

### [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](#) > [Edukacja](#)

## Serowar w laboratorium

To, co spleśniałe zwykle jest przeterminowane i raczej nie nadaje się do jedzenia. Są jednak wyjątki od tej reguły. Nasze zachowanie przeczy czasem wszelkim zasadom higieny i zdrowemu rozsądkowi. Chodzi tu przede wszystkim o doskonale sery francuskie. Ich specyficzne walory smakowe i aromat skłaniają rzesze ludzi do opychania się biało-niebieskim kozuszkim pleśni wraz ze znajdującym się tuż pod nim specjałem. Walory te zawdzięczamy pielęgnowanym od stuleci serowarskim recepturom lub – rzecz ujmując bardziej naukowo – bakteriom. Kim są mikroskopijni sprzymierzeńcy smakoszy na całym świecie?

To właśnie Francuzi jako pierwsi na świecie docenili nie tylko niekwestionowane zalety kulinarne swoich serów, ale i ich ogromny potencjał handlowy. W 1925 roku ustanowili certyfikat określający bardzo precyzyjnie jakość wyrobów. Te z najwyższej półki oznaczane są napisem Appellation

d'Origine Controlee (AOC), co jednoznacznie potwierdza, że zostały wyprodukowane zgodnie z wszelkimi regułami sztuki serowarskiej i pochodzą z określonego regionu kraju.

Senat francuski, świadom znaczenia badań nad serami, a także konieczności ich stałego promowania, przyznaje co roku wyróżnienie określane jako French Food Spirit Award. W zeszłym roku otrzymała je benedyktyńska matka Noella Marcellino. Przyznanie nagrody zbiegło się z obroną rozprawy doktorskiej zakonnicy o wielce wymownym tytule „Biologiczne zróżnicowanie szczepów *G. candidum* wyizolowanych z tradycyjnego francuskiego sera”.

Prawdopodobnie pierwszymi ludźmi, którzy jedli ser byli mezopotamscy pasterze. Było to około 10 tysięcy lat temu, czyli wtedy, gdy udomowiono woły, owce i kozy. „Dokumenty” opisujące szczegółowo etapy wytwarzania sera pochodzą sprzed około 3000 lat przed naszą erą. O serach wytwarzanych na Krecie wspominają pisma Homera.

Nie byłoby słynnych serów pleśniowych, gdyby nie bakterie. Te kojarzone powszechnie z chorobami mikroorganizmy wbrew obiegowej opinii są niezwykle pożyteczne.

Rozwój technik związanych z produkcją serów nastąpił w czasach panowania Cesarstwa Rzymskiego, kiedy to metody przejęte od Greków zostały nieco udoskonalone. Proces kwaśnienia mleka zaczęto przyspieszać mieszając je intensywnie, dolewając przy tym sok figowy lub po prostu wrzucając nasiona rosnącego dziko ostu. Metodę ścinania mleka przy pomocy podpuszczki Rzymianie przejęli od Etrusków.

Serami o najlepszej jakości oraz wiążącymi się z ich produkcją najstarszymi tradycjami mogą pochwalić się obok Francuzów także Włosi i Holendrzy – oraz Szwajcarzy, którzy w 1815 roku uruchomili po raz pierwszy produkcję sera na skalę przemysłową. Niemniej sery z pleśnią to głównie francuska specjalność.

Klasyfikacji serów jest bardzo dużo, niemal każdy wytwórca preferuje własny system, biorący pod uwagę gatunek stosowanego mleka, czas dojrzewania mięszu, jego konsystencję, czy wreszcie zawartość tłuszczu. Jedno jest pewne: nie byłoby słynnych serów pleśniowych, gdyby nie bakterie. Te kojarzone powszechnie z chorobami mikroorganizmy wbrew obiegowej opinii są niezwykle pożyteczne.

W produkcji serów wykorzystuje się tzw. hodowle starterowe bakterii należących głównie do dwóch rodzajów *Lactococcus* oraz *Lactobacillus*. Podczas dojrzewania sera przeprowadzają one fermentację, czyli procesy rozkładu związków organicznych przebiegające bez udziału tlenu. Jej głównym produktem jest kwas mlekowy obniżający wyraźnie wartość pH całej zawiesiny. W efekcie następuje koagulacja (łączenie się mniejszych cząstek w większe grupy, tzw. agregaty) białek i tłuszczów prowadząca do ich oddzielenia od fazy wodnej, zwanej serwatką.

Jednak ścinanie mleka nie jest jedyną funkcją hodowli starterowych bakterii. Kolejnym efektem ich działania jest wytwarzanie dużych ilości dwutlenku węgla, który zbierając się we wnętrzu dojrzewającej masy serowej powoduje powstawanie znanych wszystkim „dziur”.



Zrozumienie zależności między metabolizmem aminokwasów a smakiem sera pozwoliłoby serowarom precyzyjniej kontrolować właściwości kulinarne wytwarzanego produktu.

Francuscy naukowcy z Institut National de la Recherche Agronomique poznali sekwencję DNA

bakterii *Lactococcus lactis* uważanej za kluczową dla produkcji wyrobów mleczarskich. Okazało się, że jej genom zawiera 12 genów kodujących tzw. aminotransferazy – enzymy biorące udział w degradacji aminokwasów. To między innymi dzięki nim obok kwasu mlekowego podczas fermentacji powstają także inne substancje, takie jak kwas octowy, czy propionowy. Związki te są niezwykle ważne zarówno dla smaku, jak i aromatu, który powstaje podczas dojrzewania sera. Zrozumienie zależności między metabolizmem aminokwasów a smakiem sera pozwoliłoby serowarom precyzyjniej kontrolować właściwości kulinarne wytwarzanego produktu.

Francuzi wykryli ponadto aż 29 genów odpowiedzialnych za tworzenie ściany komórkowej bakterii, która swą budową przypomina sieć. Jej powstawanie jest czynnikiem ograniczającym namnażanie się komórek bakteryjnych. Jeśli udało by się zwiększyć aktywność kodowanych przez te geny enzymów, można by przyspieszyć powolny i kosztowny etap, jakim jest dojrzewanie sera.

Do produkcji niektórych serów wykorzystuje się obecnie hodowle bakterii, które zostały w tym celu specjalnie zmodyfikowane genetycznie. Najlepszym tego przykładem jest wykorzystywana do produkcji sera typu cheddar naturalnie patogenna bakteria *Listeria monocytogenes*, zakażenie którą może doprowadzić do rozwoju posocznicy, a nawet do zapalenia mózgu. To dlatego cały proces produkcji serów, tak zwykłych jak i pleśniowych, a szczególnie ich dojrzewanie, objęty jest stałą kontrolą.

Jednym z najsłynniejszych, a przy tym z pewnością najstarszym francuskim serem z pleśnią jest niebieski (bleu) roquefort, którego wykwintny smak znany był już starożytnym Rzymianom. Jest on typowym serem twardym o kremowo-białym wnętrzu poprzecinany równomiernie rozłożonymi pasemkami pleśni, wytwarzany bez użycia jakichkolwiek konserwantów, czy substancji przyspieszających dojrzewanie. Pokrywające go z zewnątrz zielonkawo-niebieskie żyłki to efekt działania *Penicilium roqueforti*, które początkowo hoduje się na chlebowym mięszu, a następnie przeszczepia na owcze mleko.

Charakterystyczny smak i wygląd roquefort zawdzięcza konserwatyzmowi wytwarzających go serowarów, którzy dochowują wierności oryginalnej recepturze pochodzącej sprzed dwóch tysięcy lat.

Camembert swój niezapomniany smak zawdzięcza bogatemu w sole mineralne mleku. Za jego ojca chrzestnego uważa się Napoleona III.

Ser płucze i jednocześnie soli się wodą morską, a następnie nakłuwa, by rozrastająca się w środku pleśń mogła odpowiednio wypełnić jego wnętrze. Tak przygotowane bryły sera na czas dojrzewania umieszcza się w grotach gór wapiennych Combołu, leżących w pobliżu wioski Roquefort w południowej Francji. Najbardziej znane obok roqueforta sery niebieskie to kremowy gorgonzola i –jedyne w tym towarzystwie ser angielski – stilton.

W przeciwieństwie do roquefort sery typu camembert, coulommier, czy brie porośnięte są pleśnią jedynie na powierzchni. Brie o smaku świeżych pieczarek pochodzący z początków piętego wieku istnieje co najmniej w kilku odmianach smakowych: od słonego brie de melun, aż do niezwykle łagodnego i bardzo cenionego brie de meaux. Camembert to z kolei specjał Normandzki, dojrzewający w drewnianych skrzyniach. Swój niezapomniany smak zawdzięcza bogatemu w sole mineralne mleku. Za jego ojca chrzestnego uważa się Napoleona III.

By w pełni docenić jakość serów, powinno się je na około godzinę przed spożyciem wyjąć z lodówki, tak by osiągnęły właściwą temperaturę pozwalającą na swobodne rozchodzenie się ich aromatu. Doskonałym dodatkiem do serów są orzechy i świeże winogrona, a przede wszystkim odpowiednio

dobrane wina.

Do serów o smaku delikatnym podaje się zwykle wina półsłodkie, podczas gdy do serów o ostrym smaku najlepsze jest, oczywiście francuskie, czerwone wytrawne. Znawcy zalecają, by sery typu brie i camembert popijać czerwonym Cabernet Sauvignon lub nieco mocniejszym Bordeaux, ser gorgonzola natomiast najlepiej smakuje z czerwonym Barbera lub Provençal, podczas gdy do roqueforta idealnie pasuje wino marki Zinfandel lub czerwone Rhone – choć to oczywiście kwestia gustu, pomysłowości oraz indywidualnego smaku.

*Urszula Bulkowska, Polskie Radion - Nauka*

[www.radio.com.pl](http://www.radio.com.pl) <http://laboratoria.net/edukacja/3278.html>

**Informacje dnia:** [Studenci poszerzają wiedzę medyczną Ponad 218 tys. studentów korzysta z mLegitymacji](#) [Psycholog o pomocy powodzianom](#) [Muzyka pomocna w leczeniu osób](#) [Kardiochirurgia zмага się z brakami kadrowymi](#) [Potrafimy zapędzić bakterie do roboty](#) [Studenci poszerzają wiedzę medyczną Ponad 218 tys. studentów korzysta z mLegitymacji](#) [Psycholog o pomocy powodzianom](#) [Muzyka pomocna w leczeniu osób](#) [Kardiochirurgia zмага się z brakami kadrowymi](#) [Potrafimy zapędzić bakterie do roboty](#)

## **Partnerzy**