

XXII KONFERENCJA NAUKOWA MŁODYCH BADACZY

Bezpieczeństwo i jakość żywności

25 listopad 2025, Olsztyn

ORGANIZATORZY

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności
Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie



UNIwersytet
WARMIŃSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE



Regionalna
Inicjatywa
Doskonałości



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości.

Funded by the Minister of Science under the Regional Initiative of Excellence Program.

PATRONAT HONOROWY



**MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO**
Marcin Kuchciński



Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu
Polskiej Akademii Nauk



REKTOR UNIwersYTETU
WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO W OLSZTYNIE
Jerzy A. Przyborowski

KOMITET NAUKOWY

Prof. dr hab. inż. Barbara Wróblewska, PAN
Prof. dr hab. inż. Małgorzata Darewicz, UWM
Prof. dr hab. inż. Anna Iwaniak, UWM
dr Lidia Markiewicz, PAN

KOMITET ORGANIZACYJNY I REDAKCJA

dr Anna Ogrodowczyk, PAN
dr inż. Justyna Bucholska, UWM
dr Joanna Fotschki, PAN
dr inż. Damir Mogut, UWM
mgr Aleksandra Kuliga, PAN

WSPARCIE ORGANIZACYJNE KÓŁ NAUKOWYCH

Julia Kobryś
Agata Lewandowska



STUDENCKIE KOŁO NAUKOWE
HIGIENY ŻYWNOSCI I TOKSYKOLOGII

Szanowni Państwo,

W imieniu Komitetu Naukowego i Organizacyjnego serdecznie witamy wszystkich Państwa na XXII Konferencji Naukowej Młodych Badaczy, organizowanej jak co roku przez Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie oraz Wydział Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

To wydarzenie stanowi przestrzeń do wymiany wiedzy wśród młodych naukowców, zdobycia licznych inspiracji oraz możliwości prezentacji osiągnięć w dziedzinie technologii żywności i żywienia. Prezentowane badania będą obejmować szerokie spektrum zagadnień związanych z nowymi procesami spożywczymi, dietetyką i bezpieczeństwem żywności, podkreślając interdyscyplinarny charakter konferencji.

Jako Komitet Naukowy wyrażamy nadzieję, że tematyka konferencji zachęci Państwa do dalszego zgłębiania poruszanych zagadnień, wymiany doświadczeń oraz podejmowania współpracy w ramach nowych projektów badawczych.

Życzymy wszystkim uczestnikom Konferencji owocnych obrad, inspirujących dyskusji i możliwości nawiązania wartościowej współpracy w obszarze nauk o żywności i żywieniu.

Z wyrazami szacunku,



Prof. dr hab. Barbara Wróblewska



Prof. dr hab. Małgorzata Darewicz



Instytutu Rozrodu Zwierząt
i Badań Żywności Polskiej
Akademii Nauk w Olsztynie



Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytetu
Warmińsko-Mazurskiego
w Olsztynie

8:45 Rejestracja

9:00 OTWARCIE KONFERENCJI

9:15 Wykład inauguracyjny. Nowa żywność – nadzieje i obawy
Prof. dr hab. inż. Katarzyna Majewska

SEKCJA I. Technologia żywności

9:30 Fermentacja a prefermentacja i ich wpływ na właściwości mikrobiologiczne i fizykochemiczne innowacyjnej formuły na bazie serwatki, aronii i kolostrum
Aleksandra Kuliga

9:45 Wpływ dodatku proszku z Sacha Inchi na właściwości fizykochemiczne i sensoryczne hybrydowych kotletów mięsnych
Oskar Nowak

10:00 Wpływ doboru drożdży na wybrane wskaźniki jakościowe miodu pitnego
Mateusz Szydłowski

10:15 Ocena możliwości zastosowania β -glukanów w produkcji hybrydowych deserów
Agata Dąbkowska

10:30 Ocena możliwości wykorzystania mikroalg jako naturalnych surowców wzbogacających produkty mleczne
Aleksandra Purkiewicz

10:45 Właściwości fizykochemiczne lodów z dodatkiem soplówki jeżowatej
Julia Sawicka

11:00-11:30 PRZERWA KAWOWA

SEKCJA II. Dietetyka i zdrowie

11:40 Zmiany w strukturze i potencjale metabolicznym mikrobiomu jelitowego sportowców pod wpływem suplementacji białkami pochodzenia zwierzęcego i roślinnego
Bartosz Kroplewski

11:55 Opracowanie i charakterystyka wielogatunkowego modelu *in vitro* „stopy cukrzycowej”
Joanna Wiśniewska

12:10 Strategia żywienia dojelitowego i pozajelitowego w hemodializie i dializie otrzewnowej: kryteria kwalifikacji, dobór mieszanin dojelitowych i doustnych, ocena wyników klinicznych
Martyna Magalska

12:25 Analiza interakcji pomiędzy czynnikiem transkrypcyjnym Foxn1 a wybranymi elementami szlaku Wnt w skórze myszy
Marta Kopcewicz

12:40 Antyoksydacyjne systemy obronne skóry w aspekcie wieku i ekspresji naskórkowego czynnika transkrypcyjnego Foxn1
Sylwia Machcińska-Zielińska

12:55 Zmiany jakości życia oraz stanu skóry pacjentów z łuszczycą pod wpływem suplementacji prebiotycznym preparatem β - fruktanów typu inuliny: wyniki rct
Karolina Bieglecka

13:10-13:40 PRZERWA KAWOWA

SEKCJA III. Bezpieczeństwo i jakość żywności

13:50 Dose-Dependent Effects of Dietary Pentasodium Triphosphate (E451i) on Intestinal Function and Phosphorus Homeostasis in Rats
Reshma Susan Babu

14:05 Ocena biokontroli wzrostu patogenu *Listeria monocytogenes* w mlecznych produktach fermentowanych (jogurt, maślanka) wzbogaconych w retentat po mikrofiltracji maślanki
Piotr Śmigiel

14:20 Akrylamid pod kontrolą – elektrochemiczny aptaczujnik jako narzędzie detekcji
Wiktor Zieliński

14:35 Przestępczość żywnościowa w świetle badań kryminologicznych
Łukasz Lenartowicz

14:50 Pierwiastki śladowe w kuchni: zioła i przyprawy pod lupą
Julia Kobryś

15:05-15:30 PODSUMOWANIE - Wyróżnienie laureatów

OKŁADKA

dr Joanna Fotschki – projekt okładki

Wydano z materiałów powierzonych

DRUK I OPRAWA

PRINTWEB, www.printweb.pl, tel. 089 300-00-44

ISBN: 978-83-972213-2-1

NOWA ŻYWNOŚĆ - NADZIEJE I OBAWY

Prof. dr hab. inż. Katarzyna Majewska

¹ Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Treść wystąpienia objęta prawami autorskimi.

FERMENTACJA A PREFERMENTACJA I ICH WPŁYW NA WŁAŚCIWOŚCI MIKROBIOLOGICZNE I FIZYKOCHEMICZNE INNOWACYJNEJ FORMUŁY NA BAZIE SERWATKI, ARONII I KOLOSTRUM

Aleksandra Kuliga¹, Barbara Wróblewska¹, Anna Maria Ogrodowczyk¹

¹ Zespół Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk, Olsztyn, Polska

Mleczne produkty fermentowane, zaliczane do żywności funkcjonalnej charakteryzują się szerokim potencjałem prozdrowotnym. Odpowiednio dobrane substraty, kultury bakteryjne oraz ogólne warunki procesu umożliwiają pozyskanie formuły o określonej bioaktywności.

Celem pracy była analiza mikrobiologiczna przeżywalności szczepów bakterii w formułach powstałych podczas procesu fermentacji i prefermentacji. Dodatkowo mieszaniny oceniono pod kątem ich aktywności przeciwutleniającej. Do badań wykorzystano 4 zestawy bakterii potencjalnie probiotycznych (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* BK, *Streptococcus thermophilus* 2K jako szczepy bazowe oraz dodatkowo *Lactiplantibacillus plantarum* W42 i *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bi30). Przeprowadzono analizę składu chemicznego zastosowanych substratów (serwatka, kolostrum, aronia) i określono liczbę bakterii w opracowanych formułach oraz po 14 dniach ich przechowywania w warunkach chłodniczych. Do oceny potencjału antyoksydacyjnego wykorzystano metodę FRAP i ABTS. Wyniki analizowano z użyciem jedno i dwuczynnikowej wariancji (ANOVA).

Uzyskane wyniki wskazały, że w wariancie fermentowana serwatka BK 2K-prefermentowana aronia W42-prefermentowane kolostrum Bi30 zaobserwowano największą stabilność liczebności wszystkich zastosowanych szczepów po okresie przechowywania. Dodatek liofilizowanej aronii, zarówno w formułach fermentowanych jak i prefermentowanych odpowiadał za intensyfikację właściwości antyoksydacyjnych. Przeprowadzona analiza ABTS wykazała istotnie statystyczny ($p < 0,05$) wyższy poziom przeciwutleniający dla wariantu pre-fermentowanego z W42 w porównaniu z wariantem fermentowanym.

Połączenie procesu fermentacji i prefermentacji zapewniło odpowiednie parametry do wzrostu bakterii BK, 2K, W42 i Bi30 gwarantując pełną dostępność substratów dla poszczególnych szczepów. Obecność dodatku 1% liofilizowanej aronii wzmocniła potencjał antyoksydacyjny końcowych formuł. Przeprowadzone badania mogą przyczynić się do głębszego zrozumienia roli oraz funkcjonalności fermentowanych napojów na bazie serwatki.

* Badanie zostało sfinansowane z projektu Preludium Bis (2021/43/O/NZ9/00957).

WPŁYW DODATKU PROSZKU Z SACHA INCHI NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE I SENSORYCZNE HYBRYDOWYCH KOTLETÓW MIĘSNYCH

Oskar Nowak¹, Monika Modzelewska-Kapituła¹, Katarzyna Tkacz¹

¹Katedra Mikrobiologii Żywności, Technologii i Chemii Mięsa, Wydział Nauki o Żywności,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wzrost zainteresowania dietami roślinnymi oraz rosnąca świadomość ekologiczna konsumentów przyczyniają się do dynamicznego rozwoju segmentu produktów hybrydowych, łączących składniki pochodzenia zwierzęcego i roślinnego [1]. Produkty te stanowią kompromis pomiędzy tradycyjnymi wyrobami mięsnymi a ich roślinnymi odpowiednikami, pozwalając na stopniową redukcję spożycia mięsa przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości sensorycznej i wartości odżywczej produktu końcowego [2]. Włączenie surowców roślinnych do receptur produktów mięsnych sprzyja poprawie profilu żywieniowego, zwiększa zawartość błonnika, związków bioaktywnych i kwasów tłuszczowych nienasyconych, a także przyczynia się do obniżenia śladu środowiskowego produktu [1,3].

Jednym z obiecujących surowców roślinnych jest Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Jest to roślina z rodziny *Euphorbiaceae*, pochodząca z regionu Amazonii. Jej nasiona cechują się wysoką wartością odżywczą. Zawierają białko obejmujące wszystkie aminokwasy egzogenne, błonnik pokarmowy, nienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny omega-3, -6 i -9, tokoferole, fitosterole oraz związki fenolowe o działaniu przeciwutleniającym [4]. Dodatek proszku z Sacha Inchi do produktów hybrydowych może korzystnie wpływać na ich wartość odżywczą.

Celem badań była kompleksowa ocena modelowych wyrobów hybrydowych, w których proszkiem Sacha Inchi zastąpiono 20%, 40% i 60% masy mięsnej; badane warianty porównano z próbą kontrolną, zawierającą 57% mięsa drobiowo-wieprzowego (w stosunku 3:2). Określono właściwości fizykochemiczne (barwa, pH i aktywność wody) oraz cechy sensoryczne (ocena zapachu, smaku i konsystencji) produktów. Wartość pH zmierzono za pomocą pH-metru Hanna Instruments (HI99161), aktywność wody określono z użyciem Novasina LabMaster-aw neo, zgodnie z normą ISO 18787:2017, a do pomiarów parametrów barwy w modelu CIE L*a*b* wg AMSA 2012, użyto urządzenia Konica Minolta CR-400. Ponadto przeprowadzono analizę sensoryczną zapachu, smaku i konsystencji, stosując skalę numeryczno-interwałową zgodnie z ISO 13299:2016. Wyniki badań poddano analizie statystycznej w programie Statistica 13.3, przy poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Wartość pH wszystkich wariantów była zbliżona i wynosiła około 6,0. Wzrost udziału proszku Sacha Inchi wiązał się z istotnym ($p \leq 0,05$) obniżeniem aktywności wody od 0,992 w próbie kontrolnej (farsz mięsny bez dodatku Sacha Inchi) do 0,970 w wariancie z 60% substytucją mięsa proszkiem Sacha Inchi. Obniżenie aktywności wody w produktach może

wskazywać na poprawę ich stabilności mikrobiologicznej. Analiza barwy wykazała istotne różnice w parametrach L^* (jasność), a^* (czerwoność) i b^* (zażółcenie): przy 20% substytucji mięsa proszkiem kotlety były jaśniejsze i miały większy udział barwy żółtej (b^*), natomiast przy 60% obserwowano zmniejszenie udziału barwy czerwonej (a^*) ($p \leq 0,05$). Zastąpienie mięsa proszkiem Sacha Inchi w ilości od 20% do 40% wzmacniało percepcję delikatnej, orzechowej nuty zapachu i smaku, przy utrzymywaniu pożądanej intensywności typowego smaku mięsa. Przy najwyższym poziomie substytucji mięsa składnikiem roślinnym (60%) nastąpiło obniżenie ocen zapachu i smaku (mniej intensywny aromat mięsny) oraz zmniejszenie spoistości i soczystości produktu. Ogólna konsystencja produktu pozostała dobra, choć w tym wariantcie był on odczuwany jako bardziej suchy i kruchy.

Dodatek proszku z Sacha Inchi nie powoduje istotnych zmian pH, natomiast istotnie obniża aktywność wody wraz ze wzrostem udziału proszku oraz wpływa na barwę kotletów. Najkorzystniejsze efekty sensoryczne uzyskano przy 20% substytucji mięsa proszkiem roślinnym, która pozwala zachować wysoką jakość produktu i jego atrakcyjność organoleptyczną. Wyniki badań potwierdzają możliwość częściowej substytucji mięsa składnikami roślinnymi bez pogorszenia jakości wyrobu, co stanowi istotny krok w kierunku rozwoju produktów hybrydowych zgodnych z koncepcją zrównoważonego żywienia.

Literatura:

1. Mercês Z.C., Salvadori N.M., Evangelista S.M., Cochlar T.B., Rios A.O., Oliveira V.R. 2024. Hybrid and plant-based burgers: trends, challenges, and physicochemical and sensory qualities. *Foods* 13(23): 3855.
2. Grasso S., Goksen G. 2023. The best of both worlds? Challenges and opportunities in the development of hybrid meat products from the last 3 years. *LWT – Food Sci. Technol.* 173: 114235.
3. Alam A.N., Lee E.Y., Hossain M.J., Kim S.H., Kim C.J., Hwang Y.H., Joo S.T. 2025. Physicochemical and sensory characteristics of hybrid flexitarian pork loin steak combined with different plant ingredients. *Food Sci. Anim. Resour.* 45(2): 468–483.
4. Sethuraman G., Nizar N.M.M., Muhamad F.N., Gregory P.J., Jahanshiri E., Azam-Ali S., Oliveira V.R. 2020. Nutrition composition of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) seeds harvested from the grounds of Crops for the Future, Malaysia. *Int. J. Res. Sci. Innov.* 7(9): 271–279.

WPŁYW DOBORU DROŻDŻY NA WYBRANE WSKAŹNIKI JAKOŚCIOWE MIODU PITNEGO

Mateusz Szydłowski^{1,2}, Małgorzata Starowicz¹, Henryk Zieliński¹

¹ Zespół Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

² Mazurskie Miody Bogdan Piasecki, Tomaszkowo

Miód pitny należy do najstarszych napojów fermentowanych, a jego jakość zależy w dużej mierze od zastosowanego szczepu drożdży oraz warunków fermentacji (Praznik & Loimaranta, 2018). W ostatnich latach coraz większe znaczenie ma selekcja drożdży odpornych na stres osmotyczny i zdolnych do wytwarzania korzystnych związków aromatycznych i fenolowych (Garde-Cerdán et al., 2021). Celem przeprowadzonego doświadczenia było zbadanie wpływu rodzaju drożdży na profil związków lotnych oraz polifenolowych powstających w wyniku fermentacji napojów na bazie miodu wielokwiatowego o niskiej zawartości alkoholu i cukru. Dobór drożdży stanowi pierwszy etap planowanych modyfikacji, ukierunkowanych na opracowanie napoju o bogatych walorach smakowo-zapachowych oraz wysokiej akceptowalności konsumenckiej.

W ramach badań opracowano sześć wariantów napojów fermentowanych na bazie miodu wielokwiatowego, w tym próbę kontrolną z zastosowaniem drożdży winiarskich oraz pięć wariantów z udziałem wybranych szczepów drożdży fermentacyjnych. Proces fermentacji prowadzono w identycznych warunkach temperaturowych do momentu całkowitego przefermentowania cukrów w nastawie i uzyskania ok. 5% obj. alkoholu etylowego. Do modyfikacji procesu wykorzystano jeden szczep drożdży piwowskich, dwa szczepy drożdży winiarskich oraz dwa szczepy drożdży cydrowych. Po zakończeniu fermentacji wszystkie napoje poddano analizie zawartości alkoholu i cukrów, po uprzedniej destylacji, wykorzystując areometry: cukromierz oraz termo-alkoholomierz. Dodatkowo przeprowadzono ocenę wybranych parametrów fizykochemicznych, obejmującą oznaczenie zawartości związków lotnych przy użyciu chromatografii gazowej oraz związków polifenolowych techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej.

Na podstawie zebranych danych zidentyfikowano 19 związków lotnych w tym najwyższą zawartość estrów: octanu etylu (aromat owocowy) oraz kwasu dekanowego (aromat cytrusowy), alkoholu feniloetylowego (aromat kwiatowo-miodowy). Uzyskano również bogaty profil związków polifenolowych obejmujący kwasy fenolowe i flawonoidy. Stwierdzono m.in. obecność katechiny, epikatechiny, naringeniny, kwercetyny oraz kwasów cynamonowych i hydroksybenzoesowych.

Na podstawie uzyskanych wyników oraz analizy profilu chemicznego napojów fermentowanych do dalszych badań wyselekcjonowano szczep drożdży piwowskich oraz szczep drożdży cydrowych.

Literatura:

1. Praznik, W., & Loimaranta, V. (2018). Biochemical aspects of honey fermentation. *Journal of Apicultural Research*, 57(3), 300–311.
2. Garde-Cerdán, T., et al. (2021). Advances in yeast biotechnology for alcoholic beverage production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2), 1301–1325.

*Badania finansowane z programu Doktorat wdrożeniowy edycja VIII „Opracowanie receptury i technologii otrzymywania niskoalkoholowych napojów fermentowanych na bazie miodu o bogatych walorach smakowo-zapachowych i wysokiej akceptowalności konsumenckiej przy wsparciu zaawansowanej platformy chromatograficznej”, MNiSW.

OCENA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA B-GLUKANÓW W PRODUKCJI HYBRYDOWYCH DESERÓW

Agata Dąbkowska¹, Klaudia Urban¹, Marek Aljewicz¹

¹ Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczipowskiego 7, 10-719 Olsztyn, Polska

Rosnące zainteresowanie dietami roślinnymi oraz technologiami zgodnymi z zasadami zrównoważonego rozwoju sprzyja opracowywaniu innowacyjnych produktów łączących komponenty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Jednym z perspektywicznych kierunków badań są desery hybrydowe, w których białka strączkowe, takie jak białko grochu lub ciecierzycy, stanowią uzupełnienie frakcji tłuszczowej pochodzącej z mleka. Opracowanie stabilnych układów tego typu stanowi jednak wyzwanie technologiczne, szczególnie w zakresie uzyskania odpowiedniej tekstury, stabilności fizykochemicznej oraz akceptowalności sensorycznej.

Tradycyjnie stosowany κ -karagen, pomimo wysokiej efektywności stabilizującej, jest coraz częściej zastępowany alternatywnymi polisacharydami o bardziej korzystnym profilu zdrowotnym i środowiskowym. Celem badań była ocena wpływu trzech β -glukanów różniących się strukturą (skleroglukan, β -glukan owsiany i curdlan) na właściwości modelowych deserów hybrydowych zawierających białko grochu lub ciecierzycy oraz tłuszcz mlekowy. Analizowano teksturę, mikrostrukturę, właściwości reologiczne i ocenę sensoryczną, w celu określenia potencjału β -glukanów jako funkcjonalnych zamienników karagenu.

Desery oparte na białku ciecierzycy wykazywały bardziej zwartą, mniej elastyczną strukturę niż warianty z białkiem grochu. Spośród analizowanych hydrokoloidów, κ -karagen i skleroglukan tworzyły sztywniejsze matryce, podczas gdy curdlan i β -glukan owsiany powodowały powstawanie struktur bardziej miękkich i plastycznych. Zastosowany rodzaj białka silniej determinował właściwości reologiczne niż typ polisacharydu. Ocena sensoryczna potwierdziła, że desery z białkiem grochu charakteryzowały się lepszą akceptowalnością konsumentką, przy czym najwyżej oceniono próbki stabilizowane curdlanem.

Uzyskane wyniki wskazują, że β -glukany mogą stanowić obiecującą alternatywę dla karagenu w formułowaniu nowoczesnych, czystoetykietowych deserów hybrydowych. Łączą one funkcjonalność technologiczną z prozdrowotnym i naturalnym wizerunkiem, odpowiadając na aktualne oczekiwania konsumentów oraz kierunki rozwoju rynku żywności funkcjonalnej.

Literatura:

1. Du B., Meenu M., Liu H., Xu B., 2019. A Concise Review on the Molecular Structure and Function Relationship of β -Glucan. *Int. J. Mol. Sci.*, 20(16), 4032. DOI: 10.3390/ijms20164032.

2. Liu Y., White P.J., 2011. Molecular weight and structure of water soluble (1→3), (1→4)- β -glucans affect pasting properties of oat flours. *J. Food Sci.*, 76(1), C68-C74. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2010.01912.x.
3. Manabe N., Yamaguchi Y., 2021. 3D Structural Insights into β -Glucans and Their Binding Proteins. *Int. J. Mol. Sci.*, 22(4), 1578. DOI: 10.3390/ijms22041578.
4. Mio K., Otake N., Nakashima S., Matsuoka T., Aoe S., 2021. Ingestion of High β -Glucan Barley Flour Enhances the Intestinal Immune System of Diet-Induced Obese Mice by Prebiotic Effects. *Nutrients*, 13(3), 907. DOI: 10.3390/nu13030907.
5. Mykhalevych A., Polishchuk G., Nassar K., Osmak T., Buniowska-Olejniak M., 2022. β -Glucan as a Techno-Functional Ingredient in Dairy and Milk-Based Products - A Review. *Molecules*, 27(19), 6313. DOI: 10.3390/molecules27196313.
6. Ningtyas D.W., Bhandari B., Bansal N., Prakash S., 2018. Texture and lubrication properties of functional cream cheese: Effect of β -glucan and phytosterol. *J. Texture Stud.*, 49(1), 11-22. DOI: 10.1111/jtxs.12282.
7. Wolever T.M.S., Mattila O., Rosa-Sibakov N., Tosh S.M., Jenkins A.L., Ezatagha A., Duss R., Steinert R.E., 2020. Effect of Varying Molecular Weight of Oat β -Glucan Taken just before Eating on Postprandial Glycemic Response in Healthy Humans. *Nutrients*, 12(8), 2275. DOI: 10.3390/nu12082275.

*Projekt finansowany w ramach dotacji celowej Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego RP, zadanie pt.: Sieć Badawcza Uczelni Przyrodniczych dla Rozwoju Polskiego Przemysłu Mleczarskiego - Projekt Badawczy.

*Sfinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości.

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MIKROALG JAKO NATURALNYCH SUROWCÓW WZBOGACAJĄCYCH PRODUKTY MLECZNE

Aleksandra Purkiewicz¹, Renata Pietrzak-Fiećko¹

¹ Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Mikroalgi stanowią cenne źródło białka, witamin, składników mineralnych i związków bioaktywnych i z tego względu znajdują coraz szersze zastosowanie we wzbogacaniu produktów spożywczych (1). Celem niniejszej pracy była ocena wykorzystania mikroalg *Spirulina platensis* i *Chlorella vulgaris* jako naturalnych surowców wzbogacających produkty mleczne. Materiałem badawczym były sproszkowane mikroalgi - *Spirulina platensis* i *Chlorella vulgaris* oraz jogurt naturalny i serek kanapkowy. Część eksperymentalna obejmowała dodatek dwóch rodzajów mikroalg w trzech stężeniach – 0,2%, 0,5% i 1%, do jogurtów naturalnych i naturalnych serków kanapkowych. Oceniano zawartość wybranych składników mineralnych – wapnia (Ca), fosforu (P), magnezu (Mg), sodu (Na), potasu (K), żelaza (Fe), cynku (Zn), miedzi (Cu) i manganu (Mn) z zastosowaniem techniki spektrometrii absorpcji atomowej (ASA) (2). Ponadto przeprowadzono ocenę konsumencką obejmującą 60 uczestników, którzy oceniali produkty pod względem wybranych wyróżników jakościowych. Obliczenia statystyczne wykonano w programie Statistica wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA) i test Tukey’a, a za poziom istotny przyjęto $p < 0,05$.

Dodatek mikroalg istotnie wpłynął na zawartość wybranych mikroelementów (Fe, Mn, Mg) w badanych produktach. Zastosowanie 1% proszku *Chlorella vulgaris* spowodowało prawie czterokrotny wzrost zawartości Fe w jogurtach, natomiast dodatek 1% *Spirulina platensis* – blisko trzykrotny. W przypadku serków kanapkowych największy efekt obserwowano dla 1% *Spirulina platensis*, co skutkowało ponad ośmiokrotnym zwiększeniem zawartości Fe. Wraz ze wzrostem udziału mikroalg w produktach odnotowano także zwiększenie zawartości Mn, szczególnie w wariantach z 1% *Chlorella vulgaris* (jogurty) i 1% *Spirulina platensis* (serki kanapkowe). Dodatki *Chlorella vulgaris* okazały się najbardziej efektywne w podnoszeniu zawartości Mg, zarówno w jogurtach, jak i w serkach kanapkowych. Nie odnotowano istotnego wzrostu zawartości makroelementów, co prawdopodobnie wynikało ze zbyt niskiego procentowego udziału proszków mikroalg w badanych produktach. Wyniki oceny konsumenckiej wykazały, że zarówno w przypadku jogurtów, jak i serków kanapkowych, najwyższą akceptowalnością cieszyły się produkty z dodatkiem 0,2% proszku z mikroalg. Zwiększanie udziału alg nie powodowało istotnego pogorszenia postrzegania ogólnego wyglądu, barwy, konsystencji ani – w przypadku serków – smarowności.

Dodatek mikroalg wykazał duży potencjał we wzbogacaniu produktów mlecznych w mikroelementy. Aby jednak uzyskać wyższy poziom makroelementów, wskazane byłoby

połączenie mikroalg z innymi składnikami typu *superfoods*, takimi jak nasiona chia czy siemię lniane. Wyniki potwierdzają, że mikroalgi stanowią obiecujący surowiec wzbogacający produkty mleczne, jednak opracowanie optymalnej receptury jest kluczowe dla połączenia wysokiej wartości odżywczej z wysoką akceptowalnością konsumencką.

Literatura:

1. Silva M. 2025. Microalgae biomass—A source of sustainable dietary bioactive compounds towards improved health and well-being. *Food Chemistry Advances*, 6, 100926.
2. Purkiewicz A., Mumtaz W., Tońska E., Pietrzak-Fiećko R. 2024. Mineral Content in Initial and Follow-On Infant Formulas in Poland: Nutrient Adequacy and Comparison with Breast Milk. *Applied Sciences*, 14(22), 10235.

* Finansowanie badań: Zadanie pt. „Sieć badawcza uczelni przyrodniczych na rzecz rozwoju polskiego sektora mleczarskiego – projekt badawczy” finansowane jest w ramach dotacji celowej Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE LODÓW Z DODATKIEM SOPLÓWKI JEŻOWATEJ

Julia Sawicka¹, Marika Bielecka¹

¹ Naukowe Koło Technologów Mleczarstwa, Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Soplówka jeżowata (*Hericium erinaceus*) to gatunek grzyba jadalnego o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych i adaptogennych [2]. Zawiera liczne związki bioaktywne, m.in. erinacyny i hericenony, wykazujące potencjał neuroprotektoryjny, przeciwzapalny i przeciwutleniający. Ze względu na obecność polisacharydów i białek o zdolnościach emulgujących, soplówka może również wpływać na strukturę i stabilność produktów spożywczych [1][3].

Lody, mimo swojej popularności jako produkt typu *comfort food*, charakteryzują się wysoką kalorycznością i znaczną zawartością cukrów, co skłania do poprawy ich właściwości funkcjonalnych. Połączenie produktów mlecznych z nieoczywistymi składnikami, takimi jak grzyby adaptogenne, może stanowić szansę na modyfikację zarówno ich wizerunku, jak i właściwości prozdrowotnych.

Jednocześnie w przypadku lodów kluczowe znaczenie mają ich parametry fizykochemiczne, takie jak twardość, szybkość topnienia czy wielkość cząstek fazy rozproszonej, które decydują o jakości i akceptowalności produktu.

Celem pracy była ocena wpływu dodatku soplówki jeżowatej (*Hericium erinaceus*) w ilości 2% na właściwości fizykochemiczne lodów mlecznych. Analizie poddano próbę kontrolną oraz próbę z dodatkiem soplówki. Poddano analizie następujące parametry: skład chemiczny, topliwość, wielkość rozkładu cząstek, barwę i twardość (TPA).

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że dodatek soplówki jeżowatej istotnie wpłynął na cechy fizykochemiczne lodów. Efekty te jednak wskazują na ograniczoną skuteczność tego składnika jako stabilizatora. Lody z soplówką charakteryzowały się ciemniejszą barwą (niższy parametr L) oraz intensywniejszymi tonami żółtymi i czerwonymi (wyższe wartości b i a). Analiza rozkładu wielkości cząstek wykazała obecność większych cząstek (10-100 µm) w próbce z soplówką, co może świadczyć o niedostatecznej stabilizacji układu emulsyjnego. W porównaniu z próbą kontrolną, lody z dodatkiem soplówki topniały szybciej i wykazywały wcześniejsze rozpoczęcie procesu topnienia, co potwierdza jej ograniczoną zdolność do wiązania wody i utrzymywania struktury podczas rozmrażania.

Uzyskane wyniki wskazują, że soplówka jeżowata modyfikuje cechy fizykochemiczne lodów, jednak jej zastosowanie jako składnika strukturotwórczego w produktach mrożonych

może być ograniczone z uwagi na brak właściwości żelujących i pianotwórczych w układzie mrożonym.

Literatura:

1. Dickinson K.L., Wiegand U.K., Thijssen J.H.J 2019. Soft meets hard – how does freeze-thaw cycling affect the microstructure of particle-stabilised emulsions? arXiv preprint.
 2. Friedman, M. 2015. Chemistry nutrition and health-promoting properties of *Herichium erinaceus* (Lion's Mane) mushroom fruiting bodies and mycelia and their bioactive compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63(32): 7108-7123.
 3. Huang Y., Li X., Zhang Z. i in. 2024 Physicochemical properties of polysaccharides from *Herichium erinaceus*. *LWT – Food Science and Technology*.
-

ZMIANY W STRUKTURZE I POTENCJALE METABOLICZNYM MIKROBIOMU JELITOWEGO SPORTOWCÓW POD WPŁYWEM SUPLEMENTACJI BIAŁKAMI POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO I ROŚLINNEGO

Bartosz Kroplewski¹, Katarzyna Przybyłowicz¹, Sebastian Przemieniecki², Tomasz Sawicki¹

¹ Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Mikrobiota jelitowa odgrywa kluczową rolę w zdrowiu sportowców, adaptacji treningowej oraz osiągnięciach fizycznych. Choć suplementacja białkowa jest powszechnie stosowana w środowisku sportowym, jej wpływ na skład mikrobiomu jelitowego oraz funkcje metaboliczne pozostaje niedostatecznie poznany. Celem niniejszego badania była ocena wpływu różnych suplementów białkowych na strukturę mikrobioty jelitowej oraz jej potencjał metaboliczny u osób aktywnych fizycznie.

Sportowcy przez 8 tygodni otrzymywali suplementację różnymi źródłami białka: koncentratem białka serwatkowego (WPC), izolatem białka ryżowego (RPI), izolatem białka grochowego (PPI) oraz mieszanką białek roślinnych (MIX). Analizę mikrobioty jelitowej przeprowadzono metodą sekwencjonowania regionu 16S rRNA oraz profilowania funkcjonalnego. Ocenie poddano wskaźniki alpha-diversity, skład taksonomiczny oraz szlaki metaboliczne w punktach czasowych: przed interwencją, po 4 oraz po 8 tygodniach.

Wskaźniki alpha-diversity pozostały stabilne we wszystkich grupach, co wskazuje na brak istotnych zmian w ogólnej różnorodności mikrobiomu. Szczegółowe analizy taksonomiczne i funkcjonalne ujawniły jednak subtelne, specyficzne przesunięcia w składzie i aktywności mikrobioty. Suplementacja WPC zwiększała udział Bacteroidetes, natomiast RPI prowadziła do istotnych zmian markerów funkcjonalnych, w tym wzrostu bakterii fermentujących bursztynian do maślanu. Poszczególne grupy bakterii reagowały odmiennie na różne typy białka. Niektóre obserwowane zmiany – takie jak redukcja bakterii fermentacyjnych czy wzrost bakterii produkujących kadawerynę – mogą mieć potencjalnie niekorzystne konsekwencje metaboliczne lub immunologiczne. Wyniki wskazują, że interakcja pomiędzy suplementami białkowymi a mikrobiomem jest złożona i zależy zarówno od rodzaju białka, jak i czasu ekspozycji.

Suplementacja białkowa prowadzi do modyfikacji mikrobioty jelitowej zależnych od źródła białka. Choć ogólna różnorodność pozostaje stabilna, zmiany funkcjonalne mogą mieć istotne znaczenie zdrowotne. Wyniki podkreślają potrzebę indywidualizacji zaleceń

żywieniowych dla sportowców oraz wskazują na konieczność dalszych badań nad długofalowymi konsekwencjami suplementacji białkowej dla funkcji mikrobiomu jelitowego.

Literatura:

1. Moreno-Pérez, D., Bressa, C., Bailén, M., Hamed-Bousdar, S., Naclerio, F., Carmona, M., Pérez, M., González-Soltero, R., Montalvo-Lominchar, M. G., Carabaña, C., & Larrosa, M. (2018). Effect of a Protein Supplement on the Gut Microbiota of Endurance Athletes: A Randomized, Controlled, Double-Blind Pilot Study. *Nutrients*, 10(3), 337. <https://doi.org/10.3390/nu10030337>.
 2. Fritz, P., Fritz, R., Bóday, P., Bóday, Á., Bató, E., Kesserű, P., & Oláh, C. (2024). Gut microbiome composition: link between sports performance and protein absorption?. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 21(1), 2297992. <https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2297992>.
 3. Donati Zeppa, S., Agostini, D., Gervasi, M., Annibalini, G., Amatori, S., Ferrini, F., Sisti, D., Piccoli, G., Barbieri, E., Sestili, P., & Stocchi, V. (2019). Mutual Interactions among Exercise, Sport Supplements and Microbiota. *Nutrients*, 12(1), 17. <https://doi.org/10.3390/nu12010017>.
-

OPRACOWANIE I CHARAKTERYSTYKA WIELOGATUNKOWEGO MODELU IN VITRO „STOPY CUKRZYCOWEJ”

Joanna Wiśniewska¹, Sylwia Machcińska-Zielińska¹, Marta Kopcewicz¹,
Katarzyna Walendzik¹, Barbara Gawrońska-Kozak¹

¹Zespół Biologii Regeneracyjnej, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

Zespół stopy cukrzycowej (ang. *diabetic foot syndrome*) jest poważnym powikłaniem cukrzycy, charakteryzującym się trudno gojącymi owrzodzeniami (ranami) w obrębie stóp. Cukrzyca jest chorobą metaboliczną o złożonej etiologii. Jednym z czynników sprzyjających jej rozwojowi jest nieprawidłowa dieta, w tym dieta typu zachodniego bogata w cukry proste oraz tłuszcze nasycone.

Dostępne w istniejącej literaturze modele in vitro tzw. „stopy cukrzycowej” nie odzwierciedlają w pełni złożonego środowiska towarzyszącego rozwojowi tego schorzenia. Celem naszych badań było (1) opracowanie komórkowego modelu in vitro „stopy cukrzycowej” w warunkach zbliżonych do obserwowanych in vivo oraz (2) zbadanie wpływu tego środowiska na kluczowe dla procesu gojenia cechy funkcjonalne komórek skóry, a także na ekspresję genów kodujących czynniki uczestniczące w procesie gojenia ran skóry (aktynę mięśni gładkich alfa; α SMA, kolagen typu I i III; COL1a1, COL3a1, fibronektynę; FN, transformujący czynnik wzrostu beta 1 i 3; TGF β 1, TGF β 3). Jako komórkowy model badawczy wykorzystano hodowle pierwotne: (i) fibroblastów skóry świni (pDFs), (ii) keratynocytów skóry ludzkiej (hKER) oraz (III) ludzkie komórki śródbłonna żyły pępowinowej (ang. HUVECs, Human Umbilical Vein Endothelial Cells). Środowisko odpowiadające warunkom „stopy cukrzycowej” uzyskano poprzez (i) suplementację medium hodowlanego glukozą i kwasem palmitynowym (PA; w dawkach 400 μ M, 600 μ M, 800 μ M) oraz (ii) indukcję hipoksji (1% O₂).

Badania funkcjonalne wykazały, że na aktywność metaboliczną pDFs największy wpływ mają stężenie glukozy oraz warunki tlenowe. Aktywność metaboliczna pDFs była istotnie wyższa w medium o podwyższonej zawartości glukozy w porównaniu ze stężeniem standardowym, a także w warunkach hipoksji w porównaniu z normoksją (21% O₂). Migracja pDFs ulegała ograniczeniu w warunkach hipoksji w hodowli zawierającej standardowe stężenie glukozy oraz PA we wszystkich badanych dawkach. Podobnie, w hodowlach hKER zaobserwowano, iż hipoksja ogranicza ich migrację w sposób niezależny od obecności PA, a także niezależnie od stężenia glukozy. Zdolność pDFs do obkurczania macierzy kolagenowej ulegała zmniejszeniu pod wpływem suplementacji PA w dawkach 400 μ M i 600 μ M w warunkach normoksji, niezależnie od zawartości glukozy w medium hodowlanym. Jednocześnie wykazano, iż hodowla pDFs w środowisku o wysokim stężeniu glukozy obniża poziom mRNA α SMA w porównaniu do poziomu obserwowanego przy zastosowaniu standardowych stężeń glukozy, niezależnie od obecności PA. Wynik ten wskazuje, iż jednym z potencjalnych mechanizmów uniemożliwiających zamykanie się rany w obrębie „stopy cukrzycowej” może być ograniczenie procesu różnicowania DFs do miofibroblastów, odpowiedzialnych za obkurczanie łożyska rany. W

warunkach hipoksji, przy standardowym stężeniu glukozy, obserwowano tendencję spadkową ekspresji mRNA COL1A1, COL3A1 oraz TGF β 3 w porównaniu z normoksją. Poziomy transkryptów FN i TGF β 1 obniżały się pod wpływem hipoksji niezależnie od stężenia glukozy i obecności PA. W badaniach nad właściwościami tubulogennymi komórek śródbłónka wykazano, że choć profil tworzenia i degradacji trójwymiarowej sieci komórkowej był porównywalny pomiędzy badanymi grupami, hipoksja oraz podwyższone stężenie glukozy sprzyjają powstawaniu sieci o obniżonej stabilności.

Uzyskane wyniki wskazują, iż zarówno cechy funkcjonalne komórek skóry i śródbłónka naczyń, jak i ekspresja markerów związanych z procesem gojenia ran, są modulowane przez czynniki charakterystyczne dla środowiska stopy cukrzycowej, takie jak hipoksja, hiperglikemia oraz obecność PA. Przedstawione wyniki przyczyniają się do pełniejszego zrozumienia komórkowych mechanizmów leżących u podstaw rozwoju „stopy cukrzycowej”, a także mogą stanowić punkt wyjścia do testowania *in vitro* potencjalnych terapii tego schorzenia.

*Badania finansowane ze środków Funduszu Badań Własnych (FBW) Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w latach 2023-2025.

STRATEGIA ŻYWIENIA DOJELITOWEGO I POZAJELITOWEGO W HEMODIALIZIE I DIALIZIE OTRZEWNOWEJ: KRYTERIA KWALIFIKACJI, DOBÓR MIESZANIN DOJELITOWYCH I DOUSTNYCH, OCENA WYNIKÓW KLINICZNYCH

Martyna Magalska¹

¹ Centrum Medycyny Inwazyjnej, Gdański Uniwersytet Medyczny – Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku

Dializa stanowi podstawową metodę leczenia nerkozastępczego u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek (PChN), umożliwiając usuwanie toksyn i nadmiaru płynów z organizmu, podczas gdy żywienie dojelitowe odgrywa kluczową rolę w zapobieganiu niedożywieniu, które dotyka nawet 50-70% pacjentów dializowanych. Zarówno hemodializa, jak i dializa otrzewnowa wpływają na ryzyko wystąpienia katabolizmu, zaburzeń przyjmowania pokarmów i zwiększonej utraty białka wraz z płynem dializacyjnym. Prowadzi to do pogorszenia ogólnego stanu pacjenta i utrudnia przygotowanie go do przyszłej transplantacji nerki.

Żywienie dojelitowe stosowane przy dializoterapii może obniżyć ryzyko powikłań sercowo-naczyniowych i infekcji, mając na uwadze pozytywny wpływ podaży diety poprzez fizjologiczne drogi przewodu pokarmowego. Dobór żywienia dojelitowego lub oralnego musi uwzględniać specyfikę terapii, w tym utratę białek i elektrolitów, wymagającą indywidualnie dostosowanej podaży składników odżywczych. Artykuł analizuje również specyfikę żywienia enteralnego w innych ciężkich jednostkach chorobowych uwzględniając rokowania oraz poprawę stanu odżywienia chorego. Niniejsza praca omawia integrację żywienia dojelitowego z dializoterapią oraz innymi ciężkimi przypadkami medycznymi, podkreślając jego znaczenie dla poprawy rokowań klinicznych i stanu odżywienia pacjentów.

Literatura:

1. Fotiadou, E., Georgianos, P. I., Chourdakis, M., Zebekakis, P. E., & Liakopoulos, V. 2020. Eating during the Hemodialysis Session: A Practice Improving Nutritional Status or a Risk Factor for Intradialytic Hypotension and Reduced Dialysis Adequacy?. *Nutrients*, 12(6), 1703.
2. Pupim, L. B., Flakoll, P. J., Brouillette, J. R., Levenhagen, D. K. et al. 2002. Intradialytic parenteral nutrition improves protein and energy homeostasis in chronic hemodialysis patients. *The Journal of clinical investigation*, 110(4), 483–492.
3. Bakaloudi, D. R., Chrysoula, L., Poulia, K. A., Dounousi, E., Liakopoulos, V., & Chourdakis, M. 2021. AGREEing on Nutritional Management of Patients with CKD-A Quality Appraisal of the Available Guidelines. *Nutrients*, 13(2), 624.

4. Kalantar-Zadeh, K., Cano, N. J., Budde, K., Chazot, C. et al. 2011. Diets and enteral supplements for improving outcomes in chronic kidney disease. *Nature reviews. Nephrology*, 7(7), 369–384.
-

* Case Study – wywiady medyczne z pacjentami odbyły się bez finansowania.

ANALIZA INTERAKCJI POMIĘDZY CZYNNIKIEM TRANSKRYPCYJNYM FOXN1 A WYBRANYMI ELEMENTAMI SZLAKU WNT W SKÓRZE MYSZY

Marta Kopcewicz¹, Sylwia Machcińska-Zielińska¹, Barbara Gawrońska-Kozak¹,
Katarzyna Walendzik¹, Joanna Wiśniewska¹

¹Zespół Biologii Regeneracyjnej, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

Skóra stanowi zewnętrzną barierę ochronną organizmu, a zachowanie jej integralności jest kluczowe dla jego prawidłowego funkcjonowania [1]. Jednym z czynników odgrywających istotną rolę w utrzymaniu homeostazy skóry jest swoisty dla keratynocytów i komórek nabłonka grasicy czynnik transkrypcyjny Foxn1 (forkhead box N1) [2]. Brak aktywnego Foxn1 u myszy umożliwia bezbliznowe gojenie ran (regeneracja), co wskazuje na rolę tego czynnika w regulacji procesów związanych z naprawą uszkodzeń skóry [3]. Dane literaturowe pokazują, że w komórkach nabłonka grasicy (TECs, thymic epithelial cells) ekspresja Foxn1 jest regulowana przez szlak Wnt/ β -katenina [4]. Sugeruje to możliwość występowania podobnych zależności w keratynocytach skóry, jednak dotychczas nie zostały one zbadane.

Celem badań była analiza zależności między Foxn1 a szlakiem Wnt w keratynocytach skóry myszy w doświadczeniach: (1) *in vivo* - oceniono poziomy ekspresji genów i białek docelowych szlaku Wnt (aksyna 2, Axin2; czynnik wzrostu śródbłonka naczyń A, VegfA; metaloproteinaza macierzy 2 i 9, Mmp2 i Mmp9) oraz wchodzących w skład szlaku Wnt (Wnt3, Wnt4, Wnt7a, Wnt11, β -katenina) w skórze właściwej myszy Foxn1^{+/+} (kontrolnych, z aktywnym czynnikiem Foxn1) i Foxn1^{+/-} (z częściowo nieaktywnym genem Foxn1); (2) *in vitro* - hodowlę keratynocytów skóry myszy poddano 24-godzinnej działaniu inhibitora szlaku Wnt/ β -katenina (XAV939) w dawkach: 2,5 μ M oraz 5 μ M, a następnie analizowano poziomy ekspresji: Foxn1, genów i białek docelowych szlaku Wnt (Axin2, VegfA, Mmp2, Mmp9) oraz wchodzących w skład szlaku Wnt (Wnt3, Wnt4, Wnt7a, Wnt11, β -katenina).

Przeprowadzone analizy wykazały obniżone poziomy mRNA oraz białka Foxn1 u myszy Foxn1^{+/-} w porównaniu z osobnikami Foxn1^{+/+}. Częściowej inaktywacji Foxn1 towarzyszył wzrost ekspresji genów oraz poziomów frakcji cytoplazmatycznych białek należących do szlaku Wnt: Wnt3, Wnt4, Wnt7a oraz frakcji nuklearnej białka β -kateniny. W skórze myszy Foxn1^{+/-} zaobserwowano również istotnie wyższe poziomy mRNA genów docelowych szlaku Wnt: *Axin2*, *VegfA* i *Mmp9*.

Zastosowanie inhibitora szlaku Wnt XAV 939 w dawce 5 μ M powodowało tendencję wzrostową poziomów mRNA *Foxn1*, przy jednoczesnym istotnym podwyższeniu poziomów ekspresji genów docelowych szlaku Wnt: *VegfA* i *Mmp2*. Ponadto, obserwowano obniżenie poziomu frakcji nuklearnej białka β -kateniny oraz frakcji cytozolowych białek wchodzących w skład szlaku Wnt: Wnt4, Wnt7a, Wnt11.

Podsumowując, przeprowadzone badania wskazują na występowanie zależności pomiędzy aktywnością czynnika Foxn1 (myszy Foxn1^{+/+} vs. myszy Foxn1^{+/-}), a ekspresją elementów szlaku Wnt w skórze. Częściowa inaktywacja genu Foxn1 (myszy Foxn1^{+/-}) prowadziła do wzrostu ekspresji genów kodujących białka szlaku Wnt (Wnt3, Wnt4, Wnt7a) oraz zwiększenia poziomu nuklearnej β -kateniny, co sugeruje nasilenie sygnalizacji Wnt/ β -katenina przy obniżonej aktywności Foxn1. Zjawisku temu towarzyszył wzrost ekspresji genów docelowych szlaku Wnt (Axin2, VegfA, Mmp9), wskazujący na aktywację transkrypcyjnej odpowiedzi szlaku Wnt.

Uzyskane wyniki posłużą do badania molekularnych mechanizmów szlaku Wnt-Foxn1 w keratynocytach, co może dostarczyć nowej wiedzy o roli Foxn1 w fizjologicznym różnicowaniu komórek oraz w patologiach, takich jak niegojące się rany.

Literatura:

1. Slominski A. Neuroendocrine system of the skin. *Dermatology*. 2005; 211:199–208.
2. Nehls, M. i wsp. New member of the winged-helix protein family disrupted in mouse and rat nude mutations. *Nature* 1994, 372, 103–107.
3. Gawronska-Kozak B i wsp. Scarless skin repair in immunodeficient mice. *Wound Repair Regen*. 2006 May-Jun;14(3):265-76.
4. Balciunaite G i wsp. Wnt glycoproteins regulate the expression of FoxN1, the gene defective in nude mice. *Nat Immunol*. 2002 Nov;3(11):1102-8.

*Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) Miniatura 7, 2023/07/X/NZ3/00625.

ANTYOKSYDACYJNE SYSTEMY OBRONNE SKÓRY W ASPEKcie WIEKU I EKSPRESJI NASKÓRKOWEGO CZYNNIKA TRANSKRYPCYJNEGO FOXN1

Sylwia Machcińska-Zielińska¹, Marta Kopcewicz¹, Mikołaj Ogrodnik², Karla Valdivieso², Barbara Gawrońska-Kozak¹, Katarzyna Walendzik¹, Joanna Wiśniewska¹

¹Zespół Biologii Regeneracyjnej, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

²Ludwig Boltzmann Research Group Senescence and Healing of Wounds, Vienna, Austria

Starzenie się organizmu jest naturalnym, wieloczynnikowym procesem, który prowadzi do stopniowego pogorszenia funkcji narządów i tkanek¹. Skóra, jako największy organ ciała, stanowi szczególnie czuły wskaźnik zmian związanych z wiekiem. Proces starzenia skóry wiąże się z zaburzeniem równowagi pomiędzy proliferacją i różnicowaniem komórek, oraz obniżeniem zdolności naprawczych^{2,3}. Istotną rolę w utrzymaniu tej równowagi odgrywają czynniki transkrypcyjne, w tym Foxn1, uczestniczący m.in. w procesie różnicowania keratynocytów i zachowaniu integralności naskórka⁴.

Celem naszych badań było określenie roli czynnika transkrypcyjnego Foxn1 w modulacji zmian strukturalnych i molekularnych zachodzących w skórze podczas starzenia, ze szczególnym uwzględnieniem homeostazy redoks.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem myszy w trzech grupach wiekowych: młode (20 dni), dorosłe (1 rok) oraz stare (2 lata). Analizowano osobniki typu dzikiego (Foxn1^{+/+}) oraz ich heterozygotyczne odpowiedniki (Foxn1^{+/-}) z częściową inaktywacją genu Foxn1.

W ramach analiz oceniano: (i) zmiany morfologiczne w strukturze skóry, (ii) zawartość kolagenu typu I i III oraz (iii) ekspresję genów związanych z procesami starzenia i odpowiedzią na stres oksydacyjny.

Wykazano, że myszy heterozygotyczne (Foxn1^{+/-}) charakteryzowały się cieńszym naskórkiem oraz grubszą skórą właściwą w porównaniu z osobnikami typu dzikiego (Foxn1^{+/+}). Skóra myszy Foxn1^{+/+} charakteryzowała się wyższym poziomem kolagenu typu I, natomiast u osobników Foxn1^{+/-} obserwowano zwiększony poziom kolagenu typu III, co sugeruje zachowanie bardziej regeneracyjnego fenotypu skóry. Ekspresja głównego markera starzenia, genu *p21*, wzrastała wraz z wiekiem u myszy typu dzikiego, podczas gdy u osobników Foxn1^{+/-} pozostawała niska, co wskazywać może na modyfikację szlaków starzenia komórkowego. Ponadto wykazano, że częściowa utrata aktywności genu Foxn1 (Foxn1^{+/-}) prowadzi do zaburzeń odpowiedzi antyoksydacyjnej. Zaobserwowano obniżenie poziomu białka Nrf2, kluczowego czynnika regulującego ekspresję genów antyoksydacyjnych, oraz zmniejszoną ekspresję genu

Txnrd3, kodującego enzym antyoksydacyjny uczestniczący w neutralizacji reaktywnych form tlenu.

Uzyskane wyniki wskazują, iż Foxn1 jest istotnym regulatorem homeostazy skóry oraz procesów związanych z jej starzeniem. Przedstawione dane podkreślają znaczenie Foxn1 jako molekularnego wskaźnika starzenia się skóry oraz potencjalnego celu terapeutycznego w badaniach nad opóźnianiem procesów starzenia skóry.

Literatura:

1. Quan T. 2023. Molecular insights of human skin epidermal and dermal aging, *Journal of Dermatological Science*, Volume 112, Issue 2: 48-53.
2. Li, Y., Tian, X., Luo, J. et al. 2024. Molecular mechanisms of aging and anti-aging strategies. *Cell Commun Signal* 22, 285.
3. Campisi J., and d'Adda di Fagagna F. 2007. „Cellular Senescence: When Bad Things Happen to Good Cells,” *Nature Reviews Molecular Cell Biology* 8, no. 9: 729–740.
4. Gawronska-Kozak B., Grabowska A., Kur-Piotrowska A., Kopcewicz M. 2016 Foxn1 transcription factor regulates wound healing of skin through promoting epithelial-mesenchymal transition. *PLoS ONE* 11(3): e0150635.

*Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) Miniatura 7, 2023/07/X/NZ4/00537.

ZMIANY JAKOŚCI ŻYCIA ORAZ STANU SKÓRY PACJENTÓW Z ŁUSZCZYCĄ POD WPŁYWEM SUPLEMENTACJI PREBIOTYCZNYM PREPARATEM B- FRUKTANÓW TYPU INULINY: WYNIKI RCT

Karolina Bieglecka¹, Julien De Biasi¹, Maja Kleniewska², Agnieszka Owczarczyk-Saczonek², Ewa Lange³, Krzysztof Pastuszek⁴, Urszula Krupa-Kozak¹

¹ Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie, Zespół Chemii i Biodynamiki Żywności, ul. Tuwima 10, 10-748 Olsztyn

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Dermatologii, Chorób Przenoszonych Drogą Płciową i Immunologii Klinicznej, ul. Wojska Polskiego 30, 10-229 Olsztyn

³ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Katedra Dietetyki, ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa

⁴ Centrum Analiz Biostatystycznych i Bioinformatycznych, Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Dębinki 1, 80-211 Gdańsk

Łuszczyca jest przewlekłą chorobą zapalną skóry o podłożu immunologicznym, charakteryzującą się występowaniem blaszek łuszczycowych. Zmianom tym towarzyszy świąd, rumień i łuszczenie się naskórka, będące wynikiem jego nadmiernej proliferacji i stanu zapalnego skóry właściwej. Łuszczyca obniża jakość życia i negatywnie wpływa na wiele jego obszarów. Problemy z samoakceptacją i stygmatyzacja chorych przez społeczeństwo często prowadzi do zwiększonego ryzyka depresji a nawet zachowań samobójczych (1). Farmakoterapia łuszczycy jest procesem złożonym i długotrwałym, a dodatkowo, może wiązać się z ryzykiem wystąpienia działań niepożądanych (2). Biorąc pod uwagę istotny wpływ składników diety na zdrowie pacjentów z łuszczyką, interesujące jest zbadanie wpływu prebiotyków o potencjale prozdrowotnym i niewielkim ryzyku skutków ubocznych na nasilenie zmian skórnych, parametry biofizyczne skóry i jakość życia pacjentów z łuszczyką.

W tym celu przeprowadzono randomizowane, kontrolowane placebo badanie kliniczne z 8-tygodniową interwencją żywieniową z zastosowaniem prebiotycznego preparatu fruktanów typu inulinowego (ITFs) u pacjentów (N = 56) z łagodną postacią łuszczycy (*Psoriasis Area and Severity Index*; PASI < 10). Nasilenie zmian skórnych oceniano za pomocą wskaźników PASI i BSA (*Body Surface Area*) oraz parametrów biofizycznych skóry (wiskoelastyczność, elastyczność, czas reakcji, nawilżenie oraz przeznaskórkową utratę wody) przy użyciu urządzenia DermaLab Combo (Cortex Technology, Hadsund, Dania). Jakość życia oceniono za pomocą 10-punktowego wskaźnika jakości życia w dermatologii (DLQI) oraz kwestionariusza oceny jakości życia (WHOQOL-BREF). Dodatkowo, wybrane parametry antropometryczne pacjentów z łuszczyką określono z użyciem analizatora składu ciała (Tanita BC-418, Tanita Corporation, Tokyo, Japan).

Po zakończeniu 8-tygodniowej interwencji, wyłącznie u pacjentów suplementowanych prebiotycznym preparatem ITFs zaobserwowano istotny ($p<0,05$) wzrost masy mięśniowej i beztłuszczowej masy ciała, któremu towarzyszyło umiarkowane obniżenie masy tkanki tłuszczowej oraz poziomu tłuszczu trzewnego. Niezależnie od rodzaju suplementu, po 8-tygodniowej interwencji nie odnotowano istotnych zmian w jakości życia pacjentów ocenianej z zastosowaniem kwestionariuszy DLQI i WHOQOL-BREW oraz w PASI i BSA. Analiza parametrów biofizycznych skóry objętej zmianami tłuszczowymi wykazała korzystny wpływ suplementacji prebiotykiem. Skóra tych pacjentów była o 21% bardziej nawilżona i o 24% bardziej sprężysta w porównaniu ze skórą pacjentów z grupy placebo. Ponadto, w porównaniu do grupy placebo, u pacjentów suplementowanych ITFs obserwowano nieznaczne skrócenie czasu retrakcji skóry (199ms vs 165ms) oraz wzrost przeznaskórkowej utraty wody, co również wskazuje na poprawę kondycji skóry.

Kondycja skóry wpływa na ogólną jakość życia pacjentów z łuszczycą i jest ważnym aspektem oceny przebiegu choroby i skuteczności terapii. Nasze badania wykazały, że suplementacja prebiotycznym ITFs miała korzystny wpływ na skład ciała i biofizyczne parametry skóry pacjentów z łuszczycą. Uzyskane wyniki są obiecujące i mogą stanowić wsparcie obecnych metod terapeutycznych, choć istnieje potrzeba dalszych badań nad długoterminowym wpływem prebiotyków na organizm pacjentów z łuszczycą.

Literatura:

1. Griffiths CEM, Armstrong AW, Gudjonsson JE, Barker JNWN. Psoriasis. Lancet. 2021 Apr 3;397(10281):1301-1315.
2. Petit RG, Cano A, Ortiz A, Espina M, Prat J, Muñoz M, Severino P, Souto EB, García ML, Pujol M, Sánchez-López E. Psoriasis: From Pathogenesis to Pharmacological and Nano-Technological-Based Therapeutics. Int J Mol Sci. 2021 May 7;22(9):4983.

*Badania finansowane przez NCN projekt OPUS (2022/45/B/NZ9/03004) kierowany przez dr hab. inż. Urszulę Krupę-Kozak, prof. Instytutu.

DOSE-DEPENDENT EFFECTS OF DIETARY PENTASODIUM TRIPHOSPHATE (E451I) ON INTESTINAL FUNCTION AND PHOSPHORUS HOMEOSTASIS IN RATS

Reshma Susan Babu¹, Adam Jurgoński¹

¹ Department of Biological Function of Food, Institute of Animal Reproduction and Food Research, Polish Academy of Sciences, 18 Trylińskiego Street, 10-693 Olsztyn

Excessive intake of phosphorus in the form of phosphates is considered a burden to the body, especially to the kidneys and bones [1]. Previous findings also suggest that inorganic phosphate sources can exacerbate intestinal inflammation [2]. Pentasodium triphosphate (E451i) is commonly used in meat and other food processing [3], yet its specific health risks remain insufficiently characterised. A diet consistently high in phosphorus can lead to long-term changes in the body's response to it. Therefore, this study aimed to evaluate the effects of E451i on intestinal function, phosphorus balance and blood markers of phosphate metabolism.

The experiment was conducted on Wistar rats fed with the AIN-93G diet for 4 weeks. The diet was supplemented with 0.15%, 0.75%, or 1.5% E451i, forming three experimental groups (E_0.15%, E_0.75%, E_1.5%) and an additional control group. The estimated daily intake of E451i in these groups corresponded to 0.7, 3.2, and 6.7 times the acceptable daily intake (ADI) for phosphates, respectively.

Phosphorus levels in faeces and urine increased proportionally with dietary E451i, with the highest dose showing nearly double faecal and fivefold higher urinary phosphorus compared to the lowest dose. Despite higher phosphorus absorption (73% vs. 63%), its retention in the body was reduced (31% vs. 43%). Blood phosphate levels increased significantly in all E451i-supplemented groups compared to the control. The highest-dose group (E_1.5%) also showed a marked decrease in total blood 25-hydroxyvitamin D levels and a significant increase in parathyroid hormone concentration, reflecting compensatory hormonal responses.

Incomplete absorption of the additive resulted in measurable changes in the distal intestine, including a dose-dependent increase in faecal bile acids, which can trigger colonic mucosa with a plethora of detrimental effects, including

oxidative damage and inflammation [4]. Additionally, E451i significantly upregulated the expression of certain genes in the colon, most notably those encoding phosphate transporter 1 (PiT-1), phosphate transporter 2 (PiT-2), and nuclear factor kappa B 1 (NF-κB1).

These results suggest that the consumption of pentasodium triphosphate, particularly in amounts exceeding the ADI, can lead to disturbances in intestinal function and in the maintenance of phosphorus homeostasis. This study emphasises the importance of paying

closer attention to phosphates added to foods in the context of preventing gut disorders, hyperparathyroidism, and vitamin D deficiency.

Literature:

1. Ritz EHK et al. 2012. *Phosphate additives in food – a health risk*. Dtsch Arztebl Int. 109 (4), 49–55.
2. Sugihara K. et al. *Dietary phosphate exacerbates intestinal inflammation in experimental colitis*. J. Clin. Biochem. Nutr. 61 (2), 91–99.
3. Chazelas E. et al. 2021. *Exposure to food additive mixtures in 106,000 French adults from the NutriNet-Santé cohort*. Sci. Rep. 11 (1), 19680 (1–21).
4. Gadaleta R.M. et al. 2017. *Bile acids and colon cancer: Is FXR the solution of the conundrum?* Mol. Aspects Med. 56, 66–74. doi: 10.1016/j.mam.2017.04.002.

*This research was funded by the National Science Centre, Poland (project 2023/49/B/NZ9/01345).

OCENA BIOKONTROLI WZROSTU PATOGENU *LISTERIA MONOCYTOGENES* W MLECZNYCH PRODUKTACH FERMENTOWANYCH (JOGURT, MAŚLANKA) WZBOGACONYCH W RETENTAT PO MIKROFILTRACJI MAŚLANKI.

Piotr Śmigiel¹, Jarosław Kowalik¹, Marika Bielecka¹

¹Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Nauki i Żywności, UWM Olsztyn

Listeria monocytogenes jest patogenem o wysokim znaczeniu zdrowotnym, stanowiącym szczególne zagrożenie dla osób z grup ryzyka, takich jak: kobiety w ciąży, dzieci oraz osoby starsze. Jej obecność w produktach spożywczych, zwłaszcza mleczarskich, jest najczęściej wynikiem wtórnych zanieczyszczeń środowiska produkcyjnego, m.in. w postaci biofilmów lub nieprzestrzegania zasad Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP) i Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP).

Charakterystyczną cechą tego mikroorganizmu jest wysoka zdolność adaptacyjna do niekorzystnych warunków środowiskowych, obejmująca szeroki zakres temperatur (od -0,4°C do 45°C), pH (4,0–9,6) oraz tolerancję na wysokie stężenie soli (NaCl do 14%). Cechy te znacznie utrudniają eliminację bakterii z żywności i środowiska produkcyjnego [1,2]. Pomimo, że proces fermentacji mleka prowadzi do obniżenia pH, nie zawsze skutecznie hamuje on wzrost liczby komórek *L. monocytogenes* w mlecznych produktach fermentowanych. Wykazano, że samo zakwaszenie produktu nie jest wystarczające do inaktywacji tego patogenu [3,4].

Celem przeprowadzonych badań była ocena efektywności biokontroli wzrostu *pałeczek* *L. monocytogenes* w produktach mlecznych, takich jak maślanka i jogurt, wzbogaconych w retentat po mikrofiltracji maślanki, z dodatkiem probiotycznego szczepu *Lactobacillus acidophilus* LA-5 (Novonesis®).

Produkty doświadczalne wytworzono w warunkach laboratoryjnych w Katedrze Mleczarstwa i Zarządzania Jakością. Następnie zaszczepiono je *L. monocytogenes*, inkubowano w temperaturze 5°C, 10°C i 15°C oraz analizowano po 0, 1, 7 i 21 dniach przechowywania (dzień 0 oznaczał moment rozpoczęcia przechowywania produktu po zaszczepieniu).

Zarówno próbki kontrolne, jak i doświadczalne poddano ocenie właściwości fizykochemicznych (skład, pH) oraz analizie mikrobiologicznej. Oceniano liczebność mezofilnych pałeczek mlekowych (posiew na podłożu M17 wg Terzagiego, MERCK, Niemcy, nr kat. 115108), liczebność *Lactobacillus acidophilus* (posiew na podłożu MRS wg de Mana, Rogosy i Sharpa, MERCK, Niemcy, nr kat. 110660.0500) oraz w próbkach doświadczalnych – liczebność *Listeria monocytogenes* (posiew na podłożu ALOA wg Ottavianiego i Agostiego, MERCK, Niemcy, nr kat. 1.00427.0500).

Przeprowadzone badania wykazały, że obecność probiotycznych pałeczek *L. acidophilus* LA-5 (Novonesis®) w fermentowanych produktach mlecznych wzbogaconych w retentat po mikrofiltracji maślanki wpływała korzystniej na biokontrolę wzrostu patogennego szczepu *L. monocytogenes*, szczególnie po 7 dni przechowywania, w porównaniu z grupą kontrolną, w której nie stosowano dodatku probiotyku.

Wyniki, które uzyskano w zastosowanej metodzie badawczej wskazują, że dodatek wybranych szczepów probiotycznych do produktów mlecznych może stanowić skuteczną metodę biokontroli wzrostu *L. monocytogenes*, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa mikrobiologicznego wyrobów mleczarskich.

Literatura:

1. Martinez-Rios V., & Dalgaard P. 2017. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in European cheeses: A systematic review and meta-analysis. *Food Control*. 84, 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.07.020>.
 2. Echresh, S., Behbahani, B. A., Falah, F., Noshad, M., & Ibrahim, S. A. (2024). Assessment of the probiotic, anti-bacterial, and anti-biofilm characteristics of *Lactisaseibacillus rhamnosus* CWKu-12, along with its potential impact on the expression of virulence genes in *Listeria monocytogenes* ATCC 19115. *Lwt*, 203, 116391.
 3. Yousef M., H. Ramadan, M. Al-Ashmawy. 2020. „Prevalence of *Listeria species* in raw milk, ice cream and yogurt and effect of selected natural herbal extract on its survival”. *Mansoura Veterinary Medical Journal* 21 (3) : 99-106.
 4. Grigore-Gurgu, L., Bucur, F. I., Mihalache, O. A., & Nicolau, A. I. (2024). Comprehensive review on the biocontrol of *Listeria monocytogenes* in food products. *Foods*, 13(5), 734.
-

AKRYLAMID POD KONTROLĄ – ELEKTROCHEMICZNY APTACZUJNIK JAKO NARZĘDZIE DETEKЦИИ

Wiktor Zieliński¹, Iwona Grabowska¹

¹Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk, Zespół Bioelektroanalitiky,
ul. Trylińskiego 18, 10-683 Olsztyn, *w.zielinski@pan.olsztyn.pl

Akrylamid jest związkem niskocząsteczkowym, który powstaje w produktach spożywczych w trakcie obróbki termicznej w wyniku reakcji Maillarda, zachodzącej pomiędzy cukrami redukującymi, a aminokwasem asparaginą. Jego formowaniu sprzyjają wysokie temperatury oraz niska wilgotność środowiska, co jest szczególnie istotne w przypadku produktów bogatych w skrobię, takich jak chipsy ziemniaczane czy pieczywo. Ze względu na udokumentowane działanie genotoksyczne i neurotoksyczne oraz potencjalne właściwości rakotwórcze, obecność akrylamidu w żywności stanowi poważne zagrożenie zdrowotne. W konsekwencji istnieje pilna potrzeba opracowywania szybkich, czułych i selektywnych metod jego detekcji w złożonych matrycach spożywczych.

W odpowiedzi na to wyzwanie zaprojektowano elektrochemiczny aptaczownik do wykrywania akrylamidu. Element rozpoznawczy tego bioczujnika stanowi ssDNA aptamer specyficzny wobec akrylamidu, zmodyfikowany redoks-aktywnym ferrocenem (Fc). Częsteczki ssDNA aptamer-Fc zostały wbudowane w liposomy, i następnie zaadsorbowane na powierzchni elektrody węglowej, tworząc stabilną i funkcjonalną warstwę zdolną do selektywnego wiązania akrylamidu. Oddziaływanie aptamer-akrylamid monitorowano za pomocą techniki Square Wave Voltammetry (SWV), co umożliwiło precyzyjną analizę zmian sygnału ferrocenu w odpowiedzi na obecność akrylamidu. Opracowany układ analityczny charakteryzuje się wysoką czułością oraz bardzo dobrym limitem detekcji (LOD) – 0,3 nM, wyznaczonym w 100-krotnie rozcieńczonej matrycy chipsów ziemniaczanych. Dodatkowo wykazano wysoką selektywność aptaczownika względem akrylamidu w obecności potencjalnych interferentów, takich jak asparagina, glukoza czy glicyna. Zastosowane rozwiązanie wyróżnia się prostotą konstrukcji, możliwością miniaturyzacji oraz skalowalnością, co czyni je obiecującym narzędziem do rutynowego monitorowania zawartości akrylamidu i oceny bezpieczeństwa żywności zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i terenowych.

PRZESTĘPCZOŚĆ ŻYWNOŚCIOWA W ŚWIELE BADAŃ KRYMINOLOGICZNYCH

Łukasz Lenartowicz

Katedra Kryminologii i Kryminalistyki, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Polska

Badania miały miejsce w Państwowym Inspektoracie Weterynarii w Olsztynie. Autor przeprowadził wywiad z pracownikiem Inspektoratu. Celem wywiadu było przedstawienie największych wyzwań z jakimi mierzy się Państwowy Inspektorat Weterynarii i ukazanie specyfiki pracy.

Inspekcja Weterynaryjna realizuje zadania z zakresu ochrony zdrowia zwierząt oraz bezpieczeństwa produktów pochodzenia zwierzęcego celem zapewnienia ochrony zdrowia konsumenta. Inspekcja wykonuje swoje zadania poprzez:

- zwalczanie chorób zakaźnych zwierząt, w tym chorób odzwierzęcych,
- monitorowanie chorób odzwierzęcych i odzwierzęcych czynników chorobotwórczych,
- badanie zwierząt rzeźnych oraz produktów pochodzenia zwierzęcego,
- przeprowadzanie weterynaryjnej kontroli granicznej,
- sprawowanie nadzoru nad bezpieczeństwem produktów pochodzenia zwierzęcego.

Ponadto Inspekcja Weterynaryjna odpowiada za przyjmowanie informacji o niebezpiecznych produktach żywnościowych oraz paszach od organów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, a także od organów Inspekcji Handlowej o niebezpiecznych produktach żywnościowych pochodzenia zwierzęcego. Ocenia ryzyko i stopnie zagrożenia spowodowane niebezpiecznym produktem żywnościowym lub paszą, następnie przekazuje informację do kierującego siecią systemu RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed).

Literatura:

1. Opracowanie własne na podstawie art. 3 ustawy o Inspekcji Weterynaryjnej.
-

PIERWIASTKI ŚLADOWE W KUCHNI: ZIOŁA I PRZYPRAWY POD LUPĄ

Julia Kobryś¹, Agata Lewandowska¹

¹ Studenckie Koło Naukowe Higieny Żywności i Toksykologii, Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania bezpieczeństwem żywności pochodzenia roślinnego, w tym przypraw i ziół, które stanowią istotny element codziennej diety człowieka. Ponadto zioła, pomimo, że są cennym źródłem związków bioaktywnych, mogą być narażone na zanieczyszczenia metalami ciężkimi w wyniku skażenia gleby, wody lub niewłaściwych praktyk uprawy, zbioru i przetwarzania. Kontaminacje mogą pochodzić nie tylko z upraw, ale również z procesu technologicznego, warunków przechowywania, czy transportu. Przechowywanie przypraw w opakowaniach wykonanych z nieodpowiednich materiałów, a także stosowanie metalowych urządzeń podczas przetwarzania surowców, mogą dodatkowo zwiększać ryzyko zanieczyszczenia metalami ciężkimi finalnego produktu spożywczego. Obecność niepożądanych pierwiastków, takich jak: ołów (Pb), kadm (Cd), cynk (Zn) czy kobalt (Co) w przyprawach oraz ziołach znacząco obniża ich jakość, a ponadto stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia człowieka ze względu na ich toksyczność i możliwość bioakumulacji w organizmach żywych.

Przeprowadzone badania miały na celu analizę dostępnych na lokalnym rynku województwa warmińsko-mazurskiego, wybranych ziół i przypraw pod względem obecności szkodliwych pierwiastków w nich występujących, konfrontując ich poziom z wymaganiami ujętymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) Nr 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylające rozporządzenie (WE) Nr 1881/2006. Analizę poziomu występowania metali ciężkich przeprowadzono metodą ICP-MS na zestawie firmy Perkin Elmer. Kontrola tego typu produktów jest szczególnie istotna, ponieważ przyprawy często pochodzą z krajów o różnym poziomie zanieczyszczenia środowiska oraz różnym poziomie higieny pracy, gdzie standardy kontroli jakości mogą się znacząco różnić. Wyniki takich badań umożliwiają ocenę bezpieczeństwa żywności, identyfikację potencjalnych źródeł skażenia oraz porównanie zawartości metali z obowiązującymi normami i limitami dopuszczalnymi ustalonymi przez WHO oraz Unię Europejską.

Podsumowując, problem zanieczyszczeń metalami ciężkimi jest szczególnie istotny oraz stanowi wyzwanie dla zachowania bezpieczeństwa żywności oraz ochrony zdrowia publicznego, co wskazuje na ciągłą konieczność monitorowania surowców, a także wdrażania działań, mających na celu minimalizację, a w konsekwencji całkowite wyeliminowanie tego rodzaju zagrożeń.

Literatura:

1. Brodziak-Dopierała Barbara, Fischer Agnieszka (red.): Materiały do zajęć z toksykologii: skrypt dla studentów Wydziału Nauk Farmaceutycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach. Część I i II, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, 187 s., ISBN 978-83-7509-474-9, Katowice, 2023.
 2. Kraśnicka, Kinga *Optymalizacja procesu separacji zanieczyszczeń w surowcach zielarskich (Optimization of the impurity separation process in herbal raw material)*, Praca doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji Dyscyplina: inżynieria mechaniczna, Lublin, 2023.
 3. Ociepa-Kubicka, Agnieszka; Ociepa, Ewa *Toksyczne oddziaływanie metali ciężkich na rośliny, zwierzęta i ludzi*. Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania; Politechnika Częstochowska, Instytut Inżynierii Środowiska, Inżynieria i Ochrona Środowiska 2012, t. 15, nr 2, s. 169-180.
 4. ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) Nr 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006.
-

Spis treści

NOWA ŻYWNÓŚĆ - NADZIEJE I OBAWY	7
Katarzyna Majewska	
FERMENTACJA A PREFERMENTACJA I ICH WPŁYW NA WŁAŚCIWOŚCI MIKROBIOLOGICZNE I FIZYKOCHEMICZNE INNOWACYJNEJ FORMUŁY NA BAZIE SERWATKI, ARONII I KOLOSTRUM.....	8
Aleksandra Kuliga, Barbara Wróblewska, Anna Maria Ogródowczyk	
WPŁYW DODATKU PROSZKU Z SACHA INCHI NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE I SENSORYCZNE HYBRYDOWYCH KOTLETÓW MIĘSNYCH	9
Oskar Nowak, Monika Modzelewska-Kapituła, Katarzyna Tkacz	
WPŁYW DOBORU DROŻDŻY NA WYBRANE WSKAŹNIKI JAKOŚCIOWE MIODU PITNEGO	11
Mateusz Szydłowski, Małgorzata Starowicz, Henryk Zieliński	
OCENA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA B-GLUKANÓW W PRODUKCJI HYBRYDOWYCH DESERÓW	13
Agata Dąbkowska, Klaudia Urban, Marek Aljewicz	
OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MIKROALG JAKO NATURALNYCH SUROWCÓW WZBOGACAJĄCYCH PRODUKTY MLECZNE	15
Aleksandra Purkiewicz, Renata Pietrzak-Fiećko	
WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE LODÓW Z DODATKIEM SOPLÓWKI JEŻOWATEJ	17
Julia Sawicka, Marika Bielecka	
ZMIANY W STRUKTURZE I POTENCJALE METABOLICZNYM MIKROBIOMU JELITOWEGO SPORTOWCÓW POD WPŁYWEM SUPLEMENTACJI BIAŁKAMI POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO I ROŚLINNEGO.....	19
Bartosz Kroplewski, Katarzyna Przybyłowicz, Sebastian Przemieniecki, Tomasz Sawicki	
OPRACOWANIE I CHARAKTERYSTYKA WIELOGATUNKOWEGO MODELU <i>IN VITRO</i> „STOPY CUKRZYCOWEJ”	21
Joanna Wiśniewska, Sylwia Machcińska-Zielińska, Marta Kopcewicz, Katarzyna Walendzik, Barbara Gawrońska-Kozak	
STRATEGIA ŻYWIENIA DOJELITOWEGO W HEMODIALIZIE I DIALIZIE OTRZEWNOWEJ: KRYTERIA KWALIFIKACJI, DOBÓR MIESZANIN DOJELITOWYCH I DOUSTNYCH, OCENA WYNIKÓW KLINICZNYCH.....	23
Martyna Magalska	

ANALIZA INTERAKCJI POMIĘDZY CZYNNIKIEM TRANSKRYPCYJNYM FOXN1 A WYBRANYMI ELEMENTAMI SZLAKU WNT W SKÓRZE MYSZY	25
Marta Kopcewicz, Sylwia Machcińska-Zielińska, Barbara Gawrońska-Kozak, Katarzyna Walendzik, Joanna Wiśniewska	
ANTYOKSYDACYJNE SYSTEMY OBRONNE SKÓRY W ASPEKCIE WIEKU I EKSPRESJI NASKÓRKOWEGO CZYNNIKA TRANSKRYPCYJNEGO FOXN1.....	27
Sylwia Machcińska-Zielińska, Marta Kopcewicz, Mikołaj Ogrodnik, Karla Valdivieso, Barbara Gawrońska-Kozak, Katarzyna Walendzik, Joanna Wiśniewska	
ZMIANY JAKOŚCI ŻYCIA ORAZ STANU SKÓRY PACJENTÓW Z ŁUSZCZYCĄ POD WPŁYWEM SUPLEMENTACJI PREBIOTYCZNYM PREPARATEM B- FRUKTANÓW TYPU INULINY: WYNIKI RCT	30
Karolina Bieglecka, Julien De Biasi, Maja Kleniewska, Agnieszka Owczarczyk-Saczonek, Ewa Lange, Krzysztof Pastuszek, Urszula Krupa-Kozak	
DOSE-DEPENDENT EFFECTS OF DIETARY PENTASODIUM TRIPHOSPHATE (E451I) ON INTESTINAL FUNCTION AND PHOSPHORUS HOMEOSTASIS IN RATS	31
Reshma Susan Babu, Adam Jurgoński	
OCENA BIOKONTROLI WZROSTU PATOGENU <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> W MLECZNYCH PRODUKTACH FERMENTOWANYCH (JOGURT, MAŚLANKA) WZBOGACONYCH W RETENTAT PO MIKROFILTRACJI MAŚLANKI.....	33
Piotr Śmigiel, Jarosław Kowalik, Marika Bielecka	
AKRYLAMID POD KONTROLĄ – ELEKTROCHEMICZNY APTACZUJNIK JAKO NARZĘDZIE DETEKЦИИ	35
Wiktor Zieliński, Iwona Grabowska	
PRZESTĘPCZOŚĆ ŻYWNOSCIOWA W ŚWIELE BADAŃ KRYMINOLOGICZNYCH.....	36
Łukasz Lenartowicz	
PIERWIASTKI ŚLADOWE W KUCHNI: ZIOŁA I PRZYPRAWY POD LUPĄ	37
Julia Kobryś, Agata Lewandowska	

