

## Sprawozdania



# Bakterie fermentacji mlekowej — klasyfikacja, metabolizm, genetyka, wykorzystanie

I Szkoła Letnia — Dobieszków,  
19-23 maj 1996 r.

I Szkoła Letnia „Bakterie fermentacji mlekowej — klasyfikacja, metabolizm, genetyka, wykorzystanie” odbyła się w dniach 19–23 maja 1996 r. w Dobieszkowie k. Łodzi. Szkołę Letnią zorganizował Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej we współpracy z Firmami Bio-lacta-Textel w Olsztynie oraz Beckman Instruments International S.A. w Warszawie. W skład Komitetu Organizacyjnego wchodził przedstawiciel Instytutu Technologii Fermentacji i Mikrobiologii PŁ, Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie, Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie oraz firm współpracujących. Przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego była prof. dr hab. Zdzisława Libudzisz z Politechniki Łódzkiej.

W Szkole Letniej uczestniczyły 82 osoby, w tym 27 pracowników z przemysłu i 55 z wyższych uczelni, instytutów PAN oraz instytutów naukowo-badawczych. Pracownicy przemysłu spożywczego reprezentowali zakłady mleczarskie, zakłady przetwórstwa mięsnego, zakłady farmaceutyczne, produkcji



surowic i szczepionek oraz przedsiębiorstwo przemysłu fermentacyjnego „Ak-wawit”. Pracownicy naukowcy reprezentowali Politechnikę Łódzką, Akademię Rolniczo-Techniczną w Olsztynie, Akademię Rolniczą w Poznaniu, Akademię Rolniczą w Lublinie, Akademię Ekonomiczną we Wrocławiu, Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie, Instytut Przemysłu Mleczarskiego w Warszawie wraz ze Stacją Doświadczalną w Olsztynie, Instytut Żywności i Żywności, SGGW w Warszawie, Uniwersytet Jagielloński, Wyższą Szkołę Morską w Gdyni. W Szkole Letniej uczestniczyło ponadto 8 firm prezentujących aparaturę oraz najnowsze osiągnięcia w zakresie analityki mikrobiologicznej. Prezentacje firm oraz pokazy sprzętu cieszyły się bardzo dużym zainteresowaniem uczestników. W Szkole Letniej przygotowano ponadto degustację mlecznych napojów fermentowanych przez firmę Danone z Warszawy.

Zajęcia Szkoły Letniej odbywały się w czterech sesjach tematycznych obejmujących wykłady oraz dyskusje na temat prezentowanych problemów. Łącznie uczestnicy Szkoły wysłuchali 25 godzin wykładów oraz uczestniczyli w 3-godzinnej prezentacji sprzętu i odczynników diagnostycznych dla celów mikrobiologii przemysłowej.

Sesja I — „Diagnostyka i metabolizm bakterii fermentacji mlekowej” prowadzona przez prof. dr hab. Olę Ilnicką-Olejniczak (IBPR-S) rozpoczęła się wykładem prof. dr hab. Heleny Oberman (PŁ). Prelegentka omówiła zagadnienia klasyfikacji bakterii fermentacji mlekowej, zarówno w ujęciu klasycznym jak również w świetle najnowszych badań biologii molekularnej. Zagadnienia te zostały rozszerzone w wykładzie dra Jacka Bardowskiego z IBB PAN, który przedstawił metody biologii molekularnej stosowane w klasyfikacji mikroorganizmów oraz ocenił ich przydatność do diagnozowania bakterii fermentacji mlekowej. W kolejnych trzech wykładach omówiono podstawowe kierunki metabolizmu bakterii fermentacji mlekowej decydujące o ich przemysłowym wykorzystaniu.

Prof. dr hab. Andrzej Kuncewicz (ART Olsztyn) wygłosił wykład „Metabolizm sacharydów przez bakterie fermentacji mlekowej”. Autor przedstawił procesy metabolizmu węglowodanów prowadzone przez bakterie homofermentacyjne i heterofermentacyjne. Szczególną uwagę zwrócił na przemiany laktozy. Omówił ponadto systemy transportu sacharydów do komórek bakterii mlekowych. Prof. dr hab. Zdzisława Libudysz w wykładzie „Tworzenie związków aromatu przez bakterie fermentacji mlekowej” omówiła szlaki metaboliczne prowadzące do biosyntezy diacetylu, aldehydu octowego, etanolu oraz ich znaczenie w nadawaniu produktom fermentowanym specyficznych cech organoleptycznych. Prof. dr hab. Jerzy Rymaszewski w swoim wykładzie „System enzymów proteolitycznych bakterii mlekowych” przedstawił charakterystykę enzymów proteolitycznych i ich lokalizację w komórkach bakterii mlekowych oraz omówił ich rolę w kształtowaniu cech smakowych i zapachowych serów dojrzewających i serów twarogowych.

Sesja II — prowadzona przez prof. dr hab. Helenę Oberman nt. „Genetyka bakterii fermentacji mlekowej” miała na celu, poza wprowadzeniem uczestników w zagadnienia genetyki bakterii, również przedstawienie syste-



mów kodowania właściwości bakterii mlekowych wykorzystywanych w celach przemysłowych. Wykłady w tej sesji prowadzili dr Jacek Bardowski z IBB PAN (3 wykłady) oraz dr Piotr Walczak z PŁ (2 wykłady). Wykładowcy kolejno omówili ogólną charakterystykę genetyczną bakterii fermentacji mlekowej, przedstawili charakterystykę operonu laktozowego bakterii mlekowych, systemy kodowania biosyntezy bakteriocyn i wreszcie możliwości wykorzystania technik rekombinacji DNA w celu ulepszania bakterii fermentacji mlekowej. Wykłady w tej sesji spotkały się z ogromnym zainteresowaniem słuchaczy Szkoły, którzy podkreślali brak opracowań z tego zakresu w literaturze polskiej.

Sesja III — prowadzona przez prof. dra hab. Romana Grzybowskiego (IBPR-S) poświęcona była przemysłowemu wykorzystaniu bakterii fermentacji mlekowej. W wykładzie „Zastosowanie bakterii fermentacji mlekowej” prof. dr hab. Olga Ilnicka-Olejniczak omówiła orientalne produkty fermentowane, surowce stosowane do ich otrzymywania oraz mikroflorę odpowiedzialną za ich jakość, a także przedstawiła schematy technologii wytwarzania wybranych produktów. Prof. dr hab. Zdzisława Libudysz w wykładzie „Fermentowane napoje mleczne” przedstawiła charakterystykę tradycyjnych mlecznych napojów fermentowanych oraz napojów nowej generacji z udziałem szczepów probiotycznych, a także specyficzny układ mikroflory uczestniczącej w procesie fermentacji. Podkreśliła ponadto znaczenie mlecznych napojów fermentowanych w żywieniu człowieka.

Dr hab. Irena Usajewicz (ART-Olsztyn) w wykładzie „Fizjologiczne i immunologiczne uwarunkowania stosowania bakterii mlekowych w żywieniu człowieka” przedstawiła profilaktyczne i terapeutyczne korzyści płynące ze spożywania preparatów probiotycznych bakterii mlekowych oraz produktów fermentowanych z ich udziałem. Bardzo interesujące i zarazem dyskusyjne było przedstawienie doniesień literaturowych na temat infekcji wywołanych przez bakterie mlekowe u osób z obniżoną odpornością. W wykładzie pt. „Produkcja kwasu mlekowego” autorki prof. dr hab. Olga Ilnicka-Olejniczak i dr Danuta Juszcakiewicz skoncentrowały się na przedstawieniu modeli matematycznych opisujących biosyntezę kwasu mlekowego oraz omówiły przydatność różnych mikroorganizmów i surowców do przemysłowej produkcji kwasu mlekowego. Kontynuacją tej sesji tematycznej były obrady popołudniowe podczas których pracownicy Biolacta-Textel przedstawili 4 wykłady omawiające kolejno: „Znaczenie stosowania kultur nowej generacji w przetwórstwie mleka” (dr Jan Rybka, dr Andrzej Fetliński), „Wpływ rodzaju kultur na cechy jakościowe kefiru” (mgr Danuta Fesnak, mgr Bożena Bauman, dr Andrzej Fetliński, mgr Teresa Filipowicz), „Zastosowanie kultur starterowych do planowanego procesu fermentacji w przemyśle mięsny” (mgr Ewa Cyronek, dr Andrzej Fetliński), „Metody kombinowane do przedłużenia mikrobiologicznej trwałości żywności” (dr Roman Dowierciał). Wykłady te były silnie osadzone w praktyce przemysłowej i spotkały się z dużym zainteresowaniem słuchaczy, którzy podkreślili celowość prezentowania podobnych materiałów w kolejnych szkołach z tego zakresu.

W ostatnim dniu w sesji IV prowadzonej przez dr hab. Irenę Usajewicz kontynuowano problematykę przemysłowego wykorzystania bakterii fermentacji



tacji mlekowej. Wygłoszono wykład nt „Roli biopreparatów zawierających bakterie fermentacji mlekowej w procesie konserwacji pasz” (dr Krystyna Zielińska, dr Antoni Miecznikowski, dr Krystyna Stecka). Przedstawiono w nim biopreparaty bakteryjno-enzymatyczne opracowane w IBPR-S w Warszawie przeznaczone do uprzystępniania natywnej skrobi i włókna w procesie przygotowywania kiszonek paszowych. Prof. dr hab. Kazimierz Kornacki (ART-Olsztyn) w wykładzie „Zastosowanie bakterii mlekowych w przemyśle mięsnym” omówił szczepionki oraz warunki ich stosowania w produkcji kielbas fermentowanych. Prelegent w swiom wykładzie poświęcił również dużo miejsca problemom związanym z zakażeniami surowca oraz warunkami higienicznymi produkcji.

Wykład nt. „Wykorzystanie bakterii fermentacji mlekowej w produkcji pieczywa” przedstawiła prof. dr hab. Magdalena Włodarczyk (PŁ). Autorka szczegółowo omówiła zasady koegzystencji drożdży i bakterii mlekowych w szczepionkach piekarskich oraz przedstawiła zalety stosowania szczepionek zdefiniowanych, utrwalonych w formie liofilizatu w produkcji pieczywa, przedstawiła ponadto tendencje światowe w zakresie produkcji zdrowej żywności i wskazała na potrzebę biokonserwacji pieczywa. Zespół pracowników IBPR-S w Warszawie (prof. dr hab. Roman Grzybowski, dr Krystyna Stecka, dr Emilia Szkudzińska i dr Janusz Milewski) w wykładzie nt. „Czynniki determinujące zastosowanie mikroorganizmów do otrzymywania probiotyków” przedstawili zalety stosowania probiotycznych preparatów z udziałem bakterii fermentacji mlekowej w żywieniu zwierząt, uwzględniając zarówno efekty ekonomiczne jak również wskazując na polepszenie stanu zdrowia zwierząt. Ostatni wykład przedstawiony przez dra Piotra Walczaka dotyczył nietradycyjnych zastosowań bakterii mlekowych. Omówiona została technologia produkcji dekstranu przez bakterie *Leuconostoc mesenteroides*, wykorzystywanego jako środek zastępczy osocza krwi w medycynie oraz jako surowiec do otrzymywania „sit molekularnych” typu SEPHADEX. Omówione zostały również możliwości konstruowania tzw. „wektorów żywnościowych”, których DNA pochodzi całkowicie z bakterii mlekowych. Takie plazmidowe wektory mogą być stosowane do genetycznego ulepszania bakterii mlekowych bez żadnych ograniczeń, związanych z dopuszczeniem ulepszanych w ten sposób szczepów do zastosowania w żywności. Innym omówionym kierunkiem było sklonowanie fragmentu C toksyny tężcowej w bakteriach *Lactococcus lactis* i ich zastosowanie jako immunoszczepionki.

Zasygnalizowano problem biosyntezy selenobiałek w postaci biomasy bakterii mlekowych, która może być wykorzystywana jako źródło łatwo przyswajalnego selenu, zwłaszcza przez niemowlęta i małe dzieci. Prace nad tym zagadnieniem prowadzone są w Instytucie Technologii Fermentacji i Mikrobiologii PŁ. Zwrócono ponadto uwagę na możliwości produkcji antybiotyków typu *food grade* takich jak Nizyna A i Nizyna Z przez bakterie mlekowe oraz przez *Bacillus subtilis*. Ostatnim poruszonym zagadnieniem była biosynteza N<sup>5</sup>-(L-karboksyetylo)-L-ornityno oksydoreduktazy oraz N<sup>5</sup>-(L-karboksyetylo)-L-lizyno oksydoreduktazy przez niektóre szczepy *Lactococcus lactis* i rola tych enzymów w degradacji argininy i lizyny.

W ankiecie podsumowującej Szkołę Letnią uczestnicy wskazali na potrzebę opublikowania pełnych materiałów wykładowych podkreślając brak tego typu opracowania w Polsce. Komitet Organizacyjny przyjął na siebie to zadanie i można oczekiwać publikacji pełnych wykładów na przełomie roku 96/97.

Zdaniem uczestników istnieje potrzeba organizowania kolejnych edycji Szkoły nt. bakterii fermentacji mlekowej. Wskazali również zagadnienia, które należy uwzględnić przy organizowaniu następnej Szkoły.

*Opracowali:*

*Zdzisława Libudzisz, Piotr Walczak, Jacek Bardowski*