

Nowe wyzwania dla mikrobiologii żywności i biotechnologii zgłoszone i zauważone podczas 8. Międzynarodowego Sympozjum w Warszawie

New challenges for food microbiology and biotechnology reported and noticed during the 8th International Symposium in Warsaw

dr hab. inż. Dariusz Piotrowski

Stały współpracownik PFIOW
e-mail: dariusz.piotrowski1@wp.pl
ORCID: 0000-0002-1466-8322

Słowa kluczowe

Sesje, bakterie, grzyby, fagi, błony, enzymy, fermentacja, biosynteza, materiały opakowaniowe, polisacharydy, skuteczność przeciwdrobnoustrojowa

ABSTRAKT

8. Międzynarodowe Sympozjum z cyklu „Drobnoustroje i ich metabolity” zrealizowano w Warszawie jako dwudniową konferencję internetową (28 – 29 maja 2025 r.). Każdego dnia przeprowadzono po dwie sesje z prezentacjami ustnymi dotyczącymi: mikrobiologii żywności oraz biotechnologii żywności. Końcowym akcentem była sesja plakatowa, w której uczestnicy odwiedzali 10 pokoi, w każdym z nich mogli zobaczyć wybrany z listy plakat elektroniczny i porozmawiać z jego autorem. Przygotowana, 8 już z cyklu książka streszczeń powinna być dostępna w Internecie, aby promowała opracowywane kierunki badań.

Keywords

Sessions, bacteria, fungi, phages, membranes, enzymes, fermentation, biosynthesis, packaging materials, polysaccharides, antimicrobial efficacy

ABSTRACT

The 8th International Symposium on Microorganisms and Their Metabolites was held in Warsaw as a two-day online conference (May 28–29, 2025). Each day featured two sessions with oral presentations on food microbiology and food biotechnology. The final highlight was a poster session, where participants visited 10 rooms, each piece of displaying an electronic poster from a list and talk to its author. The book of abstracts, now in its 8th edition, will be available online to promote emerging research directions.

1. Wstęp

8. Międzynarodowe Sympozjum z cyklu „Drobnoustroje i ich metabolity” zrealizowano w Warszawie jako dwudniową konferencję internetową (28 – 29 maja 2025 r.). W roku 2025 sympozjum zrealizowano z założenia w dwóch językach: angielskim oraz w polskim w formule on-line, co ułatwiło udział części uczestników z zagranicy, a konkretnie z Uniwersytetu Stanowego Luizjany (ang. *Louisiana State University AgCenter*).

W materiałach konferencyjnych [1] przedstawiano organizatora, którym była **Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności z Instytutu Nauk o Żywności** (SGGW w Warszawie), współorganizatora Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności PTTŻ. Patronat nad sympozjum sprawował Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu PAN, Sekcja Mikrobiologii i Biotechnologii Żywności. Z polskich ośrodków reprezentowani byli przedstawiciele ośrodków z Warszawy, Wrocławia, Łodzi, przy czym w tych zespołach występowali współautorzy z innych krajów jak uczelnie z Portugalii, Rumunii lub instytutu ze Słowacji.

Tematy prezentacji ustnych oraz plakatów najczęściej przygotowali młodzi pracownicy nauki będących w trakcie przygotowywania doktoratów lub po ich obronie.

2. Sesje prezentacji ustnych

W obecnej formule międzynarodowego sympozjum zostało przygotowane z wyszczególnieniem 4 sesji ustnych i sesji plakatowej. Prezentacje ustne podzielono na sesje:

- **Mikrobiologia żywności** (z podziałem na sesje 1 i 2),

- **Biotechnologia żywności** (z podziałem na sesje 3 i 4).

Po krótkim otwarciu pierwszego dnia sympozjum przewidziano obie sesje o wspólnym temacie „Mikrobiologia żywności”, przy czym pierwsza odbywała się w języku polskim i druga w języku angielskim (dla wygody uczestników żyjących w strefach czasowych przesuniętych o 7 godzin).

Pierwszą sesję w języku polskim Mikrobiologia żywności otworzyła profesor SGGW Elżbieta Hać-Szymańczuk. Jej temat zdecydowanie zainteresuje czytelników PFIOW: Olejek eteryczny z jałowca (*Juniperus communis*) jako składnik kształtujący jakość mikrobiologiczną i właściwości technologiczne **napojów typu smoothie**. Słuchacze pytali o szczegóły formuacji olejku eterycznego lub emulsji w aspekcie jego wpływu na jakość mikrobiologiczną oraz fizykochemiczną napojów typu smoothie z wybranych owoców i warzyw przechowywanych przez 30 dni w warunkach chłodniczych.

Kolejne prezentacje wygłosili przedstawiciele Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Hirszfelda z Wrocławia a dotyczyły one aspektów zdrowotnych i żywieniowych, w tym możliwość modulacji bariery jelitowej i odpowiadzi immunologicznej przez **bakteriofagi** dostarczone z żywnością. Druga z prezentacji omawiała aspekty prawne wykorzystania bakteriofagów w przemyśle rolno-spożywczym wobec przesłanek urzędowych (opracowywanych w EMA, EFSA) zadanych w krajach Unii Europejskiej. Biorąc pod uwagę założenia Europejskiego Zielonego Ładu i strategii „Od pola do stołu”, bakteriofagi mają potencjał, aby stać się ważnym narzędziem w nowoczesnym, zrównoważonym rolnictwie i produkcji żywności. Skoro tak, to zaproponowanie sposobów

mikro-kapsułkowania fagów (omówione przez przedstawicielkę SGGW) wpisywało się dobrze w sekwencje tej sesji. W książce streszczeń odnalazłem wyjaśnienie, że mikro-kapsułkowanie jest to technika, w której jeden lub więcej związków lub komórki mikroorganizmów (rdzeń lub faza wewnętrzna) jest otoczonych lub unieruchomionych przez jeden lub więcej materiałów (otoczka, nośnik lub materiał ścianki), co pozwala na fizyczne zamknięcie wrażliwych składników w ochronnej matrycy lub materiale „ścianki” w celu ich (np. fagów) ochrony. Sesję podsumował jej przewodniczący prof. dr hab. Stanisław Błażejczak.

Sesję anglojęzyczną pierwszego dnia konferencji moderowała prof. SGGW Anna Bzducha-Wróbel. Przedstawiono w tym czasie wyniki eksperymentów prowadzonych w USA i mających na celu usuwanie *Listeria monocytogenes*. Oceniano efektywność czasu działania wrzącej wody lub pary nasyconej (90°C). Wykorzystując analizę statystyczną ustalano zakres inaktywacji patogenów.

W kolejnej prezentacji omawiano wyniki badań nad **tworzeniem biofilmów** przez *Listeria monocytogenes*. Autorzy z Luisiana State University wykorzystując modelowanie regresji liniowej i nieukierunkowaną metabolikę ocenili jak różnice w rodzaju powierzchni, temperaturze, podłożu hodowlanym i szczepach wpływają na rozwój biofilmu. Inny zespół zaproponował stosowanie **peptydów przeciwdrobnoustrojowych (AMP)**, szczególnie tych pochodzących z mikroorganizmów związanych z biofilmem. W prezentowanych badaniach oceniono skuteczność przeciwdrobnoustrojową supernatantu bezkomórkowego (CFS) pochodzącego z *Bacillus megaterium* wcześniej wyizolowanego z mikrobioty biofilmu. Potencjał przeciwdrobnoustrojowy CFS przetestowano w odniesieniu do patogenów częściej przynależących drobnoustrojów Gram-ujemnych niż Gram-dodatnich (jak szczepy *Listeria monocytogenes*).


Dwa końcowe zgłoszenia pierwszego dnia sympozjum przedstawiły pracownicy z Katedry Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, SGGW. Badanie potwierdzające potencjał **rokitnika** jako obiecującego dodatku funkcjonalnego zakładały wykorzystanie owoców trzech ekologicznych odmian rokitnika zwyczajnego: „Mara”, „Clara” i „Dorana” dla otrzymania suszów. Autorka z dużym wyczuciem podkreślała walory jego owoców (źródło kwasu askorbinowego, karotenoidów, tokoferoli, kwasów organicznych i minerałów) jak i potencjał prozdrowotny (działanie przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwstresowe i kardioprotekcyjne, a także takie korzyści, jak obniżenie poziomu cholesterolu i glukozy we krwi). Ostatnia z prelegentek zajęła się przetwórstwem dyni. W przedstawionych badaniach zbadano **fermentację soku z dyni** z wykorzystaniem różnych szczepów bakterii kwasu mlekowego, który był lub nie był poddany wstępnej obróbce cieplnej. W zakresie badań uwzględniono min. wpływ fermentacji na wzrost mikroorganizmów, kwasowość, ekstrakt, cukry, karotenoidy i polifenole, a także właściwości antyoksydacyjne. Podsumowania pierwszego dnia dokonała dr hab. Iwona Gientka, prof. SGGW.

Dzień drugi poświęcony biotechnologii żywności rozpoczęła budująca informacja o rozwojowej tendencji wytwarzania **enzymów** (globalny rynek przyrostu produkcji w skali rocznej przewidyuje się na poziomie +22%) przeznaczonych dla celów spożywczych. Optymalizacja produkcji **transglutaminazy** przez *Streptovorticillium cinnamomeum* była analizowana z wykorzystaniem wykresu Pareto standaryzowanego efektu dla odpowiedzi aktywności enzymu dla

wybranej grupy czynników. Próba wykorzystania **enzymów hydrolytycznych z Koji**, wykorzystanych w dalekowschodniej technologii żywności fermentowanej, wytwarzanego przede wszystkim przez pleśnie *Aspergillus oryzae* zainteresowałyby browary chcące zmodyfikować jednostkową produkcję brzeczki słodowej. W zgłoszeniu tym podkreślano poszukiwania sposobów uzyskania lepszej dynamiki fermentacji lub stopnia dofermentowania brzeczki (jęczmiennych i pszenicznych) oraz poprawę klarowność pół-produktu jak i poszukiwano wyższej akceptowalności konsumenckiej. Trzecia z kolei prezentacja dotyczyła lipaz wytwarzanych przez grzyby. Autorzy przetestowali w tym celu 130 szczepów drożdży, które łączyła zdolność do wytwarzania karotenoidów a wyizolowanych z różnych środowisk naturalnych w Polsce. Po wstępnych badaniach wybrano 12 szczepów *Rhodotorula* wykazujących dużą **aktywność lipolityczną**. Zbadano wpływ inhibitorów jak również metod oczyszczenia enzymu na jego aktywności, co jest istotne w praktyce stosowania w produkcji żywności, detergentów i biopaliw (szczególnie wobec rosnącego znaczenia lipaz w zastosowaniach przemysłowych).


Czwartym tematem biotechnologicznym była liczna grupa **producentów β-glukanu** (ośmiu niekonwencjonalnych szczepów drożdży [BA]), polisacharydu złożonego z cząsteczek glukozy. Reprezentująca zespół polsko-słowacki autorka [Rys. 1] wskazała na wysoką czystość uzyskanych preparatów, ważną dla potencjału bioaktywnego. Piąty z tematów, również z udziałem Pavola Farkaša ze Słowacji i kierowany przez Annę Bzducha-Wróbel, zakładał charakterystykę **mannoprotein** izolowanych ze ścian komórkowych drożdży niekonwencjonalnych. Są to glikoproteiny zawierające w strukturze mannan, o szerokim potencjale aplikacyjnym w technologii żywności (np. prebiotyki, emulgatory, stabilizatory barwy win). Do produkcji mannoprotein o wysokiej czystości zespół wskazał szczepy drożdży m.in. z rodzajów *Pichia* oraz *Cyberlindnera*.

Stwierdzenia i wnioski



Zróżnicowana zawartość glukanów w biomacie alternatywnych drożdży wskazuje na potencjał niektórych szczepów (*S. boulardii*, *K. marxianus*, *B. californica*) jako efektywnych źródeł β-glukanów.

Wydajność izolacji β-glukanu, odniesiona do jego zawartości w biomacie drożdży, wynosiła od 11,9% dla szczepu *K. doobzhanskii* do 18,4% dla *P. kudriavzevii*. Otrzymane ilości glukanu wskazują na konieczność optymalizacji procesu ekstrakcji w celu zwiększenia jego wydajności objętościowej, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej czystości uzyskiwanych preparatów. Istotne jest również określenie i minimalizacja potencjalnych strat zachodzących podczas procesu izolacji.



SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO

Rys. 1. Końcowy slajd prezentacji ustnej zespołu polsko-słowackiego dotyczącej produkcji glukanu i charakterystyki biopolimerów z alternatywnych drożdży

Czwartą sesję w języku angielskim rozpoczęła dr inż. Karolina Kraśniewska przedstawiając wyniki badań nad rozwojem opakowań aktywnych folia PET/PP do kontaktu z żywnością powlekanych pululanem i wysyconych olejkami eterycznymi z goździków. Następnie w imieniu polsko-portugalskiego zespołu Anna Bzducha-Wróbel prof. SGGW scharakteryzowała zmiany w budowie strukturalnej cząsteczek **mannoprotein** izolowanych z biomasy *Wickerhamomyces anomalus* w zależności od podłoża hodowlanego, którym był min. pożywka przygotowana z mieszaniny kwaśnych i enzymatycznych hydrolizatów chmielu browarnianego.

Tabela 1. Tematy plakatów przedstawionych podczas drugiego dnia 8. Międzynarodowego Międzynarodowego Sympozjum Naukowego pt. Drobnoustroje i ich metabolity. Opracowanie autora artykułu na podstawie [1].

Autorzy plakatu	Tytuł plakatu
Dauss Edgars, Uniwersytet Łotwy / [Eng.] University of Latvia	Rola odpowiedzi na niepożądaną białka w przeżyciu suchych drożdży
Gientka Iwona Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Jakość mikrobiologiczna fermentowanych warzyw korzeniowych z upraw ekologicznych i konwencjonalnych
Hać-Szymańczuk Elżbieta Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Jakość mikrobiologiczna mięsa drobiowego w marynacie z olejkami eterycznymi kalendry
Mańko-Jurkowska Diana Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Ramnolipidy w przemyśle spożywczym: szanse i wyzwania
Kieliszek Marek Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Rola selenu w regulacji aktywności fizjologicznej komórek drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 7090 i <i>Rhodotorula glutinis</i> CCY 20-2-26
Lis Zuzanna, Nowosad Maksym Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Ocena procesu fermentacji mlekowej mięs mini kiwi (<i>Actinidia arguta</i>)
Lipińska Edyta Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Wstępne badania nad zastosowaniem kamery termowizyjnej w monitorowaniu jakości mikrobiologicznej mięsa drobiowego
Olczak Elżbieta, Uniwersytet Społeczno-Medyczny w Warszawie	Analiza sensoryczna i ocena konsumencka spożycia jogurtów polskich i greckich
Pobiega Katarzyna, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Charakterystyka filmów pullulanów uzupełnionych melaninami z <i>Aureobasidium pullulans</i>
Synowiec Alicja, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	Charakterystyka wzrostu drożdży <i>Brettanomyces</i> na żywnościach browarniczych z różnymi ekstraktami brzości.

Kolejne prezentacje pochodziły z Centrum Rolniczego Uniwersytetu Stanowego Luizjany, z których pierwsza dotyczyła przetworzenia bioodpadów do bioaktywnych materiałów barierowych. Podjęto się opracowania przeciwdrobnoustrojowych folii celulozowych do ochrony żywności o niskiej zawartości wilgoci (typu pakowane orzechy) przed bakteriami *Listeria monocytogenes* i *Salmonella spp.* Jako ostatnią w tej sesji przedstawiono tematykę skuteczności przeciwdrobnoustrojowej celulozy bakteryjnej wzmocnionej nanocząsteczkami srebra, a także wpływu metod suszenia na jej biodegradowalność w glebie traktując ją jako wariant zrównoważonych opakowań żywności. Aktywność przeciwdrobnoustrojową oceniano wobec wybranych grup drobnoustrojów (*Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* i *Salmonella spp.*) za pomocą testów dyfuzyjnych w agarze. Badania materiałów biodegradowalnością jak rozpatrywane jest racjonalne wobec ochrony środowiska poprzez stosowanie stosownych opakowań do żywności.

Podsumowanie drugiego dnia sympozjum przeprowadzili dr hab. Marek Kieliszek, prof. SGGW, oraz prof. dr hab. Małgorzata Gniewosz.

3. Sesja plakatowa

W ramach sesji plakatowej przygotowano 10 plakatów [Tabela 1], które pojedynczo w umownych salach (zgodnie z obecnymi możliwościami oprogramowania MS Teams) uczestnicy byli w stanie wejść i zobaczyć w obecności danego autora – twórcy.

Osoście udało mi się porozmawiać z dwoma osobami prezentującymi plakaty. Każdy z tematów dobrze odzwierciedlał poziom zrealizowania celu badań lub też oczekiwania wobec rozwojowego tematu, przy obecnie posiadanym zapleczu sprzętowym (wstępne badania nad zastosowaniem kamery termowizyjnej). Mam osobisty postulat do organizatorów konferencji, aby w przyszłości wydłużyć czas trwania sesji e-plakatów, co umożliwi wszystkim zainteresowanym swobodną rozmowę z autorami.

4. Podsumowanie

Formuła organizacyjna 8 Sympozjum Naukowego zakładała zestawienie tematów prezentacji ustnych dla dwóch dni tematycznych w dwóch językach (po polsku i po angielsku) oraz wprowadzenie

sesji plakatowej w indywidualnych pomieszczeniach. Dostępna w Ms Teams formułę uznałem za korzystną dla wymiany pomysłów z autorami plakatów, przy czym autorzy przechodzący na chwilę do innego pokoju z plakatem je interesującym ewentualnie blokowały dostępność do swojego plakatu. Wobec opisanej uprzednio 5-tej edycji sympozjum [2] dla edycji 8. wystąpiło wydłużenie jego czasu trwania, wprowadzenie opłaty rejestracyjnej dla uczestników jak i zmniejszenie liczby jego uczestników. Instytuty badawcze z Polski i ich ówczesne tematy nie znalazły kontynuacji, ale zaistniały możliwości wprowadzenia kilku tematów z wybranych szkół Centrum Rolniczego Uniwersytetu Stanowego Luizjany, USA z uwzględnieniem przesunięcia czasowego (o -7 godzin między strefami czasowymi naszych krajów).

Problemy techniczne dotyczyły sporadycznie uczestników konferencji, a przekraczanie rygorów czasowych miały miejsce rzadko (znam z autopsji jak trudno omawia się aspekty modelowania procesów). Wydaje mi się, że wśród autorów zgłoszeń występowało pewne zainteresowanie ewentualnymi komentarzami zwrotnymi, w tym oczywiście zdarzało się, że padały one również od osób tworzących Komitet Naukowy sympozjum. Należy podkreślić, że organizacyjnie 8 Sympozjum Naukowe z wprowadzoną tematyką aspektów technologicznych lub żywieniowych w biotechnologii pojawiającą się w opracowaniach książkowych [3], dobrze przygotowuje, zwykle młodych wiekiem, badaczy liczących na rozwój zawodowy i ewentualne wykorzystywanie biologii i biotechnologii w próbach komercjalizacji wiedzy [4] w obszarach swoich zainteresowań.

Literatura

- [1] 8th International Symposium: Microorganisms and their metabolites – new challenges in food microbiology and biotechnology. 28-29 May 2025, ON-LINE. Book of Abstracts, Warsaw 1-42. Materiały konferencyjne sympozjum są do pobrania z strony: <https://swaycloud.microsoft/CrOCksbM4FKdfObs?ref=Link> dostęp dnia 11.08.2025
- [2] Piotrowski D: Mikroświat tworzony przez drobnoustroje i ich metabolity tematem 5-go Sympozjum Naukowego. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 2021, tom 65, (4), 36-37. DOI 10.15199/64.2021.4.3
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją naukową Włodzimierza Beđnarskiego i Jerzego Jana Pietkiewicza: Biotechnologia żywności dla dietetyków: aspekty technologiczne i żywieniowe. Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona. Legnica 2018, 1-348
- [4] Studziński A.K.: Od bionauki do biobiznesu: komercjalizacja wiedzy w biotechnologii medycznej. Wydanie 1. CeDeWu Warszawa 2021, 1-365