

### [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Mięso bez zabijania



Czy w przyszłości znikną rzeźnie, a mięso krów

## **i świń zastąpi to z laboratorium i drukarki 3D? I dlaczego odpowiedź brzmi „prawdopodobnie nie”?**

Smakuje gdzieś pomiędzy: «niezłe», «OK» i «przyzwoite»; „myślałam, że będzie bardziej miękkie...”; „strasznie suche...”. Wątpliwe, żeby takie opinie klientów spodobały się jakimkolwiek kucharzowi, a już na pewno nie Richardowi McGeownowi, uczniowi znanego z telewizyjnych show Gordona Ramsaya. Ale wyjątkowo nie o smak tu chodziło. Piątego sierpnia br. na stół trafił pierwszy w historii hamburger zrobiony z mięsa wyhodowanego in vitro – z komórek macierzystych krowy. Degustacja odbyła się w londyńskim teatrze Riverside Studios, a przyglądało jej się na żywo liczne audytorium. Dwójka ochotników, ekspertka z dziedziny żywienia Hanni Rützler i pisarz Josh Schonwald, spróbowali potrawy, której przygotowanie zajęło naukowcom z Universiteit Maastricht pięć lat i pochłonęło 250 tys. euro (potrzebną kwotę wyłożył współtwórca firmy Google Sergey Brin). Kotlet nie miał ani grama tłuszczu. Nie zawierał też mioglobiny, która nadaje mięsu czerwieni, więc by imitować kolor, doprawiono go kosztownym szafranem i sokiem z buraków. Ku rozczarowaniu testerów nie zezwolono na użycie keczupu, można było za to dołożyć pomidora i sałatę.

Mimo chłodnych recenzji szef projektu prof. Mark Post nie posiadał się z radości – prezentacja miała jedynie dowiedzieć, że mięso in vitro to nie science fiction, a nad walorami smakowymi można przecież popracować. Niestety, zebrani na widowni goście owych walorów nie mogli sprawdzić. Post nie uległ prośbom dziennikarzy o choćby kęs z tego, co zostało na talerzach. Stwierdził, że resztki zanieśie swoim dzieciom.

Londyn nie był pierwszym miejscem, gdzie zjedzono „laboratoryjne mięso”, jak czasem się je nazywa. W 2003 r. w Nantes zorganizowano wystawę „L’Art Biotech”. Jej częścią była instalacja australijskich naukowców i artystów z kolektywu Tissue Culture Art Project pod tytułem „Kuchnia odcieleśniona”. Polegała na tym, że autorzy częstowali chętnych żabimi stekami – podsmażonymi z czosnkiem, obsypanymi szczypiorkiem i pływającymi w sosie z pietruszki. Wyhodowano je z komórek czterech żab, które potem zgodnie z wolą artystów siedziały obok w akwariu, ze spokojem przyglądając się rozwojowi wydarzeń. Cztery z ośmiu osób, które wzięły danie do ust, natychmiast je wypluły, ale jeden z twórców zjadł dzielnie całą swoją porcję. Zapytany o jakość dzieła odrzekł, że „steki miały konsystencję owiniętej wokół zamszu żelowatej mazi”. Za to sos z pietruszki – pierwsza klasa!

Kolejnym śmiałkiem był dr Gabor Forgacs, współwłaściciel amerykańskiej firmy Modern Meadow. Dwa lata temu na konferencji TedMed w San Diego dr Forgacs spożył publicznie usmażony na małej patelni plasterk wołowego mięsa. Posiłek nie imponował rozmiarami – miał milimetr grubości i centymetr szerokości, lecz sposób, w jaki powstał, był naprawdę zdumiewający. Naukowcy z Modern Meadow sporządzili go za pomocą drukarki 3D. Forgacs twierdził, że popieprzone i posolone „drukowane” mięso smakowało przednio. Bardziej słona była cena jego uzyskania: około 300 tys. dolarów.

Wszystkim tym próbom, a zwłaszcza najnowszej, londyńskiej, bacznie przyglądała się PETA, międzynarodowa organizacja zajmująca się prawami zwierząt. W 2008 r. po wielu wewnętrznych sporach PETA ogłosiła, że fast food bez udziału rzeźni to kierunek wart wspierania i zorganizowała konkurs. Kto do czerwca 2012 r. wytworzy mięso in vitro z komórek kurczaka, ten zdobędzie milion dolarów nagrody. Kryteria były ostre. Nowe mięso miało być nieodróżnialne pod względem smaku i faktury od prawdziwego, musiało zdobyć co najmniej 80 punktów na 100 w teście dwóch zaakceptowanych przez organizację jurorów, a jego produkcja miała być na tyle wydajna, by dało się natychmiast wprowadzić je do sklepów w dziesięciu stanach USA. I to po konkurencyjnych cenach. Nagrody, jak łatwo się domyślić, nie zdobył nikt. Nie spowolniło to jednak prac naukowców, bo stawka jest znacznie wyższa niż milion dolarów.

## 35 mld kurczaków

Winston Churchill w swoim eseju „Za pięćdziesiąt lat od teraz” z 1931 r. napisał: „Unikniemy absurdów hodowania całego kurczaka po to tylko, by zjeść pierś lub skrzydełko [...] Sztuczna żywność będzie, rzecz jasna, używana w przyszłości. Żadna z przyjemności stołu nie będzie zakazana... Nowa żywność z zewnątrz będzie praktycznie nieodróżnialna od tej naturalnej”. Brytyjski mąż stanu przeholował z optymizmem, ale wykazał się dalekowzrocznością – dostrzegł, że świat musi się kiedyś zainteresować eliminacją uboju zwierząt. Mięso in vitro nie jest bowiem kaprysem wegetarian.

Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa wyliczyła, że w 2030 r. światowe zapotrzebowanie na mięso wzrośnie o 30% w porównaniu z 2010 r. W połowie stulecia, kiedy na świecie pojawi się około 9,5 mld ludzi, wzrost zapotrzebowania osiągnie już 55%. Tendencję widać już teraz. W Chinach, gdzie jedzenie dużych ilości mięsa jest oznaką wejścia do klasy średniej, zapotrzebowanie na produkty mięsne wzrosło przez ostatnie trzy dekady czterokrotnie.

Consultative Group on International Agricultural Research szacuje popyt w 2050 r. na 35 mld sztuk drobiu hodowanego, 2,7 mld owiec i kóz, 2,6 mld rogacizny. To o 13 mld więcej niż dzisiaj. Jeśli te prognozy są trafne, nie obędzie się bez wysokich kosztów środowiskowych. Gdyby nawet informacje o wpływie wydzielanego przez krowy metanu na globalne ocieplenie okazały się mocno przesadzone, to nie należy zapominać, że w Brazylii nowe obszary pod pastwiska zdobywa się, wycinając lasy deszczowe, a żywy inwentarz zużywa 8% światowych zasobów wody pitnej.

Jednak dla wielu osób najważniejszym argumentem za znalezieniem substytutu mięsa było, jest i będzie cierpienie zwierząt, bez względu na to, czy za 50 lat będziemy zabijać ich mniej czy więcej. Dla innych w centrum uwagi jest człowiek – pożywne mięso dla milionów głodujących mieszkańców Ziemi wciąż pozostaje niedostępnym luksusem. Willem van Eelen, Holender, od którego rozpoczęła się historia mięsa in vitro, miał na uwadze oba te względy.

## Gimnastyka w bioreaktorze

Pomysł wytwarzania mięsa bez zabijania żywych istot narodził się w najmniej oczekiwanym miejscu – japońskim obozie jenieckim, do którego van Eelen trafił podczas II wojny światowej.

W dzieciństwie nie brakowało mu niczego. Dorastał w latach 20. XX w. w zamożnej rodzinie. Jako szesnastolatek zaciągnął się do armii, by walczyć z nazistami. Służbę odbył w Indonezji, holenderskiej kolonii, która wkrótce padła łupem Japończyków. Holender przez resztę wojny widział nie front, a kolejne obozy, gdzie strach, ból i głód były na co dzień udziałem nie tylko jeńców, ale i obozowych zwierząt. Kiedy van Eelena z niewoli wyratowały wojska amerykańskie, był o krok od śmierci z wycieńczenia. Nie miał siły, by odpowiedzieć żołnierzom, jak się nazywa. Po powrocie do kraju nie mógł zapomnieć o głodzie ludzi i okrucieństwie wobec zwierząt. Jak zlikwidować jedno i drugie? „Lubię mięso – nie zostałem nigdy wegetarianinem. Ale trudno usprawiedliwić sposób, w jaki zwierzęta traktuje się na tej planecie. Hodowla mięsa bez zadawania bólu wydawała się naturalnym rozwiązaniem”, powiedział „New Yorkerowi”.

Przez lata misja van Eelena traktowana była z przymrużeniem oka. W większości ważnych instytucji jego idea wywoływała co najwyżej pobłażliwy uśmiech. W końcu zdesperowany kombatant zebrał pieniądze ze swoich inwestycji i w 1999 r. uzyskał międzynarodowy patent na „produkcję mięsa z użyciem metod kultur komórkowych”. Nagle jego koncepcja zaczęła wzbudzać zainteresowanie. Wkrótce w sukurs przyszedł holenderski rząd, który na narodowy program badań nad mięsem in vitro wydał 2 mln euro.

Kucharzami byli naukowcy, teraz wystarczyło tylko wymyślić przepis. Oto on: najpierw od wybranego zwierzęcia pobiera się komórki macierzyste. Można to zrobić bezboleśnie i szybko. Komórki macierzyste są przydatne z dwóch powodów. Po pierwsze, większość z nich można namnażać (niemal) bez ograniczeń. Po drugie, są niczym studenci medycyny przed wyborem specjalizacji. Oni, po zdobyciu wykształcenia ogólnego, zostają kardiologami bądź okulistami, komórki macierzyste zaś mogą dać początek komórkom mięśnia sercowego lub komórkom siatkówki oka. Choć nas interesują bardziej smakowite części ciała.

Przepisy nieco się różnią. W Modern Meadow Forgacs (to ten od drukowania 3D) testowano różne komórki macierzyste, ale prof. Post (to ten od pierwszego hamburgera) preferuje tzw. komórki satelitarne mięśni szkieletowych. Mają je też ludzie, to one pomagają kulturystom regenerować mięśnie nadwyreżowane na siłowni. Jednak namnażanie komórek to nie taka prosta sprawa, trzeba im w tym celu stworzyć dogodne środowisko. I tu mało apetyczna informacja - wszyscy naukowcy zgodnie twierdzą, że komórki najlepiej powielają się w pożywce zawierającej płodową surowicę bydłą, otrzymywaną nie inaczej jak przez uśmiercenie ciężarnej krowy. Pewna pociecha: trwają prace nad zamiennikiem roślinnym.

Gotujemy dalej. Teraz w Modern Meadows wkłada się setki tysięcy komórek do specjalnej biodrukarki 3D, która może drukować obiekty trójwymiarowe, jeśli wleje się do niej „żywy tusz”. Biodrukarka warstwa po warstwie ułoży zaprogramowany kształt na foremkach z żelu agarozowego. Ekipa Posta nie stosuje trójwymiarowych biodrukarek, więc jego pracownicy musieli zapewne brać nadgodziny, by wyłożyć je na plastikowe pojemniczki z żelam, w którym komórki powoli zaczną różnicować się, czyli specjalizować w małe, prymitywne włókna mięśniowe.

Trzeba pamiętać o ćwiczeniach fizycznych dla posiłku. Dosłownie. Włókna muszą rozciągać się, naprężyć i rozluźnić. Inaczej mięso będzie miało konsystencję mokrej waty, jak wspomniane wcześniej steki z żab. A więc: joga na zmianę z podnoszeniem ciężarów, uzyskiwana przez stymulację prądem niskiej częstotliwości. Gimnastyka odbywa się w bioreaktorze, laboratoryjnym odpowiedniku akwarium. Jeszcze tylko sprasowanie włókien (w laboratorium prof. Posta przez trzy miesiące wyhodowano ich 20 tys.) i na patelnię. Do zobaczenia w McDonalddie przyszłości, w świecie, gdzie świnię i krowę pasą się tylko w zoo? Nie tak szybko.

### **Stek wielką niewiadomą**

Prof. Vaclav Smil, autor wydanej w tym roku książki „Czy powinniśmy jeść mięso?”, przekonuje, że jeden kotlet, choćby nie wiadomo jak nowatorski, nie wystarczy.

Weźmy bioreaktory. Jeśli mięso in vitro miałyby zastąpić zaledwie 10% obecnego światowego rocznego zapotrzebowania, należałoby wyhodować go skromne 30 megaton - czyli 30 mld kilogramów. Bioreaktory używane do wyrobu antybiotyków w USA mogą w ciągu roku wytwarzać ledwie 20 tys. ton leków, a przecież tę technologię znamy od 70 lat. Poza tym cały czas mowa o mięsie mielonym, a co ze starym dobrym stekiem? Nikt nie powinien się łudzić, że mięsożercy zechcą ograniczyć się jedynie do burgerów. Skąd wziąć steki? Na razie nie wiadomo. Do tego dochodzą kłopoty techniczne. Jak choćby to, że wybrane przez holenderskich naukowców komórki satelitarne dzielą się nieregularnie, nie sposób więc obliczyć, jaką ilość mięsa uzyskamy z jednej komórki. Lecz najpoważniejszym problemem jest co innego. Nie ma żadnej gwarancji, że konsumenci łatwo zaakceptują żywność otrzymaną w laboratorium. Naukowcy, agarozę, różnicowanie, bioreaktory - to wszystko nie brzmi zbyt smakowicie. Na razie trwają próby zmiany nazwy mięsa in vitro na mniej medyczną. Najładniejszą z propozycji wydaje się „krea”, greckie słowo oznaczające mięso. Ale czy brzmi wystarczająco apetycznie, by kupić je na niedzielnego grilla?

**Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr 12/2013 »**

<https://laboratoria.net/felieton/21225.html>

**Informacje dnia:** [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

**Partnerzy**