



## Biotechnologia w produkcji żywności

### Sekcja 12 Pierwszego Krajowego Kongresu Biotechnologii

Stanisław Bielecki

Instytut Biochemii Technicznej  
Politechnika Łódzka, Łódź

Wykorzystywanie procesów biotechnologicznych przez człowieka ma długą historię, znacznie dłuższą niż historia pisana, jednakże dopiero wiek 21 jest już teraz określany jako „wiek biotechnologii”, w którym nauki biologiczne zastąpią fizykę jako dominującą obecnie dyscyplinę. Przewidywania te potwierdzają w zauważalny sposób znacznie zwiększone inwestycje wielkich międzynarodowych firm w obszarach nauk przyrodniczych i przejmowanie przez nie tradycyjnych firm biotechnologicznych. W tym kontekście zamysł i zorganizowanie Pierwszego Krajowego Kongresu Biotechnologii we Wrocławiu należy uznać za uzasadniony. Jedną z 14. sekcji tematycznych Kongresu była sekcja poświęcona wykorzystaniu biotechnologicznych procesów w produkcji żywności. Tematyka innych sekcji, w których omawiane procesy biotechnologiczne można by z powodzeniem umiejscowić w łańcuchu produkcji żywności, sprawiła, że sekcja ta musiała znaleźć węższą formułę obrad niż to wynika z jej tytułu. Założeniem organizatora sekcji, piszącego te słowa, było skoncentrowanie się na takich aspektach biotechnologii, jak zapewnienie lepszej jakości produktów spożywczych, nowych biotechnologicznych metodach kontroli procesów i produktów oraz roli biokatalizatorów w produkcji żywności. W sekcji przedstawiono 8 wykładów i 37 doniesień plakatowych.

Autor tego raportu przedstawił wykład „Biokataliza w produkcji żywności, nowa jakość produktów, nowe procesy”. Dzięki procesom biokatalizy, można osiągnąć wielorakie cele w produkcji żywności, z których najważniejsze to:

– uzyskanie nowych lub zmodyfikowanych produktów spożywczych o udoskonalonych cechach sensorycznych i przedłużonej trwałości;

#### Adres do korespondencji

Stanisław Bielecki,  
Instytut Biochemii,  
Technicznej,  
Politechnika Łódzka,  
ul. Stefanowskiego 4/10,  
90-924 Łódź;  
e-mail:  
stanb@ck-sg.p.lodz.pl

#### biotechnologia

I (48) 59–63 2000

- podniesienie przyswajalności i walorów zdrowotnych żywności poprzez usunięcie składników szkodliwych dla konsumenta, nieprzyswajalnych i/lub utrudniających przyswajanie innych, wartościowych komponentów;
- zastąpienie tradycyjnych procesów chemicznych, niejednokrotnie uciążliwych dla środowiska, przyjaznymi dlań i energooszczędnymi biotechnologiami;
- lepsze wykorzystanie surowców;
- ułatwienie przebiegu niektórych procesów, jak np. filtracji, poprzez usunięcie uciążliwych osadów i zawiesin.

Biorąc pod uwagę te cele zwrócono szczególną uwagę na konieczność konstruowania nowych enzymów, które byłyby w stanie katalizować reakcje w warunkach znacznie odbiegających od warunków fizjologicznych, w jakich były wytworzone. Przedstawiono metody ukierunkowanej ewolucji enzymów jako skutecznej procedury otrzymywania enzymów o pożądanych właściwościach. Omówiona została też rola jaką *genomics*, *proteomics* czy *metabolomics* odgrywają w otrzymywaniu właściwych enzymów.

Tematyka wykładu wprowadzającego była kontynuowana przez prof. M. Turkiewicz (Politechnika Łódzka) w referacie „Ekstremozymy – stan badań, potencjał biotechnologiczny”. Przedstawione zostały nowe możliwości wykorzystania enzymów pochodzących z drobnoustrojów bytujących w ekstremalnych biotopach. Omówiono przyczyny adaptacji tych enzymów do ekstremalnych warunków zwracając szczególną uwagę na mechanizmy molekularne. Ich stabilność w tych warunkach jest określona wzrostem (termozymy) lub spadkiem (psychrozymy) oddziaływań niekowalencyjnych (hydrofobowych, jonowych i wodorowych) w cząsteczce enzymu, a także wiąże się z ograniczonymi zmianami w składzie aminokwasowym, np. wzrostem lub spadkiem zawartości proliny czy też zmiennym stosunkiem aminokwasów zasadowych. Znajomość strukturalnych osobliwości ekstremozymów niewątpliwie umożliwi projektowanie nowych, przystosowanych do konkretnych technologii białek katalitycznych.

Problem nowej jakości produktów, korzystnie wpływających na nasze zdrowie przedstawił dr hab. W. Ambroziak (Politechnika Łódzka) w referacie „Biotechnologiczne metody wzbogacania żywności w selen” omawiając nowe, proste i tanie sposoby suplementacji w selen fermentowanych produktów żywnościowych, szczególnie istotne w przypadku diet z niedoborem selenu. Powszechnie stosowane w przemyśle spożywczym niepatogeniczne bakterie kwasu mlekowego rodzaju *Lactococcus* i *Lactobacillus* oraz bakteryjno-drożdżowa piekarska kultura starterowa, jak również kiełkujące nasiona wielu roślin o znaczeniu technologicznym w przetwórstwie żywności, wykazują zdolność akumulacji i przyswajania na drodze biokonwersji nieorganicznych form selenu występujących w podłożu hodowlanym lub wodzie nawilżającej. Oceniono efektywność stosowania wzbogaconej w selen piekarskiej kultury starterowej i dodatków wzbogaconej w selen biomasy roślinnej i bakteryjno-drożdżowej na przebieg procesów fermentacji zakwasów chlebowych, jakość otrzymywanego pieczywa i stopień jego wzbogacenia w selen.

Dodatki do żywności, głównie monoacylogliceroli przedstawił prof. W. Bednarski (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski) w wykładzie „Technologia otrzymywania, właściwości i zastosowanie biosurfaktantów”. Substancje te są stosowane w żywności jako emulgatory, środki żelujące lub pianotwórcze. Używane są do modyfikacji skrobi, białek, do kapsułkowania związków smakowo-zapachowych i w produkcji fosfoli-

pidów. Są także uznawane jako zamienniki tłuszczu w niskokalorycznych produktach spożywczych. Obecnie w produkcji tych związków stosuje się metody chemiczne, jednakże postęp w biotechnologii sprawia, że procesy biologiczne będą w przyszłości wykorzystywane do otrzymywania monoacylogliceroli, głównie na drodze kontrolowanej enzymatycznej hydrolizy triacylogliceroli bądź to poprzez estryfikację glicerolu lub jego pochodnych, bądź też na drodze enzymatycznej glicerolizy lub na drodze syntezy mikrobiologicznej.

O poprawie jakości produktów spożywczych i surowców traktowały kolejne referaty. Prof. E. Dziuba (współautor prof. M. Wojtatowicz, Akademia Rolnicza, Wrocław) przedstawiła „Nowe biotechnologiczne metody zapobiegania rozwojowi niekorzystnej mikroflory w trakcie produkcji słodu”. Aktywacja *Fusarium* w trakcie słodowania znacznie obniża jakość słodu, a w konsekwencji obniża walory zdrowotne i organoleptyczne piwa. Dodatek kultur starterowych złożonych z szybko rosnących, niepatogennych drobnoustrojów uniemożliwia lub znacznie ogranicza rozwój pierwotnej mikroflory słodu. Korzystne efekty obserwowano, np. stosując kultury bakterii fermentacji mlekowej z rodzaju *Lactobacillus* i drożdże *Geotrichum candidum*. Pozwoliło to na uzyskanie sładów o znacznie lepszych parametrach technologicznych w porównaniu ze sładami konwencjonalnymi.

Problem wytwarzania dodatków do żywności, których celem jest osłona produktów spożywczych przed bakteriami chorobotwórczymi, może być osiągnięty dwoma drogami: albo przez bezpośredni dodatek czystego preparatu bakteriocyn do żywności, albo przez wprowadzenie do produktów szczepów zdolnych do wytwarzania bakteriocyn *in situ*. Dr A. Sip (współautor prof. W. Grajek, Akademia Rolnicza, Poznań) w wykładzie „Biosynteza diwercyny przez kulturę bakterii *Carnobacterium divergens* o wysokiej koncentracji komórek” przedstawiła różne metody produkcji diwercyny w reaktorze membranowym. Stosowano proces dwustopniowy, którego pierwszy stopień stanowiła hodowla z recyrkulacją komórek, a drugi tylko hodowla ciągła. Następną analizowaną metodą był proces ciągły z recyrkulacją komórek i kolejno metoda ciągła z recyrkulacją komórek, połączona z jednoczesnym odbiorem nadmiaru biomasy. Najwyższą produktywność objętościową diwercyny uzyskano w fermentacji dwustopniowej.

Kolejny wykład „Zastosowanie technik PCR w mikrobiologicznym badaniu żywności” autorstwa prof. J. Kura i R. Kotłowskiego (Politechnika Gdańska) dotyczył problemów związanych z szybką identyfikacją mikrobiologicznych zanieczyszczeń żywności. Dotychczasowe metody analityczne opierają się głównie na badaniu cech morfologicznych, serologicznych i biochemicznych. Prelegent przedstawił opracowane w jego Katedrze metody oparte na analizie materiału genetycznego. Omówił stosowane metody bezpośredniej i pośredniej izolacji DNA z próbek żywności oraz układy diagnostyczne PCR do specyficznego wykrywania *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* typ B i E *Clostridium tyrobutyricum* i *Clostridium sporogenes*, *Salmonella*, a także metodę PCR do specyficznego wykrywania tkanek i zarodników muchomora sromotnikowego *Amanita phalloides*.

Nowoczesne metody analityczne oparte na immunobiosensorach, a także wykorzystanie abzymów, immunogennych peptydów i przypuszczalna rola terapeutyczna immunogennych składników żywności były przedmiotem wykładu „Immunotechnologia żyw-

ności” autorstwa dr B. Wróblewskiej i prof. H. Kostyry (Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn). Immunoaktywne peptydy są produktami degradacji enzymatycznej białek mleka. Mogą one wywoływać alergię pokarmową, wpływać na aktywność biologiczną makrofagów, czy też stymulować prawidłowy proces trawienia pokarmów. Wykrycie immunogennych peptydów w żywności skłania do zmiany poglądów na rolę białek żywności, które należy uważać nie tylko jako źródło aminokwasów i częściowo energii, ale również jako prekursorów immunogennych substancji w żywności. Autorzy wykazali jak istotną rolę w produkcji żywności prozdrowotnej, dietetycznej i prawdopodobnie również psychoaktywnej może odgrywać immunotechnologia.

W ramach sesji posterowej omawianej sekcji zgłoszono 37 komunikatów z prac badawczych, prowadzonych w laboratoriach krajowych. Blisko 30% dotyczyło biokatalizatorów, ich charakterystyki i wykorzystania w procesach produkcji żywności. Następną dość liczna grupa to doniesienia z badań mających na celu poprawę właściwości produktów, procesów lub szczepów drobnoustrojów stosowanych w produkcji. Kompleksowe badania, obejmujące izolację i identyfikację, mechanizm działania, przeżywalność oraz wykorzystanie bifidobakterii w produkcji żywności probiotycznej przedstawiono w siedmiu posterach. Oprócz wspomnianych nurtów badawczych prezentowano kilka doniesień o wykorzystaniu odpadów przemysłu spożywczego, głównie browarniczego.

Sekcja 12 dotycząca „Biotechnologii w produkcji żywności” była jedną z większych sekcji obradujących podczas Pierwszego Krajowego Kongresu Biotechnologii. Jest to tym bardziej interesujące, że w roku kongresowym odbywało się w Polsce kilka innych, zarówno krajowych, jak i międzynarodowych konferencji naukowych poświęconych biotechnologii żywności (por. sprawozdanie z International Symposium „Food Biotechnology”, Zakopane, w bieżącym numerze „Biotechnologii”). Być może wiąże się to z tym, że biotechnologia żywności ma w naszym kraju dość długą tradycję i tą tematyką zajmuje się wiele ośrodków. Należy tu wspomnieć, że nie wszystkie były reprezentowane we Wrocławiu. Analizując prezentowaną w sekcji tematykę można powiedzieć, że dotyczyła ona praktycznie wszystkich obszarów biotechnologii w produkcji żywności, oczywiście nie w tym samym stopniu. Niestety, trzeba jednakże stwierdzić, że sposób rozwiązywania niektórych problemów jest ciągle zbyt tradycyjny. Daje się zauważyć podejmowanie przez niektóre ośrodki nowej tematyki, jednakże z zachowaniem tej samej, niezbyt nowoczesnej metodyki. Wyraźnie daje się zauważyć brak nowoczesnego, opartego na najnowszych osiągnięciach biologii molekularnej, podejścia do rozwiązywania problemów. Stosowane metody analityczne są często zbyt mało dokładne aby można było poczynić znaczące kroki w opisie i wyjaśnieniu danego zjawiska. Niewątpliwie jest to wina przestarzałej infrastruktury naukowej, z którą wszyscy mamy do czynienia. Duży potencjał i silne zaangażowanie polskich naukowców nie wystarcza do osiągnięcia światowego poziomu biotechnologii żywności. Zarysowany obraz biotechnologii żywności w Polsce jest jeszcze mniej korzystny, gdy przeanalizujemy na podstawie odbytego Kongresu, kontakty polskiej nauki z przemysłem. Nie dysponuję danymi od organizatorów, ale trudno było zauważyć jakiegokolwiek zainteresowanie przedstawicieli polskiego i międzynarodowego, już w Polsce obecnego przemysłu spożywczego, obradami sekcji. Tego typu kontakty powinny być, jak się wydaje, jak najszybciej nawiązywane właśnie przy podobnych okazjach. Mimo tych krytycznych wniosków, oraz wspomnianego rozproszenia tematyki

z zakresu biotechnologii żywności w innych sekcjach, utrudniającego znacznie wybór referatów przez uczestników Kongresu, należy podkreślić bardzo duże zainteresowanie obradami dwunastej sekcji. Odbywały się one w Auli Akademii Rolniczej we Wrocławiu, z dużym udziałem w organizacji nadzwyczajnie gościnnych gospodarzy, pracowników Akademii Rolniczej.