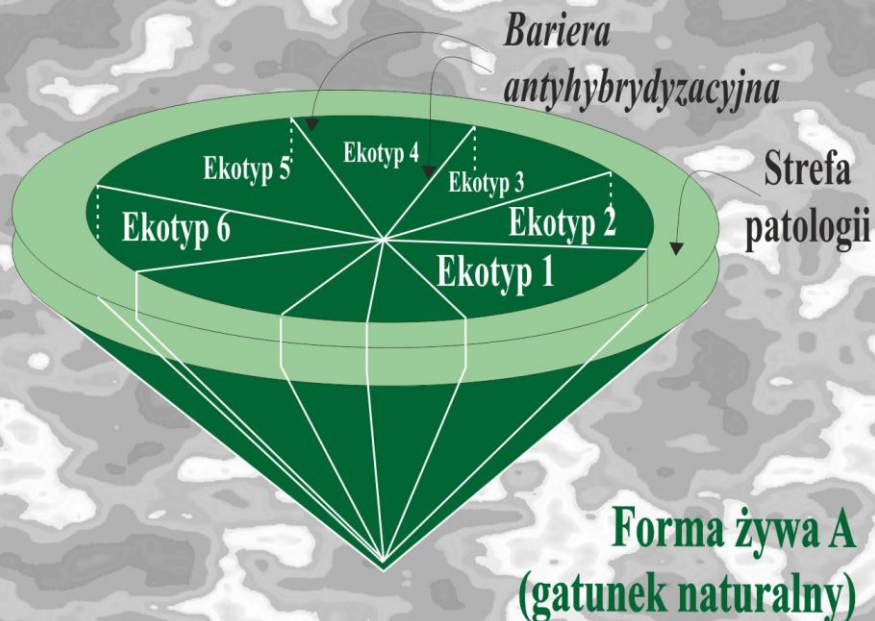
Można zatem powiedzieć, że osobniki dwóch różnych gatunków naturalnych oddziela „przepaść” patologii i śmierci.

Te osobniki **nie *izolują się*** rozrodczo, lecz ***dzieli*** je „przepaść” odrębnych potencjałów rozwojowo-adaptacyjnych.

**Zagadnienie wewnątrzgatunkowych barier
antyhybrydyzacyjnych oraz „przepaści”
między odrębnymi potencjałami rozwojowo-
adaptacyjnymi można zilustrować
następującym schematem**



„Przepaść” między potencjałami rozwojowo-adaptacyjnymi



Schemat składa się z dwóch stożków, których wierzchołki (u dołu) reprezentują potencjał rozwojowo-adaptacyjny dwóch różnych form żywych – **gatunków naturalnych A i B**.

Wewnętrzna część stożka przedstawia potencjał rozwojowo-adaptacyjny, który może być urzeczywistniony w postaci **ekotypu 1, 2, 3, ... n**. Te ekotypy są oddzielone od siebie barierą antyhybrydizacyjną.

Jaśniejsza (brzoskwiowa i seledynowa) otoczka stożka oznacza obszar patologii, który zwykle łączy się z bezpłodnością.

Natomiast tło, na którym znajdują się stożki oznacza głęboką, istotną przepaść, obcość potencjałów rozwojowo-adaptacyjnych formy **A i B**.

**Jak to wszystko ma się do sporu pomiędzy
darwinizmem (monizmem) a kreacjonizmem
(pluralizmem)?**

**Darwinowskie pojęcie abiogenezy nie ma
żadnego oparcia w danych empirycznych
– czy to obserwacyjnych, czy to laboratoryjnych.
Współczesna wiedza w zakresie biologii
molekularnej,
praktycznie wyklucza możliwość abiogenezy**

**Pozostaje hipoteza kreacji, analogiczna do
hipotezy Artysty wobec odkrycia malowideł
naskalnych.**

Darwin wyobrażał sobie gatunki jako arbitralnie wydzielone odcinki absolutnie ciągłych i nieustannie zmieniających się linii pokoleń osobników, obserwowanych w naturze. (Gray, 1970/923)

Nowoczesne pojęcie prawdziwego gatunku biologicznego, jako konkretnego, bogatego i niepodzielnego **potencjału** rozwojowo-adaptacyjnego (normy reakcji), jest nie do pogodzenia z darwinowską koncepcją powstawania gatunków.

Powstawanie nowej normy reakcji (rozumianej jako potencjał rozwojowy) **wymagałoby** takiej dynamiki i takich form przyczynowości, których nie sposób wyprowadzić z dynamizmów materii.

Dlatego pluralizm biologiczny nasuwa myśl o istnieniu Stwórcy, który jest zdolny powołać do istnienia różnorodne gatunki naturalne.

W ten sposób wiedza przyrodnicza jest w stanie dostarczyć pojęć, wyjaśniających fenomen życia. To „ostateczne” wyjaśnienie nie pozbawia biologa radości odkrywania „tajników przyrody”. Uwalnia go spod jarzma Hipotezy Bezcelowości i Bezładu, urągającego logice rozumu poznającego rzeczywistość.

K
O
N
I
E
C

