

Genetyka: zawrót głowy od sukcesów

Właśnie 30 lat temu ukazała się publikacja Paula Berga (Nagroda Nobla z Chemii, 1980) i współpracowników z Uniwersytetu Stanforda, którą tradycyjnie uważa się za start w nową, tajemniczą i pełną obietnic dziedzinę – inżynierię genetyczną. Amerykańscy uczeni połączyli trwale geny pochodzące od wirusa bakteryjnego i od wirusa małp. Uzyskali genetyczną chimere. Nigdy nie dowiedzieliśmy się, w jakim organizmie i jak mogłaby działać, ponieważ od razu odezwały się pierwsze głosy ostrzegawcze co do skutków stosowania nowej techniki, głosy przypominające, do czego doprowadzili świat fizycy zafascynowani odkryciami i zastosowaniami badań w dziedzinie fizyki jądrowej. I tak już jest do dziś: biolodzy tworzą nowe konstrukcje genowe, które wydają się im rewelacyjne z każdego punktu widzenia, opinia publiczna ostrzega przed potencjalnymi zagrożeniami płynącymi z tych badań.

Inżynieria genetyczna, która przez te 30 lat dostarczyła wielu wspaniałych odkryć, pozwoliła na uzyskanie pełnej informacji o budowie setek tysięcy genów i białek, egzekutorów instrukcji genowych, na pełną analizę setek genomów organizmów, od wirusów do człowieka, na kontrolowane zmiany i modyfikacje genów i genomów. Te modyfikacje udzielają odpowiedzi wprost na liczne pytania badań podstawowych o istotę życia i zaspokajają potrzeby praktyczne współczesnego świata. Nie odnotowano ani jednego poważnego, niekontrolowanego wypadku, ani katastrofy związanej z rozwojem tej dziedziny.

Pojawiły się nowe gałęzie nauki (lub niewiarygodnie szybko rozwinęły już istniejące): genomika, proteomika, bioinformatyka, farmakogenetyka, molekularny

ewolucjonizm, inżynieria komórkowa i tkankowa, embriologia, biotechnologia. Ta ostatnia przyniosła wiele nowych rozwiązań technologicznych, wiele nowych, dotychczas nieosiągalnych produktów, znalazła szerokie zastosowania medyczne i farmakologiczne, od dokładnej diagnostyki licznych chorób, do bardziej lub mniej pomyślnych prób terapii genowych. Dzięki zwierzętom zajrzeliśmy w obszary zakazane dla medycyny: transgenizację i klonowanie. Do dyskusji o celowości badań w tych zakresach i dopuszczalnych ich granicach włączyli się etycy wielu kierunków, prawnicy, socjologowie, psychologowie.

Nie ma dnia, by media nie donosiły o jakimś nowym genie, terapii, leku, transgenicznej roślinie, ratowanym przez genetyków ginącym gatunku, badaniach archeologicznych wspartych analizą genów, historii ludzkich wędrówek przez stulecia i kontynenty. Poranny telefon z radia oznacza dla mnie, że coś się wydarzyło w genetyce, a dziennikarz przeczytał o tym w Internecie. Filmy i książki traktują o mutantach i klonowanych osobnikach, wyruszamy w nich w Kosmos w towarzystwie twórców inżynierii genetycznej... O nie, na brak uwagi z tej strony naprawdę nie możemy narzekać. Żeby to jeszcze przekładało się na wysokość nakładów na genetykę w Polsce...

VI Festiwal Nauki rozstrzygnął konkurs na tzw. Polskiego Katona, który mógłby kończyć każde swoje wystąpienie tym samym zdaniem: „...a poza tym sądzę, że brak inwestycji w naukę oznacza inwestycje w ignorancję”. Co niniejszym pozostawiam Czytelnikom do refleksji...

Magdalena FIKUS

Kwantowa teleportacja

Słowo *teleportacja* stworzyła literatura science-fiction do opisu sytuacji, w której jakiś przedmiot lub osoba znikają w jednym miejscu, a ich dokładna kopia pojawia się momentalnie, bądź chwilę później, gdzie indziej. Miało to być dokonywane w ten sposób, że najpierw teleportowany obiekt jest bardzo dokładnie skanowany, informacja zaś stąd uzyskana jest przesyłana i użyta następnie do jego rekonstrukcji. Naukowcy nie traktowali tego pomysłu zbyt poważnie, ponieważ zgodnie z leżącą u podstaw mechaniki kwantowej zasadą nieoznaczoności, która nie pozwala w jakimkolwiek pomiarze fizycznym uzyskać całkowitej dokładnej informacji o badanym obiekcie, np. jego prędkości i położeniu, dokładny pomiar („zeskanowanie”) nie jest możliwy. Ale w 1993 roku międzynarodowa grupa fizyków wykazała, nie naruszając zasady nieoznaczoności, że teleportacja jest teoretycznie możliwa (ale tylko wtedy, gdy „oryginał” ulegnie zniszczeniu).

Sedno kwantowej teleportacji tkwi w tzw. efekcie Einsteina-Podolskiego-Rosena. Efekt ten polega na tym, że dwa fotony mogą być ze sobą związane

niezależnie od tego, jak są oddalone, dopóki nie zostanie przeprowadzony pomiar, który momentalnie wprowadza oba w określony stan. Pomysł na przeprowadzenie kwantowej teleportacji był następujący. Wytwarzamy dwa splątane fotony, tzw. parę fotonów EPR, *A* i *B*. Jeden obserwator – „stacja nadawcza” – bierze foton *A*, drugi obserwator – „stacja odbiorcza” – bierze foton *B*. W stacji nadawczej dokonuje się pomiaru fotonu *A* względem pewnego trzeciego fotonu *C* i przekazuje wynik pomiaru do stacji odbiorczej. Tam wynik tego względnego pomiaru może zostać wykorzystany do odtworzenia fotonu *C* właśnie (który jest zmodyfikowanym w prosty sposób – np. obróconym o pewien kąt – fotonem *B*). Zasada nieoznaczoności nie została naruszona, ponieważ nie uzyskaliśmy żadnej informacji o stanie fotonu *C*, zaś foton *A* został zniszczony.

W 1997 roku grupie badawczej z Innsbrucku pod kierunkiem Antona Zeilingera udało się przeprowadzić doświadczalnie eksperyment teleportacyjny dla fotonów. Ambicją fizyków jest przeprowadzenie podobnego doświadczenia dla większych obiektów.

E. Cz.