

Nieumyślna inżynieria genetyczna – zaszczepione rośliny wymieniają geny

Autor tekstu: **Ed Yong**

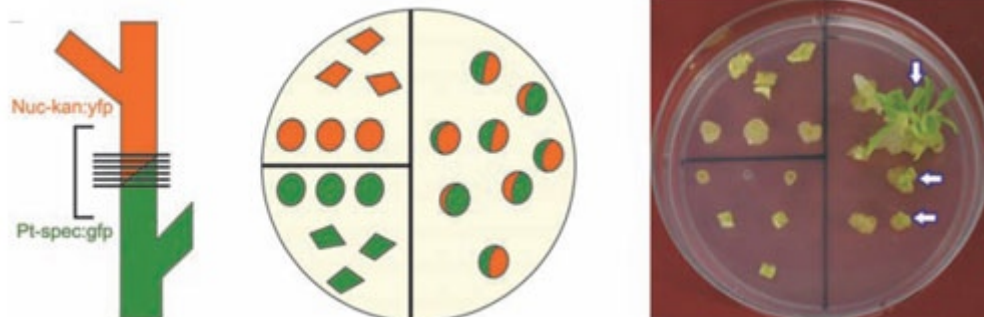
Tłumaczenie: **Małgorzata Koraszewska**

Przez stulecia rolnicy genetycznie modyfikowali rośliny, nawet o tym nie wiedząc. Taką informację przekazują niemieccy naukowcy, którzy stwierdzili, że [szczepienie](http://en.wikipedia.org/wiki/Grafting) (<http://en.wikipedia.org/wiki/Grafting>), powszechna technika używana do zespolenia części dwóch roślin, powoduje, że części te wymieniają ze sobą geny.

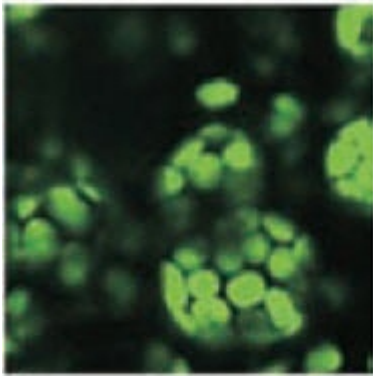
Szczepić można łącząc gałązkę jednej rośliny (zraz) z systemem korzeniowym (podkładką) innej lub pąka śpiącego z innym pnem. Wiele jest [powodów robienia tego](http://en.wikipedia.org/wiki/Grafting#Reasons_for_grafting) (http://en.wikipedia.org/wiki/Grafting#Reasons_for_grafting) – czasami jest to najbardziej opłacalny sposób doskonalenia zrazu, czasami podkładka ma właściwości, których brakuje u zrazu, w tym odporność i mocną budowę. Te dwie części z czasem zlewają się, ale ludzie długo wierzyli, że zatrzymują one – każda dla siebie – swój materiał genetyczny. Okazuje się, że byli w błędzie.

Sandra Stegemann i Ralph Block z Instytutu Maxa Plancka przetestowali tę teorię zaszczepiając dwie odmiany genetycznie zmodyfikowanego tytoniu. Odmiana Samsun NN ma dodany do głównego genomu gen produkujący świecące, żółte białko oraz gen nadający roślinie oporność na antybiotyk kanamycynę. Druga odmiana, Petit Havana, została zmodyfikowana tak, by produkowała świecące zielone białko i była oporna na inny antybiotyk – spektomycynę. Geny te zostały wepchnięte do genomu chloroplastu, małej struktury, która pozwala komórkom rośliny na fotosyntezę i która zawiera własny, odrębny materiał genetyczny.

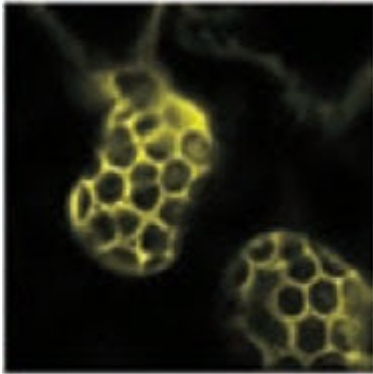
Kiedy rośliny zespoliły się, Stegemann i Block stwierdzili, że punkt zlania pełen był komórek produkujących oba świecące białka i odrzucających oba antybiotyki. Odcinali plasterki z tej rośliny i przez miesiąc hodowali je w płynie zawierającym zarówno kanamycynę, jak spektomycynę. Podczas gdy plasterki pobrane z innych części roślin miały się w tych warunkach marnie, wiele wziętych z miejsca szczepienia czuło się znakomicie i nawet tworzyły nowe pędy.



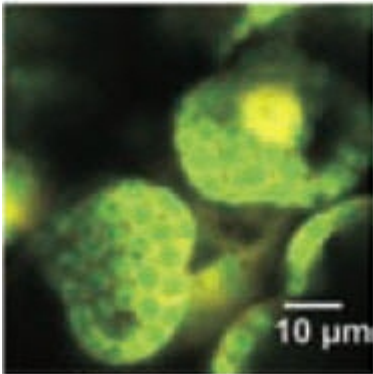
Można by sądzić, że te pędy przeżyły, ponieważ różne komórki były odporne na działanie tych dwóch antybiotyków. Rzut oka na obrazy pod mikroskopem przeczy temu. Wszystkie komórki odrośniętych pędów dawały zieloną fluorescencję ze swoich chloroplastów i żółtą z jąder komórkowych. Znaczyło to, że każda komórka zawierała oba białka.



Zielone, świecące białko w jednej odmianie tytoniu



Żółte świecące białko w drugiej odmianie tytoniu



Oba białka produkowane w tej samej komórce w miejscu szczepienia.

Stegemann i Bock pokazali także, że komórki w miejscu szczepienia aktywowały wszystkie dodane geny. Posługiwali się oni techniką zwaną „hybrydyzacja northern” (http://en.wikipedia.org/wiki/Northern_blot#cite_note-Durand1993-6), która wykrywa, czy geny są włączone, przez rozpoznawanie cząsteczek RNA produkowanych w tym procesie. Najpierw wydobywa się cały RNA z komórek i rozdziela według długości. Miesza się go z lekko radioaktywnymi sondami, rozpoznającymi konkretne sekwencje RNA – ujawniają one pozycję (i długość) każdej cząsteczki RNA, która jest przedmiotem zainteresowania.

Używając tych sond para badaczy potwierdziła, że wszystkie cztery wstawione geny były aktywowane w zespolonych roślinach. Nowe pędy można krzyżować z innymi roślinami i dają żywotne potomstwo, pokazując, że wymienione geny mogą przechodzić na kolejne pokolenia.

Te wyniki pokazują, że sprzecznie z popularnym przekonaniem, szczepione rośliny nie są genetycznie oddzielone. Kiedy ich tkanki łączą się, wymieniają one także swoje geny. Sądząc po liczbie pędów, które otrzymali Stegemann i Bock, jest to powszechne zjawisko, ale zlokalizowane. Rośliny nie wymieniają genów na długi dystans.

Liczba chromosomów w tych komórkach pokazała, że komórki z dwóch roślin nie złąły się. Zamiast tego Stegemann i Bock stwierdzili, że przesunęły ono DNA chloroplastu z jednej komórki do drugiej. Chloroplasty ich tytoniu Petit Havana zawierają wyraźną sekwencję DNA, która jest unikatowa dla tej odmiany i leży w pewnej odległości od miejsca insercji dodatkowych genów.

Ta sekwencja markerowa pojawiła się we wszystkich komórkach, w których geny zostały wymienione, co oznacza, że rośliny wymieniały się dużymi odcinkami DNA lub nawet całymi genomami chloroplastów. Geny głównego genomu jądrowego nie wykazywały jednak żadnych oznak przemieszczania się.

Stegemann i Bock mówią, że ich odkrycie „jeszcze bardziej zamazuje granicę między

naturalnym transferem genów a inżynierią genetyczną”. Sugeruje także, że wymiana genów jest powszechniejsza niż myśleliśmy i zachodzi sposobami, które dopiero zaczynamy odkrywać. W końcu rośliny potrafią szczepić się wzajem na sobie bez ludzkiej pomocy. Korzenie i gałęzie drzew [łączą się czasami](http://en.wikipedia.org/wiki/Inosculation) (<http://en.wikipedia.org/wiki/Inosculation>), kiedy dotykają się wzajemnie. Jest to proces zwany inokulacją i pozwala grupie drzew dzielić się składnikami odżywczymi i wodą poprzez połączony system korzeni. Drzewa różnych gatunków także mogą zlać się i robiąc to, stworzyć tunel, przez który przechodzą geny.

Stegemann, S. i Bock, R. (2009), *Exchange of Genetic Material Between Cells In Plant Tissue Grafts*, „Science” 324 (5927), 649-651 DOI: 10.1126/science.1170397

Not Exactly Rocket Science, 1 maja 2009

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: 11-05-2009)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6529) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6529>)

Contents Copyright © 2000-2009 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2009 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 zawiera.**

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