

Książka Abstraktów



Łódź, 14 czerwca 2024

Komitet Naukowy

Przewodnicząca:

prof. dr hab. Beata Gutarowska

Członkowie:

prof. dr hab. inż. Dorota Kręgiel

prof. dr hab. n. farm. Eligia Szewczyk

prof. dr hab. inż. Katarzyna Śliżewska

dr hab. inż. Agnieszka Nowak, prof. PŁ

dr hab. Beata Sadowska, prof. UŁ

dr hab. n. med. Monika Sienkiewicz, prof. UM

dr hab. n. biol. Agnieszka Torzewska, prof. UŁ

dr hab. inż. Justyna Szulc, prof. PŁ

dr n. farm. Paweł Lisiecki

Komitet Organizacyjny

Przewodnicząca:

dr hab. Adriana Nowak, prof. PŁ

Sekretarz:

dr hab. inż. Justyna Szulc, prof. PŁ

Członkowie:

prof. dr hab. inż. Katarzyna Śliżewska

dr inż. Ilona Motyl

mgr Magdalena Jurczak

mgr inż. Wiktoria Liszkowska

mgr inż. Agnieszka Maher

mgr Katarzyna Miśkiewicz

mgr inż. Barbara Płacheta

mgr inż. Patrycja Rowińska

mgr inż. Ewelina Sobolewska

mgr Tomasz Grzyb

mgr inż. Michał Komar

inż. Marta Wasilewska

Marzena Michalak

Marzena Trocińska

Tomasz Olejniczak

Redakcja

mgr Katarzyna Miśkiewicz

mgr inż. Patrycja Rowińska

mgr Tomasz Grzyb

dr hab. Adriana Nowak, prof. PŁ

Abstrakty opublikowano w formie otrzymanej od Autorów.

Młodzi Mikrobiolodzy,

Spotykamy się już po raz siódmy na Sesji Młodych Mikrobiologów Środowiska Łódzkiego, tym razem organizowanej na Politechnice Łódzkiej przez Katedrę Biotechnologii Środowiskowej i Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii pod patronatem Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów oraz Rektorów trzech łódzkich uczelni UŁ, UMED, PŁ.

Ogromnie cieszy Wasze zaangażowanie i wkład w rozwój naukowy łódzkiej mikrobiologii i aktywna obecność na tej cyklicznej konferencji. Tym razem zaprezentujecie 15 wykładów oraz 36 plakatów w 3 sesjach tematycznych: Mikrobiologia w medycynie, Mikrobiologia przemysłowa i Mikrobiologia środowiskowa. Wszystkie wystąpienia ustne i posterowe są bardzo ciekawe, a ich zakres ogromny od niekonwencjonalnych drożdży, które produkują karotenoidowe barwniki albo hamują fitopatogeny, bakterii rozkładających keratynę, nowych szczepów mikroorganizmów do produkcji kefiru, chleba, piwa a także kosmetyków, poprzez poszukiwanie nowych naturalnych związków do hamowania rozwoju patogenów człowieka, gojenia ran a także nowoczesnych terapii przeciwdrobnoustrojowych.

Wszystkim Państwu gratuluję wyboru studiów związanych z mikrobiologią oraz tematów prac dyplomowych i doktorskich. Mikrobiologia bowiem odgrywa kluczową rolę w różnych obszarach życia, wpływa na nasze zdrowie, otoczenie i żywność. W dzisiejszych czasach, gdy stajemy w obliczu wyzwań takich jak pandemie, rozwój oporności bakterii na antybiotyki czy zagrożenia związane z zanieczyszczeniem środowiska, rola mikrobiologów staje się jeszcze bardziej kluczowa. To oni prowadzą badania, opracowują nowe leki i metody diagnostyczne, a także przygotowują strategie mające na celu ochronę środowiska, w którym żyjemy.

Życzę wszystkim uczestnikom konferencji udanych wystąpień, pozyskania nowej wiedzy i doświadczeń, otwartej i twórczej dyskusji i dobrej atmosfery, która umożliwi nam wszystkim wspólne uczenie się i rozwijanie. Pamiętajcie, że Wasze cenne spostrzeżenia, sugestie i pomysły, którymi podzielicie się podczas konferencji są niezwykle motywujące.

Dziękuję również za wsparcie finansowe sponsorów: Polskiemu Towarzystwu Mikrobiologów, firmom Alchem Sp. z o. o., Biomaxima oraz MPR LABS Sp. z o.o., Sieci Badawczej Łukasiewicz, serwisowi Biotechnologia.pl, Instytutowi Technologii Fermentacji i Mikrobiologii PŁ oraz Katedrze Biotechnologii Środowiskowej PŁ, które umożliwiło nam zorganizowanie tego ważnego wydarzenia naukowego.

w imieniu Komitetu Naukowego i Organizacyjnego
Sesji Młodych Mikrobiologów Środowiska Łódzkiego

Prof. dr hab. Beata Gutarowska

Patronat honorowy



Politechnika Łódzka



Patronat Rektora
Uniwersytetu Łódzkiego



UNIWERSYTET
MEDYCZNY
W ŁODZI



Biotechnologia.pl



Ramowy Program

VII Sesji Młodych Mikrobiologów Środowiska Łódzkiego

pod patronatem JM Rektorów
Politechniki Łódzkiej, Uniwersytetu Łódzkiego, Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

organizowanej w dniu **14.06.2024** przez Politechnikę Łódzką Wydział Biotechnologii
i Nauk o Żywności oraz Oddział Łódzki Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów

Sala S-20

- 08.00 – 09.00** Rejestracja uczestników.
- 09.00 – 09.15** Otwarcie konferencji
(Dziekan Wydziału BiNoŻ PŁ, Przewodnicząca PTM Oddział Łódź, Przewodnicząca Komitetu Naukowego)
- 09.15 – 09.45** Wykład inauguracyjny pt.: „*Psychobiom - czy bakterie mogą decydować o naszych emocjach i zachowaniu?*” dr n. biol. Anna Lichota, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
- 09.45 – 11.00** Sesja A *Mikrobiologia środowiskowa i ogólna*, wystąpienia ustne,
przewodnicząca: dr hab. Agnieszka Torzewska, prof. Uniwersytetu Łódzkiego
- 09.45 – 10.00 Mgr Tomasz Grzyb: „*Biopreparaty do stymulacji wzrostu kukurydzy i rozkładu resztek poźniwnych oparte na Bacillales – perspektywa genetyczna*”. Politechnika Łódzka
- 10.00 – 10.15 Mgr inż. Weronika Majchrzak: „*Bioferment z jagody kamczackiej (Lonicera caerulea L.) - innowacyjny surowiec kosmetyczny*”. Politechnika Łódzka
- 10.15 – 10.30 Lic. Zuzanna Miodek: „*Charakterystyka i potencjał metaboliczny grzybów słonolubnych pochodzących z Kopalni Soli Bochnia*”. Uniwersytet Łódzki
- 10.30 – 10.45 Mgr inż. Barbara Płacheta: „*Redukcja zawartości fitynianów w biomacie łubinowej poprzez zastosowanie procesów fermentacji mlekowej*”. Politechnika Łódzka
- 10.45 – 11.00 Mgr inż. Marcin Sypka: „*Izolacja oraz ocena uzdolnień enzymatycznych bakterii pochodzących ze środowisk glebowych i odzwierzęcych w kierunku degradacji odpadów keratynowych*”. Politechnika Łódzka
- 11.00 – 11.45** Przerwa kawowa oraz sesja posterowa.
- 11.45 – 13.00** Sesja B *Mikrobiologia w medycynie*, wystąpienia ustne,
przewodnicząca: dr hab. n. med. Monika Sienkiewicz, prof. Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
- 11.45 – 12.00 Mgr Jolanta Kalinowska: „*Ocena zdolności ludzkich wirusów oddechowych HRV-16 i HCoV-229E do generowania hipoksji w komórkach endotelialnych płuc*”. Uniwersytet Medyczny w Łodzi

- 12.00 – 12.15 Pan Filip Kazięko i Pani Klaudia Kuś: „Związki kompleksowe pochodnych kumaryny z jonami Cu(II), jako potencjalna pomoc w leczeniu infekcji ran i owrzodzeń”. Uniwersytet Medyczny w Łodzi
- 12.15 – 12.30 Mgr Yaroslav Lavrynychuk: „Mechanizm degradacji RNA u prątków gruźlicy jako cel dla wynalezienia nowych środków przeciwdrobnoustrojowych”. Uniwersytet Łódzki
- 12.30 – 12.45 Pani Maja Piotrkowska: „Obniżona wrażliwość na wankomycynę u klinicznych izolatów *Staphylococcus hominis*”. Uniwersytet Medyczny w Łodzi
- 12.45 – 13.00 Lic. Michalina Rachubik: „Zmiany morfologiczne i sekrecja cytokin ludzkich komórek dendrytycznych stymulowanych archeonami halofilnymi z Kopalni Soli Bochnia”. Uniwersytet Łódzki
- 13.00 – 14.15 Sesja C Mikrobiologia przemysłowa, wystąpienia ustne, przewodnicząca: prof. dr hab. inż. Dorota Kręgiel, Politechnika Łódzka**
- 13.00 – 13.15 Mgr inż. Wiktoria Liszkowska: „Potencjalne cechy probiotyczne drożdży izolowanych ze środowisk roślinnych”. Politechnika Łódzka
- 13.15 – 13.30 Mgr Katarzyna Miśkiewicz: „Ocena zdolności wzrostu *Pleurotus salmoneo-stramineus* na odpadach z przemysłu rolno-spożywczego”. Politechnika Łódzka
- 13.30 – 13.45 Inż. Zofia Perek: „Biopreparat z drożdży *Metschnikowia pulcherrima* do ochrony drzew owocowych przed fitopatogenami”. Politechnika Łódzka
- 13.45 – 14.00 Mgr inż. Patrycja Rowińska: „Optymalizacja składu pożywki hodowlanej w produkcji biopreparatu rolniczego”. Politechnika Łódzka
- 14.00 – 14.15 Mgr Aleksandra Tończyk: „Ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej nanocząstek srebra syntetyzowanych na drodze mikrobiologicznej”. Uniwersytet Łódzki
- 14.15 – 14.45 Przerwa kawowa – posiedzenie Komitetu Naukowego oceniającego wystąpienia ustne i plakatowe.**
- 14.45 – 15.15 Zakończenie konferencji, ogłoszenie wyników konkursu na najlepsze wystąpienia ustne i plakatowe, wręczenie certyfikatów uczestnictwa.**

Abstrakty

Mikrobiologia środowiskowa i ogólna

Biopreparaty do stymulacji wzrostu kukurydzy i rozkładu resztek poźniwnych oparte na *Bacillales* – perspektywa genetyczna

Tomasz Grzyb*, Filip Prucnal, Justyna Szulc

*Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka,
Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź, Polska*

* tomasz.grzyb@dokt.p.lodz.pl

Wstęp:

Ludzkość mierzy się z kryzysem degradacji środowiska oraz koniecznością zapewnienia pożywienia szybko rosnącej populacji Ziemi. Punktem wspólnym tych zjawisk jest globalne zaburzenie cykli biogeochemicznych azotu i fosforu, spowodowane m.in. przenawożeniem gleby nawozami syntetycznymi. Alternatywę dla nich mogą stanowić biopreparaty.

Cel:

Celem badań jest identyfikacja taksonomiczna oraz określenie potencjału 5 szczepów bakterii należących do *Bacillales* do wykorzystania jako biopreparaty stymulujące wzrost kukurydzy oraz rozkład resztek poźniwnych.

Omówienie wyników:

Na podstawie sekwencji genomowych szczepów przeprowadzono analizy filogenetyczne i filogenomowe wskazujące na ich pozycję taksonomiczną. Dzięki eksploracji danych genomowych wykazano szereg uzdolnień enzymatycznych i metabolicznych. Analizy metataksonomiczne gleby – poddanej inokulacji biopreparatami – oparte o regiony 16S rDNA bakterii oraz ITS grzybów wskazały na zmiany struktury mikrobioty glebowej w czasie pod wpływem działania biopreparatów. Badania metodą ilościowej reakcji łańcuchowej polimerazy (qPCR) – w oparciu o regiony 16S rDNA bakterii, 18S rDNA grzybów oraz gen *spo0A* bakterii przetrwalnikujących – wskazały na istotne zmiany liczebności tych grup mikroorganizmów pod wpływem biopreparatów.

Podsumowanie/wnioski:

Na podstawie badań genetycznych, filogenetycznych, analiz genomowych i metataksonomicznych wskazano na wysoki potencjał badanych szczepów do stymulacji wzrostu kukurydzy oraz rozkładu resztek poźniwnych.

Bioferment z jagody kamczackiej (*Lonicera caerulea* L.) - innowacyjny surowiec kosmetyczny

Weronika Majchrzak, Krzysztof Śmigieński, Ilona Motyl, Joanna Oracz, Karina Skura,

Sara Motyl

1) Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Politechnika Łódzka, ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź, Polska

2) Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź, Polska

3) Instytut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, ul. Stefanowskiego 2/22, 90-537 Łódź, Polska

4) Lindsey Wilson College, 210 Lindsey Wilson Street, Columbia, KY 42728, USA

email autora do korespondencji*: weronika.majchrzak@dokt.p.lodz.pl

Wstęp:

Owoce jagody kamczackiej (*Lonicera caerulea* L.) znane są głównie z wysokiej zawartości związków fenolowych i witamin w składzie, co znajduje odzwierciedlenie w ich właściwościach antybakteryjnych, detoksykujących i przeciwzapalnych. Wykorzystywane są do produkcji dżemów, soków, win oraz jako naturalny barwnik. Z wyłoków jagód kamczackich odmiany Aurora i Indigo Gem poprzez proces fermentacji szczepami *Saccharomyces cerevisiae* i *Lactobacillus paracasei* przygotowano bioferment, który wykorzystano do wytworzenia formułacji kosmetycznej.

Cel:

Celem przeprowadzonych badań jest otrzymanie preparatu typu bioferment oraz jego analiza i wykorzystanie w formułacji kosmetycznej.

Omówienie wyników:

Przeprowadzono analizę fizykochemiczną, organoleptyczną oraz scharakteryzowano profil związków bioaktywnych (UHPLC-DAD i UHPLC-ESI-MS/MS) w wyłokach z obu odmian jagody kamczackiej. Wyniki wykazały, że po fermentacji wyłoków z jagody kamczackiej wykryto obecność kwasu kawowego ($4,47 \pm 0,07$ mg/100 g). Ponadto, zawartość witaminy C wzrosła po fermentacji o 141%. Wyniki testów stabilności wykazały, że w procesie analizy fizykochemicznej preparatu kosmetycznego z biofermentem z wyłoków jagody kamczackiej pH powinno oscylować w zakresie $4,38-4,76 \pm 0,01$.

Podsumowanie/wnioski:

Przeprowadzone badania wykazały, że wytloki jagody kamczackiej są cennym źródłem związków biologicznie czynnych. Przeprowadzone eksperymenty potwierdziły obecność substancji o potencjalnych właściwościach zdrowotnych, takich jak związki fenolowe, witaminy, przeciwutleniacze (witamina C).

W produkcji kosmetycznym pełnią one nie tylko rolę biologicznie aktywnego surowca, ale także pomagają wzbogacić paletę zapachową, barwę produktu kosmetycznego, a nawet regulować jego pH poprzez zakwaszenie środowiska formułacji.

Wyniki badań stabilności wykazały, że w procesie analizy fizykochemicznej preparatu kosmetycznego z liofilizowaną frakcją stałą biofermentu z wytlóków jagody kamczackiej pH powinno oscylować w zakresie $4,38-4,76 \pm 0,01$. Badania wykazały, że kosmetyk powinien być chroniony przed wysoką temperaturą i promieniowaniem UV oraz dowiodły, że produkt jest stabilny w różnych warunkach, co przekłada się na niższe koszty transportu i przechowywania.

Charakterystyka i potencjał metaboliczny grzybów słonolubnych pochodzących z Kopalni Soli Bochnia

Zuzanna Miodek¹, Magdalena Kowalewicz-Kubalt², Aleksandra Puławska³,

Dominika Drzewiecka¹

¹*Katedra Biologii Bakterii Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź*

²*Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź*

³*Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; Kopalnia Soli Bochnia, ul. Campi 15, 32-700 Bochnia*

*zuzanna.miodek@edu.uni.lodz.pl**

Wstęp:

Grzyby występujące w siedliskach hipersalinowych zaczęto badać relatywnie niedawno. Okazały się być źródłem wielu cennych biomolekuł o unikalnych cechach, takich jak tolerancja na sól, stabilność i aktywność w warunkach niskiej aktywności wody, dlatego mogą być przydatne w przemyśle, bioremediacji i produkcji biopaliw. Grzyby słonolubne z Kopalni Soli Bochnia nie były do tej pory pod tym względem badane.

Cel:

Identyfikacja molekularna szczepów grzybów słonolubnych wyizolowanych z powietrza i skał w Kopalni Soli Bochnia, określenie ich wymagań dotyczących stężenia NaCl w środowisku wzrostu oraz zbadanie aktywności enzymatycznej.

Omówienie wyników:

Grzyby endolityczne wykazały różnorodność makroskopową. W badaniu mikroskopowym wśród izolatów dominowały kropidlaki nad pędzlakami, co potwierdziła identyfikacja molekularna na podstawie sekwencji ITS. Wystąpiły grzyby zarówno halofilne, jak i halotolerancyjne. Szczepy, zwłaszcza halotolerancyjne, wykazały wielorakie cechy gliko-, lipo- i proteolityczne na pożywkach z różnymi substratami w obecności 5% NaCl. Test API[®] ZYM wykazał, że badane grzyby najintensywniej wytwarzały różnorodne enzymy na podłożu niezawierającym NaCl, jednak niektóre szczepy wrosły w obecności 10% (w/v) NaCl wytworzyły inne enzymy niż w trakcie wzrostu przy 5 i 0% (w/v) NaCl.

Podsumowanie/wnioski:

Wszystkie grzyby wykazały dużą aktywność metaboliczną i rosnąc w zmiennych stężeniach NaCl wytwarzały różne enzymy zewnątrzkomórkowe, co daje szerokie możliwości ich przyszłego praktycznego wykorzystania.

Badania dofinansowane ze Studenckiego Grantu Badawczego UŁ (2023/2024).

Redukcja zawartości fitynianów w biomacie łubinowej poprzez zastosowanie procesów fermentacji mlekowej

Barbara Płacheta¹, Oliwia Brodowicz²

- 1) Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka (ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź)
- 2) Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka (ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź)

barbara.placheta@dokt.p.lodz.pl

Wstęp:

Nasiona łubinu są bogate w białko i naturalnie występujące probiotyczne bakterie kwasu mlekowego, co czyni je potencjalnym alternatywnym źródłem paszy dla bydła. Jednak wysoka zawartość kwasu fitynowego w nasionach łubinu wiąże kluczowe minerały, takie jak cynk, żelazo i wapń, zmniejszając ich biodostępność. Redukcja zawartości kwasu fitynowego w nasionach łubinu jest kluczowa do poprawy wartości odżywczej łubinu jako paszy dla bydła.

Cel:

Celem pracy jest wykorzystanie procesów fermentacji przeprowadzanych przez bakterie kwasu mlekowego, fermentacji spontanicznej, metody termicznej oraz enzymatycznej do redukcji kwasu fitynowego, obecnego w nasionach łubinu stosowanych jako pasza dla zwierząt.

Omówienie wyników:

Wszystkie testowane metody skutecznie zredukowały zawartość kwasu fitynowego w nasionach łubinu. Dodanie enzymu fitazy zmniejszyło zawartość kwasu fitynowego niemal czterokrotnie, zachowując wysoką zawartość białka i neutralne pH. Obróbka termiczna spowodowała pięciokrotną redukcję kwasu fitynowego, ale doprowadziła do znacznej utraty białka i bakterii. Spontaniczna fermentacja znacząco zredukowała zawartość kwasu fitynowego, zwiększyła kwasowość i promowała rozwój różnych bakterii kwasu mlekowego. Jednak to kontrolowana fermentacja z dodatkiem inokulum osiągnęła największą redukcję kwasu fitynowego, zmniejszając jego zawartość o 95% w porównaniu z próbką kontrolną, jednocześnie utrzymując rozsądną zawartość białka i promując najwyższą produkcję krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (SCFA), takich jak kwas propionowy i walerianowy.

Podsumowanie/wnioski:

Kontrolowana fermentacja nasion łubinu z dodatkiem inokulum bakterii kwasu mlekowego jest najskuteczniejszą metodą redukcji zawartości kwasu fitynowego, poprawiającą biodostępność minerałów i zwiększającą produkcję SCFA, oferując dodatkowe korzyści probiotyczne i potencjalnie dłuższy czas przechowywania.

Izolacja oraz ocena uzdolnień enzymatycznych bakterii, pochodzących ze środowisk glebowych i odzwierzęcych w kierunku degradacji odpadów keratynowych

Marcin Sypka^{1*}, Iga Jodłowska¹, Wiktoria Gerlicz², Aneta M. Białkowska¹

¹ Instytut Biotechnologii Molekularnej i Przemysłowej, Politechnika Łódzka, Stefanowskiego 2/22, 90-537, Łódź, Polska

² Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, Wólczańska 171/173, 90-530, Łódź, Polska

*marcin.sypka@dokt.p.lodz.pl

W wyniku globalnej produkcji mięsa, odpadowe keratyny stają się coraz bardziej uciążliwym strumieniem odpadów do zagospodarowania. Szacuje się, że w 2020 roku produkcja mięsa drobiowego w Unii Europejskiej wygenerowała około 3,2 miliona ton odpadów w postaci piór. W przypadku niewłaściwego zagospodarowania, odpady te mogą przyczynić się do zanieczyszczenia środowiska i stanowić zagrożenie dla dobrostanu ludzi i zwierząt. Biokonwersja keratyny z wykorzystaniem mikroorganizmów i ich enzymów postrzegana jest jako interesująca, bardziej zrównoważona, alternatywa dla konwencjonalnych metod zagospodarowania.

Celem badań była izolacja bakterii z prób gleby oraz keratyn odzwierzęcych i ocena ich uzdolnień enzymatycznych w kierunku degradacji odpadowych α - i β -keratyn.

Spośród 12 prób środowiskowych wyizolowano 113 szczepów bakterii, które następnie poddano identyfikacji taksonomicznej techniką MALDI-TOF MS oraz dwuetapowemu skringowi pod kątem aktywności proteolitycznej i keratynolitycznej. Szczepy o najwyższym potencjale biodegradacyjnym poddano identyfikacji z wykorzystaniem metod biologii molekularnej. Analiza filogenetyczna sekwencji genów 16S rDNA pozwoliła na przypisanie wybranych mikroorganizmów keratynolitycznych do m.in. bakterii z rodzaju *Exiguobacterium*, *Priestia*, *Curtobacterium*, *Stenotrophomonas*, *Bacillus*, *Kocuria* czy *Pseudomonas*.

Wyniki badań stanowią obiecujący wstęp do opracowania nowych, bardziej zrównoważonych metod zagospodarowania odpadów keratynowych, nakierowanych na uzyskanie hydrolizatów o wysokiej wartości dodanej.

Interactions of *Schisandra chinensis* extracts (SCE) with the human intestinal microbiota – An *in vitro* study.

Lili Fu^{1*}, Adriana Nowak¹.

1) Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, Wolczanska 171/173, 90-530 Lodz, Poland

corresponding author's email address*: lili.fu@dokt.p.lodz.pl.

Abstract:

Schisandra chinensis is a plant whose fruits have high potential and beneficial health effects. Research has demonstrated that the pharmacological effects of *S. chinensis* are attributed to its bioactive components. However, research on the *S. chinensis* extract (SCE) are still insufficient and deserve further studies, especially there is little research on the influence of SCE on growth of probiotic strains and modulation of the gut microbiota. There are no data on the adhesive properties of lactic acid bacteria (LAB) and human and food spoilage pathogens in the presence of SCE. The objective of this study was to investigate the interactions of LAB and human gut microbiota with SCE originating from different locations in China and Poland. The influence of SCE on cell surface properties, as well as adhesive properties of bacteria was investigated. All SCE displayed prebiotic effect, because promoted the growth of tested LAB strains. All SCE displayed the ability to inhibit the growth of some pathogens, especially SCE1 from China, which demonstrated the strongest potential in this case. LABs without SCE showed relatively higher hydrophobicity than LABs in the presence of SCE. SCE stimulated auto-aggregation of tested LAB. For the biotic surfaces, LABs in the presence of SCE showed relatively higher adherence than bacteria without SCE. The LAB with SCE deriving from Polish fruits showed highest adhesion capacity to abiotic surfaces such as glass. To conclude, SCE can provide an effective carbon source for the growth of the LAB, and has a stimulation (prebiotic) effect on the growth of LAB. SCE also demonstrated the ability to inhibit the growth of some pathogens. The pro-adhesive and anti-adhesive activity demonstrated by SCE in relation to tested bacteria can contribute to explore the mechanism of binding SCE in gut microbiota.

Wpływ supernatantów hodowli bakteryjnych na fitopatogeny pszenicy

Tomasz Szczygiel^{1,2*}, Anna Koziróg², Anna Otlewska²

1) Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska Politechniki Łódzkiej

2) Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, ul. Wólczańska 171/173, 93-530 Łódź

*tomasz.szczygiel@dokt.p.lodz.pl

Wstęp:

Obecnie w ochronie ziarna pszenicy powszechnie stosuje się substancje chemiczne, które niestety stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego i środowiska naturalnego. Intensywne używanie pestycydów a w tym fungicydów może prowadzić do zanieczyszczenia gleby, wody oraz do kumulacji toksyn w łańcuchu pokarmowym. Poszukiwane są bardziej bezpieczne i ekologiczne rozwiązania. Coraz większą uwagę zwraca się na wykorzystanie mikroorganizmów oraz ich metabolitów. Te biologiczne metody mogą skutecznie przeciwdziałać szkodnikom i chorobom, jednocześnie minimalizując negatywny wpływ na środowisko i zdrowie ludzi.

Cel:

Celem badań była ocena wpływu supernatantów 5 hodowli bakteryjnych *Paenisporsarcina sp.* oraz *Bacillus sp.* i ich mieszanki na wzrost monokultur 10 patogenów pszenicy i konsorcjum składającego się z 5 szczepów pleśni.

Omówienie wyników:

Badane supernatanty i ich mieszanka wykazywały zdolności hamujące wobec wszystkich zastosowanych szczepów pleśni, z wyjątkiem kombinacji *Bacillus amyloliquefaciens* i *Aspergillus fumigatus*, gdzie nie zaobserwowano strefy zahamowania wzrostu. Porównując wpływ monokultur i mieszanki supernatantów można stwierdzić, że mieszanka miała taki sam lub lepszy efekt niż supernatanty monokultur.

Podsumowanie/wnioski:

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że supernatanty badanych hodowli bakteryjnych posiadają zdolności hamujące wobec patogenów pszenicy, co pokazuje możliwy potencjał takiego rozwiązania w zastosowaniu polowym.

Wpływ mikroplastiku o niskiej gęstości (LDPE) oraz cynku i miedzi na mikrobiologiczną eliminację metolachloru

Anastasiia Kulbachko¹, Mirosława Słaba², Przemysław Bernat²

1) Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Łódzki, ul. Jana Matejki 21/23, 90-237 Łódź;

2) Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Instytut Mikrobiologii, Biotechnologii i Immunologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź.

email autora do korespondencji: anastasiia.kulbachko@edu.uni.lodz.pl

Wstęp:

Metolachlor jest herbicydem powszechnie stosowanym w rolnictwie. Jego pozostałości mogą wpływać negatywnie na środowisko i człowieka.

Cel:

Określenie zdolności grzybów z rodzaju *Trichoderma* spp. do eliminacji metolachloru, również w obecności innych zanieczyszczeń typu mikroplastik (LDPE) i metale ciężkie.

Omówienie wyników:

Analiza HPLC MS/MS wykazała, że szczep *Trichoderma atroviride* jest zdolny do degradacji 90% metolachloru, dodanego do podłoża w stężeniu 50 mg/l, także w obecności LDPE (2,5 g/l oraz 5g/l). Dodatek mikroplastiku niwelował toksyczność metali. Wykazano lepszą eliminację metolachloru (70-80%) w hodowlach z dodatkiem mikroplastiku oraz Zn²⁺ (10 mM) i Cu²⁺ (5 mM) niż w obecności samych metali (usuwane było 50-55% herbicydu). Natomiast wyizolowany z zanieczyszczonego środowiska szczep *Trichoderma* T2 jest zdolny do degradacji 80-90% metolachloru, również w obecności metali ciężkich lub LDPE oraz w hodowlach z jednoczesnym dodatkiem metali i LDPE.

Podsumowanie/wnioski:

Szczep *T. atroviride* oraz szczep T2 są zdolne do usuwania metolachloru w obecności cynku, miedzi i LDPE dodanymi osobno oraz w układach zawierające metal i LDPE jednocześnie, co może przyczynić się do zmniejszenia negatywnego wpływu herbicydu na środowisko.

Badania były finansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki w Krakowie nr UMO 2020/39/B/NZ9/00471.

Fracja stała biofermentu z jagody kamczackiej – wykorzystanie w przemyśle

inż. Karina Skura¹, mgr inż. Weronika Majchrzak², dr Ilona Motyl², dr inż. Joanna Oracz²

1) Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, 171/173 Wólczaka Street, 90-924 Lodz, Poland, 237811@edu.p.lodz.pl

2) Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Interdisciplinary Doctoral School, Lodz University of Technology, 171/173 Wólczaka Street, 90-924 Lodz, Poland

Wstęp:

Główny odpad przemysłu przetwórstwa owocowo-warzywnego stanowią wytloki, których wartościowy skład zawiera takie związki jak sacharydy, białka, kwasy organiczne, witaminy, polifenole. Zawartość związków bioaktywnych powoduje, że są one obecnie potencjałem o możliwości ponownego wykorzystania.

Obecnie waloryzacja wytlóków owocowo-warzywnych polega głównie na wykorzystaniu procesów fermentacyjnych. W ten sposób można uzyskać unikalne kompozycje modyfikowanych składników. Otrzymane w ten sposób produkty potocznie nazwano biofermentami.

W niniejszej pracy zaprezentowano trzy receptury kosmetyków naturalnych i jedną żywności funkcjonalnej. Do wytworzenia tych produktów wykorzystano odpad pofermentacyjny wytlóków jagody kamczackiej odmiany Aurora i Indigo Gem. Wszystkie produkty poddano analizie fizykochemicznej, organoleptycznej, badaniom starzeniowym i testom konsumenckim. Stwierdzono, że wytworzone produkty cechuje lepsza stabilność oraz zróżnicowany profil związków biologicznie czynnych.

Cel:

Celem przeprowadzonych badań jest wykorzystanie odpadów pofermentacyjnych, powstałych na drodze fermentacji odpadów z jagody kamczackiej, które obecnie nie znalazły swojego wykorzystania jako bioaktywnego preparatu do suplementów diety, żywności, a nawet w technologii kosmetyków

Zakres pracy obejmował:

- fermentację mlekową i/lub drożdżową odpadów jagody kamczackiej w celu uzyskania biomasy pofermentacyjnej przy użyciu szczepów występujących w naturalnej mikroflorze odpadu,
- charakterystykę biomasy (badania fizykochemiczne, witaminy, polifenole),
- wysiewy z biomasy,
- potencjalne wykorzystanie odpadów pofermentacyjnych w produktach żywności oraz masach kosmetycznych.

Omówienie wyników:

Proces fermentacji jagody kamczackiej spowodował interesujące zmiany w składzie biofermentów uzyskanych z odmian Indigo Gem i Aurora. W wyniku fermentacji w biofermencie z obu odmian powstał kwas kawowy. Badania wykazały, że bioferment z odmiany Indigo Gem charakteryzował się większym wzrostem zawartości polifenoli w porównaniu do biofermentu z odmiany Aurora.

Jednocześnie, proces fermentacji doprowadził do spadku zawartości wszystkich zidentyfikowanych antocyjanów. W szczególności w odmianie Indigo Gem zaobserwowano spadek w granicach 49%. Mimo tego, po fermentacji zauważono wzrost zawartości witamin, takich jak witamina C, B2, B3 oraz B6 w biofermencie z odmiany Indigo Gem. Podobnie, w biofermencie z odmiany Aurora odnotowano wzrost zawartości witamin C, B2 oraz B6. Dodatkowo, proces liofilizacji również przyczynił się do wzrostu zawartości tych witamin w obu odmianach, przy czym w biofermencie z odmiany Indigo Gem wzrosła zawartość witamin C, B2, B3 oraz B6, a w odmianie Aurora witamin C, B2 i B6.

Testy starzeniowe przeprowadzone na kosmetykach i produktach spożywczych zawierających biofermenty nie wykazały niepokojących zmian w ich właściwościach. W ostatnich tygodniach testów zauważono jedynie niewielkie zmiany w zabarwieniu, konsystencji i zapachu, które nie były znaczące. Zaleca się jednak kontynuowanie obserwacji przez okres dłuższy niż cztery tygodnie oraz przeprowadzenie testów mikrobiologicznych.

Odpady pofermentacyjne z obu odmian jagody kamczackiej okazały się doskonałym źródłem związków bioaktywnych. Dzięki temu, mogą one stanowić innowacyjny surowiec do wykorzystania w przemyśle spożywczym, kosmetycznym oraz w produkcji suplementów diety.

Podsumowanie/wnioski:

Jagoda kamczacka jest godna uwagi ze względu na swoje właściwości prozdrowotne. Owoce o intensywnym, granatowym kolorze zawierają więcej związków fenolowych niż inne bardziej np. truskawki i maliny. Dzięki takim zaletom jak łatwość uprawy, wytrzymałość na mróz zimą i przymrozki wiosną oraz bardzo wczesne dojrzewanie, jagoda kamczacka ma potencjał stać się cennym surowcem.

Największą zawartość z grupy antocyjan wykazywał cyjanidyno-3-O-glukozyd w wyciekach jagody kamczackiej. W literaturze znaleziono potwierdzenie, że to właśnie jagody są bogatym źródłem tego związku, a w szczególności jagoda kamczacka. W zależności od odmiany wynosiła od 68 do 649mg/ 100 g świeżej masy owocu. W wyciekach odmiany Aurora przed procesem liofilizacji odnotowano 2706,83mg/100g cyjanidyno-3-O-glukozydu a w odmianie Indigo Gem 600,77 mg/100g. Świadczy to o tym, że wycieki, czyli wyrzucany przez społeczeństwo odpad w tym przypadku jest cenniejszy niż sam owoc.

Badania wykazały, że odpady pofermentacyjne jagody kamczackiej są wartościowym źródłem związków biologicznie czynnych. Przeprowadzone eksperymenty potwierdziły obecność substancji o potencjalnych korzyściach zdrowotnych, takich jak antyoksydanty. Wykorzystanie tych odpadów może przynieść korzyści nie tylko ekologiczne poprzez redukcję odpadów, lecz także potencjalne zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym czy kosmetycznym. Dalsze badania i prace rozwojowe w tej dziedzinie mogą otworzyć nowe perspektywy wykorzystania jagody kamczackiej jako cennego surowca biologicznie czynnego.

Analiza cech morfologicznych, fizjologicznych i przeciwbakteryjnych grzybów słonolubnych zasiedlających Kopalnię Soli Bochnia

Sylwia Plewa¹, Magdalena Kowalewicz-Kulbat², Aleksandra Puławska³, Dominika Drzewiecka¹

1) Katedra Biologii Bakterii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź

2) Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź

3) Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, al. A. Mickiewicza 30, 30-059, Kraków; Kopalnia Soli Bochnia, ul. Campi 15, 32-700, Bochnia
e-mail: sylwia.plewa@edu.uni.lodz.pl

Wstęp: Kopalnia Soli Bochnia jest środowiskiem występowania wielu grzybów o niepoznanych dotąd cechach. Dzięki swojej potencjalnej aktywności antybakteryjnej mogą one stanowić cenne źródło substancji przeciwdrobnoustrojowych.

Cel: Celem badań była analiza cech morfologicznych, fizjologicznych i przeciwbakteryjnych oraz identyfikacja molekularna szczepów grzybów słonolubnych, uzyskanych w 2022 i 2023 roku z próbek powietrza i skał w Kopalni Soli Bochnia.

Omówienie wyników: Badane szczepy są zróżnicowane morfologicznie. Wszystkie charakteryzuje szeroki zakres tolerancji stężenia NaCl w środowisku, a 11 z 30 badanych izolatów to bezwzględne halofile nie mające zdolności wzrostu w pożywce bez NaCl. Obserwacje mikroskopowe wybranych szczepów uwidocznily cechy charakterystyczne głównie dla grzybów z rodziny kropidlakowatych, z rodzaju *Penicillium* i *Aspergillus*, co potwierdziły wyniki identyfikacji molekularnej na podstawie sekwencji ITS. 15 zbadanych izolatów grzybów wykazało działanie antagonistyczne wobec przynajmniej jednego z sześciu szczepów bakterii chorobotwórczych, co zaobserwowano na podłożu stałym – metoda posiewu liniowego i poprzez oddziaływanie filtratu pochodzącego na murawę bakterii oraz na ich wzrost w podłożu płynnym (spektrofotometrycznie). Najaktywniejsze szczepy hamowały wzrost wszystkich analizowanych bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych.

Podsumowanie/wnioski: Pionierskie badania grzybów z Kopalni Soli Bochnia ukazują ich różnorodność, tolerancję na szerokie spektrum zasolenia oraz wyraźny potencjał antybakteryjny, zwłaszcza w stosunku do *Escherichia coli*. Stanowi to dobrą podstawę do dalszych szczegółowych analiz ich aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Badania dofinansowane ze Studenckiego Grantu Badawczego UŁ (2023/2024).

Metabolom bakterii przetrwalnikujących wchodzących w skład biopreparatu do rozkładu resztek poźniwnych

Filip Prucnal*, Tomasz Grzyb, Marcin Sypka, Justyna Szulc

Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

* 231540@edu.p.lodz.pl

Wstęp:

Pomimo coraz większej liczby preparatów mikrobiologicznych na rynku, ciągle brakuje badań wskazujących jakie metabolity, te biopreparaty wytwarzają.

Cel:

Celem badań była ocena metabolitów, ze szczególnym uwzględnieniem enzymów, wytwarzanych przez szczepy bakterii przetrwalnikujących wyselekcjonowane do produkcji biopreparatu do rozkładu resztek poźniwnych po zbiorze kukurydzy.

Omówienie wyników:

Największe aktywności enzymatyczne: amylolityczne, proteolityczne, celulolityczne wykazano dla 5 szczepów należących do *Prestia megaterium*, *Peaibacillus xylanexedens*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* oraz *Bacillus velezensis*.

Analiza danych genomowych wykazała, że badane szczepy zdolne są do wytwarzania licznych enzymów z klas oksydoreduktaz oraz hydrolaz.

Analiza MALDI-TOF MS (ang. matrix-assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry) wykazała zmiany w profilu metabolicznym badanych bakterii w zależności od rodzaju podłoża hodowlanego. Szerokie uzdolnienia metaboliczne wykazano także za pomocą UHPLC-Q-ToF-UHRMS (ang. ultra-high-performance liquid chromatography-quadrupole time-of-flight ultrahigh-resolution mass spectrometry) i obrazowania spektrometrią mas metodą LARESI (ang. laser ablation remote-electrospray ionisation).

Podsumowanie/wnioski:

Uzyskane wyniki potwierdzają szerokie uzdolnienia metaboliczne badanych szczepów w tym zdolność do wytwarzania enzymów hydrolizujących resztki poźniwne i uzasadniają ich wykorzystanie przemysłowe.

Badania realizowane w ramach projektu: „Innowacyjna technologia i organizacja uprawy kukurydzy wsparta biologicznie” nadzorowanego przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) na lata 2014- 2020 zgodnie z umową nr 00077.DDD.6509.000167.2022.05 z 14.04.2023.

Ocena wpływu diety na bazie białka owadziego na skład mikrobioty kałowej psów

Mieszko Okój^{1*}, Aleksandra Steglińska¹, Justyna Szulc¹, Remigiusz Gałęcki²

1) Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

2) Katedra Prewencji Weterynaryjnej i Higieny Pasz, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

email autora do korespondencji: 237818@edu.p.lodz.pl

Wstęp

Wzrasta wykorzystanie jadalnych owadów w żywieniu zwierząt ze względu na ich prozdrowotny charakter, walory odżywcze oraz niskie obciążenie środowiska w trakcie hodowli.

Cel

Celem pracy było określenie wpływu karmy na bazie mącznika młynarka (*Tenebrio molitor*) na skład mikrobioty kałowej psów oraz aktywność tzw. enzymów fekalnych.

Omówienie wyników

W próbkach kału 8 psów, rasy jamnik, pobieranego w ciągu 8 tygodni karmienia karmą z mącznika młynarka liczba bakterii wynosiła $2,00 \times 10^6$ - $4,57 \times 10^9$, bakterii beztlenowych od $2,49 \times 10^6$ - $1,76 \times 10^{10}$, *Lactobacillus* sp. $7,33 \times 10^6$ do $6,27 \times 10^9$, *Enterobacteriaceae* od $4,88 \times 10^4$ do $5,93 \times 10^8$, *Clostridium* od $7,33 \times 10^6$ do $6,27 \times 10^9$, *Enterococcus* sp. od $1,00 \times 10^7$ do $6,42 \times 10^9$, *Bacteroides* sp. od $6,50 \times 10^6$ do $5,09 \times 10^9$, *Staphylococcus* sp., od $4,70 \times 10^2$ do $3,47 \times 10^7$. Najniższą liczbę stwierdzono dla grzybów od $8,55 \times 10^1$ do $3,07 \times 10^7$. Ponadto stwierdzono spadek aktywności enzymów fekalnych: β -glukozydazy jak i β -glukuronidazy u większości badanych psów.

Podsumowanie/wnioski

Liczba badanych grup mikroorganizmów zależy od stanu klinicznego psa i czasu karmienia. Nie odnotowano niekorzystnych zmian w profilu mikroorganizmów oraz stężeniach enzymów fekalnych u badanych psów.

Badania realizowane w ramach projektu: LIDER XII „Opracowanie karmy na bazie białka owadziego dla zwierząt towarzyszących z dietozależnymi enteropatiami” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) nr umowy: LIDER/5/0029/L-12/20/NCBR/2021.

Abstrakty

Mikrobiologia w medycynie

Ocena zdolności ludzkich wirusów oddechowych HRV-16 i HCoV-229E do generowania hipoksji w komórkach endotelialnych płuc

Jolanta Kalinowska¹, Robert Szewczyk¹, Mateusz Gawrysiak¹, dr hab. Maciej Chałubiński,
prof. UM¹

1) Klinika Immunologii i Alergii, Katedra Pulmonologii, Reumatologii i Immunologii Klinicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, ul. Pomorska 251, Bud.C5, 92-213, Łódź
email autora do korespondencji*: jolanta.kalinowska@student.umed.lodz.pl

Wstęp:

W warunkach fizjologicznych płuca stanowią środowisko bogate w tlen, lecz w wyniku stanów patologicznych takich jak m.in. astma i przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP) dochodzi do rozwoju zaburzeń dostępności tlenu, czego skutkiem jest hipoksja. Znaczna ilość zaostrzeń tych chorób spowodowana jest infekcjami wirusowymi. Doniesienia literaturowe wskazują, iż niektóre wirusy układu oddechowego charakteryzują się zdolnością do generowania i wykorzystywania lokalnej hipoksji do swoich procesów.

Cel:

Celem pracy była ocena zdolności koronawirusa 229E (HCoV-229E) oraz rinowirusa 16 (HRV-16) do generowania hipoksji w ludzkich pierwotnych komórkach śródbłonna naczyń płucnych (HMVEC-L) pobranych od dawcy zdrowego oraz ze stwierdzoną astmą w modelu in vitro.

Omówienie wyników:

Indukcja czynników indukowanych hipoksją w HMVEC-L od zdrowego dawcy (HIF-1 α i HIF-2 α), wystąpiła na wczesnym etapie zakażenia HCoV-229E (5hpi). Wzrosty w modelu infekcji HRV-16 dla tożsamyh czynników następowały w późniejszych punktach czasowych (24hpi). Infekcja HMVEC-L astmatycznych wirusem HCoV-229E indukowała wzrost ekspresji mRNA czynników hipoksyjnych (HIF-1 α i PFKFB3).

Podsumowanie/wnioski:

Indukcja czynników związanych z hipoksją na wczesnym etapie infekcji może przyczyniać się do osłabienia wyraźnej odpowiedzi przeciwwirusowej i wzmocnienia odpowiedzi zapalnej.

Związki kompleksowe pochodnych kumaryny z jonami Cu (II), jako potencjalna pomoc w leczeniu infekcji ran i owrzodzeń

Filip Kazięko, Klaudia Kuś, Magdalena Grażul, Monika Sienkiewicz

Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
email autora do korespondencji*: magdalena.grazul@umed.lodz.pl

Wstęp:

Połączenia kompleksowe pochodnych kumaryny z jonami metali grup przejściowych stanowią interesującą grupę związków, które mogłyby się stać alternatywą w eradykacji szczepów wielolekoopornych, gdyż wiele z nich wykazuje szerokie spektrum właściwości biologicznych.

Cel:

Celem pracy była ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej wybranych związków kompleksowych pochodnych kumaryny z jonami Cu (II), ich ligandów oraz biocydów wobec bakterii wyizolowanych z ran i owrzodzeń.

Omówienie wyników:

Związki kompleksowe były najbardziej aktywne wobec izolatów gronkowców oraz *E. faecalis*, również tych uważanych za patogeny alarmowe. Związki te działały w większości przypadków bakteriostatycznie. Inkubacja testowanych szczepów z subletalnymi stężeniami związku 1 może powodować zmianę wrażliwości bakterii na stosowane antybiotyki. Ligandy okazały się nieaktywne wobec wszystkich badanych szczepów.

Badane połączenia kompleksowe są zdolne do lizy komórki, rozcinania DNA bakteryjnego oraz działania antyoksydacyjnego. Związki te wykazują również zdolność do eradykacji biofilmu bakteryjnego, natomiast słabo hamują jego powstawanie.

Związek 1 działa synergistycznie z wybranymi antybiotykami i biocydami wobec niektórych izolatów bakterii.

Podsumowanie/wnioski:

Analizowane związki kompleksowe stanowią interesującą alternatywę w eradykacji bakterii będących najpowszechniejszymi czynnikami etiologicznymi infekcji ran i owrzodzeń.

Mechanizm degradacji RNA u prątków gruźlicy jako cel dla wynalezienia nowych środków przeciwdrobnoustrojowych

Yaroslav Lavrynychuk^{1,2}, Jakub Skibiński^{1,2}, Katarzyna Bandyra³, Jarosław Dziadek⁴,

Magdalena Chmiela¹, Przemysław Płociński¹

1) Uniwersytet Łódzki; Wydział Biologii i Ochrony Środowiska; Instytut Mikrobiologii, Biotechnologii i Immunologii; Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej; ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, Polska.

2) Uniwersytet Łódzki; Szkoła doktorska BioMedChem Uniwersytetu Łódzkiego i Polskiej Akademii Nauk w Łodzi; ul. Matejki 21/23, 90-237, Łódź, Polska

3) Uniwersytet Warszawski; Wydział Chemii; Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, ul. Żwirki i Wigury 101; 02-089, Warszawa, Polska.

4) Polska Akademia Nauk w Łodzi; Instytut Biologii Medycznej; ul. Lodowa 106A, 93-232, Łódź, Polska.

*email autora do korespondencji**: yaroslav.lavrynychuk@edu.uni.lodz.pl

Wstęp:

Gruźlica pozostaje poważnym problemem zdrowotnym dla ludzi od tysięcy lat, powodując obecnie ponad milion zgonów rocznie na całym świecie. Nabywanie oporności prątków gruźlicy na stosowane antybiotyki sprawiło, że długie i skomplikowane leczenie gruźlicy staje się jeszcze większym wyzwaniem dla klinicystów. Szerzenie się lekooporności stwarza potrzebę poszukiwania nowych celów molekularnych dla leków przeciwgruźliczych. Takim celem może być kompleks degradosomu RNA, który jest zaangażowany w niezbędny dla żywotności mykobakterii mechanizm degradacji RNA.

Cel:

Zbadanie struktury 3D głównych białek kompleksu degradosomu RNA (fosforylasy polinukleotydowej – PNPazy oraz ATP-zależnej helikazy RNA RhIE) oraz potwierdzenie tworzenia przez te białka funkcjonalnego kompleksu.

Omówienie wyników:

Oczyściliśmy duże ilości mykobakteryjnych białek PNPazy oraz RhIE dla przeprowadzenia testów oddziaływania pomiędzy nimi z wykorzystaniem techniki termoforezy mikroskalarnej. Jednocześnie, we współpracy z Uniwersytetem Warszawskim wykonaliśmy badania krystalograficzne i krioelektronowe w celu wizualizacji struktury 3D głównego białka kompleksu - PNPazy. Wysokorozdzielcze struktury samej PNPazy i po ekspozycji na znane inhibitory aktywności tego białka pozwolą odkryć nowe strukturalnie kompatybilne substancje chemiczne, które hamowałyby aktywności tego białka, lub nie dopuszczały do łączenia się PNPazy z helikazą RhIE w aktywny enzymatycznie kompleks degradosomu RNA.

Podsumowanie/wnioski:

Potwierdziliśmy oddziaływanie mykobakteryjnych białek PNPazy oraz helikazy RhIE pomiędzy sobą, oraz uzyskaliśmy wstępną strukturę 3D białka PNPazy co w przyszłości będzie pomocne dla planowania i ewaluacji innowacyjnych leków przeciwgruźliczych zaburzających funkcję bakteryjnego degradosomu RNA.

Sfinansowano przez NCN: projekt numer 2019/34/E/NZ1/000338-SONATA-BIS9, kierownik dr. hab Przemysław Płociński.

Obniżona wrażliwość na wankomycynę u klinicznych izolatów

Staphylococcus hominis

Maja Piotrkowska^{1*}, Magdalena Szemraj², Monika Sienkiewicz²

1) SKN przy Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Muszyńskiego 1, ul. Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

2) Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Muszyńskiego 1, ul. Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

email autora do korespondencji*: maja.piotrkowska@student.umed.lodz.pl

Wstęp: *Staphylococcus hominis* należy do koagulazoujemnych gronkowców, które naturalnie kolonizują ludzką skórę. Przez lata uważany za niegroźnego komensala stanowi realne zagrożenie dla osób z obniżoną odpornością. Co więcej szczepy izolowane z zakażeń charakteryzują się wielolekoopornością. Wankomycyna jest antybiotykiem z wyboru w leczeniu infekcji powodowanych przez metycylinooporne gronkowce a jej częste stosowanie przyczynia się do ograniczania jej skuteczności.

Cel: Celem pracy była identyfikacja fenotypowa obniżonej wrażliwości na wankomycynę u klinicznych izolatów *S. hominis*.

Omówienie wyników: Z 62 szczepów *S. hominis*, 13 miało wartości MIC dla wankomycyny równe 1-2 mg/L. 9 z nich wykazało wzrost w teście PAP (analiza profilu populacji) na podłożu BHI zawartością wankomycyny $\geq 4 \mu\text{g/ml}$. Dwa szczepy rosły na podłożu z wankomycyną o stężeniu aż $12 \mu\text{g/ml}$. Zaobserwowano u nich zwiększenie MIC względem szczepów dzikich. Jeden z nich charakteryzował się dwukrotnie większą zdolnością do autolizy.

Podsumowanie: Wykazanie obniżonej wrażliwości na wankomycynę nie jest możliwe w rutynowym badaniu w laboratorium a otrzymane wyniki pokazały, że może ona być przyczyną niepowodzeń w terapii. W związku z tym niezbędne są dalsze badania nad poznaniem dokładnego mechanizmu występowania tego zjawiska.

Zmiany morfologiczne i sekrecja cytokin ludzkich komórek dendrytycznych stymulowanych archeonami halofilnymi z Kopalni Soli Bochnia

Michalina Rachubik¹, Gabriela Arciszewska¹, Jolanta Kalinowska¹, Krzysztof Krawczyk¹, Piotr Józwiak², Dominika Drzewiecka³, Aleksandra Puławska^{4,5}, Luciana Albuquerque⁶, Camille Loch^{1,6}, Magdalena Kowalewicz-Kulbat¹

1) *Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź*

2) *Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź*

3) *Katedra Biologii Bakterii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź*

4) *Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, al. A. Mickiewicza 30, 30-059, Kraków*

5) *Kopalnia Soli Bochnia, ul Campi 15, 32-700, Bochnia*

6) *Laboratório de Microbiologia, Centro de Neurociências e Biologia Celular, Universidade de Coimbra, UC-Biotech CNC, Biocant Park, Nucleo 04 Lote 8, 3060-197 Cantanhede, Portugal*

7) *Univ. Lille, CNRS, Inserm, CHU Lille, Institut Pasteur de Lille, U1019-UMR9017-CIIL - Centre for Infection and Immunity of Lille, Lille, Francja*

michalina.rachubik@edu.uni.lodz.pl

Wstęp:

Archeony halofilne to drobnoustroje zdolne do zasiedlania środowisk o wysokim stopniu zasolenia, w tym kopalni soli. Interakcja tych drobnoustrojów z komórkami układu odpornościowego pozostaje słabo poznana. Komórki dendrytyczne (KD) to profesjonalne komórki prezentujące antygen stanowiące łącznik elementów odporności wrodzonej i nabytej, zdolne do inicjonowania i regulowania odpowiedzi odpornościowej gospodarza.

Cel:

Celem badań była ocena morfologii ludzkich KD pochodzenia monocytarnego stymulowanych pięcioma różnymi gatunkami archeonów halofilnych z rodzaju *Halococcus*, *Natrinema* i *Halobacterium*, izolowanymi z próbek powietrza i skał Kopalni Soli Bochnia, za pomocą mikroskopii skaningowej (SEM) oraz ocena produkcji cytokin IL-10 i TNF- α w supernatantach pochodzących za pomocą testu ELISA.

Omówienie wyników:

Wszystkie badane gatunki archeonów halofilnych wykazywały istotną zdolność do pobudzania KD do produkcji IL-10 oraz TNF- α w porównaniu do KD niestymulowanych. Wykazano, iż stymulacja archeonami halofilnymi skutkowała zmianami w morfologii KD manifestującymi się istotnym zwiększeniem długości komórek i ich wysokości w obrazach z mikroskopii skaningowej.

Wnioski:

Zmiana morfologii KD i produkcja cytokin będące następstwem stymulacji archeonami halofilnymi bytującymi w powietrzu i skałach Kopalni Soli Bochnia może istotnie wpływać na lepszą prezentację antygeny w synapsie immunologicznej i rozwój odpowiedzi odpornościowej. Archeony halofilne obecne w Kopalni Soli Bochnia odgrywają ważną rolę w kształtowaniu mikrośrodowiska aerozoluowego stanowiącego podstawę haloterapii jako metody wspomagającej leczenie chorób układu oddechowego.

Finansowanie: Studencki Grant Badawczy UŁ 2024, Narodowe Centrum Nauki numer projektu 2021/41/N/ST10/02751; Projekt ULAMA NAWA 2024

Wpływ geraniolu, karwakrolu i eugenolu na biofilm bakteryjny

Anna Burakowska, Nadia Pawłowska, Magdalena Grażul, Monika Sienkiewicz

Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi;

email autora do korespondencji: magdalena.grazul@umed.lodz.pl*

Wstęp:

Z zainfekowanych ran często izolowane są szczepy bakterii wytwarzające biofilm, który obniża skuteczność antybiotykoterapii. Z tego powodu poszukiwanie związków zdolnych do eradykacji biofilmu jest uzasadnione.

Cel:

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu geraniolu, karwakrolu i eugenolu na eradykację biofilmu tworzonego przez bakterie wyizolowane z ran i owrzodzeń.

Omówienie wyników:

Do badań wykorzystano 3 komponenty olejków eterycznych oraz 2 biocydy, które testowano wobec 13 izolatów bakterii.

Badane komponenty olejków eterycznych są zdolne do eradykacji biofilmu bakteryjnego, co wyznaczono metodą mikrorozcieńczeń, oraz barwienia fioletem krystalicznym i congo red. Jednakże w przypadku wybranych izolatów bakteryjnych konieczne jest zastosowanie większego stężenia komponentu olejku eterycznego, niż w przypadku komórek planktonicznych.

Ponadto, metodą szachownicy wykazano, że eugenol i karwakrol działają synergistycznie z dichlorowodorkiem oktenidyny, geraniolem i wybranymi antybiotykami wobec biofilmu produkowanego przez szczepy bakteryjne.

Podsumowanie/wnioski:

W niniejszych badaniach wykazano, że eugenol, karwakrol i geraniol mogłyby znaleźć zastosowanie w eradykacji biofilmu tworzonego przez wielolekooporne bakterie infekujące rany i owrzodzenia. Otrzymane wyniki zachęcają do podjęcia dalszych badań, związanych ze szczegółami mechanizmu ich działania wobec drobnoustrojów.

Optymalizacja metody oczyszczania bakteriocyny produkowanej przez bakterie *Cutibacterium acnes* za pomocą HPLC oraz ocena jej aktywności wobec szczepów bakterii wieloopornych.

Natalia Szymańska¹, Agata Majder², Wojciech Mielicki², Monika Sienkiewicz², Magdalena Szemraj²

1) Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi;

2) Zakład Biochemii Farmaceutycznej i Diagnostyki Molekularnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

agata.majder@stud.umed.lodz.pl

Wstęp: Szerząca się oporność na antybiotyki zarówno u bakterii Gram-dodatnich jak i Gram-ujemnych wymusza poszukiwanie alternatywnych metod leczenia infekcji. Jedną z możliwości jest wykorzystanie bakteriocyn – substancji białkowych, produkowanych powszechnie przez bakterie i wykazujących aktywność względem innych bakterii.

Cel: Celem niniejszych badań była optymalizacja procesu oczyszczania bakteriocyny, wyprodukowanej przez bakterie *Cutibacterium Acnes*, za pomocą aparatury HPLC oraz dalsze badania nad jej aktywnością przeciwbakteryjną.

Omówienie wyników: Wyizolowane białko oczyszczano za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z użyciem kolumny Ascentis Si, w systemie normalnej fazy i przy użyciu rozpuszczalników woda:acetonitryl z dodatkami 0,01% TFA. Uzyskane frakcje były następnie odparowywane z acetonitrylu, liofilizowane i rozpuszczane w wodzie. Sprawdzano aktywność biologiczną każdej z nich względem szczepu wzorcowego *Corynebacterium diphtheriae var. Gravis*. Aktywna bakteriocyna zlokalizowana była we frakcji zbieranej przy 75% stężeniu acetonitrylu. Za pomocą elektroforezy Tris-Tricine potwierdzono w tej frakcji obecność białka o wielkości ok. 2,5kDa.

Podsumowanie/wnioski: Opracowano skuteczną metodę oczyszczania bakteriocyny za szczepu *Cutibacterium acnes*, która pozwala na zachowanie jej aktywności, dzięki czemu możliwe będą dalsze badania nad jej strukturą i właściwościami.

Strategie przeżywalności *Staphylococcus felis* w środowisku

Klaudia Ciesielska, Natalia Hochajzer, Anna Kwaszewska

Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul.
Muszyńskiego 1, 90-151, Łódź

anna.kwaszewska@umed.lodz.pl

Wstęp:

Drobnoustroje wykazują szereg strategii przeżywania w środowisku naturalnym, jak i cechuje je zdolność przystosowawcza do warunków kontrolowanych przez człowieka. W pracy badano niektóre z nich.

Cel:

Badano cechy szczepu *Staphylococcus felis* ZMF13, jak zdolność tworzenia biofilmu, obecność genów odpowiedzialnych za adhezję, wydzielania bakteriocyn oraz zdolność przechodzenia w stan uśpienia (dormant cells) w obecności czynników abiotycznych.

Omówienie wyników:

Badany szczep miał umiarkowaną zdolność tworzenia biofilmu. Wśród genów odpowiedzialnych za adhezję wykryto gen *icaA*. Szczep wytwarzał bakteriocyny aktywne wobec niektórych gatunków *Streptococcus* i *Corynebacterium*. Pozyskano komórki przetrwałe *S. felis* w obecności H₂O₂, chlorheksydyny, chloraminy i doksycykliny. Udało się przywrócić żywotność w obecności jałowego nadsącza hodowlanego szczepu. Nie udało się dokonać resuscytacji szczepu po inkubacji z wysokimi stężeniami gentamicyny.

Podsumowanie/wnioski:

Wykazane cechy *S. felis* wskazują na różnorodność strategii bytowania w niekorzystnych warunkach, co może przekładać się na trudności terapeutyczne w przypadku zakażeń zwierząt, jak i człowieka. Zdolność tworzenia komórek przetrwałych, wytwarzania biofilmów może powodować niepowodzenie leczenia i nawracający charakter zakażeń wywołanych przez *S. felis*. Adhezja, tworzenie biofilmów czy produkcja bakteriocyn może promować kolonizację i przeżywanie w wielogatunkowych ekosystemach.

***Rola receptorów TREM2 w procesie transformacji makrofagów
w komórki piankowe w wyniku działania zakaźnych
i dietetycznych czynników***

Aleksander Witoń¹, Agata Tomaszewska^{1,2}, Agnieszka Krupa¹

1) Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź

2) Szkoła Doktorska BioMedChem UŁ i Instytutów PAN w Łodzi, ul Matejki 21/23, 90-237 Łódź

email autora do korespondencji: aleksander.witon@edu.uni.lodz.pl

Wstęp: Wyniki uzyskane w Katedrze Immunologii i Biologii Infekcyjnej UŁ wykazały, że rozpuszczalne komponenty pałeczek *Helicobacter pylori* (HP) w środowisku steroli promują rozwój środowiska proaterogennego w organizmie, a dodatkowo promują transformację makrofagów w komórki piankowe, które biorą udział w formowaniu się blaszki miażdżycowej [Krupa i wsp 2021]. Receptory TREM2 występują na makrofagach w formie związanej z błoną komórkową oraz w formie złuszczonej (soluble - sTREM2), a najnowsze doniesienia naukowe wskazują na ich istotną rolę w patogenezie choroby niedokrwiennej serca (ChNS). Określenie udziału czynników zakaźnych HP w regulacji ekspresji receptorów TREM2 na makrofagach w czasie ich transformacji w komórki piankowe pomoże w zrozumieniu mechanizmów zachodzących w czasie rozwoju stanu zapalnego prowadzącego do zmian patologicznych charakterystycznych dla ChNS.

Cel: Ocena roli receptorów TREM2 w procesie transformacji makrofagów w komórki piankowe w wyniku działania rozpuszczalnych komponentów bakteryjnych HP i dietetycznych czynników ryzyka rozwoju ChNS.

Omówienie wyników: Stosując metody immunoenzymatyczne (fluorescencja i test ELISA) wykazano, że w wyniku ekspozycji makrofagów THP-1 na czynniki zakaźne (endotoksyna LPS HP i *Escherichia coli*) w środowisku steroli, zwiększa się złuszczenie receptorów sTREM z komórek. Pomiar stężenia sTREM2 w surowicach pacjentów z potwierdzonym ChNS i historią zakażeń pałeczkami HP potwierdza tą obserwację.

Podsumowanie / wnioski: Uzyskane wyniki mogą przyczynić się do lepszego zrozumienia mechanizmów patogenezy miażdżycy, a szczególnie roli rozpuszczalnych komponentów bakteryjnych w regulacji procesów immunologicznych, w tym ekspresji receptorów TREM2 na makrofagach / komórkach piankowatych.

Synteza i ocena aktywności przeciwbakteryjnej flawonoidowych związków koordynacyjnych jonów Cu(II) i Zn(II)

Weronika Leśniewska^{1*}, Magdalena Szemraj², Małgorzata Fabijańska³, Monika Sienkiewicz²,
Joanna Sikora³

1) SKN przy Zakładzie Chemii Bionieorganicznej (Zakład Chemii Bionieorganicznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Muszyńskiego 1, ul. Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź)

2) Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Muszyńskiego 1, ul. Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

3) Zakład Chemii Bionieorganicznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Muszyńskiego 1, ul. Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

email autora do korespondencji*: weronika.lesniewska@student.umed.lodz.pl

Wstęp: Coraz większym problemem i wyzwaniem dla dzisiejszej medycyny są bakterie wielolekooporne. Niezwykle istotne staje się więc poszukiwanie nowych, skutecznych związków przeciwbakteryjnych. Obiecującą klasą związków, które mogą wykazywać taką aktywność, wydają się być połączenia jonów metali, tj. Cu^{2+} i Zn^{2+} z ligandami flawonoidowymi.

Cel: Celem pracy była synteza związków koordynacyjnych jonów miedzi (II) i cynku (II) z 3-aminoflawonem (3-af), a następnie ocena ich aktywności przeciwbakteryjnej w stosunku do wybranych szczepów bakterii wzorcowych i klinicznych.

Omówienie wyników: Przeprowadzone syntezy pozwoliły na otrzymanie dwóch związków kompleksowych: $[\text{Cu}(3\text{-af}) \text{Cl}_2]$ i $[\text{Zn}(3\text{-af}) \text{Cl}_2]$. Wykazywały one silniejszą aktywność przeciwbakteryjną niż wolny ligand - 3-aminoflawon. Szerszym spektrum, zarówno względem bakterii Gram-dodatnich jak i Gram-ujemnych charakteryzował się związek, zawierający jako atom centralny jon miedzi (II). Wykazywał on najsilniejsze działanie bójcze względem *S. aureus*, w tym wobec szczepu metycylinoopornego.

Podsumowanie: Związek $[\text{Cu}(3\text{-af}) \text{Cl}_2]$ wydaje się być obiecującym kandydatem do dalszych badań nad jego właściwościami przeciwbakteryjnymi oraz mechanizmem działania. Planowane są dalsze modyfikacje związku kompleksowego $[\text{Zn}(3\text{-af}) \text{Cl}_2]$ pod kątem potencjalnej szerokiej aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Czy olejki eteryczne mogłyby pomóc w leczeniu infekcji ran i owrzodzeń?

Marta Ciupa, Magdalena Grażul, Monika Sienkiewicz

Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

email autora do korespondencji: magdalena.grazul@umed.lodz.pl*

Wstęp:

W dobie kryzysu związanego z wzrastającą lekoopornością kluczowy kierunek działań stanowią poszukiwania nowych metod umożliwiających zwalczanie infekcji ran. Olejki eteryczne stanowią obiecującą alternatywę wobec leków syntetycznych, gdyż są źródłem naturalnych substancji o aktywności przeciwdrobnoustrojowej i przeciwutleniającej.

Cel:

Celem pracy była ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej 12 komponentów olejków eterycznych oraz 2 biocydów wobec 37 szczepów bakterii wyizolowanych z ran i owrzodzeń oraz 10 szczepów wzorcowych.

Omówienie wyników:

W oparciu o wyznaczone wartości MIC i MBC badanych komponentów wobec izolatów, w tym patogenów alarmowych, wykazano, że najbardziej aktywnymi związkami są eugenol i karwakrol, które mogą zmieniać profil wrażliwości na antybiotyki. Profil ten wyznaczono metodą dyfuzyjno-krążkową. Analiza metodą time-kill wykazała, że związki te działają na badane szczepy najczęściej bakteriostatycznie. Metodą barwienia fioletem krystalicznym oraz congo red potwierdzono zdolność do eradykacji biofilmu przez badane związki, które jednak słabo hamują jego powstawanie. Badanie metodą szachownicy wskazało, iż karwakrol i eugenol mogą działać synergistycznie z wybranymi antybiotykami, dichlorowodorkiem oktenidyny oraz geraniolem wobec badanych izolatów i szczepów wzorcowych.

Wnioski:

Wykazano dobrą aktywność przeciwdrobnoustrojową wybranych komponentów olejków eterycznych. Uzyskane wyniki wskazują, że związki te mogłyby znaleźć zastosowanie

w terapii skojarzonej z antybiotykami i biocydami w eradykacji bakterii, stanowiących najpowszechniejsze czynniki etiologiczne infekcji ran i owrzodzeń.

Synergistyczne oddziaływanie kofeiny i forskoliny z antybiotykami jako alternatywa w zwalczaniu szczepów *Escherichia coli*

Karolina Tomczyk¹ dr Magdalena Moryl¹ dr hab. Agnieszka Torzewska¹

1) Katedra Biologii Bakterii, Instytut Mikrobiologii, Biotechnologii i Immunologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki (*Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź*)

*karolina.tomczyk2@edu.uni.lodz.pl**

Wstęp:

Najczęstszą przyczyną zakażeń układu moczowego (ZUM) są Gram-ujemne pałeczki *Escherichia coli*. Bakterie te kolonizują nabłonek pęcherza moczowego tworząc biofilm, który odgrywa znaczącą rolę w nawracających zapaleniach pęcherza moczowego. W leczeniu zakażeń dominuje antybiotykoterapia, ale rosnący odsetek oporności bakterii na antybiotyki podkreśla potrzebę opracowania innych, skutecznych metod leczenia.

Cel:

Celem projektu było zbadanie skojarzonego działania antybiotyków i fitozwiązków na formy planktonowe, proces tworzenia biofilmu i dojrzały biofilm *E. coli*.

Omówienie wyników:

Kofeina hamowała wzrost form planktonowych 6 badanych szczepów *E. coli* na poziomie nie przekraczającym 50%, wykazywała również niewielkie działanie hamujące względem biofilmu 3 badanych szczepów. Badane stężenia forskoliny nie hamowały wzrostu badanych uropatogenów. Nie zaobserwowano synergistycznych oddziaływań kofeiny i forskoliny z antybiotykami wobec form planktonowych badanych uropatogenów, natomiast takie oddziaływania ujawniono w stosunku do biofilmów.

Podsumowanie/wnioski:

Obserwowane oddziaływania synergistyczne między antybiotykami a badanymi fitozwiązkami zależą od szczepu oraz formy wzrostu bakterii. Badane związki w niewielkim stopniu hamowały wzrost form planktonowych *E. coli* oraz wpływały na rozproszenie biofilmu badanych szczepów. Stężenia użytych w badaniach fitozwiązków mogły być zbyt niskie, aby ujawnić ich silniejszy potencjał antybakteryjny w stosunku do badanych szczepów *E. coli*.

Immunomodulujący wpływ szczepionki BCG na odpowiedź interferonową *in vitro* wzbudzoną przez antygeny wirusowe

Magdalena Jurczak^{1,2}, Joanna Kaczmarek³, Magdalena Kowalewska-Pietrzak³,

Magdalena Druszczyńska¹

1) *Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Instytut Mikrobiologii, Biotechnologii i Immunologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-237 Łódź*

2) *Szkoła Doktorska Bio-Med-Chem Uniwersytetu Łódzkiego i Instytutów PAN w Łodzi, 90-237 Łódź*

3) *Wojewódzki Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej Centrum Leczenia Chorób Płuc i Rehabilitacji w Łodzi, Okólna 181, 91-520 Łódź,*

email autora do korespondencji: magdalena.jurczak@edu.uni.lodz.pl*

Wstęp:

W obliczu pojawiania się nowych patogenów wirusowych istotne jest poszukiwanie skutecznych metod terapii. Szczepionka Bacillus Calmette–Guérin (BCG), stosowana w prewencji gruźlicy, badana jest pod kątem potencjalnego wpływu na odpowiedź odpornościową przeciwko innym patogenom.

Cel:

Ocena wpływu szczepionki BCG na odpowiedź interferonową *in vitro* indukowaną przez antygeny koronawirusa ciężkiego ostrego zespołu oddechowego 2 (SARS-CoV-2) lub syncytialnego wirusa oddechowego (RSV) w surowicy oraz hodowlach pełnej krwi pobranej od dzieci, u których potwierdzono zakażenie lub wykluczono zakażenie tymi wirusami.

Omówienie wyników:

W ko-hodowlach prowadzonych w obecności BCG i RSV/SARS-CoV-2 obserwowano znamieny wzrost ekspresji mRNA dla IFN- α , IFN- β oraz IFN- γ w porównaniu do hodowli stymulowanych wyłącznie antygenami tych wirusów. Obecność żywych prątków BCG znacząco nasilała sekrecję IFN- α i IFN- γ , ale nie IFN- β , indukowaną przez antygeny RSV lub SARS-CoV-2.

Podsumowanie/wnioski:

Wyniki badań wskazują, że szczepionka BCG może wykazywać immunomodulujący wpływ na wzbudzaną przez wirusy SARS-CoV-2 oraz RSV odpowiedź interferonową, zarówno na poziomie mRNA, jak i białka. Co sugeruje potencjalne wykorzystanie BCG w profilaktyce lub terapii infekcji wirusowych układu oddechowego.

Ocena peroksydacji białek u wybranych bakterii mikrobiomu jelitowego z wykorzystaniem znacznika DNPH

Karolina Zalewska¹, Anna Lichota¹, Monika Sienkiewicz¹

1) Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, ul. Muszyńskiego 1, 90-151, Łódź

email autora do korespondencji*: karolina.zalewska2@stud.umed.lodz.pl

Wstęp:

Narażenie komórek bakterii na stres oksydacyjny może prowadzić do szeregu uszkodzeń, wśród których wymienia się oksydacyjne uszkodzenie białek. W wyniku zaburzenia równowagi redoks, białka mogą utracić strukturę II lub III - rzędową [1]. Na wczesnym etapie procesu patologicznego powstają pochodne karbonylowe, których poziom dokładnie odzwierciedla stopień uszkodzeń oksydacyjnych w komórce [2,3].

Cel:

Celem pracy była ocena wystąpienia peroksydacji białek *Escherichia coli* ATCC 25922 i *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 pod wpływem działania naturalnych (geraniol, karwakrol) i syntetycznych (sulfasalazyna, rifaksymina) związków przeciwbakteryjnych.

Omówienie wyników:

Geraniol i karwakrol spowodowały spadek stężenia grup karbonylowych u *E. coli*. Rifaksymina nie wywołała istotnych zmian w stężeniu badanych grup u pałeczki okrężnicy. Natomiast sulfasalazyna spowodowała peroksydację białek u *E. coli*. W przypadku *E. faecalis* wszystkie związki wywołały wzrost grup karbonylowych porównując z próbą kontrolną.

Podsumowanie/wnioski:

Naturalne związki przeciwbakteryjne nie powodują peroksydacji białek u *E. coli*, w przeciwieństwie do związków syntetycznych. W przypadku *E. faecalis* zarówno związki naturalne i syntetyczne wywołują uszkodzenia oksydacyjne białek.

Piśmiennictwo:

1. Dahl, J.-U.; Gray, M.J.; Jakob, U. Protein Quality Control under Oxidative Stress Conditions. *J Mol Biol* 2015, 427, 1549–1563.
2. Ponczek, M.B.; Wachowicz, B. Interaction of Reactive Oxygen and Nitrogen Species with Proteins. *Postepy Biochem* 2005, 51, 140–145.
3. Purdel, N. Current Methods Used in the Protein Carbonyl Assay. *Annu Res Rev Biol* 2014, 4, 2015–2026.

Rola enkapsulowanej histaminy i doksorubicyny w ograniczaniu ekspansji komórek raka żołądka w modelu *in vitro*.

Agnieszka Domańska*¹, Marek Brzeziński², Magdalena Chmiela¹, Patrycja Płoszaj¹, Weronika Gonciarz¹

1) Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-278 Łódź;

2) Zespół Polimerów Reaktywnych i Supramolekularnych, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Sienkiewicza 112, 90-363 Łódź,

email autora do korespondencji*: UL0231595@edu.uni.lodz.pl

Wstęp: Rak żołądka jest jednym z najczęstszych nowotworów złośliwych i trzecią przyczyną zgonów z powodu nowotworów na świecie. Złe rokowania są spowodowane późnym wykryciem zmian nowotworowych oraz nieskuteczną chemoterapią w związku z ich lokalizacją w żołądku. Jednym z czynników sprzyjających rozwojowi raka żołądka jest zakażenie Gram-ujemną pałeczką *Helicobacter pylori*, która została uznana przez WHO za drobnoustrój karcinogeny. Biorąc pod uwagę powyższe podejmowane są badania nad opracowaniem nowych formułacji terapeutycznych z wykorzystaniem nanocząstek, jako nośników leków przeciwnowotworowych i związków biologicznie aktywnych wzmagających ich działanie.

Cel: Ocena skuteczności działania enkapsulowanej histaminy (His) i leku przeciwnowotworowego doksorubicyny (DOX) w nanocząstkach (NPs) polilaktydu kwasu mlekowego (PLA) w ograniczaniu ekspansji komórek raka żołądka linii AGS w modelu *in vitro*. Histaminę zastosowano jako czynnik potencjalnie zwiększający transport DOX do komórek.

Omówienie wyników: Traktowanie komórek AGS NPs PLA-His-DOX (w stężeniu 1 µg/ml DOX/His) powodowało nasilenie stresu oksydacyjnego (po 24h), apoptozy i uszkodzenie DNA (po 48h) oraz ograniczenie proliferacji komórek (po 72h). Ponadto wykazano nasilenie ekspozycji integryny ICAM-1 (po 24h), w porównaniu do komórek hodowanych w samym podłożu hodowlanym lub w środowisku His.

Podsumowanie/wnioski: Wykazano wspomaganie działania DOX przez His, po wbudowaniu obu związków do NPs, poprzez nasilenie stresu oksydacyjnego, uszkodzenia DNA, zahamowanie proliferacji i kierowanie komórek na drogę apoptozy. Wzrost ekspozycji

ICAM-1 na komórkach może sprzyjać działaniu na komórki rakowe limfocytów cytotoksycznych. Efekt ten wymaga potwierdzenia w dalszych badaniach.

Finansowanie badań: Studencki Grant Badawczy nr. 682,

Analiza uszkodzeń oksydacyjnych białek *Lactobacillus rhamnosus*

Agnieszka Jarebska¹, Anna Lichota¹, Monika Sienkiewicz¹

1) Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, ul. Muszyńskiego 1, 90-151, Łódź

email autora do korespondencji*: agnieszka.jarebska@stud.umed.lodz.pl

Wstęp:

Związki przeciwdrobnoustrojowe należą do środków powszechnie wykorzystywanych w leczeniu. Wśród nich można wyróżnić substancje pochodzenia naturalnego, takie jak geraniol i karwakrol oraz syntetyczne, na przykład rifaksyminę i sulfasalazynę. Dzięki ich zdolnościom do eliminowania patogenów znalazły zastosowanie w leczeniu różnych schorzeń, szczególnie chorób przewodu pokarmowego. Związki te oddziałują zarówno na szkodliwe mikroorganizmy, jak i mogą wywierać pozytywny wpływ na mikrobiom gospodarza [1–3].

Cel:

Celem pracy było zbadanie, czy wybrane związki przeciwdrobnoustrojowe (geraniol, karwakrol, rifaksymina i sulfasalazyna) mogą powodować uszkodzenia oksydacyjne białek u szczepu *Lactobacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103).

Omówienie wyników:

W badaniach wykorzystano znacznik DNPH (2,4-dinitrofenylohydrazyna) do oznaczenia stężenia grup karbonylowych, które są dobrym markerem stopnia oksydacji [4]. Wyniki wykazały, że geraniol, karwakrol oraz rifaksymina w badanych stężeniach spowodowały zwiększenie ilości grup karbonylowych w białkach *Lactobacillus rhamnosus*. W przypadku sulfasalazyny nie zaobserwowano zmian.

Podsumowanie/wnioski:

Po przeprowadzeniu analizy wyników stwierdzono, że wszystkie badane związki, z wyjątkiem sulfasalazyny, przyczyniły się do powstania uszkodzeń oksydacyjnych białek u *Lactobacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103).

Literatura:

1. Dumitrascu D.L. i wsp. (2023), doi:10.15403/jgld-4871.
2. Fajdek-Bieda A. i wsp. (2024), doi:10.3390/molecules29050950.
3. Mushtaq S. i wsp. (2020), doi:10.1016/j.ijwd.2020.01.009.
4. Purdel N. i wsp. (2014), doi:10.9734/ARRB/2014/8763.

Ustrojowe źródła żelaza wykorzystywane *in vitro* przez paciorkowce izolowane z *mastitis* od zwierząt hodowlanych

Monika Strachota¹, Remigiusz Krawczyk¹, Paweł Lisiecki²

1) Koło Naukowe przy Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

2) Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

monika.strachota@student.umed.lodz.pl

Wstęp:

Mastitis, powszechna choroba zapalna wymion u bydła, ma negatywny wpływ na ich dobrostan i życie. Infekcja ta głównie powodowana jest przez szczepy *S. uberis*, *S. parauberis* i *S. dysgalactiae* subsp. *dysgalactiae*. Oporność na antybiotyki powoduje, że poszukuje się nowych i skutecznych sposobów zapobiegania i leczenia *mastitis*.

Cel:

Celem pracy było zbadanie zdolności pozyskiwania żelaza przez 29 szczepów paciorkowców izolowanych z mleka krów z rozpoznaniem *mastitis*. W badaniach wykorzystano 10 ustrojowych źródeł żelaza pochodzenia ludzkiego i zwierzęcego.

Omówienie wyników:

Paciorkowce wywołujące *mastitis* charakteryzowały się szerokim zakresem wykorzystywanych nośników żelaza obejmującym zarówno żelazo wewnątrzkomórkowe (hemoglobina, cytochrom C, ferrytyna), jak i zewnątrzkomórkowe (transferyna, laktoferyna, owotransferyna). Wszystkie szczepy miały zdolność pozyskiwania żelaza zarówno z jego zwierzęcych, jak i ludzkich ustrojowych źródeł.

Podsumowanie:

Mastitis jest odpowiedzialne za duże straty ekonomiczne wśród hodowców bydła mlecznego. Blokowanie poboru żelaza przez bakterie z jego białkowych ustrojowych źródeł może być jedną ze strategii walki z tą infekcją.

Modulowanie przez LPS *Helicobacter pylori* właściwości pronaprawczych IL-33 w modelu komórkowym *in vitro*

Patrycja Płoszaj¹, Agnieszka Domańska¹, Magdalena Chmiela¹, Weronika Gonciarz¹

1) Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, ul. Stefana Banacha, 12/16, 90-237, Łódź;
patrycja.ploszaj@outlook.com*

Wstęp:

Interleukina (IL)-33 wykazuje działanie pronaprawcze. Przewlekły charakter zakażenia *Helicobacter pylori* (*Hp*) u ludzi, z towarzyszącym uszkodzeniem nabłonka żołądka sugeruje, że takie działanie IL-33 może być ograniczone. Wykazano wcześniej hamowanie wytwarzania IL-33 przez komórki nabłonkowe żołądka w środowisku lipopolisacharydu (LPS) *Hp*.

Cel:

Potwierdzenie wpływu LPS *Hp* na aktywność IL-33 w badaniach *in vitro* na komórkach nabłonkowych żołądka i fibroblastach kawii domowej, nietransfekowanych lub transfekowanych siRNA IL-33, hodowanych w podłożu z lub bez LPS *Hp* i/lub egzogennej IL-33. Oznaczono apoptozę (test TUNEL), białka ścisłych połączeń ZO-1 i okludynę (immunofluorescencja) oraz fazy cyklu komórkowego (cytometria przepływowa).

Omówienie wyników:

Apoptoza w hodowlach po transfekcji bez LPS *Hp* wynosiła 45% a w nietransfekowanych 20%. Apoptoza wzrastała do 80% w hodowlach nietransfekowanych z LPS *Hp* a w transfekowanych do 70%. Po wyciszeniu genu IL-33 i dodaniu IL-33 apoptoza została zahamowana, ale tylko w hodowlach bez LPS *Hp*. Transfekowane komórki słabiej wytwarzały ZO-1 i okludynę a w hodowlach z egzogenną IL-33 silniej, jednakże w środowisku LPS *Hp* wytwarzanie ZO-1 było istotnie zahamowane. W hodowlach z LPS *Hp* akumulacja komórek w fazie S sugerowała zatrzymanie cyklu komórkowego, zaś spowolnienie w środowisku IL-33 przechodzenia komórek do fazy S i G2/M zatrzymanie komórek w fazie G0/G1, potencjalnie w celach naprawczych.

Podsumowanie/wnioski:

LPS *Hp* ogranicza pronaprawcze działanie IL-33.

Ocena *in vitro* aktywności przeciw grzybom z rodzaju *Candida* preparatów do higieny jamy ustnej

Patryk Boczkowski¹, Małgorzata Mielczarek¹, Maria Zochniak¹, Paweł Lisiecki²

1) Koło Naukowe przy Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

2) Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Muszyńskiego 1, 90-151 Łódź

patryk.boczkowski@student.umed.lodz.pl

Wstęp:

Kandydoza jamy ustnej jest jedną z najczęstszych oportunistycznych infekcji błony śluzowej jamy ustnej. Wywoływana jest głównie przez *C. albicans* i coraz częściej przez inne gatunki z rodzaju *Candida*. Infekcja ta szczególnie często występuje u osób noszących protezy zębowe, aparaty ortodontyczne czy niedostatecznie dbających o higienę jamy ustnej. Pomocne w ograniczaniu rozwoju infekcji mogą być preparaty stosowane do codziennej higieny jamy ustnej.

Cel:

Celem pracy było zbadanie aktywności przeciwgrzybowej pasty do zębów, pasty w formie koncentratu i płynu do higieny jamy ustnej wobec 10 szczepów z rodzaju *Candida*.

Omówienie wyników:

Największą aktywność wobec wszystkich gatunków *Candida* użytych w badaniach wykazał płyn do płukania jamy ustnej. W teście MATH wykazywał także zdolność do zmniejszania hydrofobowości powierzchni komórek grzybów, co osłabia ich adhezję i zdolność do tworzenia biofilmu.

Podsumowanie:

Ciężkie postaci kandydozy jamy ustnej wymagają leków przeciwgrzybowych. Jednak w utrzymaniu homeostazy mikrobioty jamy ustnej i zapobieganiu nadmiernemu rozrostowi grzybów z rodzaju *Candida* pomocne mogą okazać się preparaty do codziennej higieny jamy ustnej o odpowiednio dobranym składzie substancji aktywnych.

Wpływ naturalnych ekstraktów roślinnych na aktywność fibroblastów w procesie gojenia się ran.

Paulina Wydra¹, Maja Baryła¹, Beata Sadowska¹

1) Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź

email*: UL0246218@edu.uni.lodz.pl

Wstęp: Przerwanie ciągłości skóry i tkanki podskórnej otwiera wrota zakażenia dla drobnoustrojów. Rozpatrując etapy procesu gojenia się ran warto zwrócić uwagę na fibroblasty, których aktywność proliferacyjna i wydzielnicza wspomaga różnicowanie innych komórek i proces epitelializacji, prowadząc do wygojenia rany. Rośliny są dobrym surowcem do produkcji preparatów wykazujących korzystne działanie biologiczne, w tym przeciwzapalne i proregeneracyjne, które mogą być przydatne w procesie gojenia się ran.

Cel: Celem badań była ocena wpływu ekstraktów z korzeni lukrecji i imbiru, nasion czarnuszki i liści czerwonej herbaty na ludzkie fibroblasty linii HFF-1 w środowisku symulowanej rany. Oceniano aktywność proregeneracyjną badanych ekstraktów z użyciem testu in vitro gojenia się rany (ang. *scratch assay*). Poziom wytwarzanych cytokin: IL-6, IL-8 oraz czynników wzrostu: EGF i TGF- β oceniano w supernatantach pochodzących komórek z zastosowaniem testów ELISA.

Wyniki: Większość badanych ekstraktów roślinnych w zastosowanych stężeniach (0,2-3%) nie wpływała znacząco na proces gojenia się ran. Wyjątek stanowiły ekstrakty z nasion czarnuszki hamujące przebieg procesu gojenia. Obserwowano również nasilenie produkcji IL-8 przez fibroblasty linii HFF-1 w środowisku rany w obecności większości badanych ekstraktów. Nie stwierdzono natomiast produkcji EGF i TGF- β przez te komórki.

Wnioski: Na podstawie uzyskanych wyników można sugerować wykorzystanie ekstraktów z korzeni lukrecji i imbiru oraz liści czerwonej herbaty w pierwszej fazie gojenia się ran – fazie zapalnej. Projekt współfinansowany ze środków Studenckiego Grantu Badawczego nr. SGB 616 przyznanego przez Uniwersytet Łódzki Paulinie Wydrze w 2024r.

Rola receptorów TLR3 i TLR7 w generowaniu odporności przeciw HRV16 w ludzkim śródbłonku naczyńnowym płuc

Dominika Goss¹, Izabela Gulbas², Magdalena Chmiela¹, Maciej Chałubiński².

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Biologii i Immunologii infekcyjnej, ul. Stefana Banacha 12/16, 90-237, Łódź

²Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Katedra Pulmonologii, Reumatologii i Immunologii Klinicznej, Klinika Immunologii i Alergii, ul. Pomorska 251, Bud.C5, 92-213, Łódź

email*: maciej.chalubinski@umed.lodz.pl

Wstęp:

Śródbłonek stanowi półprzepuszczalną błonę wyścieającą wnętrze naczyń krwionośnych i pełni istotną rolę w procesach odpowiedzi odpornościowej. Wyniki ostatnich badań wskazują, że śródbłonek płucny może być infekowany przez wirusy oddechowe, w tym rinowirusa ludzkiego HRV16, indukując mechanizmy odporności przeciwwirusowej i stan zapalny.

Cel:

Celem pracy było zbadanie roli receptorów toll-podobnych TLR3 i TLR7 w generowaniu odporności przeciw HRV16 w ludzkim śródbłonku naczyńnowym płuc.

Wyniki:

Stymulacja pierwotnych komórek mikrowaskularnych śródbłonka naczyńnowego (HMVEC-L, ang. Human Lung Microvascular Endothelial Cells) agonistą receptora TLR3 w 72 h po stymulacji skutkowało zwiększeniem ekspresji mRNA interferonu beta – IFN-β, enzymów odporności przeciwwirusowej IFN-zależnej: syntetazy 2-5-oligoadenylowej 1 – OAS1 i kinazy białkowej R – PKR oraz cytokin prozapalnych: interleukin – IL-6, IL-8 i chemokiny RANTES. Synteza białek IFN-β, IL-6 i RANTES również była nasiloną. W przypadku stymulacji komórek HMVEC-L agonistą receptora TLR7 w 72 h po stymulacji nie zaobserwowano znacznego wzrostu ekspresji mRNA badanych białek. Natomiast wcześniejsze pobudzenie receptora TLR3 i późniejsza infekcja komórek śródbłonka w 72 h od stymulacji agonistami spowodowała wzrost liczby kopii HRV16 w komórkach HMVEC-L w 5 h i 24 h od zakażenia.

Podsumowanie/wnioski:

Pobudzenie receptora TLR3 w komórkach śródbłonka naczyńnowego płuc indukuje przeciwwirusowe mechanizmy zależne od IFN-β oraz wzmacnia wydzielanie cytokin prozapalnych. Uruchomione enzymy OAS1 i PKR nie chronią komórek HMVEC-L przed zakażeniem HRV16.

Zahamowanie degradacji RNA jako nowy cel molekularny w zwalczaniu lekoopornych zakażeń *Helicobacter pylori*

Jakub Skibiński^{1,2}, Przemysław Płociński², Yaroslav Lavrynychuk^{1,2},

Magdalena Chmiela²

1) Szkoła Doktorska BioMedChem UE i Instytutów PAN w Łodzi, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

2) Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Jakub.skibinski@edu.uni.lodz.pl*

Wstęp:

Połowa światowej populacji może być zakażona Gram-ujemną pałeczką *Helicobacter pylori* (*H. pylori*). U około 20% osób infekcja ta prowadzi do zapalenia błony śluzowej żołądka, choroby wrzodowej żołądka lub owrzodzeń dwunastnicy. Przewlekłe zakażenie może prowadzić do rozwoju raka żołądka, który, na świecie, jest przyczyną około 1 miliona zgonów rocznie. W obliczu rosnącej oporności bakterii na antybiotyki, obserwowanej także u izolatów klinicznych *H. pylori*, poszukuje się nowych celów molekularnych, których zakłócenie może prowadzić do eradykacji *H. pylori*. Synteza i degradacja RNA są kluczowe dla przeżycia bakterii, a ich zahamowanie wpływa na oporność na antybiotyki oraz zdolność drobnoustrojów do przetrwania w warunkach stresowych. Na podstawie literatury opisującej białka zaangażowane w metabolizm RNA u blisko spokrewnionych patogenów, zidentyfikowano fosforylazę polinukleotydową (PNP) jako innowacyjny cel molekularny do poszukiwania przyszłych chemioterapeutyków przeciwko *H. pylori*. **Cel:** Wyprodukowanie i oczyszczenie rekombinowanego białka PNP oraz przeprowadzenie testów enzymatycznych w celu wytypowania potencjalnych inhibitorów PNP *H. pylori*.

Omówienie wyników:

Spośród biblioteki blisko 8500 bioaktywnych związków chemicznych, zidentyfikowano 402 związki, które w stężeniu 100 μ M hamowały aktywność PNP *H. pylori* *in vitro* na poziomie ponad 90%. Są to min. związki: wpływające na syntezę RNA/DNA, antybiotyki i chemioterapeutyki, leki przeciwprątkowe czy związki wpływające na szlaki metaboliczne związane z apoptozą.

Podsumowanie/wnioski:

Wstępnie zidentyfikowano substancje zdolne do hamowania aktywności PNP *H. pylori in vitro*. Dalsze badania będą miały na celu zawężenie puli inhibitorów do grupy związków o najlepszym potencjale aplikacyjnym oraz opracowanie pochodnych tych związków o najlepszych właściwościach hamujących w jak najniższych stężeniach. Wyznaczone zostaną wartości MIC i MBC względem szczepów referencyjnych *H. pylori* oraz izolatów klinicznych.

*Sfinansowano przez NCN: projekt nr 2019/34/E/NZ1/00338 -SONATA BIS 9.
Kierownik: dr hab. Przemysław Płociński*

Synergia fagowo-antybiotykowa w zwalczaniu form planktonowych i biofilmów bakterii uropatogennych.

Wiktoria Barczyk¹, Magdalena Moryl¹, Agnieszka Torzewska¹

1) Katedra Biologii Bakterii i Immunologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ, ul. S. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

wiktoria.barczyk@edu.uni.lodz.pl*

Drobnoustroje *Enterococcus faecalis* i *Proteus mirabilis* są częstymi czynnikami etiologicznymi zakażeń układu moczowego, zwłaszcza w środowisku szpitalnym. Infekcje te często związane są z formowaniem biofilmu bakteryjnego. Ze względu na rosnącą antybiootykooporność i trudność w eradykacji biofilmów konieczne jest poszukiwanie alternatywnych metod leczenia.

Celem pracy była ocena występowania oddziaływań synergistycznych pomiędzy fagami a wybranymi antybiotykami w zwalczaniu form planktonowych, biofilmów jednogatunkowych i biofilmów wielogatunkowych *E. faecalis* i *P. mirabilis*.

Synogramy tworzone za pomocą tzw. testu szachownicy – bakteriofagi i wybrane antybiotyki mieszano w celu zbadania ich wzajemnego działania w wielu stężeniach i mianach. Badania przeprowadzono w dwóch układach – z symultanicznym nanoszeniem czynników bójczych oraz uwzględniając pięciogodzinny odstęp czasowy.

Oddziaływania synergistyczne najczęściej wykazywano dla form planktonowych. Szczególnie skuteczne okazało się sekwencyjne nanoszenie czynników bójczych, a najlepsze wyniki uzyskano dla szczepu *P. mirabilis* C11. Biofilmy jednogatunkowe okazały się trudniejsze do eradykacji, a układ z pięciogodzinnym odstępem czasowym mniej skuteczny niż badanie symultaniczne. Niszczenie biofilmów wielogatunkowych z wykorzystaniem terapii skojarzonej (koktajl fagów i ciprofloksacyna lub fagi i imipenem) było bardziej skuteczne niż po zastosowaniu badanych czynników oddzielnie.

Abstrakty

Mikrobiologia przemysłowa

Potencjalne cechy probiotyczne drożdży izolowanych ze środowisk roślinnych

Wiktoria Liszkowska¹, Ilona Motyl¹, Joanna Berłowska¹

1) Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź
email autora do korespondencji*: wiktoria.liszkowska@dokt.p.lodz.pl

Wstęp:

Obecnie poszukuje się mikroorganizmów o cechach probiotycznych nie ograniczając się do powszechnie znanych gatunków. Bada się mikroorganizmy izolowane ze środowisk roślinnych, które mogą wykazywać cechy probiotyków. Otwiera to nowe możliwości prowadzenia procesów fermentacyjnych z wykorzystaniem korzystnych mikroorganizmów, które mogą oferować korzyści zdrowotne, przyczyniając się do zwiększenia różnorodności dostępnych preparatów lub być wykorzystywane do produkcji fermentowanych produktów spożywczych.

Cel:

Celem badania było sprawdzenie przeżywalności drożdży wyizolowanych ze środowisk roślinnych w warunkach pasaży jelitowego. Do eksperymentu użyto trzy szczepy: *K. barnettii* D1, *H. uvarum* D9 i *W. anomalus* D11. Szczep, dla którego uzyskano najlepsze wyniki został poddany pasażowi jelitowemu w sztucznym układzie pokarmowym zaszczerpionym bakteriami probiotycznymi *B. lactis* BB-12 i bakteriami *L. brevis* B48 przez okres 4 tygodni.

Omówienie wyników:

Szczep *Kazachstania barnettii* D1 wykazał najlepszą przeżywalność w warunkach działania niskiego pH i soli żółci. Po eksperymencie zaobserwowano spadek jtk/ml o dwa rzędy wielkości. W trakcie eksperymentu w sztucznym układzie pokarmowym nie zaobserwowano spadku ilości jtk/ml drożdży, ale widoczny był wzrost jtk/ml bakterii fermentacji mlekowej.

Podsumowanie/wnioski:

W trakcie pasaży jelitowych szczep *Kazachstania barnettii* D1 wykazał cechy mikroorganizmu probiotycznego. Jednakże szczegółowe poznanie wpływu na ludzką mikroflorę jelitową wymaga dalszych badań.

Ocena zdolności wzrostu *Pleurotus salmoneo-stramineus* na odpadach z przemysłu rolno-spożywczego

Katarzyna Miśkiewicz^{1,2*}, Dorota Gendaszewska¹, Beata Gutarowska²

1) Sieć Badawcza Łukasiewicz-Łódzki Instytut Technologiczny, ul. Zgierska 73, 91-463 Łódź

2) Politechnika Łódzka- Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź

email autora do korespondencji*: katarzyna.miskiewicz@dokt.p.lodz.pl

Gatunek *Pleurotus salmoneo-stramineus*, bocznik różowy, należy do klasy *Basidiomycetes* i rośnie naturalnie w przyrodzie. Przemysłowo uprawiany jest na podłożach rolniczych zawierających ligninę, celulozę i hemicelulozę, ze względu na jego zdolność do degradacji złożonych materiałów organicznych.

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny zdolności wzrostu bocznika różowego na odpadach z przemysłu rolno-spożywczego. Celem pracy było ustalenie optymalnego składu kompozycji odpadowych, dla których wzrost bocznika różowego – *Pleurotus salmoneo-stramineus* byłby najszybszy.

Grzybnię ziarnistą przeszczepiano do probówek zawierających jeden z następujących substratów odpadowych: trociny drzew liściastych, śrutę rzepakową lub wyłoki buraczane. Tempo wzrostu *P. salmoneo-stramineus* oceniano przez pomiar liniowy grubości warstwy przerośniętego podłoża oraz mierzono sumaryczny ubytek masy substratu odpadowego.

Najlepsze wyniki uzyskano dla podłoża zawierającego trociny drzew liściastych. Całkowite przerośnięcie podłoża nastąpiło po 26 dniach inkubacji, a sumaryczny ubytek masy substratu wyniósł ok.10% masy mokrego podłoża. W przypadku podłoża złożonego ze śruty rzepakowej sumaryczny ubytek masy był nieco mniejszy i wyniósł 5%, a całkowite przerośnięcie podłoża nastąpiło dopiero w 33 dniu inkubacji. W przypadku wyłoków buraczanych zaobserwowano jedynie 1-2 cm warstwę przerośniętego podłoża a sumaryczny ubytek masy podłoża był niewielki.

Powyższe wyniki wskazują, iż *P. salmoneo-stramineus* jest zdolny do wzrostu na odpadach z przemysłu rolno-spożywczego. Wzrost ten jest jednak zależny od rodzaju odpadów.

Praca została ukończona, a 1 autorem był doktorant kształcący się w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej przygotowujący rozprawę doktorską w ramach projektu Doktorat Wdrożeniowy 2023, finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Biopreparat z drożdży *Metschnikowia pulcherrima* do ochrony drzew owocowych przed fitopatogenami

Zofia Perek¹, Beata Gutarowska¹

1) Katedra Biotechnologii Środowiskowej, ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź
Zofia.perek00@gmail.com

Wstęp:

Grzybicze i bakteryjne choroby roślin stanowią ogromny problem w rolnictwie, szczególnie w uprawach ekologicznych. Obecne strategie, a w tym pestycydy wykorzystywane w ochronie roślin stają się coraz mniej efektywne i wpływają negatywnie na homeostazę środowiska. Alternatywą mogą być biologiczne biopreparaty z wykorzystaniem drożdży z kladu *Metschnikowia*, które wykazują antagonizm wobec fitopatogenów.

Cel:

Celem pracy było wybranie szczepów drożdży *Metschnikowia pulcherrima* dla uzyskania biopreparatu do ochrony drzew/krzewów owocowych przed fitopatogenami.

Omówienie wyników:

W wyniku skriningu wybrano 5 z 9 szczepów drożdży *M.pulcherrima* wykazujących wysoki plon biomasy oraz dobrano podłoża do hodowli 13 szczepów fitopatogenów. Wyniki badania antagonizmu *in vitro* wykazały, że drożdże hamują wzrost patogenów, a strefy zahamowania ich wzrostu kształtują się w granicach 12 – 25 mm. Najlepsze wyniki uzyskano dla szczepu TK1 wobec *Fusarium sambucinum*, natomiast szczepy D2 i D4 hamowały większość patogenów. Badania *in situ*, na pąkach, kwiatach i owocach jabłoni (*Malus* odmiana Golden Delicious) oraz borówki amerykańskiej (*Vaccinium corymbosum*) porażonych fitopatogenami, wykazały, że oprysk z hodowli drożdżowej spowolnił ekspansję grzybów (np. *Fusarium sambucinum*, *Phoma exigua*) oraz bakterii (np. *Erwinia amylovora*) na pąkach/kwiatach i owocach o 5 – 7 dni. Różnica porażenia fitopatogenami w stosunku do kontroli (bez oprysku drożdży) wyniosła od 25 do 100%. Trwają badania metaboliczne nad mechanizmami zahamowania wzrostu fitopatogenów przez badane drożdże.

Podsumowanie/wnioski:

Drożdże *M. pulcherrima* hamują wzrost fitopatogenów drzew/krzewów owocowych. Zastosowanie oprysku z hodowli drożdżowej spowolnia i ogranicza rozwój choroby.

Optymalizacja składu pożywki hodowlanej w produkcji biopreparatu rolniczego

Patrycja Rowińska^{1,2*}, Beata Gutarowska¹, Justyna Szulc¹

¹Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź, Polska

²Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Politechnika Łódzka, Żeromskiego 116, 90-924 Łódź, Polska

*email autora do korespondencji**: patrycja.rowinska@dokt.p.lodz.pl

Wstęp:

Optymalizacja warunków hodowli mikroorganizmów jest kluczowym elementem w produkcji biotechnologicznej. Metoda Taguchi, oparta na planowaniu eksperymentów, może stanowić skuteczne narzędzie statystyczne pozwalające na minimalizację liczby wykonywanych w celu optymalizacji procesów biotechnologicznych prac laboratoryjnych.

Cel:

Celem podjętych badań była optymalizacja źródeł węgla i azotu oraz zawartości soli mineralnych w pożywce pozwalająca zmaksymalizować przyrost biomasy oraz liczbę przetrwalników wytwarzanych przez *Priestia megaterium*, *Bacillus subtilis* i *Bacillus velezensis* z przeznaczeniem do produkcji biopreparatu rolniczego do rozkładu resztek poźniwnych w glebie.

Omówienie wyników:

W badaniach brano pod uwagę różne warianty pożywek do hodowli bakterii, uwzględniając organiczne i nieorganiczne źródła węgla i azotu (m.in. sacharoza, maltodekstryna, białko grochu, ekstrakt sojowy, trehaloza). Do monitorowania przyrostu biomasy wykorzystano pomiar absorbancji przez okres 72 godzin hodowli. W celu oceny liczby wytworzonych przetrwalników, wykonano posiew na podłoże TSA (Tryptic Soy Agar) po zastosowaniu szoku termicznego. W pracy dokonano wyboru najlepszego źródła węgla i azotu oraz optymalizacji stężeń soli mineralnych: NaCl, MgSO₄, KH₂PO₄, FeCl₃ oraz MnSO₄ z zastosowaniem metody Taguchi i analizy graficznej wyników. Metoda Taguchi pozwoliła wyznaczyć najkorzystniejsze rodzaje i stężenia soli mineralnych w pożywce, które skutkowały wyższym przyrostem biomasy i liczbą przetrwalników w porównaniu z hodowlami na pożywkach kontrolnych (LB – Luria-Bertani Broth i TSB – Tryptic Soy Broth). Według

otrzymanych wyników pożywka optymalne dla wzrostu i przetrwalnikowania *Priestia megaterium* zawiera sacharozę, białko grochu, NaCl, MgSO₄, KH₂PO₄ i MnSO₄, dla *Bacillus subtilis* ekstrakt drożdżowy, białko grochu, NaCl, MgSO₄ i KH₂PO₄, natomiast dla *Bacillus velezensis* ekstrakt drożdżowy, białko Amino-Pro, MgSO₄ i KH₂PO₄.

Podsumowanie/wnioski:

Optymalne źródła węgla i azotu oraz stężenia soli mineralnych były zróżnicowane w zależności od użytych szczepów, co wskazuje na konieczność dostosowania składu pożywki do konkretnego mikroorganizmu. Należy kontynuować badania, w celu weryfikacji optymalnych stężeń soli mineralnych, wyznaczonych za pomocą metody statystycznej Taguchi.

Ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej nanocząstek srebra syntetyzowanych na drodze mikrobiologicznej

Aleksandra Tończyk^{1,2*}, Katarzyna Niedziałkowska¹, Katarzyna Lisowska¹

1) Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź

2) Szkoła Doktorska BioMedChem Uniwersytetu Łódzkiego i Instytutów PAN w Łodzi, ul. Matejki 21/23, 90-237, Łódź

email autora do korespondencji*: aleksandra.tonczyk@biol.uni.lodz.pl

Wstęp:

Nanocząstki srebra wykazują skuteczność wobec szerokiego spektrum drobnoustrojów, w tym mikroorganizmów wielolekoopornych, dzięki czemu uznawane są obiecujące

w kontekście zwalczania chorób zakaźnych. Jedną z metod produkcji takich nanomateriałów jest synteza biologiczna, wykorzystująca m.in. grzyby strzępkowe. Organizmy te produkują metabolity zewnątrzkomórkowe, które pełnią funkcję związków redukujących i stabilizujących podczas procesu syntezy. Znaczenie zdobywają grzyby strzępkowe o szczególnych zdolnościach enzymatycznych, należące do grupy grzybów rozkładających drewno.

Cel:

Celem pracy była synteza nanocząstek srebra przy udziale grzyba strzępkowego brunatnej zgnilizny drewna *Gloeophyllum striatum* i ocena ich aktywności przeciwdrobnoustrojowej wobec wybranych mikroorganizmów chorobotwórczych.

Omówienie wyników:

Uzyskane wyniki wskazały, że bakterie Gram-ujemne były bardziej wrażliwe na działanie nanocząstek srebra niż bakterie Gram-dodatnie, a najbardziej wrażliwym szczepem był *P. aeruginosa*. Ponadto stwierdzono, że bakterie beztlenowe są mniej podatne na działanie badanych materiałów w porównaniu do bakterii tlenowych.

Podsumowanie/wnioski:

Przeprowadzone badania dowiodły, że nanocząstki srebra syntetyzowane metodą biologiczną przy udziale *G. striatum* wykazują potencjał przeciwdrobnoustrojowy, przy czym ich skuteczność jest zróżnicowana, w zależności od testowanego szczepu drobnoustrojów.

Influence of lactic acid bacteria and yeast on the bread quality.

Agnieszka Maher¹, Karolina Miśkiewicz², Justyna Rosicka-Kaczmarek², Adriana Nowak¹

1) Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Biotechnologii Środowiskowej

2) Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności

corresponding author's email address*: agnieszka.maher@dokt.p.lodz.pl

Introduction: Potentially probiotic strains, such as *Lacticaseibacillus rhamnosus* ŁOCK 0997 and *Kazachstania barnetti*, have shown potential in improving the quality of bread.

Objective: The aim of the research was to determine the influence of the inoculum of potentially probiotic microorganisms, i.e., lactic acid bacteria *L. rhamnosus* ŁOCK 0997 and yeast *K. barnetti*, on selected physicochemical properties of sourdough bread, depending on the method of its addition during dough production.

Results overview: Based on the results, the type of inoculum (lactic acid bacteria or yeast) and its application stage to dough (addition to leaven or lubrication of the surface of the formed pieces) influenced the physicochemical properties of the finished bread. The specific volume ranged from 230.4 to 267.3 [ml/100 g], and breads containing *L. rhamnosus* ŁOCK 0997 were characterized by an average 3.2 % higher specific volume compared to breads with *K. barnetti*, regardless of the method of their application method. The values of water content ranged from 26.4 to 30.2 % for breads with *L. rhamnosus* ŁOCK 0997, and from 24.6 to 32.1 % for breads with of *K. barnetti*; while water activity ranged from 0.745 to 0.806 for breads with lactic acid bacteria, and from 0.760 to 0.839 for breads with yeast addition. The addition of any inoculum resulted in an increase in both, the water content and water activity in the obtained breads. The breadcrumbs obtained with the addition of microbial strains, regardless of their type, were characterized by lower hardness, elasticity, chewiness and gumminess, and higher cohesion compared to the crumbs of control breads (without the addition of inoculum). The textural properties of breadcrumbs obtained with the addition of microorganism inoculum to the surface of finished dough pieces vary depending on the type of microorganisms used. The crumb of bread lubricated with *K. barnetti* was more hard, cohesive, chewy, gummy and at the same time less elastic compared to the crumb of bread lubricated with *L. rhamnosus* ŁOCK 0997. The Browning Index (BI) increased with both

types of inoculums, with bacterial inoculum resulting in a browner crust compared to yeast. Adding inoculum to the leaven led to a lower degree of crust browning.

Summary/conclusions: Considering the above, a significant impact of the innovative solution of adding microbial inoculum to bread dough on the shape of its selected physicochemical parameters was demonstrated. Notably, it can also serve as a strategy to reduce acrylamide formation during baking.

Funkcjonalny biokompozyt na bazie grzybni pleśni

Projekt Grant Biotechnika realizowany we współpracy z firmą Biotechnika Sp. z o.o.

inż. Dominika Gibka, prof. dr hab. Beata Gutarowska

1) Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności ul. Wólczańska 171/173.
90-924 Łódź

2) *Biotechnik Sp. z o.o., ul. Tymienieckiego 25, 90-350 Łódź,*

dominika.gibka25@gmail.com / 249715@edu.p.lodz.pl

Wstęp:

W przemyśle biotechnologicznym wykorzystuje się pleśnie do produkcji farmaceutyków, enzymów i innych cennych związków. Odpadem w tych procesach jest grzybnia, która dotąd nie znalazła swojego wykorzystania. Zgodnie z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego grzybnia może stanowić surowiec do produkcji nowego biokompozytu. W literaturze znaleziono badania wykorzystania grzybni pleśni do wytwarzania funkcjonalnych materiałów.

Cel:

Przedstawienie problemu gospodarki o obiegu zamkniętym na przykładzie odpadowej biomasy pleśni i zastosowanie go do wytwarzania funkcjonalnych materiałów stosowanych w przemyśle.

Omówienie wyników:

Przedstawienie przykładów zastosowania grzybni w postaci materiałów funkcjonalnych stosowanych w różnych gałęziach gospodarki na przykładzie przytoczonych tekstów literaturowych.

Podsumowanie/wnioski:

Zobrazowanie możliwości ponownego wykorzystania produktu odpadowego w postaci grzybni pleśni, nadanie nowego znaczenia i ponowne wykorzystanie odpadu w nowej formie.

Wpływ dodatków produktów ubocznych produkcji kawy na proces fermentacji piw bezalkoholowych

Nadia Guzińska^{1*}, Maciej Płuciennik¹, Julia Golan¹, Edyta Kordialik-Bogacka¹

1) Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, Wólczańska 171/173, 90-057 Łódź

email autora do korespondencji*: nadia.guzińska@dokt.p.lodz.pl

Coraz większą popularność wśród konsumentów zyskują w ostatnich latach piwa bezalkoholowe. Zainteresowaniem cieszą się też te zawierające dodatki bioaktywne, w tym będące produktami ubocznymi produkcji żywności, co jest zgodne z koncepcją „zero waste”.

Celem pracy było oznaczenie kinetyki kwasowości oraz przeżywalności drożdży z rodzaju *Sacharomycodes ludwigii* w produkcji piw bezalkoholowych z dodatkami produktów ubocznych produkcji kawy. Brzeczkę piwną przygotowano poprzez 60-minutowe zacieranie w 75°C oraz 20-minutowe chmielenie. Następnie do ochłodzonej brzeczki dodano łuskę kawową lub cascarę w stężeniach 1,5%, 3%, 4,5% oraz 6%. Próbą kontrolną było piwo bez żadnego dodatku. Fermentację prowadzono przez 4 dni z użyciem drożdży *Sacharomycodes ludwigii* wprowadzonych do brzeczki w ilości 5,5 log CFU/ml. W 0 i 4 dniu fermentacji oznaczono pH oraz liczbę drożdży metodą płytkową. Przygotowanie prób oraz wykonanie analiz przeprowadzono w trzykrotnym powtórzeniu. Wyniki zostały poddane analizie statystycznej, a różnice uznano za istotne, gdy $p < 0,05$.

Zaobserwowano znaczące obniżenie wartości pH oraz zwiększenie liczby drożdży w wyniku przeprowadzonej fermentacji w każdej z prób. Wykazano, że im wyższe stężenie każdego z dodatków, tym niższe pH oraz niższy wzrost drożdży w próbach. Użycie w produkcji piwa cascary skutkowało niższym pH piwa oraz większym ograniczeniem wzrostu drobnoustrojów w porównaniu do łuski kawowej.

Łuska kawowa oraz cascara mogą być z sukcesem wykorzystywane jako dodatki do piw bezalkoholowych. Połączenie waloryzacji odpadów z zaspokajaniem zapotrzebowania konsumentów na nowości na rynku jest pożądane pod kątem zrównoważonego rozwoju.

Dobór metod ekstrakcji barwników karotenoidowych z bakterii

Martyna Mistrzак¹, Anna Otlewska¹

1) Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, ul. Wólczarska 171/173, 90-530 Łódź

email autora do korespondencji*: anna.otlewska@p.lodz.pl

Wstęp:

Od kilku lat na całym świecie obserwuje się rosnące zainteresowanie barwnikami pochodzenia drobnoustrojowego, ze względu na ich cenne właściwości biologiczne, a przede wszystkim brak negatywnego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko naturalne. Pigmenty mikrobiologiczne znalazły już zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, jednak nadal są produkowane w mniejszej ilości niż w przypadku ich syntetycznych zamienników. Jednym z wyzwań w stosowaniu naturalnych barwników jest bowiem ich ekstrakcja z hodowli bakterii.

Cel:

Celem pracy był dobór metod ekstrakcji barwników karotenoidowych z biomasy bakterii Gram-dodatnich wyizolowanych ze środowiska naturalnego.

Omówienie wyników:

W celu pozyskania barwników z hodowli bakterii zastosowano ekstrakcję chemiczną w temperaturze 60°C z użyciem mieszaniny metanolu i acetonu w różnych proporcjach połączonej z działaniem ultradźwiękami (35kHz). W przypadku bakterii z rodzaju *Curtobacterium* (*C. herbarum*, *C. citreum*) najwyższą ilość karotenoidów uzyskano z zastosowaniem mieszaniny metanol:aceton (7:3) jako rozpuszczalnika. Z kolei dla bakterii *Microbacterium testaceum* i *Plantibacter flavus* wysoką wydajność ekstrakcji zaobserwowano przy użyciu acetonu i metanolu (7:3) w połączeniu z działaniem ultradźwiękami. Dla każdego z badanych szczepów uzyskano unikatowy profil barwników karotenoidowych.

Podsumowanie/wnioski:

Dobór metody ekstrakcji barwników zależy od gatunku badanego szczepu. Na podstawie uzyskanych wyników niemożliwe było określenie optymalnej metody ekstrakcji dla wszystkich badanych bakterii.

Dobór kultur starterowych do produkcji kefiru

Michał Kaczmarek¹, Katarzyna Śliżewska

1) Politechnika Łódzka, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, ul. Wólczańska 171/173, 90-924, Łódź

225589@edu.p.lodz.pl

Wstęp:

Kefir jest mlecznym napojem fermentowanym, którego spożycie może wywoływać dobroczynny wpływ na organizm człowieka. Na mikroflorę używaną w produkcji składają się różne gatunki pałeczek i paciorkowców produkujących kwas mlekowy, drożdże fermentujące i niefermentujące laktozy, często również bakterie kwasu octowego.

Cel:

Celem pracy była selekcja i dobór bakteryjnych oraz drożdżowych kultur starterowych do produkcji kefiru. Wykorzystano także bakterie probiotyczne. Zakres pracy obejmował dobór szczepów bakterii i drożdży, ocenę mikrobiologiczną przygotowanych kefirów oraz ocenę organoleptyczną przeprowadzoną przez panel oceniający.

Omówienie wyników:

W pierwszym etapie badań oznaczono skład mikroorganizmów w 8 kefirach dostępnych na polskim rynku. Liczebność mikroorganizmów była zróżnicowana i wynosiła odpowiednio: 10^2 - 10^8 jtk/g pałeczek kwasu mlekowego, 10^3 - 10^8 jtk/g paciorkowców oraz 0 - 10^5 jtk/g drożdży. Następnie przygotowano 10 kefirów z użyciem: grzybka kefirowego, mikroorganizmów wyizolowanych z komercyjnych kefirów, liofilizowanych kultur oraz mikroorganizmów pochodzących z Kolekcji Czystych Kultur ITFiM. Dla tych kefirów przeprowadzono analizę mikrobiologiczną i organoleptyczną.

Podsumowanie/wnioski:

Dostępne w sprzedaży kefiry mają zróżnicowaną liczebność żywych mikroorganizmów. Wyprodukowane w toku badań kefiry charakteryzowały się różnymi cechami fizykochemicznymi, jak i organoleptycznymi. Najlepsze efekty zostały uzyskane w przypadku mikroorganizmów uzyskanych z Kefiru Naturalnego Mlekpól i jednego z zestawów kultur z Kolekcji Czystych Kultur ITFiM.

Bakterie w ochronie ziaren zbóż przed fitopatogenami

Kinga Koszela^{*1}, Anna Otlewska¹, Anna Koziróg^{*1}

1) Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, ul. Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź

anna.kozirog@p.lodz.pl*; 254045@edu.p.lodz.pl*

Wstęp:

Nieustanny rozwój i modernizacja światowego rolnictwa wynikają m. in. ze zwiększającego się zapotrzebowania konsumentów na stałe dostawy zdrowej żywności, która będzie wolna od chemicznych środków ochrony roślin. Nadmierne stosowanie pestycydów spowodowało globalną degradację gleby oraz poważne problemy ekologiczne. Współcześnie intensywnie poszukiwane są naturalne metody profilaktyki, które zapewnią skuteczną kontrolę oraz będą obiecującą alternatywą dla powszechnie używanych substancji chemicznych. Takim rozwiązaniem wydaje się być zastosowanie mikroorganizmów do zaprawiania ziaren zbóż w celu m. in. ochrony przed patogenami.

Cel:

Określenie przeciwgrzybowych zdolności bakterii, które po zastosowaniu w procesie zaprawiania ziaren pszenicy, będą chroniły je przed pleśniami zaliczanymi do fitopatogenów.

Omówienie wyników:

Analiza wpływu 5 szczepów bakterii z rodzaju *Paenisporsarcina* oraz *Bacillus* wykazała, że hamują one rozwój 10 szczepów pleśni m.in. z rodzaju *Fusarium*, *Alternaria*, *Sarocladium*, wyizolowanych z porażonych roślin. Jednocześnie szczepy bakterii nie wykazały działania antagonistycznego, co pozwoliło na zastosowanie ich mieszanych hodowli. Skutkowało to pojawieniem się większych stref zahamowania wzrostu pleśni niż dla monokultur. Zaprawianie ziaren pszenicy biopreparatem zawierającym mieszankę 5 szczepów bakterii spowodowało, że po 6 dniach obserwowano o 80-90% mniej ziaren porażonych pleśniami.

Podsumowanie/wnioski:

Zaprawianie ziaren pszenicy mieszanką bakterii spowolniło proces ich porażenia przez *Fusarium graminearum*. Otrzymane wyniki sugerują możliwość potencjalnego zastosowanie bakterii w ochronie ziaren zbóż przed infekcjami grzybowymi.

Metody utrwalania biopreparatu do zastosowań rolniczych

Marta Wasilewska¹, Patrycja Rowińska², Justyna Szulc², Beata Gutarowska²

1) Centrum Kształcenia Międzynarodowego PŁ, ul. kpt. Franciszka Żwirki 36, 90-539, Łódź

2) Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ, ul. Wólczańska 171/173, 90-057, Łódź

email autora do korespondencji*: martawas.01@wp.pl

Biopreparaty mikrobiologiczne, w tym przetrwalnikowych bakterii z rodzaju *Bacillus*, *Priestia* oraz *Paenibacillus*, mogą znacząco przyspieszyć proces biodegradacji, jednak ich skuteczność zależy od odpowiednich warunków przechowywania i utrwalania.

Celem pracy było opracowanie optymalnych warunków przechowywania biopreparatu mikrobiologicznego zawierającego bakterie (*P. aryabhattai*, *P. xylanexedens*, *B. velezensis*, *B. licheniformis*, *B. subtilis*). Cele szczegółowe obejmowały ocenę wpływu czynników: ciśnienia osmotycznego (roztworów CaCl₂, nawozu wieloskładnikowego, mocznika w stężeniach 2%, 5%, 10%), temperatury (4°C, 21°C, 30°C) oraz pH (5, 7, 9) na przeżywalność mikroorganizmów podczas przechowywania. Badano także optymalne warunki utrwalania biopreparatu poprzez liofilizację i mrożenie (-80°C), oraz ocenę czynników ochronnych (10% mleka odtłuszczonego w proszku, 10% roztworu trehalozy, 20% glicerolu z pożywką w proporcji 1:1). Analizę kosztów materiałowych i procesowych w warunkach przemysłowych (hodowla, liofilizacja, mrożenie).

Badania wykazały, że bakterie *B. subtilis*, *P. xylanexedens* oraz *P. aryabhattai* mają najlepsze zdolności w różnych warunkach. Formy przetrwalnikowe *B. licheniformis* wykazują wysoką przeżywalność we wszystkich warunkach, natomiast formy wegetatywne są wrażliwe. *B. velezensis* jest najbardziej wrażliwa na różne warunki przechowywania. Liofilizacja zapewnia porównywalną przeżywalność w stosunku do mrożenia. Zastosowanie 10% roztworu mleka odtłuszczonego w proszku podczas liofilizacji wykazało najlepszą skuteczność. W procesie mrożenia największą przeżywalność mikroorganizmów zapewnia 10% roztwór trehalozy. Hodowla w bioreaktorze generuje najwyższe koszty energetyczne. Liofilizacja jest droższa i bardziej energochłonna niż mrożenie.

Wyniki badań mają na celu zaproponowanie ulepszonych metod produkcji biopreparatów, które są skuteczne w rozkładzie resztek poźniwnych kukurydzy oraz ekonomicznie opłacalne dla rolników.

Drożdże jako źródło karotenoidów - starzy przyjaciele i ich nowe możliwości

Michalina Jankowska^{1*}, Katarzyna Rajkowska¹, Anna Otlewska¹

1) Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, ul. Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź

email autora do korespondencji*: 231499@edu.p.lodz.pl

Wstęp:

W 2024 r. światowy rynek karotenoidów został wyceniony na 1,45 mld USD, a jego wartość rośnie rocznie w tempie 5,4%. Wykorzystanie naturalnych karotenoidów w różnych branżach przemysłu wzrasta ze względu na restrykcyjne przepisy ograniczające używanie syntetycznych barwników przede wszystkim w żywności i kosmetykach. Przemysłowa produkcja naturalnych karotenoidów może odbywać się na drodze procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem pleśni, drożdży, bakterii, mikroalg oraz roślin. Dotychczas drożdżami najczęściej wykorzystywanymi w produkcji pigmentów były *Rhodotorula* spp., *Sporobolomyces* spp., *Rhodospiridium* spp. i *Sporidiobolus* spp.

Cel:

Celem badań była charakterystyka fenotypowa drożdży pigmentujących wyizolowanych z owoców jabłoni domowej w aspekcie pozyskiwania karotenoidów.

Omówienie wyników:

Na podstawie sekwencji nukleotydowej regionu ITS badany szczep zidentyfikowano jako *Cystobasidium psychroaquaticum*. Barwniki z komórek drożdży pozyskiwano w mieszaninie dimetylosulfotlenku i acetonu stosując metodę ekstrakcji wspomaganą ultradźwiękami (35 kHz, 40°C, 60 min). W oparciu o analizę spektrofotometryczną określono profil karotenoidów, zawierający β -karoten, torulen i torularhodynę.

Podsumowanie/wnioski:

Przeprowadzone badania pozwoliły na zidentyfikowanie nowego szczepu drożdży, zdolnego do wydajnej syntezy szerokiego spektrum barwników karotenoidowych o dużym potencjale zastosowania w przemyśle.

Wpływ opakowania na jakość mikrobiologiczną płatków śniadaniowych

Agata Nowakowska, Katarzyna Śliżewska

Politechnika Łódzka, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, ul. Wólczańska 171/173, 90-924, Łódź

email autora do korespondencji: 249734@edu.p.lodz.pl

Płatki śniadaniowe to produkt powszechnie znany i lubiany przez konsumentów, w rozwiniętych krajach są one składnikiem codziennego menu. Mieszanki płatków śniadaniowych są produktami gotowymi do spożycia bez dodatkowej obróbki cieplnej, zatem powinna cechować je wysoka jakość mikrobiologiczna.

Celem pracy była ocena stanu mikrobiologicznego płatków śniadaniowych dostępnych na rynku oraz określenie wpływu opakowania na jakość mikrobiologiczną tych produktów.

W tym celu analizie poddano płatki dostępne w sprzedaży na polskim rynku: pakowanych w foliowe woreczki, w formie tuby oraz sprzedawanych na wagę. W produktach oznaczono: ogólną liczbę drobnoustrojów oraz drobnoustrojów przetrwalnikujących (na podłożu PCA), pleśni i drożdży (podłoże Sabouraud), bakterii z rodzaju *Enterobacteriaceae* (podłoże VRBD), gronkowców koagulazo-dodatnich (podłoże Baird-Parkera), bakterii z rodzaju *Salmonella* i *Shigella* (na podłożu SS) oraz bakterii grupy coli (na podłożu TBX). Wyizolowane drobnoustroje zidentyfikowano za pomocą testów biochemicznych API firmy Biomerieux. Zbadana została także obecność mykotoksyn: deoksyniwalenolu (DON), fuminozyny (FUMO) oraz toksyn T-2/HT-2 przy użyciu zestawów testów paskowych ProGnosis Biotech do wykrywania zanieczyszczeń w produktach zbożowych.

Uzyskane wyniki wskazują na najwyższą obecność zanieczyszczeń mikrobiologicznych w płatkach śniadaniowych sprzedawanych na wagę, która może stanowić zagrożenie dla zdrowia potencjalnych konsumentów. Ponadto w płatkach kupowanych na wagę wykazano obecność mykotoksyn, takich jak: deoksyniwalenolu, fuminozyn oraz toksyn T-2/HT-2, stężenie było jednak niewielkie i nie wychodziło poza zakres normy.