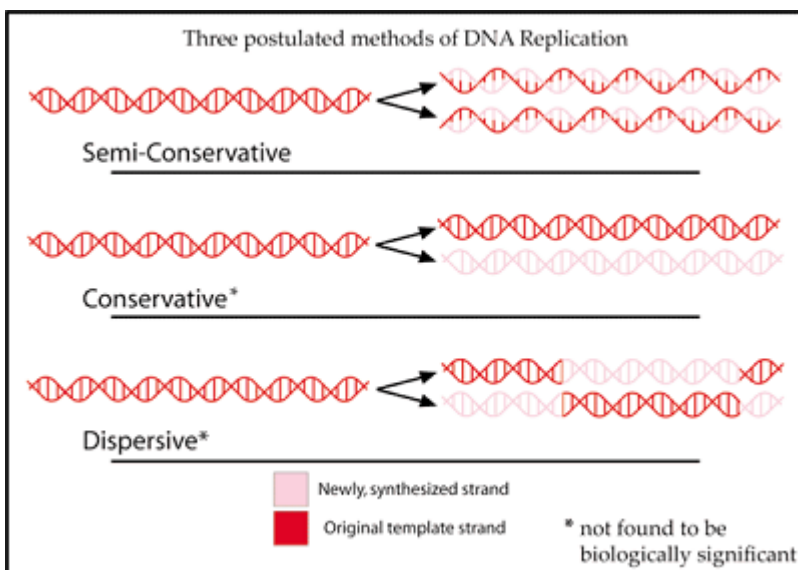
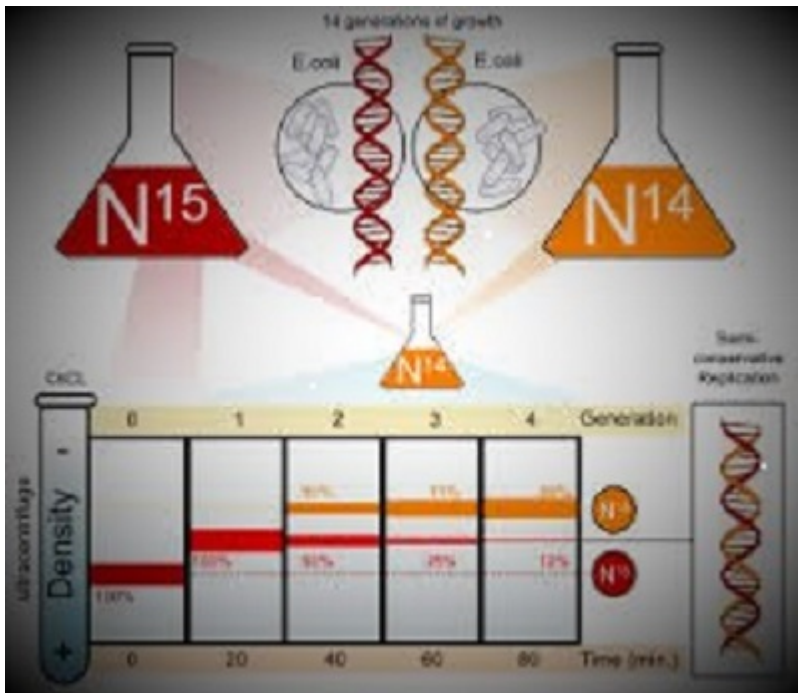


W 1958 [Matt Meselson](#), którego poznałem na Harvardzie (był wspaniałym facetem), przeprowadził razem z Frankiem Stahl'em eksperyment, który John Cairns nazwał „najpiękniejszym eksperymentem w biologii”. Meselson i Stahl użyli (patrz opis [tutaj](#)) różnej gęstości nici DNA, by zdecydować, która z istniejących trzech hipotez w sprawie replikacji DNA jest poprawna (w 1958 roku ludzie nie wiedzieli, jak replikuje się DNA; ten eksperyment rozstrzygnął sprawę):



W “semikonserwatywnej replikacji” każda nić DNA rozwija się i tworzy własną kopię, a więc każda helisa DNA w kolejnym pokoleniu DNA ma zarówno nić rodzicielską, jak i nową nić, zsyntetyzowaną z nukleotydów i cukrów. “Konserwatywna” replikacja to sytuacja, kiedy każda z nici tworzy całą, podwójną nić. W „przypadkowej” replikacji każda nić cząsteczki macierzystej ulega podziałowi, a powstałe w ten sposób fragmenty, przemieszane w cząsteczkach potomnych służą jako matryce dla nowych nici. Pokazane są powyżej.



Genialnym pomysłem Meselsona i Stahla było użycie replikacji *in vivo* bakterii *E. coli* tworzących nici DNA wyznakowanych ciężkimi izotopami ( $^{15}\text{N}$ ) które, choć chemicznie identyczne z nieradioaktywnymi nukleotydami, dawałoby się odróżnić od niewyznakowanych nici, ponieważ te pierwsze były cięższe i można je było oddzielić w centryfudze. (Używali wyznakowanych aminokwasów jako składników pierwotnych nici; te wyznakowane aminokwasy same były syntetyzowane przez hodowanie bakterii przez kilka pokoleń na „ciężkim” chlorku amonu – źródłem azotu, składnikiem aminokwasów – w pożywce bakteryjnej.)

Piękno tego eksperymentu polega na tym, że wynik – potwierdzający semikonserwatywną replikację – był widoczny na jednej fotografii (poniżej) i był jednoznaczny. To był wspaniały eksperyment i moim zdaniem zasługiwał na Nagrodę Nobla (niestety, nie dano jej).

To sympatyczne, 13-minutowe wystąpienie Matta Meselsona, które wzięłam z [pogadanki ze strony iBiology](#), opisuje ten

eksperyment. Zaczęli eksperyment od włożenia bakterii z „ciężkim” DNA do pożywki z nie-ciężkim chlorkiem amonu, tak by cały nowo syntetyzowany DNA był lekki.

Zgodnie z semikonserwatywną hipotezą kolejne pokolenie DNA byłoby „półciężkie”, jako że każda helisa zawierałaby zarówno oryginalną ciężką nić, jak i nową, lekką, bowiem nowa zawierałaby aminokwasy zsyntetyzowane z lżejszego azotu w pożywce.

Zgodnie z konserwatywną hipotezą kolejne pokolenie DNA składałoby się z w pełni lekkich podwójnych nici i pełnych ciężkich, oryginalnych podwójnych nici. Byłyby tylko dwa rodzaje nici do wykrycia i cięższe z czasem zniknęłyby, w miarę wymierania ich nosicieli i tworzenia się nowego DNA. Zgodnie z „przypadkową” hipotezą kolejne pokolenie DNA nie byłoby ani w pełni ciężkie, ani w pełni lekkie, ale byłaby to mieszanka „częściowo ciężkich helis” W kolejnych pokoleniach otrzymywalibyśmy bałagan mozaikowych nici.

Posłuchajcie, jak Matt Meselson opisuje ten przełomowy eksperyment. Poniżej podaję link do artykułu i do słynnej fotografii, która przekonała wszystkich.

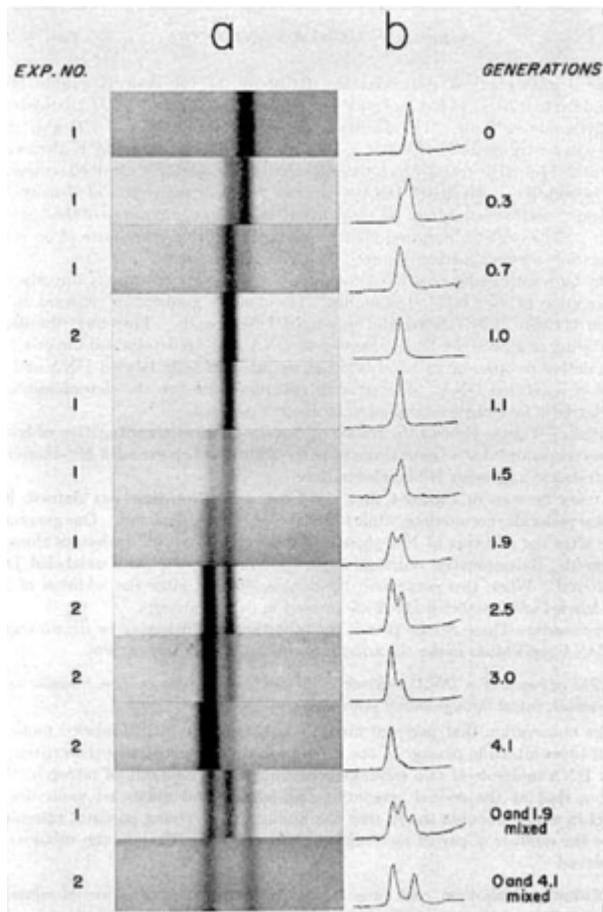
<https://www.youtube.com/watch?v=V2evjmkur7k>

Tutaj jest słynna fotografia, zaczynając od ciężkiego DNA z *E. coli* (prawy pasek w pokoleniu 0). Gęstość gradientu wzrasta na prawo i nici sadowią się tam, gdzie ich gęstość odpowiada gęstości chlorku cezu w centryfudze.

Kiedy bakterie umieszczono w niewyznakowanej pożywce i poddano

wirowaniu frakcjonującemu, widzicie, że w pierwszym pokoleniu cały DNA jest ciężki (oryginalny bakteryjny DNA). Kiedy te bakterie replikowały się i tworzyły nowe nici DNA, ciężkie nici zaczęły znikać i zaczynamy widzieć półciężkie helisy (jaśniejszy pasek tworzy się po lewej stronie, gdzie jest lżejsza część gradientu). Ten pasek robi się ciemniejszy po tym, jak zbiera się więcej „hybrydowych cząsteczek” (czas pokoleniowy pokazany jest po prawej stronie ilustracji). Po jednym pokoleniu replikacji mamy hybrydowe nici, które są jaśniejsze niż oryginalne (paski pokazują pozycję gradientu gęstości w centryfudze). Następnie, po kolejnym pokoleniu, replikują się same hybrydowe nici, tworząc *podwójną*-lekką helisę z nowo zsyntetyzowanych nici, jak również półciężką nić, zawierającą oryginalną ciężką nić DNA. W czwartym pokoleniu niemal wszystkie helisy są w pełni lekkie (po lewej), ponieważ oryginalne nici są w mniejszości, bo ich nosiciele wymarli. Innymi słowy, zobaczono trzy pasma przewidziane przez hipotezę semikonserwatywną. Eksperyment kończą trzy fotografie od spodu z pokolenia 4.1.

Obecność trzech wyraźnie odgraniczonych nici, tworzących się kolejno pokazuje jednoznacznie, że semikonserwatywny model replikacji DNA jest poprawny. Nie potrzebujesz tu statystyki, by uzyskać odpowiedź!



Można ściągnąć oryginalny artykuł przez kliknięcie na link pod zrzutem z ekranu poniżej:

*THE REPLICATION OF DNA IN ESCHERICHIA COLI\**

By MATTHEW MESELSON AND FRANKLIN W. STAHL

GATES AND CHELLEN LABORATORIES OF CHEMISTRY,† AND NORMAN W. CHURCH LABORATORY OF CHEMICAL BIOLOGY, CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY, PASADENA, CALIFORNIA

. Communicated by Max Delbrück, May 14, 1958

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC528642/pdf/pnas00686-0041.pdf>

Nie znam żadnego piękniejszego – lub bardziej jednoznacznego – eksperymentu w biologii molekularnej. A opowieść o tym, że Meselson i Stahl byli zamknięci w pomieszczeniu z żywnością i śpiworami przez cały czas pisania tej pracy, jest prawdziwa. (Więcej można przeczytać w *The Eighth Day of Creation* Horacego Freeland Judsona).

[Matt Meselson describes his most famous experiment \(with Frank Stahl](#)

Why Evolution Is true, 18 lipca 2019

Tłumaczenie: Małgorzata Koraszewska

[Artykuł pochodzi z portalu Listy z naszego sadu](#)