

Naukowcy zaprojektowali bakterię, która niszczy inną bakterię

Autor tekstu: **Ed Yong**

Tłumaczenie: **Andrzej Szwatoński**

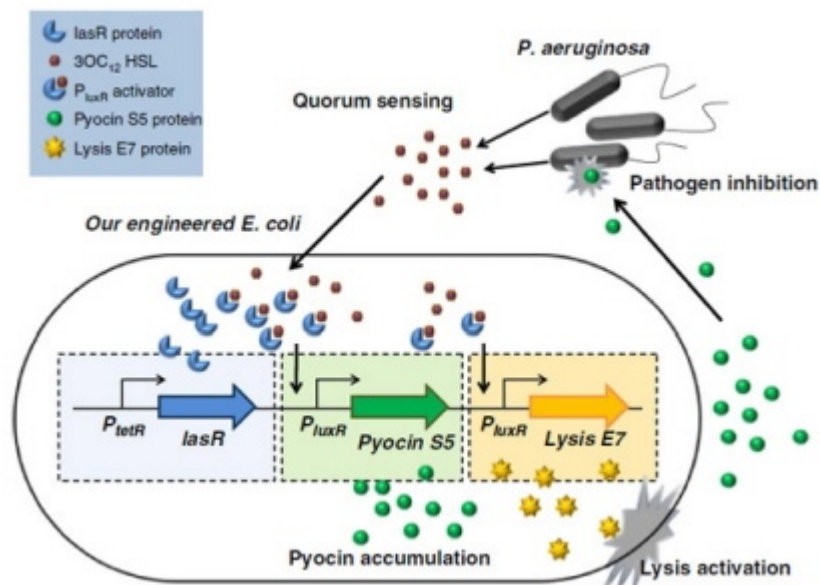
W laboratoriach Singapuru naukowcy projektują i hodują zamachowców samobójców. Jeśli ich wysiłki zakończą się sukcesem, spotka ich raczej nagroda niż kara, ponieważ nie obrali sobie za cel ani ludzi, ani budynków. Ich celem są bakterie.

[Nazanin Saeidi i Choon Kit Wong](http://www.ntu.edu.sg/home/matthewchang/People/People.htm) (<http://www.ntu.edu.sg/home/matthewchang/People/People.htm>) odkryli nowy sposób zwalczania *Pseudomonas aeruginosa* (Pałeczka ropy błękitnej), oportunistycznego gatunku bakterii, która rozwija się wszędzie tam, gdzie ludzie nie dochowują wystarczającej higieny. W szpitalach często zakaża pacjentów z upośledzonym systemem odporności. Atakuje każdą tkankę, która daje jej szansę na przetrwanie — płuca, pęcherze, jelita — i często powoduje śmierć. Aby wytropić i zniszczyć to zagrożenie, Saeidi i Wong wykorzystali popularną w laboratoriach bakterię *Escherichia coli* (Pałeczka okrężnicy) jako zamachowca-samobójcę.

Zwerbowane bakterie *E.coli* wytwarzają białko zwane LasR, które rozpoznaje cząsteczki wykorzystywane przez komórki *P.aeruginosa* do komunikowania się ze sobą. Kiedy LasR wykryje odpowiednie sygnały chemiczne, uruchamia dwa geny. Pierwszy z nich uzbraja bombę. Produkuje toksynę (zwaną piocyjaniną) która zabija *P.aeruginosa* przebijając jej zewnętrzną ścianę, co skutkuje tym, że jej wnętrze wypływa na zewnątrz. Drugi gen detonuje bombę. Wytwarza białko, które sprawia, że *E.coli* zostaje rozerwana na strzępy, niszcząc siebie, ale także wypuszczając strumień śmiertelnej toksyny tuż obok *P.aeruginosa*.



Piękno tego rozwiązania polega na tym, że przeciwko bakterii *P.aeruginosa* została użyta jej własna broń. Piocyjanina to prawdę mówiąc wynalazek *P.aeruginosa*. W sytuacjach zagrożenia te oportunistyczne bakterie używają jej do eliminowania innych, rywalizujących z nimi szczepów bakterii. Saeidi i Wong skupili się na pewnym rodzaju tej broni — piocyjaninie znanej jako S5. Działa ona dwojako: zabija oraz sprawia, że komórki gospodarza stają się odporne na jego własną broń. Uzbrajając swoich zamachowców w piocyjaninę S5, Saeidi i Wong odkryli, że mogą zabić wiele szczepów *P.aeruginosa*, które nękają pacjentów szpitali.



Podczas wstępnych badań laboratoryjnych zamachowcy *E.coli* dowiedli swojej niezwyklej skuteczności przeciwko *P.aeruginosa*. Kiedy skonfrontowano ze sobą oba gatunki, zamachowcy osiągnęli prawie 99% swoich celów. Eliminowali nawet do 90% komórek obecnych w biofilmach — mulistych środowiskach *P.aeruginosa*. Biofilmy to jakby miasta bakterii; niezwykle trudno je zniszczyć. Ale zamachowcom *E.coli* udało się osiągnąć nawet te cele.

Oczywiście metodzie Saeidi i Wonga daleko jest jeszcze do zastosowania klinicznego. Badacze nie przetestowali nawet bakterii-zamachowców bezpośrednio na zwierzętach, a tym bardziej na ludziach. Wykazano jedynie zasadniczą skuteczność. Mimo to trudno jest nie ekscytować się poszukiwaniami nowych metod radzenia sobie z infekcjami bakteryjnymi. Ostatecznie przecież przegrywamy wojnę z mikroorganizmami.

Rozwój nowych antybakteryjnych leków utknął w martwym punkcie. Zdecydowana większość najskuteczniejszych antybiotyków została stworzona między rokiem 1940 a 1960; w ostatniej dekadzie pojawiły się na rynku jedynie dwa nowe specyfiki. W tym czasie bakteriom udało się stawić opór dotychczas używanym środkom. Odnotowano już szczepy, które są odporne na prawie wszystkie znane leki.

P.aeruginosa jest szczególnie trudna w leczeniu, ponieważ posiada naturalną odporność na wiele antybiotyków. Bakterie te posiadają pewną liczbę molekularnych pomp usuwających lek, który dostał się do ich wnętrza. Lekarze często stosują leczenie w postaci bombardowania bakterii wieloma różnymi lekami, ale *P.aeruginosa* może przejść do tolerowanego przez organizm stanu uśpienia, co zapewnia jej przetrwanie. W międzyczasie lek sieje spustoszenie wśród zdrowych bakterii, które są normalnymi kolonistami naszych ciał.

Niektórzy naukowcy próbowali używać jako alternatywy wirusów zwanych fagami, które obierały za cel i niszczyły bakterie. Odnosili [pewne sukcesy](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17387151) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17387151>) w badaniach na myszach, ale Saeidi i Wong uważają, że ta metoda jest problematyczna. Może zostać użyta tylko raz — później gospodarz wytwarza przeciwciała zwalczające wirusy.

Saeidi i Wong spróbowali innego podejścia. Ich praca stanowi przykład ekscytującej dziedziny badań — [biologii syntetycznej](http://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_biology) (http://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_biology), której celem jest podrasowanie biologii tak, aby sprostała zadaniom, z którymi w naturalny sposób nie mogłaby sobie poradzić. Często wiąże się to z łączeniem naturalnych składników w nowe kombinacje, coś jak wybieranie nieużywanych części do konstruowania na życzenie żywych organizmów. W tym przypadku Saeidi i Wong połączyli genetyczne składniki, które odpowiadają za rozpoznanie *P.aeruginosa*, wytwarzanie piocyjany i wykonywanie samobójczego ataku bombowego, w taki sposób, że pierwsza czynność może wywołać dwie ostatnie.

Na konto tej dziedziny badań należy przypisać nie tylko kilka [sztuczek salonowych](http://www.lastwordonnothing.com/2011/06/20/synthetic-biology-parlor-trick-or-proof-of-concept/) (<http://www.lastwordonnothing.com/2011/06/20/synthetic-biology-parlor-trick-or-proof-of-concept/>), ale i wiele użytecznych dokonań, wliczając w to używanie bakterii i grzybów jako [leków antymalarycznych](http://www.nature.com/nature/journal/v440/n7086/abs/nature04640.html) (<http://www.nature.com/nature/journal/v440/n7086/abs/nature04640.html>), [tworzenie biopaliw](http://vimeo.com/1356681) (<http://vimeo.com/1356681>), [odkazywanie wody](#)

(<http://www.nature.com/nchembio/journal/v6/n6/abs/nchembio.369.html>), a nawet zwalczanie komórek rakowych. Jednak nikt wcześniej nie próbował użyć bakterii przeciwko ich własnemu gatunkowi. Badania Saeidi i Wonga to dopiero pierwszy krok, ale udało im się naświetlić nową i intrygującą ścieżkę badawczą.

Źródło: Saeidi, Wong, Lo, Nguyen, Ling, Leong, Poh & Chang. 2011. Engineering microbes to sense and eradicate *Pseudomonas aeruginosa*, a human pathogen. *Molecular Systems Biology* <http://dx.doi.org/10.1038/msb.2011.55>

[Tekst oryginału](http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2011/08/16/scientists-engineer-suicide-bomb-bacteria-to-kill-other-bacteria/) (<http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2011/08/16/scientists-engineer-suicide-bomb-bacteria-to-kill-other-bacteria/>).

Not Exactly Rocket Science/Discover, 16 sierpnia 2011r.

Ed Yong

Mieszka w Londynie i pracuje w Cancer Research UK. Jego blog „Not Exactly Rocket Science” jest próbą zainteresowania nauką szerszej rzeszy czytelników poprzez unikanie żargonu i przystępną prezentację.

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 24-08-2011 Ostatnia zmiana: 25-08-2011)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,2158) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,2158>)

Contents Copyright © 2000-2011 Mariusz Agnosiewicz
Programming Copyright © 2001-2011 Michał Przech

Autorem portalu Racjonalista.pl jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.
Właścicielami portalu są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie strony tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki prezentuje.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl