

Czesław Tarkowski



Homo sapiens – mutant chromosomowy

Ewolucja organizmów żyjących na naszej Ziemi zależy od genotypu i środowiska a głównie od temperatury i opadów. Środowisko uległo na przestrzeni milionów lat wielkim zmianom. Powstały nowe lądy i wyspy, zmienia się poziom wody w oceanach. W określonych epokach temperatura obniżyła się i powstały lodowce, a po ociepleniu się nastąpił rozwój roślin i zwierząt. Tak było z dinozaurami - rozwinęły się w triasie, a wyginęły (65 mln) przy końcu kredy, na skutek stopniowego ochłodzenia klimatu. Powstała przestrzeń, na której nastąpił rozwój ptaków i ssaków.

Obecnie żyje ok. 10 tys. gatunków ptaków i około 4500 ssaków, które opanowały środowiska lądowe i wodne (walenie), a także atmosferyczne (nietoperze). Hominid pojawił się ok. 25 mln. lat temu, z niego wywodzą się: szympan, orangutan, goryl i makaki. Pierwsze od głównego pnia hominidów oddzieliły się makaki (12 mln.), potem orangutany i goryle (8 mln.), od szympansa człowiek oddzielił się człowiek ok. 6 mln. lat temu. Dzieli nas jedynie 1,24% DNA.

Olbrzymia różnorodność i bogactwo świata roślin i zwierząt jest spowodowane informacją genetyczną. W skład DNA wchodzi podstawowe związki, nukleotydy, różnią się między sobą czterema zasadami purynowymi i piramidowymi – adeniną, guaniną, tyminą i cytozyną. Rozmiary DNA są olbrzymie, człowiek ma 3,1 mld nukleotydów w DNA, muszka owocowa 180 mln., cebula - 18 mld., a ameba - 670 mld. Liczba genów człowieka wynosi ok. 22 tys. Geny kontrolujące syntezę białek poprzez syntezę mRNA stanowią zaledwie 2% DNA. Pozostały odsetek nie kodujący białek, to DNA tzw. „śmieciowe”. Obecnie wiemy, że geny nie kodujące białek, to różne elementy, takie jak introny, pseudogeny i elementy ruchome (transpozony). Introny wycinane są w procesie translacji i stanowią ok. 25 %. Pseudogeny są to sekwencje DNA przypominające geny, lecz nie przekazywane na mRNA. Są one rozrzucone po całym genomie. Pełnią rolę ewolucyjną i eliminują szkodliwe mutageny.

Elementy ruchome są to często powtarzane sekwencje DNA. W skład ludzkiego DNA wchodzi retrowirusy HERVs i stanowią one 5-8%.

Liczba chromosomów jest różna; człowiek ma 23 pary, szympan, goryl i orangutan po 24 pary. U człowieka chromosom 2 powstał dzięki translokacji z połączenia dwóch ramion chromosomów szympana. Chromosomy człowieka nr 5, 9, 12 i 17 wykazują inwersje.

Zmiany liczby i struktury chromosomów między organizmami pokrewnymi są jedną z głównych dróg ewolucji w przyrodzie. Przy takich zmianach traci się homologię między chromosomami pochodzącymi od rodziców matki i ojca. W mejozie nie łączą się ze sobą w bivalenty, wobec czego nie powstają żywotne komórki płciowe. Następuje bariera rozrodcza, rodzi się pokolenie o ograniczonej żywotności.

Zmiany liczby i struktury chromosomów zachodzą pod wpływem podwyższonych temperatur lub związków trujących. 6 mln. lat temu w Afryce nasza ewolucja poszła odmienną drogą. Zaczęliśmy się oddalać od naszych pobratymców. W pierwszej kolejności stanęliśmy na dwie nogi. Przednie nogi przekształciły się w sprawne ręce (Homo habilis). Ewolucja dotyczy wszystkich organizmów np. pingwiny są ptakami, ale pokarm zdobywają w oceanie. Skrzydła pod wpływem środowiska przekształciły się w płetwy. Foki to ssaki, też rozmnażają się na lądzie, a pokarm zdobywają w wodzie. Ich kończyny przekształciły się w płetwy. Niektóre ptaki niełoty utraciły skrzydła np. kiwi czy kazuar. Takie zmiany zachodzą w procesie ewolucji. Człowiek udomowił wiele zwierząt i roślin. Zmienił je nie do poznania np. psa, zwierzęta domowe, rośliny uprawne, kwiatowe i inne.

Zwierzęta mają rozwinięty zmysł węchu i słuchu, natomiast ludzie korzystają na co dzień ze wzroku. W procesie ewolucji człowieka nastąpił szybki rozwój wielkości czaszki i mózgu. Mózg szympana jest znacznie mniejszy i wynosi zaledwie 300 cm³ u człowieka wzrósł do 1500 cm³. Ewolucja spowodowała przekształcenie fizjonomii naszej twarzy i strun głosowych, przez co zaczęliśmy posługiwać się dźwiękami i zgłoskami, a później znakami – alfabetem. Być może marker TOXP2 odegrał jakąś rolę w powstaniu mowy, chociaż zdania na ten temat są podzielone. Nasz alfabet to informacja, która umożliwia tworzenie słów, zdań i myśli. Powstał też alfabet elektroniczny zero-jedynkowy, internet. Powstała w ten sposób mowa. To był najważniejszy krok w naszej ewolucji. Dzięki temu przekazujemy doświadczenie i wiedzę z pokolenia na pokolenie. To spowodowało, że staliśmy się ludźmi - Homo sapiens.

Geny kontrolują wszystkie procesy naszej cielesności, dlatego kot rodzi kota, pies psa itd. Pod wpływem genów i środowiska w długotrwałym procesie zachodzi ewolucja.

Jak mnie ktoś zapytał czy geny zdecydowały o tym, że staliśmy się ludźmi – odpowiedziałem, że nie tylko. Nasz mózg można porównać do komputera, który trzeba naładować informacjami, a to czynią inni ludzie – mama, tata, rodzina, koledzy, szkoła, kościół, miejsca pracy, kontakty z innymi ludźmi. Jednak każdy z nas spostrzega otoczenie, rzeczy i ludzi w sposób swoisty i na tym właśnie polega nasza odmienność.

Człowiek współczesny od 70 tys. lat wędruje, najpierw dostał się do Azji i Australii, 35 tys. lat temu do Europy (30 razy), 12 tys. do Ameryki Północnej i Południowej. Opanował świat roślin i zwierząt.

Wcześniej pojawił się w Europie neandertalczyk, który przypuszczalnie, krzyżował się z Homo sapiens, co znaczy, że nie był odrębnym gatunkiem.

Dziesięć tysięcy lat temu zaczęliśmy uprawiać rośliny i hodować zwierzęta. Później rozwinęliśmy przemysł i zbudowaliśmy miasta. Dzięki ludziom rozkwita kultura i nauka.

1. JAMES D. WATSON oraz ANDREW BERRY - DNA TAJEMNICA ŻYCIA
2. ROBIN DUNBAR – Nowa historia ewolucji człowieka.

Prof. dr hab. Czesław Tarkowski

- Kierownik Zakładu Cytogenetyki w latach 1968-1970
- Dyrektor Instytutu Genetyki i Hodowli Roślin w latach 1970-1994
- Prowadził wykłady z zakresu genetyki ogólnej i hodowli roślin dla studentów Akademii Rolniczej obecnie Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.
- Na studiach magisterskich prowadził seminaria z zakresu genetyki molekularnej.